

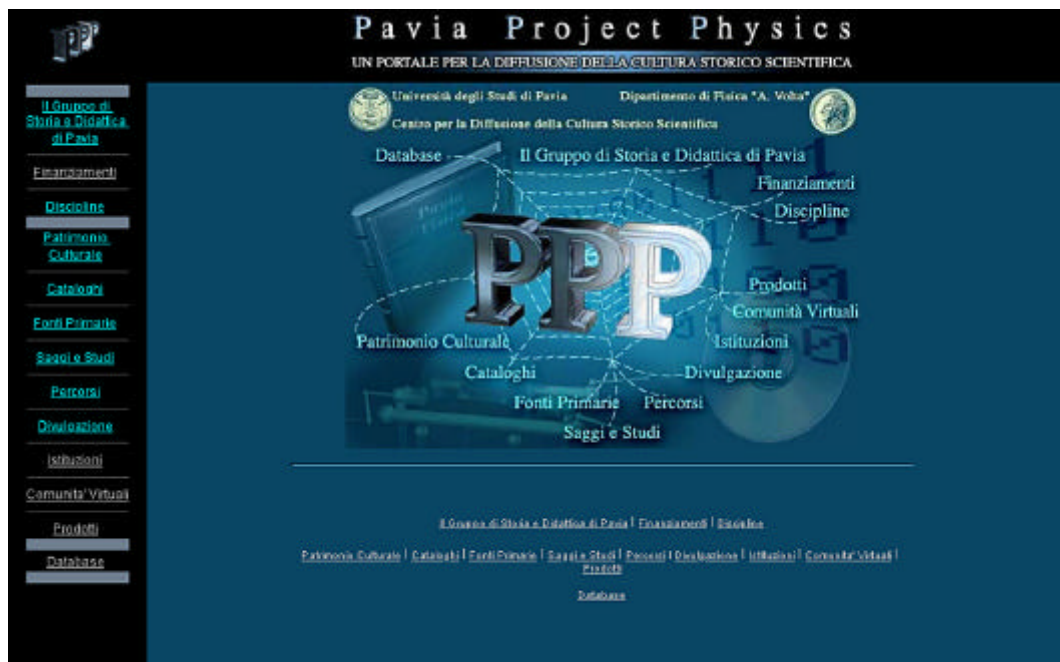
Pavia Project Physics: verso un portale per la diffusione della cultura storico-scientifica

Fabio Bevilacqua, Lidia Falomo, Carla Garbarino, Andrea Vai
Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Fisica "A. Volta"

Abstract

Conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale scientifico dell'Università, diffusione della cultura storico-scientifica anche presso il grande pubblico e utilizzo della storia della scienza per una didattica che non vuole presentare uno schematico insieme di "verità" ma mira a fornire agli studenti gli strumenti per elaborare una propria sintesi culturale: questi i tre intenti che animano e si intrecciano all'interno di un progetto di ricerca del Gruppo di Storia della Fisica dell'Università di Pavia.

Keywords: Beni culturali, Scuola e lavoro, Didattica on-line, Portale, Storia, Fisica



Il Pavia Project Physics è un ampio progetto, sviluppato con il supporto finanziario del Ministero per l'Università e per la Ricerca Scientifica e Tecnologica e del Consiglio Nazionale delle Ricerche, volto alla conservazione e valorizzazione del ricchissimo patrimonio di beni culturali scientifici conservato nell'Università di Pavia e alla diffusione della cultura storico-scientifica, in particolare attraverso un rinnovamento della "science education" tramite la storia e filosofia della scienza.

Fin dall'inizio del progetto l'attenzione è stata rivolta al restauro ed alla catalogazione delle

fonti primarie, e tra queste alle collezioni di strumenti e libri scientifici antichi.

In particolare sono stati accuratamente restaurati e studiati i circa mille strumenti della sezione di Fisica del Museo per la Storia dell'Università e parallelamente si è dato inizio ad un lavoro di identificazione e dettagliata catalogazione dei testi di fisica della Biblioteca Universitaria e del fondo storico della Biblioteca di Fisica e ad una prima ricognizione del patrimonio archivistico di interesse.

Queste collezioni sono uniche nel loro genere poiché hanno una coerenza interna, non sono costituite da pezzi acquisiti in maniera casuale

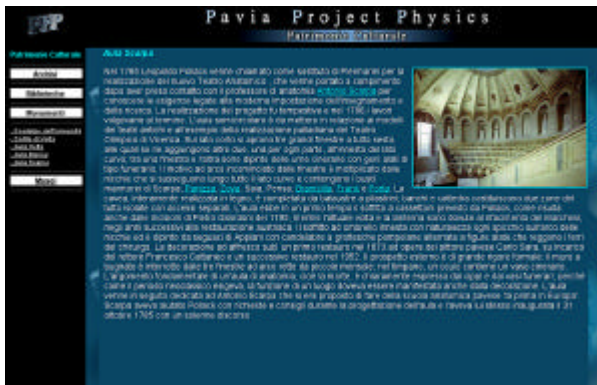
ma testimoniano dello sviluppo della ricerca nell'Università di Pavia. Spesso si trova una precisa corrispondenza tra gli strumenti, i volumi conservati nelle biblioteche e il patrimonio archivistico. Le collezioni si chiariscono a vicenda e permettono di collegare la ricerca scientifica e la didattica al contesto storico-epistemologico e politico-culturale del tempo.

Un sito specificamente dedicato al progetto è presente in rete sin dal 1994. Da circa un anno esso ha subito una radicale trasformazione, per trasformarsi gradualmente in un portale verticale.

Oltre ad una presentazione delle attività del gruppo di ricerca al cui interno il progetto si sviluppa, delle discipline e dei relativi corsi cui fa riferimento, delle aree di ricerca da cui provengono i finanziamenti che hanno reso possibile il progetto, si trova nel sito una serie di sezioni, che mostrano le fonti primarie che via via sono state oggetto di studio, gli approfondimenti ad esse relativi, gli studi, le ricerche, le iniziative intraprese dal gruppo per la didattica e per la diffusione della cultura scientifica.

Analizziamo più in dettaglio queste diverse sezioni.

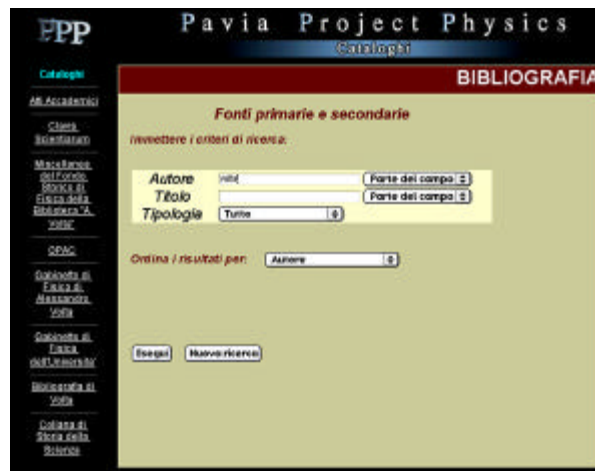
Patrimonio culturale



L'Università di Pavia possiede un eccezionale patrimonio di beni culturali, accumulati e conservati nel corso della sua lunga storia: il primo "Studium Generale" venne infatti fondato da Carlo IV nel 1361 e da quel momento l'Università fu in continua espansione, attraversando periodi di grande fioritura, soprattutto nel XV secolo, quando Ludovico il Moro destinò allo Studium un palazzo in Strada Nuova, e tra i secoli XVIII e XIX, grazie alla riorganizzazione dovuta alla politica illuminata

di Maria Teresa d'Austria e del suo successore Giuseppe II. Molti brillanti scienziati - Volta, Spallanzani, Scarpa - furono chiamati ad impartire le loro lezioni a Pavia e dalla loro attività trassero origine molte delle collezioni attualmente conservate presso l'Università. In particolare all'attività di insegnamento e ricerca di A. Volta si può far risalire il nucleo centrale della sezione di Fisica del Museo per la Storia dell'Università, attualmente articolata in due sale: il Gabinetto di Fisica di Alessandro Volta (ricostruito all'interno del Museo con arredi e strumenti originali) e il Gabinetto di Fisica dell'Università, anch'esso recentemente restaurato, che contiene gli strumenti ideati o acquistati dai successori alla cattedra di Volta. Le due sale sopra citate e le collezioni in esse conservate sono dettagliatamente descritte, insieme alle sale di medicina del Museo per la Storia, nella sottosezione "Musei" del contesto culturale. Le altre sottosezioni presentano brevemente le biblioteche, gli archivi, i monumenti di interesse storico-scientifico di cui il gruppo si è più specificamente occupato.

Cataloghi



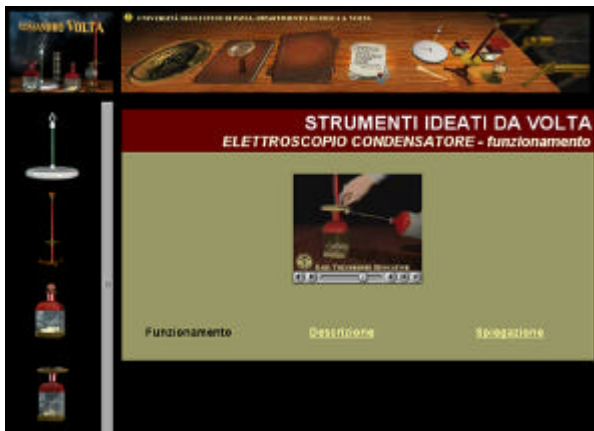
In questa sezione sono stati inseriti i cataloghi informatizzati degli strumenti del Gabinetto di Fisica di Alessandro Volta e del Gabinetto di Fisica dell'Università, il "Clavis Scientiarum" (in OPAC di Ateneo), che contiene la catalogazione dei circa 6000 volumi ottocenteschi che costituiscono il Fondo Storico di Fisica della Biblioteca Universitaria e della Biblioteca di Fisica "A. Volta" e le bibliografie, in continuo aggiornamento, relative a Volta, Coulomb e Galvani. Sono stati infine inseriti nella sezione i cataloghi cartacei della Collana di Storia della Scienza, tra cui si segnala il

catalogo degli Atti Accademici, digitalizzato e suddiviso per Accademie, per titoli e per città.

Fonti primarie

Manoscritti, testi, strumenti, conservano lo spirito vivo della ricerca scientifica e delle idee che l'hanno alimentata e sono di fondamentale importanza non solo per la comprensione e l'analisi dello sviluppo storico della scienza, ma anche ai fini della didattica e della divulgazione.

Nella sezione si trovano, oltre a brevi informazioni, delle animazioni bi- e tridimensionali che illustrano gli strumenti più significativi del Gabinetto di Fisica di Alessandro Volta, e ne spiegano in dettaglio il funzionamento.



Sono state inserite inoltre le opere scelte degli scienziati che sono più strettamente legati agli strumenti del Museo storico ed i volumi "classici" della collana di Storia della Scienza.

Saggi e studi

Le fonti secondarie sono un utile strumento di analisi ed approfondimento.

In questa sezione sono presentati i volumi della sezione della collana di Storia della Scienza dedicata ai saggi, i più importanti dei quali sono interamente disponibili on line.

Percorsi

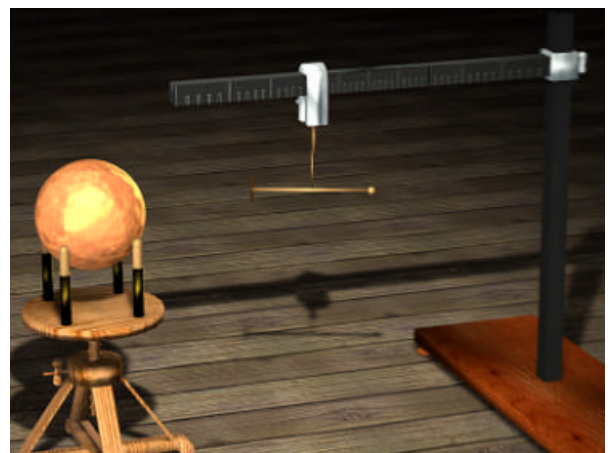
L'approccio didattico alla base di questi percorsi nasce dall'idea che l'insegnamento della fisica non possa consistere soltanto nell'esposizione dei risultati raggiunti dagli scienziati, ma che debba comportare l'avvicinamento dello studente alle problematiche connesse con le varie scoperte e con le loro diverse e successive interpretazioni.

In quest'ottica sono stati elaborati dei "case studies" (i primi dei quali sono stati inseriti in questa sezione), che presentano le

interpretazioni di uno stesso fenomeno fisico date da diversi scienziati. In questo modo, risulta evidente che non esiste una "verità fisica assoluta", ma invece un utile "compromesso" tra molti elementi, stratificati e modificati nel corso della storia: modelli, principi, strumenti matematici ed esperimenti.



All'interno di questa sezione si trova inoltre una "galleria dei personaggi", ove vengono presentati gli scienziati coinvolti nei diversi "case studies". In ognuno di essi si trovano una biografia, un database in continuo aggiornamento contenente notizie bibliografiche, riproduzioni di manoscritti, testi antichi e traduzioni delle opere più significative e infine animazioni che riproducono esperimenti o il funzionamento di strumenti.



Troviamo infine inserite le presentazioni delle "guide didattiche" della collana di Storia della Scienza.

Divulgazione

Sono presentate le attività di divulgazione del gruppo. Accanto alle vie tradizionali, consistenti

in volumi cartacei, seminari, mostre tematiche, ci si è avvalsi delle nuove tecnologie informatiche per creare una serie di CD_ROM (qui soltanto presentati), di siti web (tra cui alcuni relativi alle mostre), di videoconferenze.

Istituzioni

Ancora in costruzione. Sono previsti link alle istituzioni collegate, sia come utilizzatori sia come riferimenti per espandere i contenuti, da una parte quindi scuole (in particolare quelle pavesi) ed università, dall'altra centri di ricerca, società scientifiche, riviste specialistiche.

Comunità virtuali

Ancora in costruzione. L'obiettivo di realizzare una comunità virtuale verrà perseguito attraverso newsletters, newsgroups, e-mail, chat, videoconferenze, gruppi di lavoro, link a riviste divulgative, organizzazioni di incontri, seminari, convegni

Prodotti

Ancora in costruzione. E' prevista la possibilità di indicare ove reperire i prodotti storico-scientifici, tramite l'indirizzamento ai siti web degli editori o di e-commerce.

Discipline

Sono rese al momento disponibili on-line le lezioni di Storia della Fisica I e II, Tecnologie educative ed Epistemologia della Fisica della Scuola Interuniversitaria Lombarda di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario.

Esaminiamo ora la strutturazione del sito da un punto di vista più tecnico.

La pagina tipica è affiancata da tre frame, contenenti un Banner con il titolo, un indice con gli argomenti correlati e un logo che rimanda alla home page. I frame, ormai supportati da tutti i browser attuali, sono stati inseriti per agevolare la navigazione, in quanto permettono di avere sempre sott'occhio tutte le sottosezioni della sezione in consultazione ed il ritorno alla pagina iniziale.

Nel sito sono ampiamente diffusi gli effetti di rollover: un link è costituito in questo caso da un'immagine che si "illumina" al passaggio del mouse.

La maggior parte delle pagine è scritta interamente in HTML, utilizzando il programma Adobe GoLive, che unisce ad una notevole flessibilità una buona semplicità d'uso. Alcune sezioni del sito sono state invece

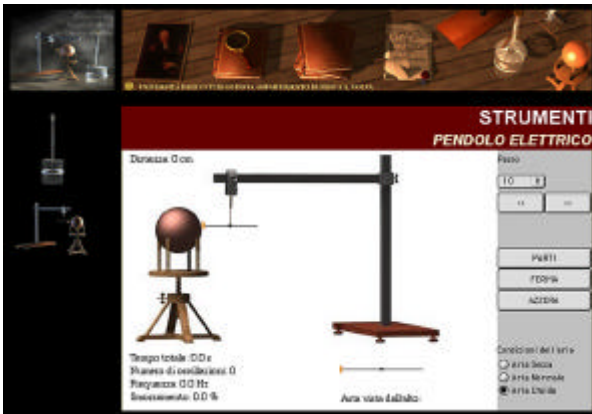
realizzate sfruttando anche linguaggi orientati al web, come ASP e Java.

Il linguaggio ASP viene utilizzato per interrogare un database presente sul server e costruire con i dati risultanti delle pagine HTML dinamiche, basate su un modello predefinito. Un tale tipo di interrogazione è stato applicato ad esempio al database degli strumenti del Gabinetto di Fisica dell'Università e del Gabinetto di Fisica di Volta: in questo caso il codice ASP genera dinamicamente la pagina HTML che contiene i risultati della ricerca, partendo da un file HTML statico che contiene una scheda vuota in cui vengono inserite di volta in volta le informazioni relative allo strumento.

Con la tecnologia ASP sono state anche interrogate le basi di dati relative alle biografie dei personaggi. In questo caso nel codice ASP è stata inserita anche una serie di controlli atti a ottimizzarne la visualizzazione: un campo vuoto non viene visualizzato; sono previste le parole singolari o plurali nell'instestazione dei campi (Autore oppure Autori, a seconda che gli autori del libro siano uno o più di uno); la disposizione dei campi stessi può variare in funzione delle informazioni visualizzate. L'implementazione di questi accorgimenti ha richiesto diverso tempo e parecchia attenzione, a causa dei molteplici casi che si sono dovuti considerare.

Le interrogazioni effettuate dal codice ASP sono query eseguite su due database di Microsoft Access: il primo (di circa 650 record) è l'archivio degli strumenti, mentre il secondo (di circa 1500 record) contiene informazioni bibliografiche su Volta, Galvani e Coulomb.

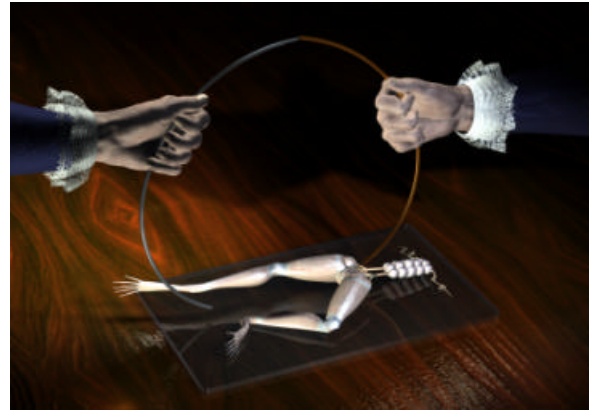
Il linguaggio Java è stato utilizzato per costruire le simulazioni interattive degli esperimenti di Coulomb, costituite da due applet (uno simula il funzionamento della bilancia elettrica di torsione, l'altro quello del pendolo elettrico). In entrambi i casi nel codice Java sono state inserite istruzioni per calcolare le soluzioni delle equazioni differenziali che descrivono il moto dei corpi elettricamente carichi.



Tramite la parametrizzazione di varie grandezze fisiche che intervengono nei fenomeni considerati (condizioni di umidità dell'aria, distanza tra le cariche...), il codice Java consente di riprodurre, impostando opportunamente i parametri, i risultati conseguiti da Coulomb.

Per quanto riguarda la grafica, le immagini inserite sono state ricavate da Photocd, digitalizzate tramite scanner, catturate con fotocamera digitale; oppure sono il risultato di un rendering 3D (come il logo del PPP, le immagini degli strumenti ideati da Volta, da Coulomb etc.) che le rende somiglianti a oggetti solidi. Lo stesso logo è stato successivamente rimpicciolito e ruotato di angoli via via crescenti, per ottenere una immagine GIF animata, che compare nel frame in alto a sinistra.

Le animazioni più complesse non sono costituite da GIF animate, ma da veri filmati, creati e renderizzati con programmi appositi (i più usati sono 3Dstudio, Cinema 4D, Final Cut Pro e Adobe Premiere) e quindi trasformati in formato QuickTime. Il pregio di tale formato, ormai quasi uno standard multiplatforma per quanto riguarda i video, è quello di consentire lo streaming: in questo modo i filmati vengono simultaneamente riprodotti e scaricati dal client, e quindi non è necessario attendere che tutto il movie sia trasferito sul PC prima di poter iniziare a guardarlo. Inoltre, QuickTime sfrutta dei CoDec molto validi, che riducono notevolmente il data rate del video pur mantenendone apprezzabile la qualità.



Per costruire i filmati con limitata quantità di movimento e complessità grafica, è risultato invece conveniente utilizzare la tecnologia Flash. La motivazione di questa scelta risiede nel fatto che con tale tecnologia le immagini sono gestite in forma vettoriale, cosicché la memoria da esse occupata viene notevolmente ridotta: ne deriva che le animazioni che tipicamente è opportuno sviluppare con questa tecnologia sono quelle che hanno per oggetto spiegazioni del funzionamento di strumenti, esposizioni di concetti, e in generale contenuti in cui l'informazione sonora è preponderante rispetto a quella visiva. Per garantire l'uniformità con gli altri filmati presenti nel sito, quelli creati con Flash sono stati comunque convertiti in QuickTime, in modo da non obbligare il visitatore a possedere (o scaricare) anche il plug-in di Flash per il proprio browser.

Per agevolare una futura revisione grafica del sito, si prevede di implementare a breve gli stili CSS (Cascaded Style Sheet), che consentono di assegnare il medesimo aspetto (definito preventivamente come insieme di informazioni relative a formattazione, allineamento, colori e altre caratteristiche del testo) a un gruppo di pagine HTML, risparmiando così il tempo e la fatica di modificarle singolarmente. In vista di una pubblicazione su CD del sito o di parte di questo, si sta lavorando per utilizzare Java al posto di ASP, il che avrebbe anche il non trascurabile vantaggio di rendere i prodotti multiplatforma. A breve sarà implementato nel sito anche un motore di ricerca, per rendere veloce ed agevole il reperimento delle informazioni. E' in fase di studio, infine, l'inserimento nel PPP di una mappa interattiva, che consentirebbe una navigazione semplice e immediata tramite un'interfaccia grafica. La grafica del sito è stata curata dall'architetto Giuseppe Gullotta, che da anni collabora con il gruppo.