

Una versione inglese del lavoro verrà presentata alla:

*2nd International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums
(ICHIM'93)*

Cambridge, England, 20-24 September 1993

**IPERTECNE:
un ipertesto per la visita interattiva di un museo
della Scienza e della Tecnica**

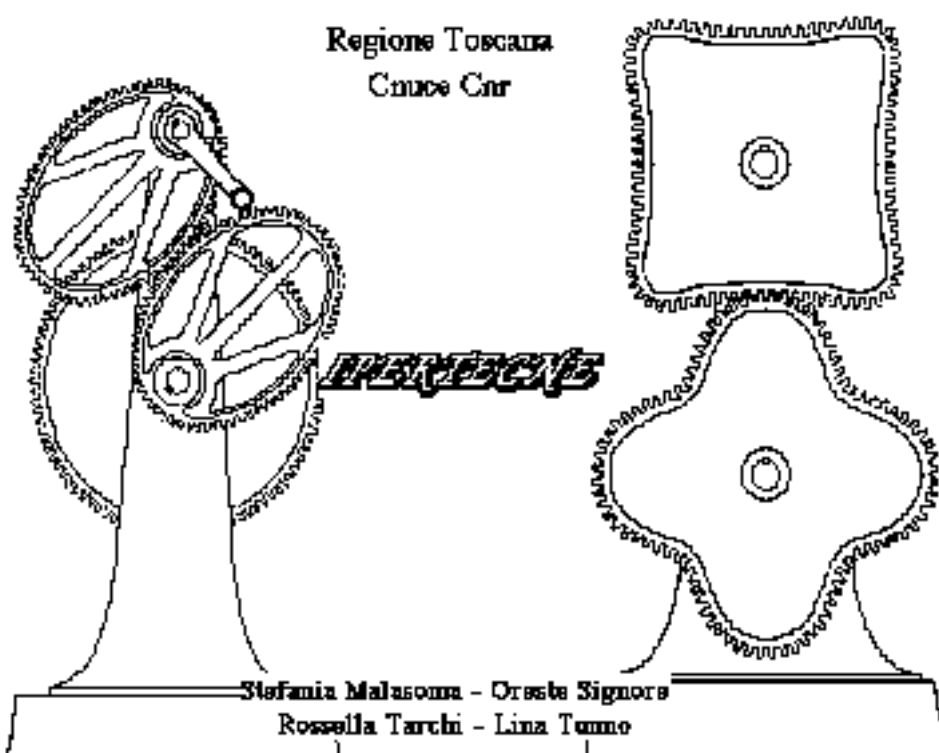
*Stefania Malasoma** , Oreste Signore* ,*

*Rossella Tarchi** , Lina Tunno**

* CNUCE, Istituto del CNR - via S. Maria, 36 - 56126 Pisa (Italy)
Tel. (050) - 593201, Fax. (050) - 576751, E.mail: oreste@ICNUCEVM.CNR.IT

** Regione Toscana - Firenze (Italy)

Regione Toscana
Cruce Cnr



Indice

Introduzione	1
1 - I dati	2
2 - La struttura	3
3 - Descrizione delle classi	6
3.1 - <i>Stack Oggetti</i>	6
3.2 - <i>Stack Personaggi</i>	9
3.3 - <i>Stack Dizionario dei Termini</i>	10
4 - I meccanismi di consultazione	10
4.1 - <i>Pulsanti di Aiuto</i>	10
4.2 - <i>Pulsanti di servizio</i>	13
4.3 - <i>Sistemi di navigazione</i>	14
4.3.a - Pulsanti di browsing	14
4.3.b - I link	18
4.3.b.1 - I link Multipli	19
4.3.b.2 - I link pesati	21
4.4 - <i>Interazione con l'utente</i>	21
4.4.a - Pulsante "Osservazioni"	21
4.4.b - Pulsanti "Marcascheda" e "Memo"	22
4.4.c - Percorsi definibili dall'utente	24
5. Le immagini	26
6. La ricerca	29
Conclusioni	31
Bibliografia	33
Appendice I - Indice degli oggetti	36
Appendice II - Bibliografia sugli oggetti	38

Introduzione

Iper testi e ipermedia hanno raggiunto negli ultimi anni una larga diffusione, grazie alla disponibilità di tecnologie e strumenti di basso costo e alla possibilità di realizzare applicazioni particolarmente gradevoli. Va però ricordato che, in un certo senso, l'entusiasmo per questo tipo di strumenti ha spesso portato a stravolgere l'idea iniziale di Bush ([Bush1945]), che aveva concepito Memex come un'estensione della memoria personale, e ha creato una certa confusione tra iper testi e sistemi per la gestione dei dati (in particolare DBMS e sistemi di Information Retrieval).

Inoltre vengono spesso trascurati due aspetti fondamentali, entrambi in qualche modo riconducibili a problemi di psicologia cognitiva: l'organizzazione dell'informazione e l'interfaccia utente.

Un ipertesto mal progettato per uno o entrambi questi due aspetti è carente, perché si determina uno scollamento tra il "mondo" visto dal progettista e quello percepito dall'utilizzatore¹. Non si tratta di una considerazione puramente teorica: la conseguenza è una scarsa fruibilità dell'informazione, che non può essere mascherata dalla presenza di altri gadgets (colore, animazione, suono, etc.).

Ne consegue che l'approccio più promettente è quello di affidarsi ad una struttura semplice e coerente, su cui innestare i supporti tecnologici più idonei, e di dotare l'utente di strumenti per poter comprendere l'organizzazione delle informazioni e scegliere, tra i percorsi alternativi, quelli più aderenti ai suoi interessi e alla sua curiosità. Questa scelta privilegia l'utente "attivo", che tende cioè a costruire un suo percorso culturale, rispetto a coloro che seguono pedissequamente una serie di collegamenti predefiniti, stabiliti da chi potrebbe invece avere interessi e conoscenze affatto diversi.

Queste considerazioni sono state le linee guida cui ci siamo attenuti nella realizzazione di un ipertesto per la visita "intelligente" delle collezioni della

* **Rigraziamenti**

Desideriamo ringraziare il dott. Francesco Gravina, Anna Giatti della Fondazione Scienza e Tecnica per l'insostituibile e fondamentale apporto dato nel reperimento delle informazioni. Inoltre ringraziamo Silvia Bertini (Fondazione Scienza e Tecnica) e il dott. Paolo Brenni per la disponibilità ed i preziosi suggerimenti.

¹ Si tratta di un fenomeno molto comune. Per una trattazione dell'argomento si veda [Norman1988].

“Fondazione Scienza e Tecnica”² di Firenze, nell’ ambito di una collaborazione tra la Regione Toscana e il CNUCE, istituto del CNR.

Nel seguito, verranno descritte in dettaglio l’ architettura generale e le funzionalità realizzate.

1 - I dati

Questo lavoro è nato con l'obiettivo di analizzare e sviluppare nuove possibilità di interazione e nuovi supporti di “navigazione” e “orientamento” dell'utente all'interno di un sistema ipertestuale.

Il progetto poggia su un nucleo particolarmente interessante -e finora poco conosciuto- di strumenti scientifici, facenti parte delle collezioni storiche della Fondazione Scienza e Tecnica, che ha sede nell'Istituto Tecnico per Geometri “G. Salvemini” di Firenze³. Il patrimonio storico della Fondazione apparteneva all'Istituto Tecnico Toscano, nato nel 1850 per volere del granduca Leopoldo II, in seguito alla separazione formale della Scuola Tecnica di Arti e Manifatture dall'Accademia di Belle Arti. Tale scuola nel 1853 fu denominata ufficialmente Istituto Tecnico Toscano, e ne diventò direttore Filippo Corridi (1806-1877), matematico dell'università di Pisa, che ricoprì la carica fino al 1859⁴.

Il patrimonio storico dell'Istituto Tecnico Toscano comprende importanti collezioni che ben documentano la cultura scientifica e tecnologica ottocentesca; un patrimonio che conta più di 50.000 oggetti, conservati in varie sale dell'Istituto Salvemini: la Sala delle Industrie, con le collezioni di materiali naturali e artificiali impiegati nelle lavorazioni industriali; il Museo tecnologico e di Storia Naturale, con le collezioni di botanica, paleontologia, zoologia, mineralogia e geologia; il Gabinetto di Topografia, con una serie di strumenti geodetici; il Gabinetto di Chimica; quello di Costruzioni, con una preziosa raccolta di modelli di strutture di opere di ingegneria civile; il Gabinetto di Agraria con le collezioni di semi e campioni di piante, nonché modellini di strumenti agricoli. In particolare, unica nel suo genere, è la collezione di strumenti scientifici, che accoglie più di 1550 strumenti conservati nel Gabinetto di Fisica,

² La Fondazione Scienza e Tecnica è un'istituzione privata nata nel 1987 per iniziativa della Regione Toscana, della Provincia e del Comune di Firenze per promuovere la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio storico-scientifico dell'ottocentesco Istituto Tecnico Toscano.

³ L'edificio in cui ha sede la Fondazione venne fatto costruire dal Comune di Firenze tra il 1885 e il 1890 in via del Mandorlo (attuale via Giusti) per dare accoglienza adeguata all'Istituto Tecnico Toscano, fino ad allora ospitato nel Convento delle Cavalieresse di Malta in via S. Gallo.

⁴ Per una storia dell'Istituto Tecnico Toscano cfr. ([MARIOTTI1877]); ([PIPPI1910]); ([BACCI 1977]); ([BRENNI1990]). Ulteriori notizie sono contenute nei contributi presentati al convegno ([AA.VV1990]). Sul Corridi, cfr. ([Ricordi1864]); ([Notizie1878]).

situato al piano terreno dell' istituto: apparecchi e modelli di macchine, per lo più ottocenteschi, usciti da celebri officine europee.

Sulla collezione del Gabinetto di Fisica abbiamo realizzato l'ipertesto, utilizzando un campione di circa 60 strumenti scelti, in base al loro particolare significato scientifico e didattico, tra vari campi della fisica: dalla meccanica all' ottica, dall' acustica all' elettricità, dal calore alla meteorologia.

2 - La struttura

Su questo nucleo di oggetti del Gabinetto di Fisica è stato realizzato l' ipertesto, strutturato su tre stack principali: *Oggetti*, *Personaggi* e *Dizionario dei Termini*, oltre a *Bibliografia*, che è in relazione però soltanto con *Oggetti* (figg. 1-2).

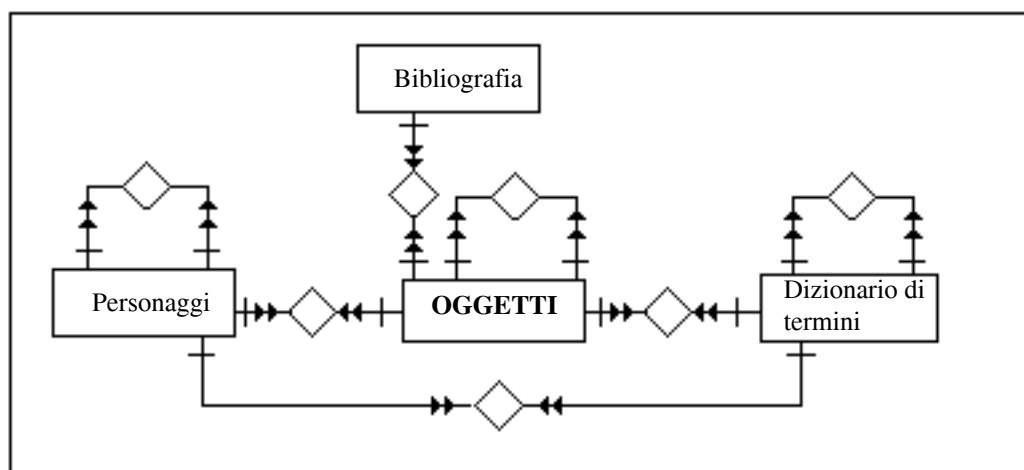


Fig. 1 - Schema concettuale di *IperTecne*.

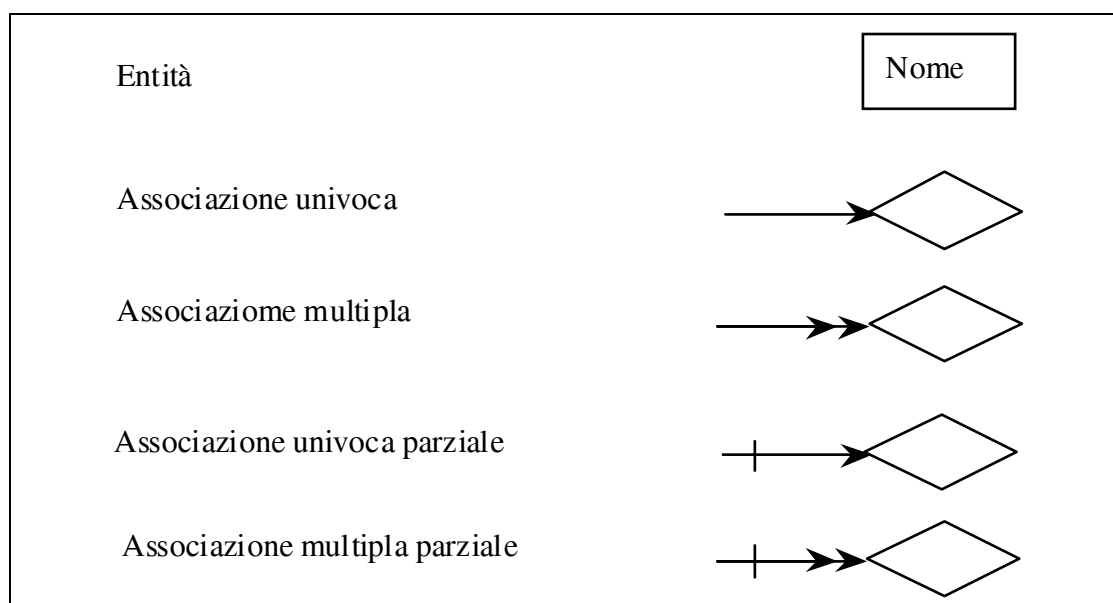


Fig. 2 - Formalismo usato per la rappresentazione grafica dello schema concettuale.

Le figg. 3, 4 e 5 rappresentano le singole classi nello schema concettuale.

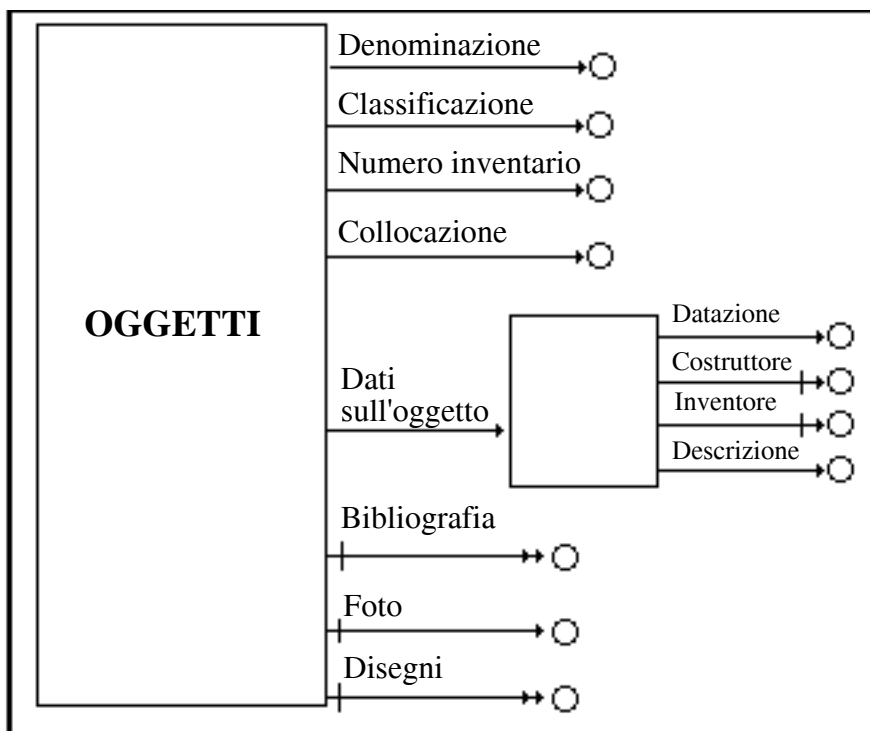


Fig. 3 - Schema grafico della classe *Oggetti* con i suoi attributi. Nella definizione degli schemi grafici abbiamo adottato il seguente formalismo: ogni arco identifica un attributo che se è opzionale viene indicato con un taglio sull'arco, mentre se è una sequenza di valori con una doppia freccia. Se l'attributo è aggregato (composto da sottoattributi), viene indicato con un rettangolo.

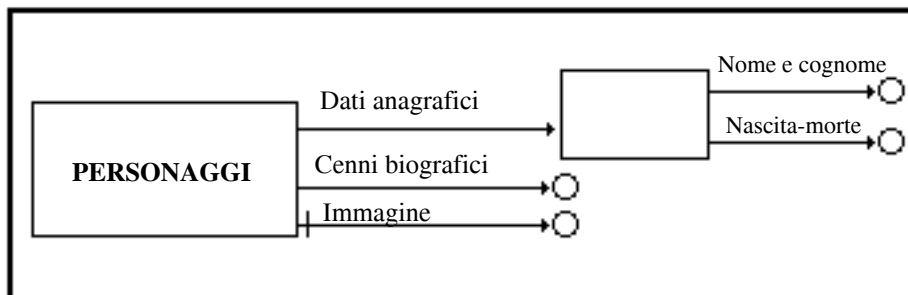


Fig. 4 - Schema grafico della classe *Personaggi*.

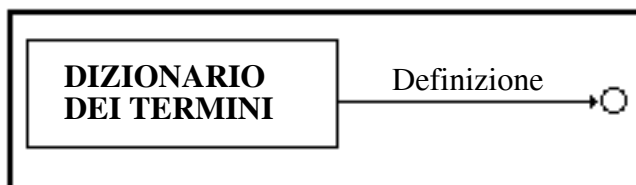


Fig. 5 - Schema grafico della classe *Dizionario dei termini*.

È stato inoltre realizzato uno stack *Aiuto* che informa sulla struttura dell' ipertesto e sui meccanismi di consultazione⁵.

Nella scelta del software abbiamo tenuto conto, in modo particolare, del tipo di utenza al quale *IperTecne* era rivolto, del tipo di dati da gestire e del tipo di consultazione e di utilizzo previsto. In base a queste considerazioni si è pensato di indirizzarsi verso il sistema HyperCard, un prodotto ormai ampiamente utilizzato nella realizzazione di sistemi ipertestuali⁶.

Come abbiamo già detto, per ogni classe dello schema concettuale è stato definito uno stack. Ad essi ne è stato premesso uno che consente l'accesso ai dati. La scheda di partenza di *IperTecne*, dopo una sequenza in movimento di presentazione, è la scheda "Indice" (fig. 6).

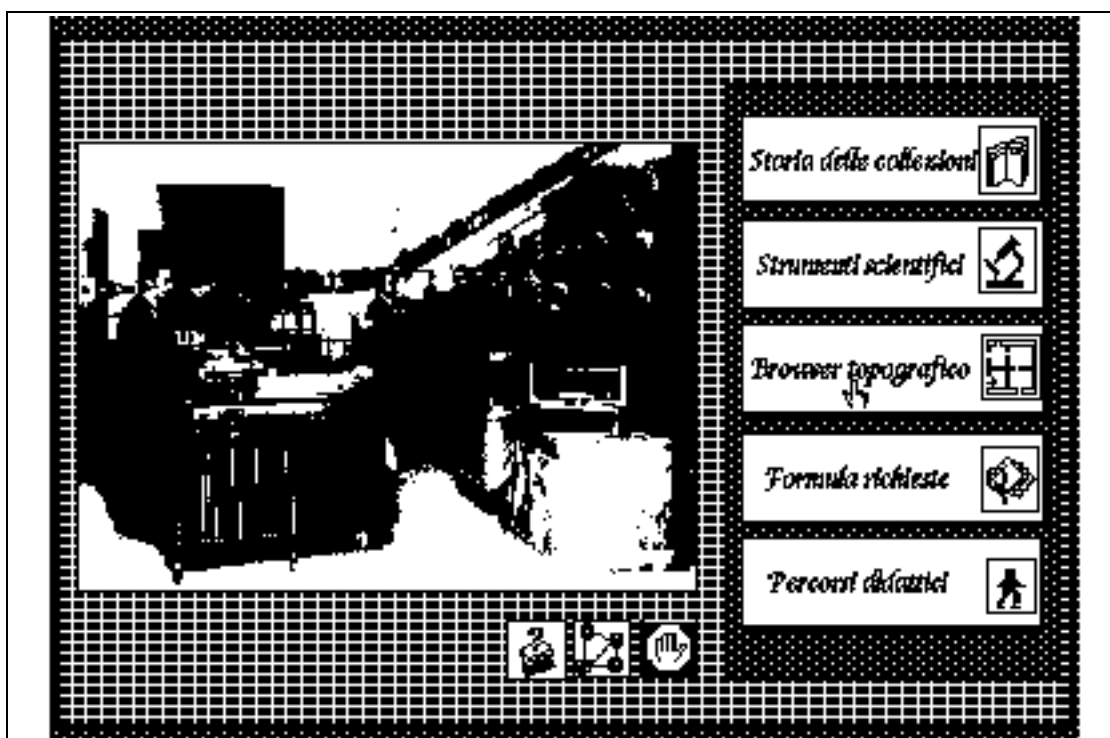


Fig. 6 - Scheda "Indice" di *IperTecne*.

Attraverso questa l'utente viene messo in condizione di scegliere tra diversi punti di accesso:

1. può decidere di conoscere la Storia dell'Istituto Tecnico Toscano e delle sue collezioni storiche;

⁵ Per la spiegazione sull'utilizzo di questo stack cfr. par. 3.1 Pulsanti di Aiuto.

⁶ A tale proposito cfr. ([AULISI1990]); ([BENELLI1990]); ([GHIZOLFI1990]); ([MAFFEI1990]); ([AA.VV1992]). Per informazioni tecniche sul sistema HyperCard cfr. ([GOODMAN1990]); ([HYPERCARD1989]); ([MAFFEI1990]) pp. 24-28.

2. può iniziare la visita partendo dall'esame degli oggetti prescelti, tramite un browser grafico che suddivide gli oggetti in classi di appartenenza;
3. può accedere alla pianta topografica delle sale che contengono gli oggetti, visualizzarne l'elenco e da qui giungere alla scheda dell'oggetto prescelto;
4. può decidere di formulare una richiesta specifica e quindi utilizzare una particolare scheda di ricerca;
5. può seguire un percorso didattico che lo introduce a un particolare argomento e lo guida nell'approfondimento di questo.

3 - Descrizione delle classi

Le schede dei vari stack sono graficamente diverse e questo per permettere all'utente di intuire subito in quale “archivio” si trova, ma si è voluto mantenere graficamente uguale il tipo di interazione (in particolare per quanto riguarda la disposizione e il significato dei pulsanti), al fine di non disorientare l'utente. Nella scelta dei pulsanti, inoltre, per rendere più dinamico e intuitivo l'approccio ai dati, abbiamo preferito affidare ad un' icona l'identificazione della funzione da esso attivata, invece di connotarli con un nome. Per rendere poi immediatamente visibili i pulsanti che sono stati attivati si è utilizzato (fig. 7) l'effetto *reverse*.

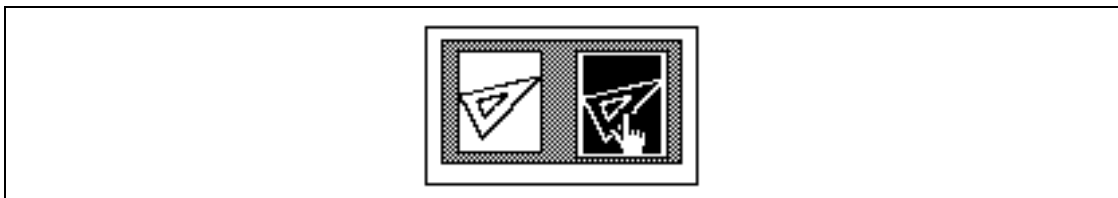


Fig. 7 - Il pulsante “Misure” della scheda *Oggetti* in *reverse*.

3.1 - *Stack Oggetti*

Lo stack *Oggetti* costituisce il nucleo centrale di tutto il sistema ipertestuale e contiene i dati relativi agli oggetti catalogati. In particolare sono stati selezionati sessanta oggetti che riguardano la Fisica del Calore, l'Ottica, l'Acustica, l'Elettricità e il Magnetismo (Cfr. Appendice I: Indice degli oggetti) e per ognuno di essi sono stati acquisiti i dati relativi alla collocazione, alle dimensioni, alla bibliografia e alla descrizione.

Le schede dello stack *Oggetti* (fig. 8) permettono di visualizzare subito i campi con la *denominazione* dell'oggetto, la *classe* di appartenenza, il *numero di inventario* e la

descrizione. In quest'ultimo campo è stato possibile creare una serie di collegamenti (*link multipli*) a completamento ed approfondimento dei dati riportati nella scheda: infatti sono state evidenziate in “grassetto” alcune parole che danno accesso agli altri stack (*Dizionario dei Termini e Personaggi*) o ad eventuali schede di *Oggetti*.

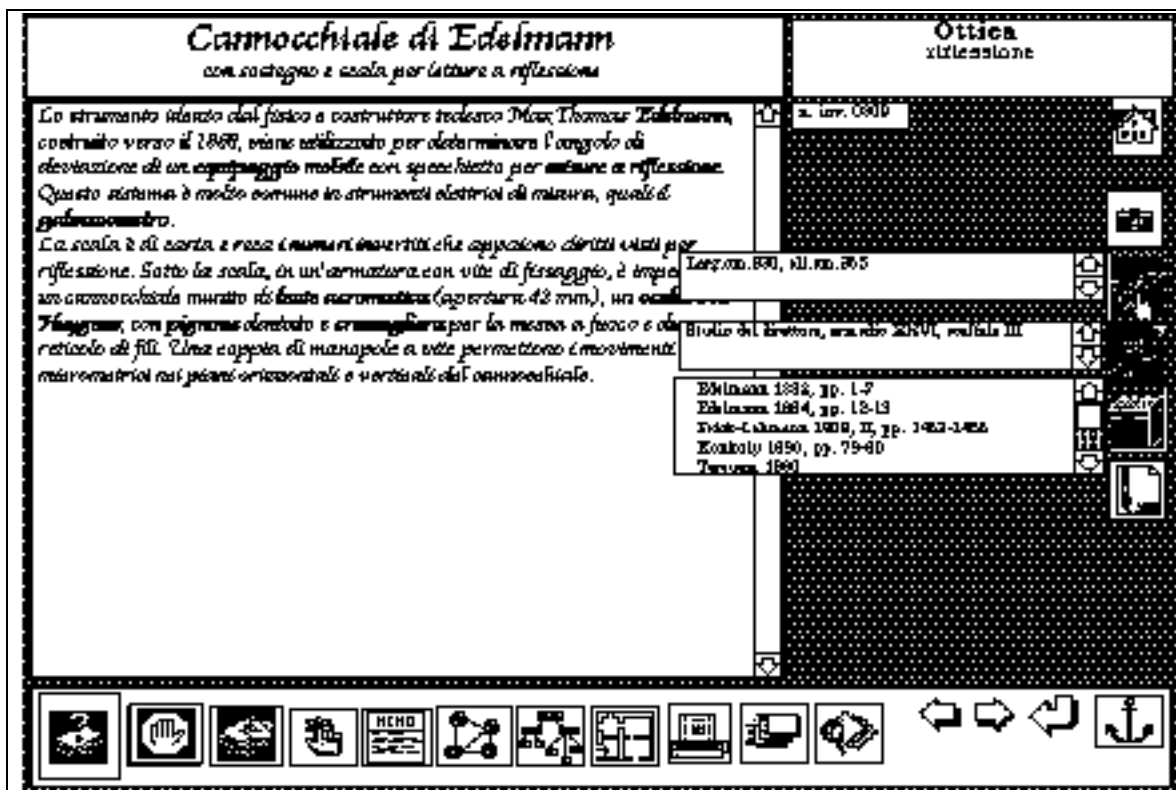


Fig. 8 - Esempio di scheda di *Oggetti*.

I dati riportati nei singoli campi sono stati acquisiti direttamente dalla banca dati sugli oggetti, elaborata dalla Fondazione Scienza e Tecnica dell'Ist. “Salvemini” col sistema CDS/ISIS⁷; si sono così utilizzate al meglio le risorse disponibili.

Prevedendo la possibilità di futuri aggiornamenti ed ampliamenti dell' ipertesto, sono stati concepiti due diversi livelli di utenza: quella del gestore, che ha il compito di aggiornare, modificare e integrare la banca dati, e quella dell' utente generico. Il primo avrà a disposizione una serie di opzioni non utilizzabili e visibili dal secondo, fra cui la possibilità di caricare le informazioni da banche dati esterne o stabilire i molteplici collegamenti fra le schede. Attualmente questo doppio utilizzo della banca dati è solo parzialmente attivato, perché non sono state ancora definite nei dettagli tutte le funzionalità.

⁷ Il sistema CDS/ISIS (*Computerized Documentation Service / Integrated Set of Information System*) è prodotto dalla Division of the UNESCO Library, Archives and Documentation Service, ed è stato depositato nel 1980 presso la Scuola Normale Superiore di Pisa che ne è divenuta primo distributore per l'Italia. E' un sistema integrato per la gestione ed il recupero di basi di dati non numeriche strutturate. Per note tecniche sul CDS/ISIS si rimanda a (FILETI MAZZA1986)].

Ogni scheda dello stack *Oggetti* oltre ai pulsanti di navigazione (figg. 19, 20, 24, 25), presenti in ogni classe di *IperTecne*, e ai due pulsanti di browsing grafico (fig. 21) descritti nel par. 4.3.a, presenta cinque pulsanti: tre di essi fanno comparire un campo dove si possono avere informazioni sulle *dimensioni* e la *collocazione* dell'oggetto (pulsanti figg. 9.B e 9.C), o sulla *bibliografia* (fig. 9.D); due, i pulsanti “Foto” e “Disegni” (figg. 9.A e 9.E), permettono invece di visualizzare l'immagine attuale dell'oggetto e alcuni disegni storici tratti da manuali ottocenteschi⁸.

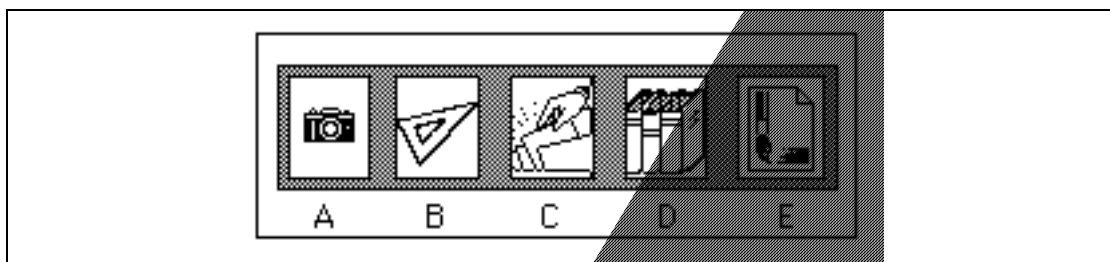


Fig. 9 - A: pulsante “Foto”; B: pulsante “Misure”; C: pulsante “Collocazione”; D: pulsante “Bibliografia”; E: pulsante “Disegni”.

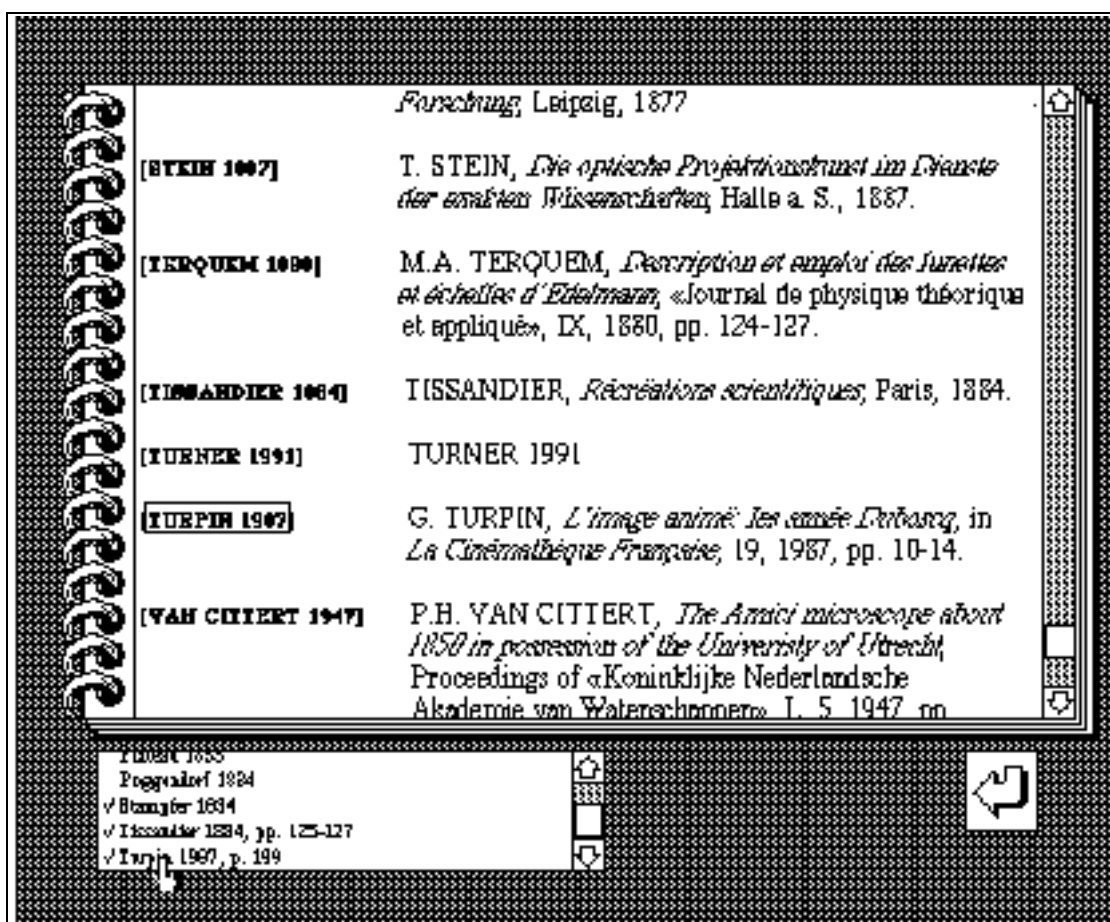


Fig. 10 - Scheda dello stack *Bibliografia*.

⁸ La maggior parte dei disegni sono stati tratti da ([GANOT1859]).

Il pulsante *Bibliografia* attiva un campo dove compaiono, in forma abbreviata, le referenze bibliografiche relative all' oggetto visualizzato: scegliendone una si ottiene, evidenziata e su un'altra scheda, la voce bibliografica corrispondente in forma estesa (fig. 10).

Contemporaneamente il campo "Bibliografia" della scheda *Oggetti* compare su questa scheda, per evitare che l'utente debba spostarsi nuovamente nella scheda di partenza ogni volta che desidera avere una nuova referenza bibliografica su quello stesso oggetto. Il sistema "spunta" ogni voce consultata sul campo "Bibliografia", che così aggiornato ricompare nella scheda *Oggetti* nel momento in cui l'utente vi ritorna.

3.2 - Stack *Personaggi*

Contiene brevi cenni biografici sui *Personaggi* che, a qualunque titolo, sono legati alla "storia" degli oggetti catalogati. I dati riportati sono strutturati in maniera semplice e discorsiva e ogni scheda è corredata da un'immagine del personaggio.



Fig. 11 - Scheda dello stack *Personaggi* relativa a Chladni. Premendo sui termini in neretto il sistema darà accesso a schede con informazioni ulteriori.

3.3 - Stack Dizionario dei Termini

Serve per ampliare le conoscenze dell'utente, mediante una definizione più accurata dei termini tecnici e l'illustrazione schematica delle leggi e dei fenomeni fisici (fig. 12).

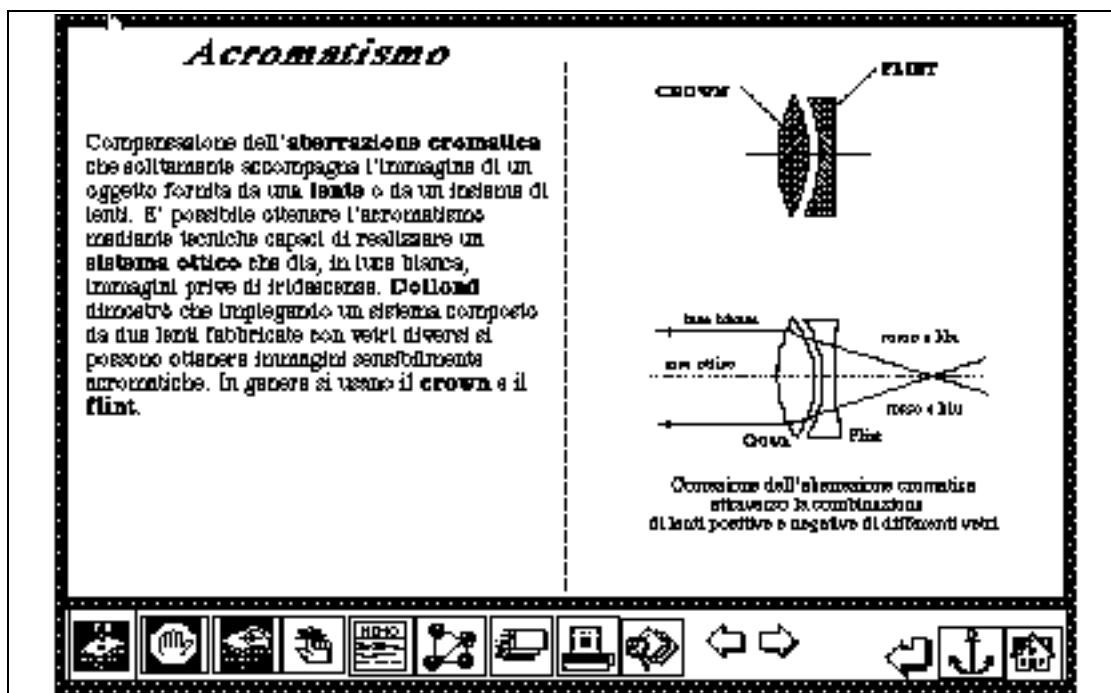


Fig. 12 - Esempio di una scheda dello stack *Dizionario*.

4 - I meccanismi di consultazione

4.1 - Pulsanti di Aiuto

Per fornire un adeguato supporto anche agli utenti inesperti e poco familiari con questo tipo di strumenti, sono stati approntati due diversi tipi di "Aiuto".

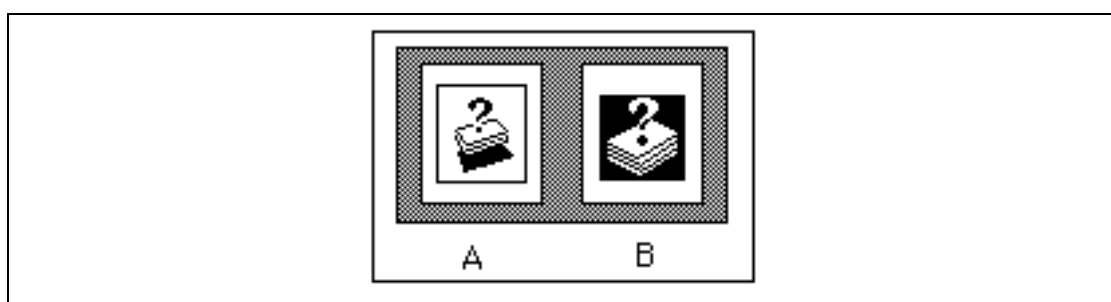


Fig. 13 - A: pulsante "Help in linea"; B: pulsante "Help di finestra".

Il pulsante “Help in linea” (fig.13 A), presente in ogni scheda, permette all'utente di accedere allo stack “*Aiuto*” (fig. 14) ed avere così informazioni su:

- a. la struttura generale dell'ipertesto (schema grafico);
- b. i singoli stack, con informazioni supplementari sui dati a cui i singoli pulsanti permettono di accedere⁹ (fig. 15);
- c. la simbologia usata;
- d. i modi di navigazione;
- e. i sistemi di ricerca sulla banca dati.

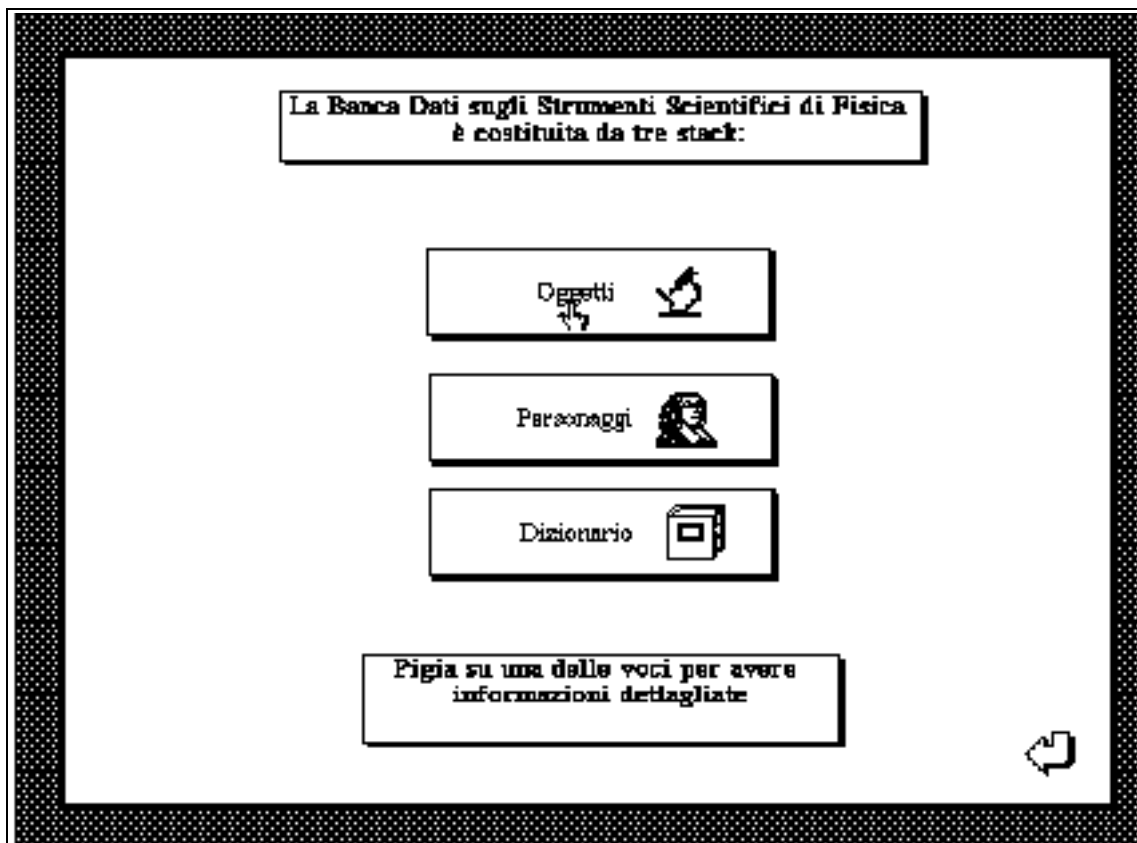


Fig. 14 - Stack *Aiuto*: scheda di accesso per la spiegazione sui singoli stack.

Il secondo pulsante (fig. 13.B) è un “Help di finestra”, cioè uno strumento attraverso il quale l'utente può, senza accedere allo stack di *Aiuto*, avere informazioni sintetiche sull'uso e il significato dei pulsanti presenti nella scheda: basta solo che si posizioni con il mouse sopra il pulsante di cui desidera avere chiarimenti (fig. 16).

⁹ Inoltre è possibile visualizzare lo schema della classe, con la specifica degli attributi.

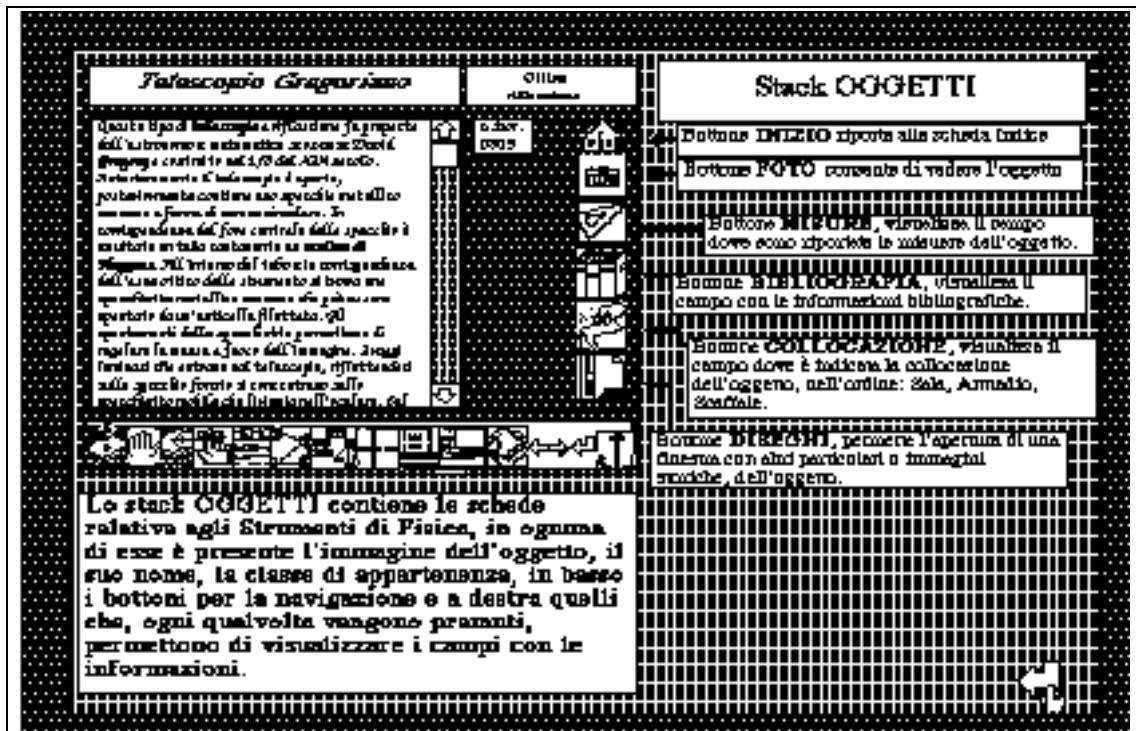


Fig. 15 - Esempio di una scheda informativa sul contenuto dello stack *Oggetti*; con lo stesso criterio grafico sono state concepite le altre schede esemplificative dello stack *Aiuto*.

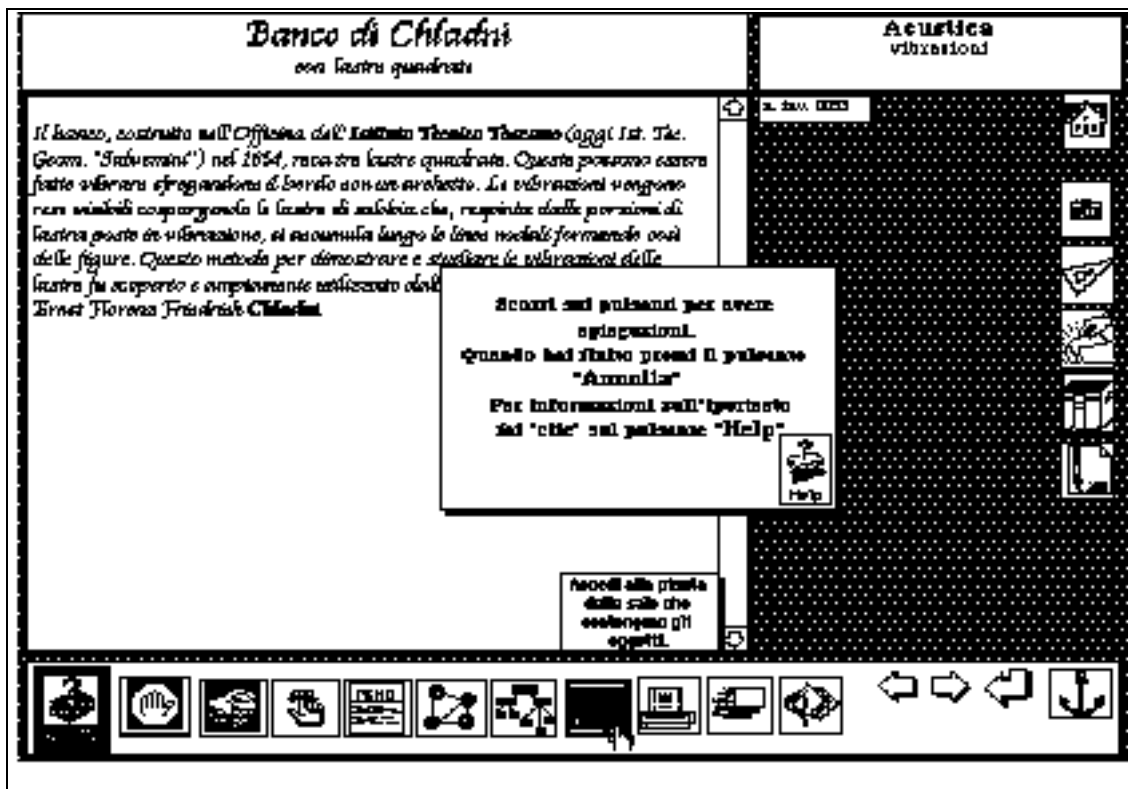


Fig. 16 - Premendo il pulsante "Help di finestra", questo visivamente si attiva andando in *reverse*; in tale modalità visualizza una finestra di dialogo che spiega all'utente come deve comportarsi per avere le informazioni e disattiva le reali funzioni dei pulsanti presenti nella scheda, consentendo così di avere, per ciascuno di essi, una breve descrizione relativa al loro funzionamento. Nella finestra di dialogo ricompare anche il pulsante che dà accesso allo stack *Aiuto*. Per ritornare alla situazione iniziale basterà "cliccare" nuovamente sul pulsante "Help di finestra".

4.2 - Pulsanti di servizio

Sono tre pulsanti presenti in ogni scheda, che consentono: il primo di uscire in qualsiasi momento e situazione dall'ipertesto ("Stop" fig. 17.A), il secondo di stampare la scheda in consultazione ("Stampa" fig. 17.B) e il terzo di ritornare al menu iniziale (fig. 17.C).

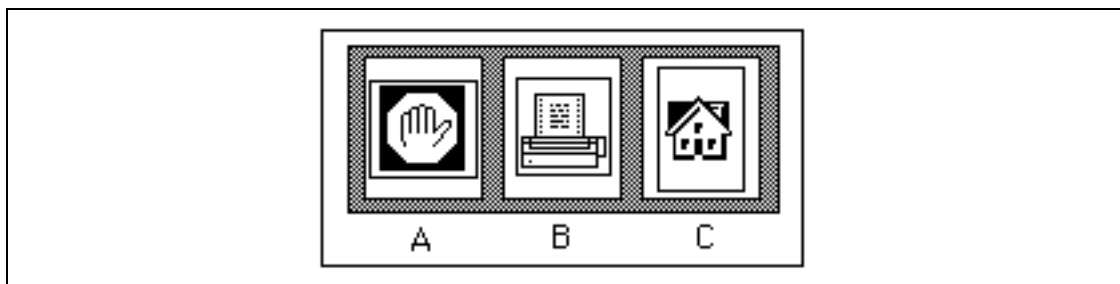


Fig. 17 - A: pulsante "Stop"; B: pulsante "Stampa"; C: pulsante "Torna al menu iniziale".

In particolare il pulsante "Stop" porta l'utente a una schermata (fig. 18) nella quale può scegliere di stampare le schede precedentemente selezionate con il pulsante "Marcascheda" (cfr. par. 4.4 b), oppure di ritornare a navigare nell'ipertesto, o di uscire definitivamente.

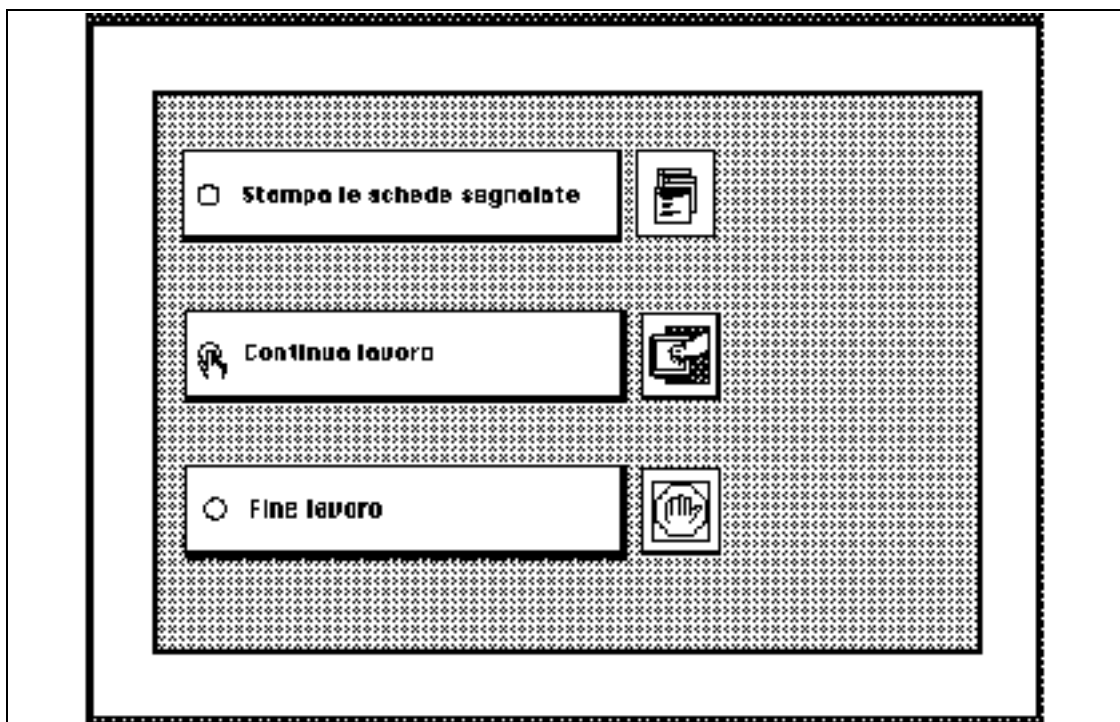


Fig. 18 - Scheda di chiusura accessibile dal pulsante "Stop".

4.3 - Sistemi di navigazione

4.3.a - Pulsanti di browsing

Uno dei “rischi” più frequenti nella consultazione di un sistema ipertestuale è quello relativo al “disorientamento”. Per questo motivo, nel progettare *IperTecne*, sono state previste alcune facilitazioni che consentono all'utente di muoversi più disinvolatamente fra le informazioni, controllando i propri percorsi e riducendo al minimo il problema del disorientamento.

A questo scopo sono stati adottati particolari “effetti ottici”: nella consultazione sequenziale (“Previous” e “Next” figg. 19.A e 19.B) viene simulato l'atto di “sfogliare” un libro, “girando” le pagine da destra a sinistra o viceversa; nella consultazione non lineare si “schiude” la nuova immagine partendo dal centro (*iris open*); per tornare al nodo precedente (“Backtracking” fig. 19.C) si “richiude” invece la scheda o l'immagine verso il centro (*iris close*).

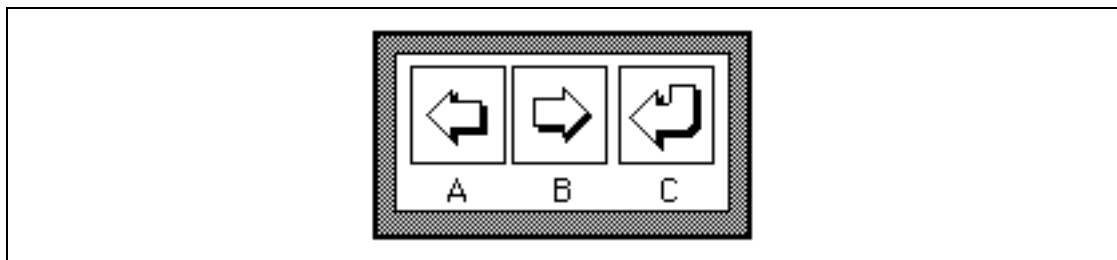


Fig. 19 - A (Previous) e B (Next): pulsanti per la consultazione sequenziale delle schede;
C (Backtracking): pulsante di Ritorno.

Per rendere sempre più semplice la navigazione dell'utente, permettendogli in ogni momento di orientarsi e di capire quale cammino ha seguito fino ad allora, abbiamo pensato di mettergli a disposizione più browser, utilizzabili ciascuno come modo particolare di accesso alla banca dati e nello stesso tempo capaci di interagire l' un l' altro, aggiornandosi simultaneamente in base agli spostamenti dell' utente.

Così ad un browser più generale che, richiamabile da ogni scheda tramite il relativo pulsante (fig. 20), permette di posizionarsi all'inizio di ogni stack, si affiancano altri due browser grafici, uno strutturato come uno schema di classificazione e l'altro di tipo mappale (figg. 21.A e 21.B).

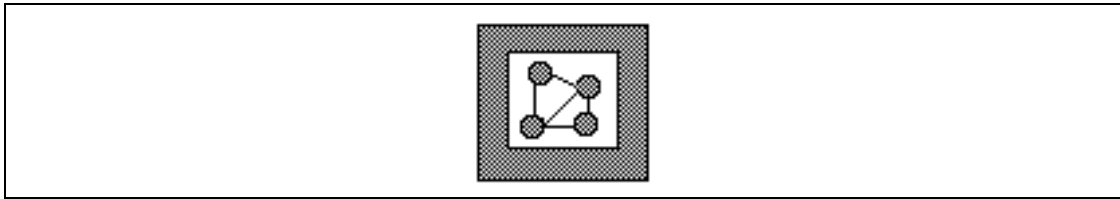


Fig. 20 - Pulsante che attiva il "Browser generale".

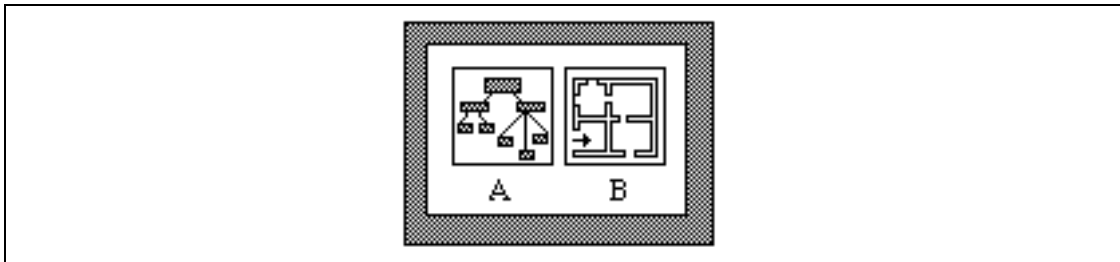


Fig. 21 - Pulsanti che attivano i due browser grafici.

Di questi ultimi, il primo (fig. 21.A) presenta una semplice classificazione ad albero (fig. 22) degli oggetti, suddivisi secondo le rispettive categorie di appartenenza. Tale classificazione è stata realizzata con il solo scopo di consentire un accesso ai dati partendo dalla loro suddivisione in "nodi" e di permettere la navigazione tra questi. Selezionando le singole classi, è possibile visualizzare, in un campo apposito, tutti gli oggetti che ne fanno parte ed accedere direttamente da qui all'oggetto prescelto.

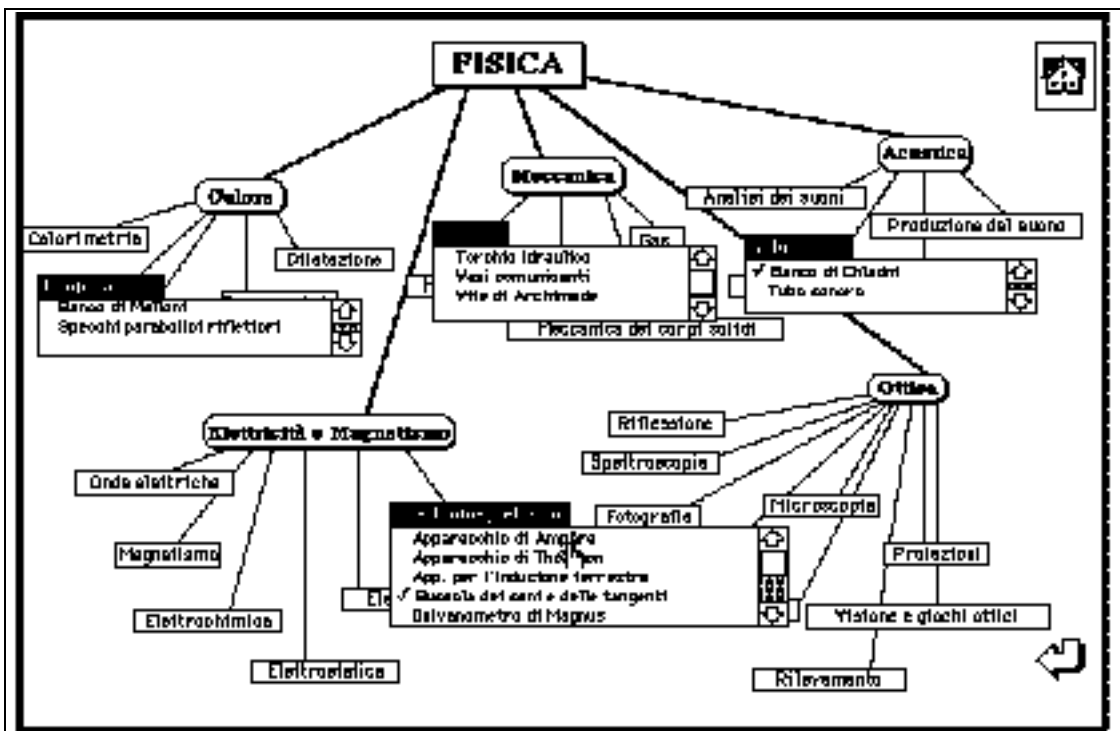


Fig. 22 - Browser di classificazione.

Anche qui l'utente può consultare tale elenco “cliccando” su una delle voci della legenda e accedere all'oggetto che desidera vedere, semplicemente premendo col mouse sul suo nome (fig. 23).

Il secondo browser (fig. 21.B) rappresenta invece la pianta del piano terreno dell'Istituto Tecnico “G. Salvemini” (fig. 23), con gli oggetti suddivisi secondo le sale di collocazione. Anche qui l'utente può consultare tale elenco “cliccando” su una delle voci della legenda e accedere all'oggetto che desidera vedere, semplicemente premendo col mouse sul suo nome.

Ambedue i browser sono richiamabili (oltre che dalla scheda “Indice”) premendo i due pulsanti di navigazione relativi che sono presenti soltanto nello stack *Oggetti*.

Quando l'utente si sposta dalla scheda dell'oggetto che sta consultando ad uno dei due browser, questo appare con la classe o la sala a cui l'oggetto appartiene già visualizzata e con il nome dello stesso evidenziato. In tal modo si ha immediatamente l'informazione sull'ubicazione dell'oggetto e sulla classe di appartenenza.

Durante tutta la navigazione, poi, anche se l'utente non richiama i browser, essi vengono sempre e simultaneamente aggiornati in base agli oggetti consultati (per mezzo di un particolare segno posto prima dell'oggetto visto), in modo che, in ogni momento, è possibile avere un'idea chiara di quali e quante classi o sale sono state già visitate.

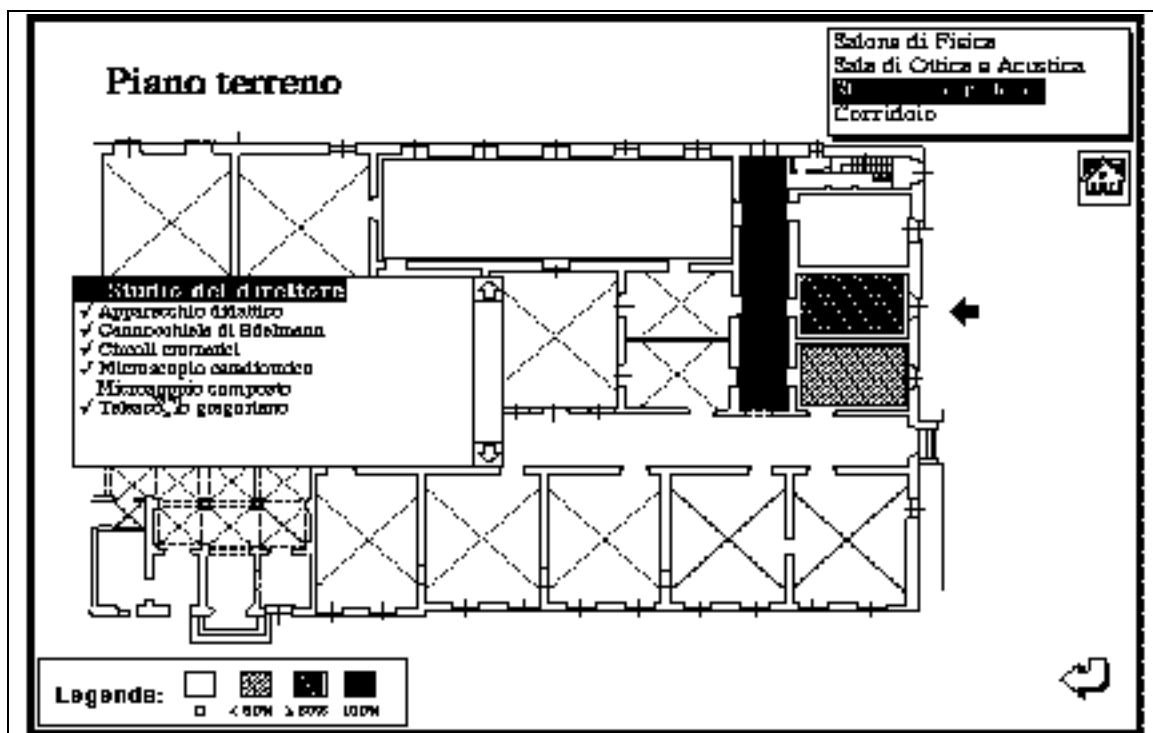


Fig. 23 - Browser topografico. La sala appare completamente bianca se nessun oggetto presente in essa è stato visto, o viceversa completamente nera se è stata completamente visitata; un

tratteggio più chiaro ed uno più scuro evidenziano invece una percentuale degli oggetti visti inferiore o superiore al 50% del totale presente nella sala.

Il browser topografico inoltre, ogni volta che viene richiamato, fornisce un' immediata visualizzazione degli spostamenti dell'utente, presentando le sale diversamente “colorate” secondo la percentuale degli oggetti visitati in ciascuna di esse.

Anche se non si può parlare di un sistema di browsing vero e proprio, può essere inserito fra i sistemi di navigazione anche quello relativo alla consultazione della bibliografia, di cui abbiamo già parlato nel paragrafo 3.1. Il campo con le note bibliografiche che si “sposta” insieme all'utente da una parte all' altra dell'ipertesto, velocizza infatti e semplifica la consultazione (fig. 8).

Tra i pulsanti di navigazione, oltre a quelli che permettono l'accesso ai browser, è presente in tutti gli stack anche il pulsante “Ancora” (fig. 24) che, insieme a quello di “Backtracking” (fig. 19.C), serve ad evitare il più possibile il disorientamento dell' utente all'interno dell' ipertesto.

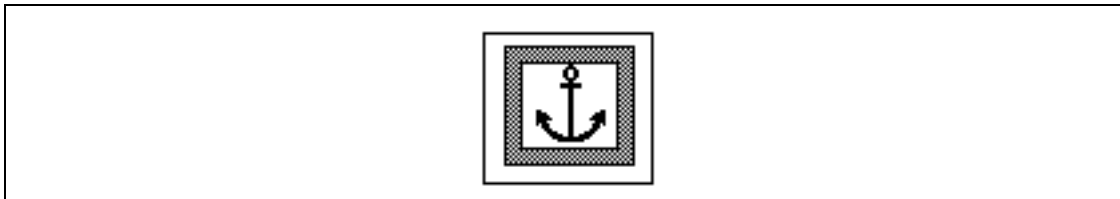


Fig. 24 - Pulsante “Ancora”.

Nello spostamento da un *link* all'altro, col susseguirsi di nuove informazioni, dati, immagini, è facile che l'utente si dimentichi da dove è partito o che cosa stava cercando, o si chieda come fare per tornare indietro. I due pulsanti sopra indicati svolgono funzioni analoghe, ma con finalità diverse.

Il pulsante di “Backtracking” infatti riporta, passando di nodo in nodo, indietro nel cammino fino ad allora compiuto e permette di recuperare e di rivedere ancora una volta il percorso fatto.

Il pulsante “Ancora” invece assume una duplice funzione secondo i diversi contesti:

- a) quando non è attivato alcun percorso¹⁰, permette di tornare direttamente alla scheda da cui abbiamo iniziato la “navigazione” attraverso i *link*;
- b) permette di tornare all'ultima scheda di percorso consultata se, navigando all'interno di un percorso precostituito, ci siamo allontanati dalle schede che ne fanno parte per seguire una serie di collegamenti.

Infine, mentre i pulsanti “Previous” e “Next” permettono la consultazione sequenziale, il pulsante “Sfoggia” (fig. 25) consente di vedere le schede velocemente

¹⁰ Sui percorsi cfr. par. 4.4 c.

ed in modo automatico, finché, premendo di nuovo il mouse, ci possiamo soffermare su quella che ci interessa.

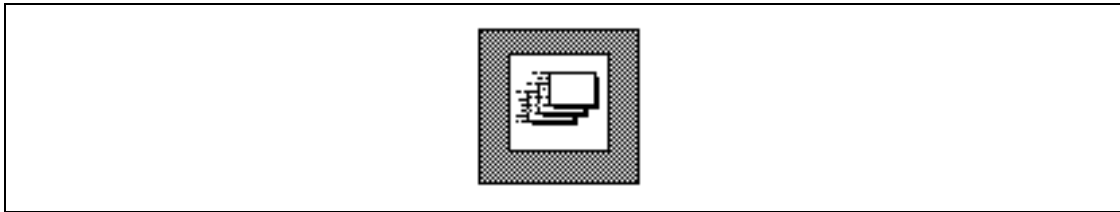


Fig. 25 - Pulsante “Sfogliala”.

Presente anch' esso in tutti gli stack, in *Personaggi* fa però scorrere rapidamente le schede senza far apparire le foto: solo quando, al “clic” del mouse, ci soffermiamo su una scheda in particolare, allora viene visualizzata la relativa foto.

Tale pulsante produce degli effetti particolari sui browser: sfogliare alcune schede infatti non significa leggerle, ma solo visualizzarle per ricercare quelle che ci possono maggiormente interessare. Così l'aggiornamento dei due browser occorre non quando le schede sono soltanto sfogliate, ma se e quando ci soffermiamo su qualcuna di esse. Questo pulsante viene attivato anche nei percorsi, quando è richiesta la loro visualizzazione in modo automatico. In questo caso i due browser vengono aggiornati, in quanto si devono considerare “visitare” (e non soltanto “sfogliate”) le schede che fanno parte del percorso.

4.3.b - I *link*

I *link* permettono collegamenti tra i nodi sulla base di diverse motivazioni e una volta selezionati consentono la navigazione nell'ipertesto.

Durante la progettazione sono stati individuati diversi tipi di *link*:

- *link* generati da citazioni, riferimenti o note, rappresentati evidenziando la parola o la sequenza di parole che richiama il contenuto della scheda con cui esiste il collegamento;
- *link* generati dalla classificazione degli oggetti, che li raggruppa in base alla categoria di appartenenza.

Per i *link* del primo tipo, si può verificare il caso in cui la singola parola o sequenza di parole genera un collegamento con più di una scheda, eventualmente di tipo diverso. Questo fatto ha comportato la necessità di gestire *link multipli* (vedi par. 4.3.b.1).

Per quanto concerne i *link* generati dalla classificazione, va tenuto presente che nel nostro caso si possono individuare due livelli: un insieme di classi generali e, per ognuna di queste, un insieme di sottoclassi con il relativo elenco di oggetti. Una

rappresentazione d' insieme è fornita dal browser di classificazione (fig. 22). Questo tipo di *link* collega oggetti appartenenti alla stessa sottoclasse e a sottoclassi diverse: gli oggetti appartenenti a sottoclassi diverse sono in relazione se hanno una classe comune come immediato predecessore.

Dato che il numero di *link* percorribili a partire da una singola scheda può risultare elevato, e considerato che non tutti hanno la stessa rilevanza, si sta considerando l' opportunità di assegnare un peso ai *link* e di visualizzare graficamente le possibili alternative percorribili (cfr. par. 4.3.b.2).

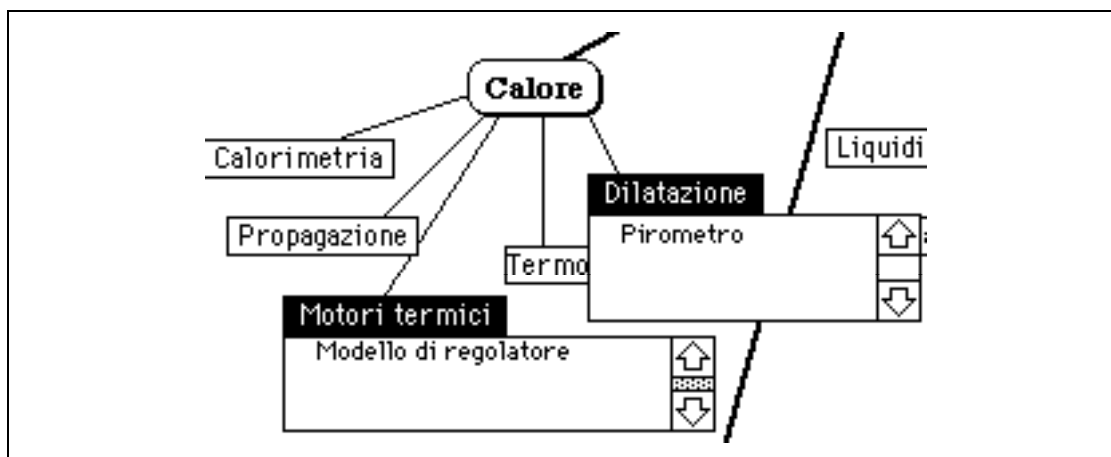


Fig. 26 - Porzione del Browser di classificazione. Nella figura si osserva che le classi *Dilatazione* e *Motori termici* fanno parte della classe più generale *Calore*, per cui si genera un collegamento tra gli oggetti appartenenti alle singole classi.

4.3.b.1 - I link Multipli

HyperCard non permette di gestire automaticamente collegamenti multipli partendo da una stessa porzione di testo, per cui è stato necessario ricorrere ad opportuni accorgimenti per ovviare a questa limitazione.

Così, per stabilire tali collegamenti, innanzitutto si sono evidenziate in ogni scheda dello stack *Oggetti* le sequenze di parole che davano luogo ai *link*. Successivamente, per determinare l'elenco delle schede con cui stabilire i collegamenti, si è utilizzato il programma HyperKRS e una semplice interfaccia grafica.

Con HyperKRS, usando particolari funzioni, sono state recuperate tutte le schede in cui compariva la sequenza di parole utilizzata per stabilire un legame; poi, facendo uso dell' interfaccia grafica, si sono selezionate - e se necessario visualizzate - quelle schede ritenute significative per la creazione di un *link multiplo*.

La rappresentazione grafica dei *link multipli* ha presentato dei problemi: bisognava permettere un accesso veloce ai dati, fornire l'elenco delle schede-destinazione di un *link* e mantenere l'orientamento dell'utente.

Non era realizzabile una rappresentazione grafica dei *link multipli* su un unico browser, accessibile da ogni scheda e che evidenziasse tutti i collegamenti, sia per la leggibilità delle informazioni (a causa dell'elevato numero di schede), sia per gli eventuali collegamenti incrociati. Per tale motivo si è ritenuto opportuno rappresentare i vari *link*, limitatamente ad ogni scheda, mediante un browser grafico che riporta la parola o la sequenza di parole che sono state selezionate e le tre classi principali dell'ipertesto con l'elenco delle schede collegate, distinte per classe.

Si può notare (fig. 27) che le entità della base di dati, *Oggetti*, *Personaggi*, *Dizionario dei Termini*, sono state rappresentate mediante icone e non con i loro rispettivi nomi; questo perché si è dato molto peso all'aspetto grafico, che comunica l'informazione in maniera più immediata e intuitiva, rispetto all'uso dei nomi. Quando viene attivato il browser dei *link multipli*, vengono evidenziate prima l'entità da cui parte il *link* e successivamente le entità a cui appartengono le schede destinazione del *link*, con l'indicazione dei nomi delle schede con cui esiste il collegamento. Questo strumento dà all'utente la possibilità di scegliere i collegamenti, di seguire tutti i *link* associati ad un certo contesto e, usando il pulsante di "Backtracking", di tornare alla scheda da cui un *link* era attivato, con l'evidenziazione nel browser di tutte le schede già viste.

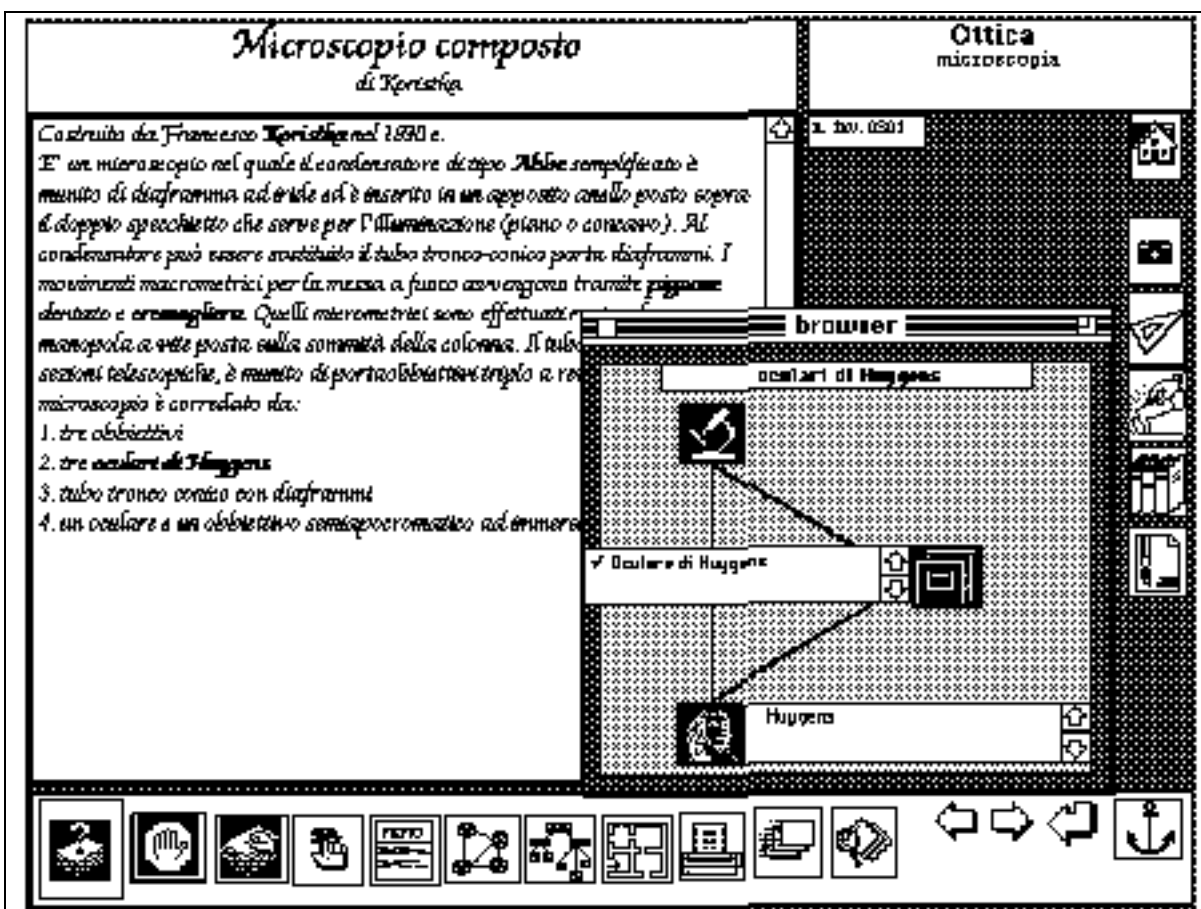


Fig. 27 - Esempio di un *link multiplo* ottenuto "cliccando" nella scheda dello stack *Oggetti* i termini "Oculare di Huygens". In questo caso esiste il collegamento con lo stack *Personaggi* -infatti c'è un rimando a Huygens dove si possono recuperare le informazioni biografiche di tale

fisico- e con lo stack *Dizionario dei Termini*, con il rimando alla scheda “Oculare di Huygens”, dove si può approfondire la conoscenza relativa a tale termine.

4.3.b.2 - I link pesati

L'obiettivo per cui sono stati introdotti i *link pesati* è quello di fornire, dato un nodo di partenza, una mappa dei *link* più “promettenti” da seguire, al fine di aiutare l'utente nella ricerca delle informazioni.

Poichè i *link* generati dalla classificazione sono presenti solo in *Oggetti* e sempre in tale stack sono realizzati i *link multipli* nell'ambito dei collegamenti generati da citazioni o riferimenti, la rappresentazione dei *link* più “promettenti” è stata realizzata solo in tale stack. Per la rappresentazione grafica di tali collegamenti si individuano per ogni scheda i *link* generati in base al criterio di classificazione e si definiscono i pesi opportuni; si analizzano poi gli altri collegamenti, e, se ne esiste uno tra la scheda corrente e la scheda destinazione di un *link* di classificazione, si rafforza tale collegamento aumentando il peso del *link* tra le due schede.

I pesi vengono trasformati in distanze, considerandone l' inverso, e usati per rappresentare i *link* relativi a un determinato nodo su un' interfaccia grafica; in questo modo più la rappresentazione di un *link* è vicina al nodo corrente, più quel *link* è “promettente”. Questo aiuta l'utente nella comprensione della struttura dell'ipertesto, fornendo una sensazione di località e nello stesso tempo una visione globale di tutti i *link* più significativi che partono da una determinata scheda, così da permettere una migliore comprensione del contesto in cui si trova un oggetto.

La realizzazione dell' interfaccia grafica per la visualizzazione dei link pesati è in fase di avanzato sviluppo.

4.4 - Interazione con l'utente

La struttura dell'ipertesto è stata concepita per far sì che l'utente non subisca passivamente le informazioni presenti e sia quindi stimolato a interagire in qualche modo con questo, apportando nuove informazioni o elaborandole per i suoi scopi. Così, volutamente, certi dati appaiono solo se richiesti espressamente e certe funzioni possono essere attivate in base a quanto l'utente decida di “partecipare” attivamente alla consultazione dell'ipertesto.

4.4.a - Pulsante “Osservazioni”

Tra i pulsanti tesi a stimolare l'interazione dell'utente col sistema, “Osservazioni” è quello che in maniera più immediata richiede l' apporto diretto del patrimonio cognitivo e critico dell' utente, per arricchire quello informativo dell' ipertesto. Infatti, premendo tale pulsante, appare una scheda che, identificata con i dati personali forniti precedentemente dall' utente per mezzo di una finestra di dialogo, permette - come in una sorta di block-notes - di annotare tutte le informazioni, i suggerimenti personali e le precisazioni sui contenuti, relativi ad una determinata scheda.



Fig. 28 - Pulsante “Osservazioni”.

Tali osservazioni vanno a far parte di una sorta di “archivio” a sé stante, che consente di poter poi apportare rettifiche o aggiunte in base alle nuove informazioni acquisite e di valutare le esigenze dei vari tipi di utenza.

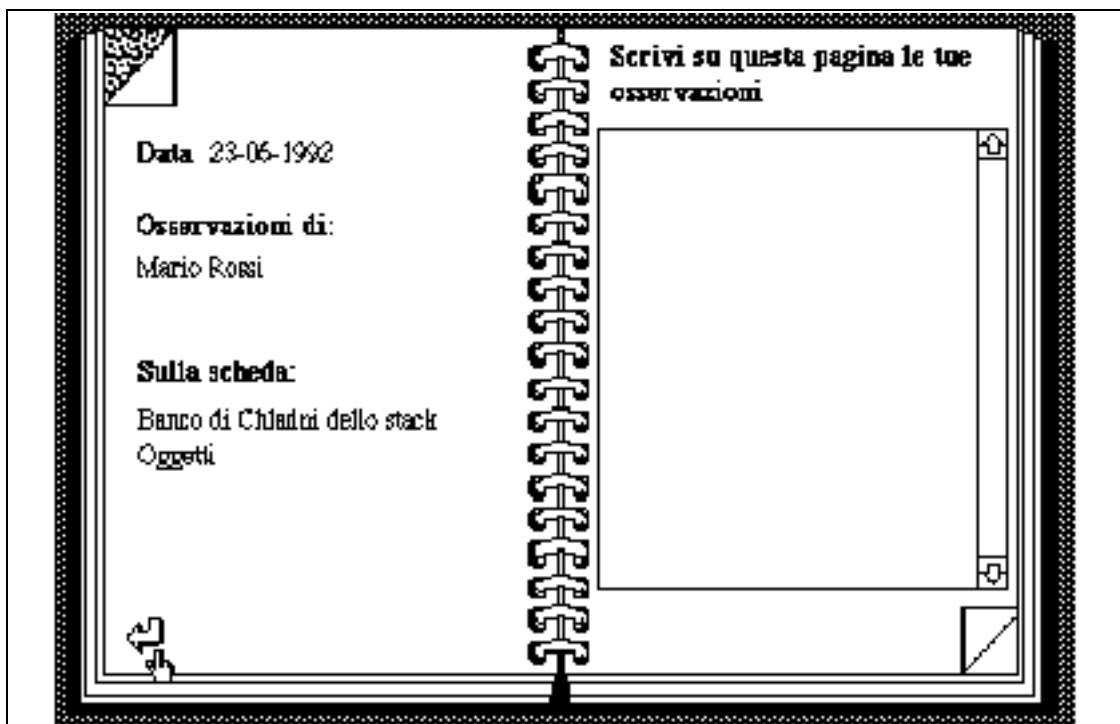


Fig. 29 - Scheda di “Osservazioni”.

4.4.b - Pulsanti “Marcascheda” e “Memo”

L'utente premendo il pulsante "Marcascheda", presente in ogni stack, annota i dati identificativi della scheda che sta vedendo: così facendo può mettere da parte i dati significativi per il recupero di tutte le schede che gli interessano durante la navigazione nell' ipertesto.

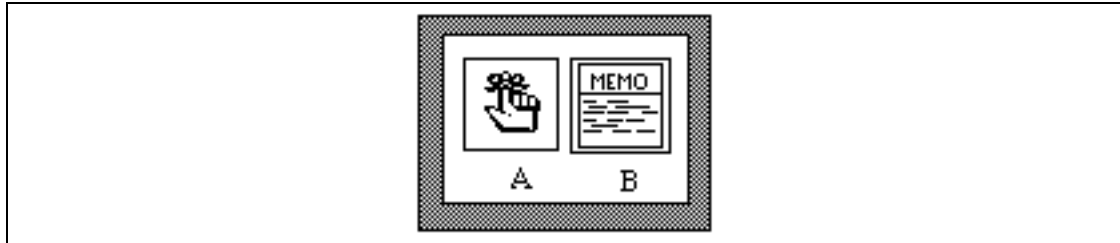


Fig. 30 - Pulsanti "Marcascheda" e "Memo".

In qualunque momento poi, premendo sul pulsante "Memo", l'utente può rivedere l'elenco di tali schede memorizzato su un apposito taccuino e poi proseguire il suo cammino, oppure da lì, selezionando il nome della scheda desiderata, accedere di nuovo ai dati relativi per controllarne le informazioni.



Fig. 31 - Scheda "Memo".

Se ritiene che alcune schede annotate siano inutili o non interessanti per i suoi scopi, può in ogni momento cancellarle dal taccuino, “cliccando” sul loro nome e scegliendo l'opzione “Cancella” che appare in una finestra di dialogo. Può poi decidere anche di cancellare, per mezzo di un apposito pulsante, l'intero contenuto del taccuino.

Le schede annotate in questo modo possono poi essere stampate nel momento della chiusura dell'ipertesto, scegliendo l'opzione “Stampa le schede segnalate” dal menu finale.

4.4.c - Percorsi definibili dall'utente

Le schede presenti sul taccuino servono anche per un altro scopo: creare, sulla traccia delle schede annotate, un “percorso guidato” attraverso i dati dell'ipertesto e completamente gestito dall'utente. Tale percorso viene poi memorizzato ed è visibile da chiunque, in quanto si aggiunge ad un elenco di percorsi già creati da altri utenti, richiamabile dal menu iniziale.

Tali percorsi, forse più di altre strategie usate, sottolineano le possibilità di interazione tra l'esterno e il sistema, offrendo così all'utente di diventare una sorta di “coautore” dell'ipertesto.

L'idea dei percorsi definibili dall'utente è nata tenendo presenti le finalità didattiche verso cui questo ipertesto può essere indirizzato, e più in generale considerando le potenzialità didattiche presenti e sfruttabili nel concetto stesso di ipertesto. Così, esemplificando un percorso guidato come una lezione che un insegnante può strutturare scegliendo e memorizzando una serie di informazioni all'interno della banca dati, abbiamo organizzato l'ipertesto in modo che, con una semplice finestra di dialogo che si attiva dal menu finale, sia possibile la memorizzazione delle schede precedentemente annotate sotto un nome univoco che le identifichi in un percorso, con una breve descrizione di questo e delle sue finalità.

Quando si vuole visualizzare un percorso precostituito, basterà richiamare dal menu iniziale la scheda di accesso ai percorsi e selezionare dal loro elenco quello che ci interessa; si arriva subito allora alla scheda relativa con tutte le informazioni su questo (denominazione, descrizione, nome autore, data di creazione, data dell'ultimo utilizzo) (fig. 32) e da qui ci viene chiesto se si vuole far partire il percorso in modo automatico o manuale.

Nel primo caso le schede che ne fanno parte si susseguono senza che l'utente intervenga in alcun modo e vengono aperti automaticamente nello stack *Oggetti* anche i campi che di norma si possono vedere “cliccando” sul relativo pulsante; ci possiamo però soffermare su una particolare scheda premendo il pulsante “Sfoggia”

che blocca lo scorrere veloce delle schede attivato dalla nostra scelta iniziale, e passare così dallo stato automatico a quello manuale e viceversa.

Se invece abbiamo scelto inizialmente il modo “manuale” o comunque lo attiviamo durante il percorso, possiamo scorrere le schede con i normali pulsanti di navigazione, solo che questi invece di portarci alla scheda precedente o successiva dello stack, ci conducono alla scheda precedente o successiva facente parte del percorso attivato.

Nella scelta “manuale” l'utente così si pone in un atteggiamento più attivo nei confronti del percorso che sta vedendo, in quanto questo funge soltanto da suggerimento, da stimolo. Egli può partire da qui per seguire poi altri collegamenti e allontanarsi dalla traccia che gli viene suggerita, inseguendo ciò che più lo interessa o incuriosisce. Quando poi decide di tornare, il pulsante “Ancora” (fig. 24) lo aiuta ad orientarsi, riportandolo subito all' ultima scheda del percorso che stava visitando, ed a riprendere così il cammino prestabilito che aveva iniziato e -se vuole- concluderlo.

Alla fine di ogni percorso, prima di rientrare nel menu di partenza, appare la scheda con il browser topografico già descritto, stavolta però aggiornato esclusivamente in relazione agli oggetti visti durante il percorso che si è appena concluso. Questo chiarisce graficamente il cammino fatto dall' utente di sala in sala durante la sua visita. Ad ogni percorso corrisponde per questo una scheda topografica ben precisa che ne “fotografa” la situazione.

Inoltre, durante la visita di un percorso, appare ben chiaro il nome di quest'ultimo su tutte le schede che ne fanno parte, in modo che allontanandosi da questo e poi rientrando, l'utente possa sempre orientarsi e distinguere queste schede dalle altre viste.

La polarizzazione

<p>Autore Mario Rossi</p> <p>Descrizione Scopo di questo percorso è quello di</p>	<p>Data di creazione 10-04-1992</p> <p>Ultima utilizzazione 20-06-1992</p> <p>N. delle visite 5</p>
---	--

- Fai clic per vedere il percorso -

Fig. 32 - Esempio di scheda descrittiva relativa ad un percorso.

5. Le immagini

La scelta delle immagini in b/n è soltanto il risultato della considerazione del tutto marginale rivolta alla gestione delle immagini a colori, dato che questa dipende esclusivamente dal tipo di scanner utilizzato. Infatti il software a disposizione può gestire ugualmente tanto il colore che il bianco e nero; d'altra parte il trattamento delle immagini non è neppure stato in questa sede oggetto particolare della nostra ricerca.

Le immagini sono state acquisite utilizzando lo scanner OneScanner con il programma applicativo Ofoto¹¹.

Il problema maggiore incontrato è stato quello della difficoltà di importare all'interno di HyperCard immagini a più livelli di grigio e con una buona risoluzione, perché questo, così come per le immagini a colori, non può gestirle all'interno dei propri stack né copiarle sulle proprie schede. Si è presentata così la necessità di richiamarle dall'esterno, cercando di dare però l'illusione che facessero parte delle schede stesse. Ciò è stato possibile grazie al comando "picture"¹², che gestisce finestre esterne ad HyperCard che si possono però aprire dall'interno di questo e sovrapporre sulla scheda corrente in un preciso punto da noi stabilito, dando così l'illusione, se sono più piccole, che l'immagine sia all'interno della scheda stessa e ne faccia parte. In tal modo, utilizzando i vari parametri, si possono aprire sulle finestre esterne diversi tipi di file (Pict, MacPaint...) che contengono le immagini che ci interessano, integrandole nel nostro ipertesto.

Il comando "picture" invia poi i messaggi di "mouseUpInPicture" e "MouseDownInPicture" al "clic" dell'utente sull'immagine, in modo da intrappolare tali messaggi in un programma capace di compiere determinate azioni al passaggio del mouse sulle coordinate prestabilite della finestra. Tali potenzialità, che non sono state sfruttate finora in questo lavoro, possono però essere tenute in considerazione per eventuali sviluppi futuri.

Tra i vari tipi di finestre esterne che avevamo a disposizione grazie ai parametri del comando "picture", abbiamo scelto il tipo *zoom* per le immagini dello stack *Oggetti* ed il tipo *rect* per quelle presenti in *Personaggi*.

La finestra di tipo *zoom* può essere spostata sullo schermo, rimpiccolita o richiusa dall'utente e per questo ci è parsa più adatta per mostrare le foto dei vari strumenti

¹¹ ([OneScanner™1991]).

¹² Il comando esterno "picture" è presente solo a partire dalla versione 2.0 di Hypercard.

della collezione, in quanto permette più facilmente di poter leggere le informazioni ad essi relativi mentre questa rimane aperta.

Per lo stack *Oggetti* abbiamo inoltre ritenuto più opportuno, per semplificare la già complessa struttura della scheda ed ottimizzare i tempi, far apparire la foto relativa all' oggetto solo dietro espressa richiesta dell'utente, che deve intervenire premendo il pulsante che la richiama. La foto si presenta volutamente sovrapposta alla parte scritta della scheda (fig. 33), per stimolare l'intervento dell' utente nella gestione e nell' ordine delle informazioni fornitegli.

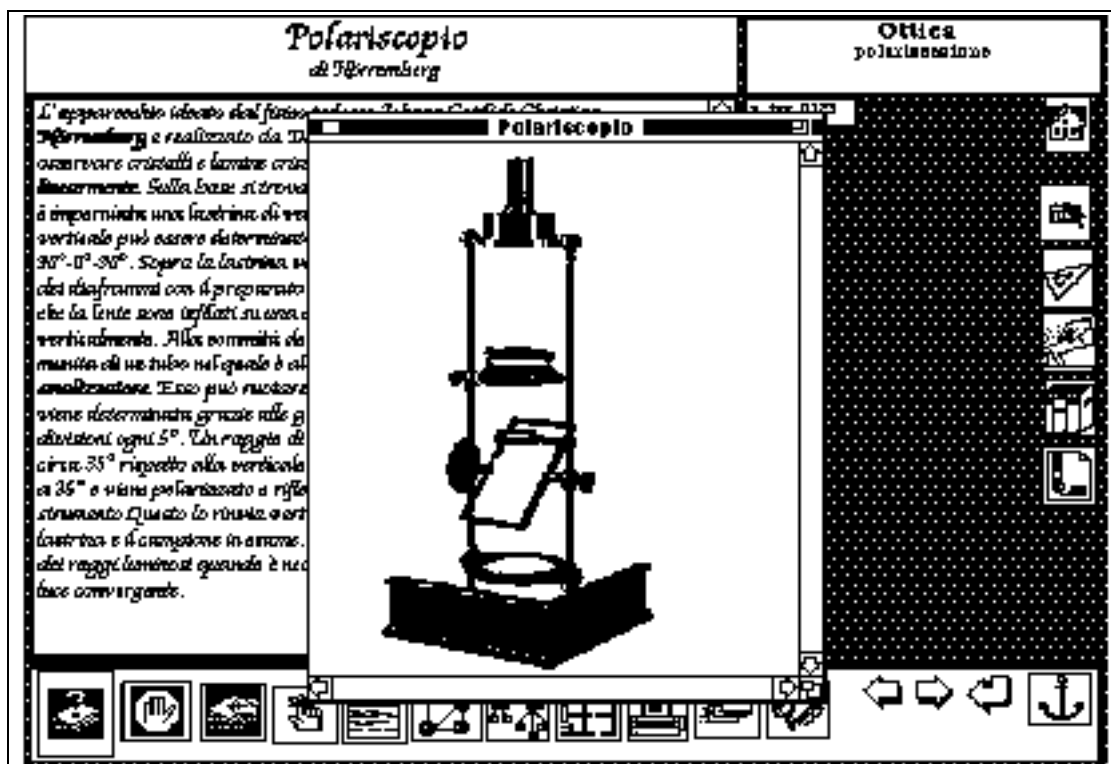


Fig. 33 - Scheda di *Oggetti* con foto relativa.

Per lo stack *Personaggi* invece l'immagine del personaggio rappresentato appare all'apertura della scheda insieme alla sua biografia. Qui, così come nello stack *Storia delle collezioni*, la foto appare in suo riquadro ben preciso, secondo determinate coordinate, come in una pagina di un libro che risponde ad un preciso ordine grafico e formale. Per questo il tipo di finestra esterna *rect*, senza alcuna cornice o altro tipo di informazione, si adatta meglio delle altre allo scopo (fig. 11).

Più semplice è stata la gestione delle immagini acquisite con scanner e poi importate direttamente in HyperCard, copiandole semplicemente sulle varie schede (operazione possibile per disegni al tratto o comunque con un livello basso di grigi). Infatti tali immagini sono modificabili in ogni momento grazie agli strumenti grafici offerti da HyperCard e possono essere trasportate, cancellate o copiate da una parte all'altra dell'ipertesto (fig. 34).

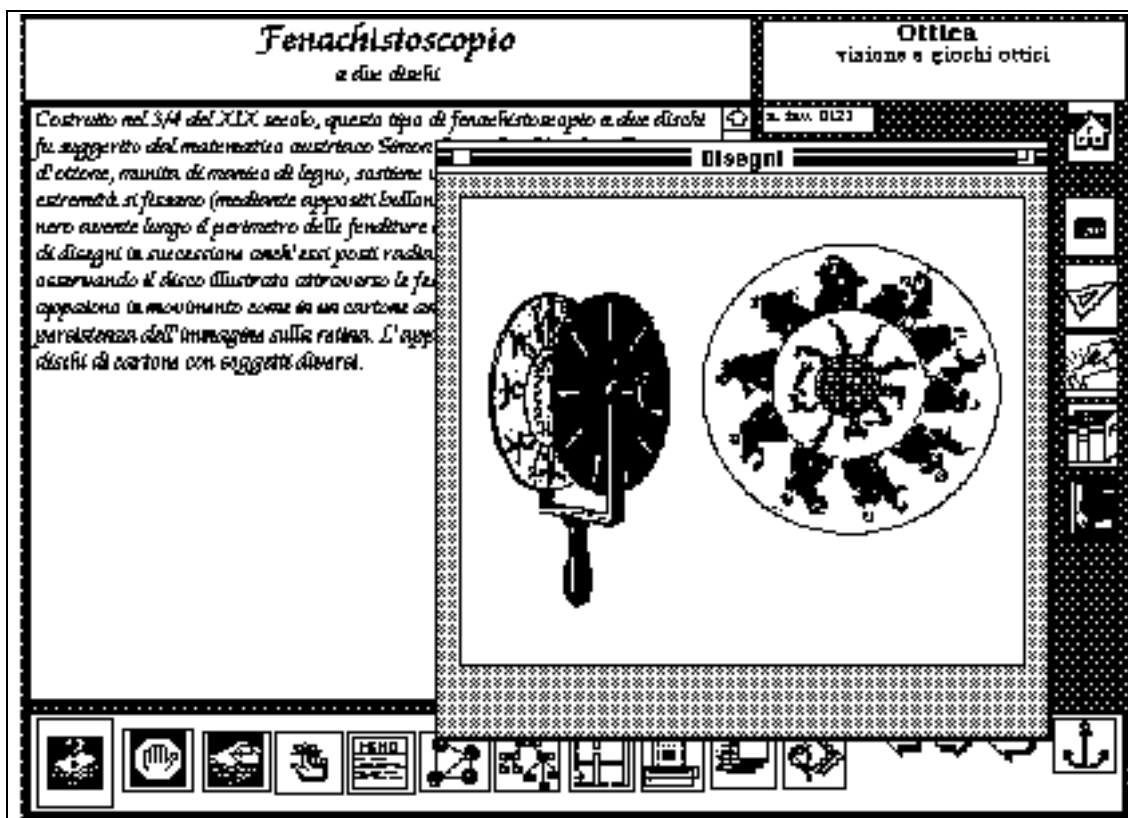


Fig. 34 - Scheda di *Oggetti* con disegno.

E' stato usato questo tipo di immagini soprattutto per le schede dello stack *Dizionario*, che riportano schemi e disegni esemplificativi e per mostrare i disegni o le immagini storiche correlate agli strumenti scientifici (nello stack *Oggetti*). Anche per queste immagini abbiamo voluto lasciare libero l'utente di richiamarle o no secondo i suoi interessi; anch'esse si sovrappongono volutamente sulla scheda in modo apparentemente del tutto casuale e confusionario, per permettere all'utente di gestirle a suo modo.

Per queste immagini abbiamo pensato di creare uno stack a parte che le raccogliesse tutte e che grazie alla possibilità delle ultime versioni di HyperCard di aprire più stack contemporaneamente su finestre diverse, si potesse aprire sulla scheda di *Oggetti*, mostrando il disegno ad essa relativo. Su tali immagini è possibile anche posizionare dei pulsanti, per mostrare ad esempio contemporaneamente l'oggetto ed alcuni suoi particolari, operazione impossibile per le immagini appartenenti a finestre esterne, in quanto non fanno parte delle schede di HyperCard.

6. La ricerca

Un metodo d' accesso alternativo alle informazioni dell' ipertesto è costituito dalla Scheda di Ricerca -installata insieme ad HyperKRS¹³ negli stack opportuni- che viene visualizzata all'attivazione del pulsante “Formula richieste” nel menu iniziale, oppure tramite il pulsante “Ricerca” dagli stack *Oggetti*, *Personaggi*, *Dizionario dei Termini* (figg. 6 e 35).

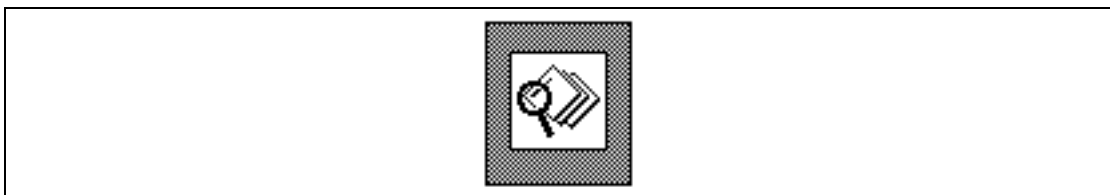


Fig. 35 - Pulsante “Ricerca”.

L' utente, utilizzando tale scheda, può esprimere delle richieste specifiche, inserendo i termini che vuole ricercare in corrispondenza del campo “Cerca”. Successivamente, premendo sul pulsante “Ricerca”, attiva HyperKRS che individua le occorrenze dei termini inseriti nella *query* ed elenca i nomi delle schede, in cui tali termini occorrono, nel campo “Occorrenze - Nomi delle schede”. L' utente può visualizzare tali schede “cliccando” sul rispettivo nome, oppure, analizzando il contenuto del campo, può decidere di “raffinare” la *query* (se ha ottenuto un numero elevato di schede), selezionando un campo particolare in cui dirigere la ricerca, o aggiungendo dei termini più specifici. Infine ha la possibilità di annullare il contenuto dei campi della Scheda di Ricerca premendo sul pulsante “Cancella”.

Tale scheda può essere usata per ricercare singoli termini oppure una sequenza di parole; in tal caso si possono usare caratteri diversi come separatori e ognuno denota un tipo di ricerca diverso. Ad esempio, per cercare i termini nello stesso ordine con cui sono stati inseriti, si usa il carattere “spazio” come separatore. Il carattere “;”, invece, denota la ricerca per similitudine usata quando si conoscono termini simili e, non sapendo quale di questi viene usato nell'ipertesto, si elencano tali termini nel campo “Cerca” separati da “;” e si attiva la ricerca. Se qualcuno di tali termini è

¹³ ([HyperKRS1989]) HyperKRS e HyperIndexer sono strumenti software che lavorano insieme ad Hypercard per permettere un accesso veloce alle informazioni degli stack. Sono implementati come comandi e funzioni esterne e possono essere integrati in ogni applicazione creata all'interno di Hypercard. HyperIndexer è un programma di indicizzazione completa, mentre HyperKRS permette il recupero delle informazioni velocemente, indipendentemente dalle dimensioni dello stack. Per l'applicazione di questi strumenti viene richiesta l'installazione delle risorse HyperKRS all'interno degli stack, che avviene con procedura automatica o manuale, usando apposite funzioni. Negli stack in cui vengono inseriti i programmi viene installata una scheda di ricerca “Search card”, usata per ricercare le informazioni nell'ipertesto, definendo delle query in un semplice query language.

usato nell'ipertesto, verranno elencati i nomi delle schede che li contengono. La “Ricerca per Adiacenza” realizzata usando il carattere “&”, permette il recupero delle schede contenenti i termini in un ordine qualsiasi.

L'utente può inoltre usare gli operatori Booleani *And*, *Or*, *Not* per connettere più linee di una *query*, selezionando quello opportuno in corrispondenza di ogni linea; in mancanza di una scelta viene usato per *default* l'operatore *And*.

Nelle figure 36 e 37 sono raffigurati altri tipi di ricerca, disponibili usando particolari operatori.

The screenshot shows a window titled "Scheda di Ricerca". At the top, it says "Cerca per Lente" followed by a dashed line. Below this, there are two lines for Boolean operators: "And" followed by "BICOVNESSA" and another "And" followed by a dashed line. To the right, under "Nome campo", there are three dropdown menus, all showing "Any". Below the Boolean operators, there is a field labeled "Misura di prossimità" with the value "10" entered. Underneath, there are two radio buttons: "Schuda" (selected) and "Paragrafo". To the right, it says "Tot. parole trovate" with the value "3/2" and "Occorrenza-Scheda". Further right, there are two checked checkboxes: "Nome delle Schede" and "Evidenzia i Match". Below this, there is a section titled "Occorrenze - Nome delle Schede" containing a list of results: "2 Polariscopio di Norimberga" and "1 Apparecchio didattico per mostrare il funzionamento del conoachiale, del". At the bottom, there is a toolbar with several icons: a magnifying glass, a book, a search icon, a home icon, a back arrow, and a question mark.

Fig. 36 - La figura rappresenta la “Ricerca per Prossimità”. Inserendo il numero positivo 10 nel campo “Misura di prossimità”, si permette il recupero delle schede contenenti i termini “lente” e “biconvessa” separati al massimo da 10 parole.

Si possono inoltre notare nella fig. 37 i pulsanti A e B, che permettono rispettivamente il ritorno alla scheda del menu iniziale, oppure alla scheda appartenente allo stack *Oggetti*, *Personaggi* o *Dizionario dei Termini* da cui era stata attivata la Scheda di Ricerca, ed infine il pulsante “Help” che richiama la scheda dello stack *Aiuto* contenente spiegazioni sull'uso della Scheda di Ricerca.

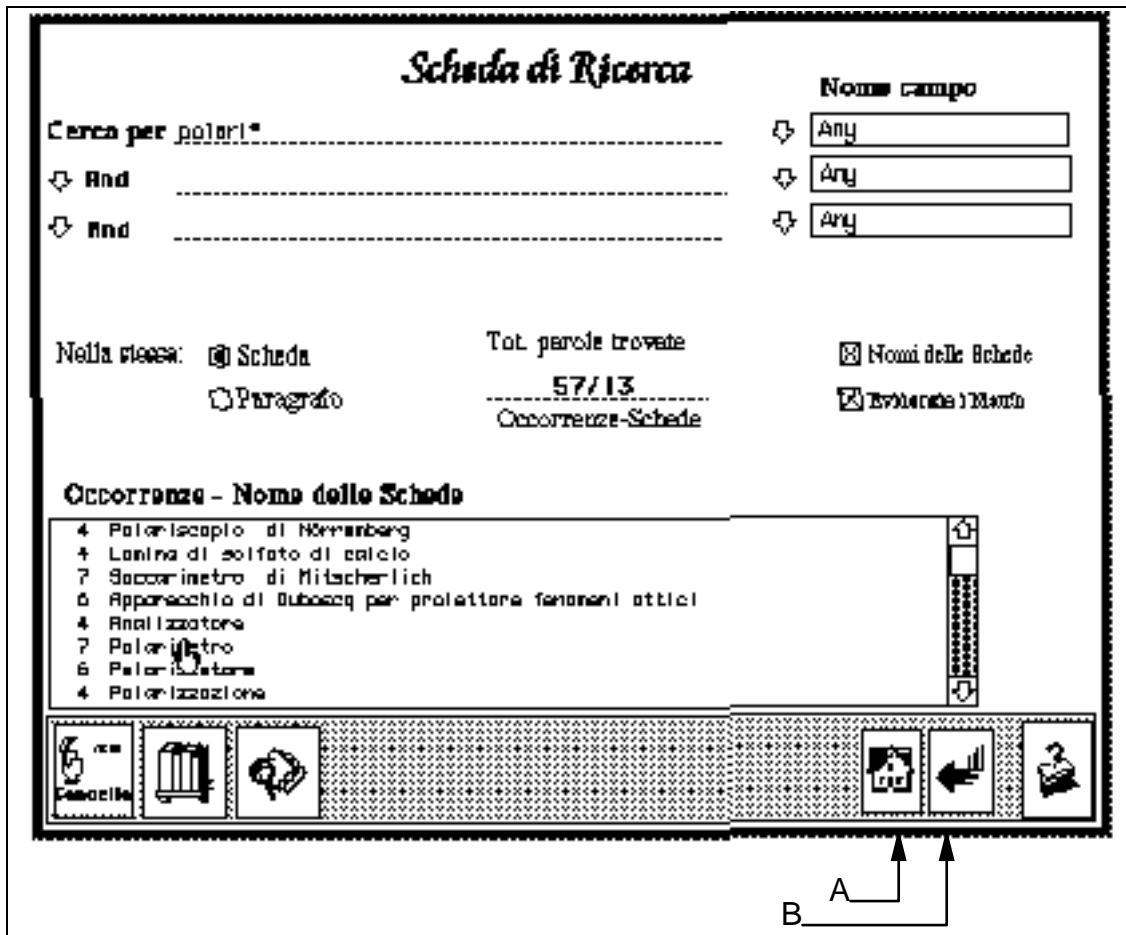


Fig. 37 - La figura rappresenta la “Ricerca con Troncamento”. Il carattere “*”, posto alla fine di una parola, permette il recupero di tutte le schede contenenti termini che iniziano con “polari” seguito da una qualsiasi sequenza di caratteri. Questo esempio evidenzia anche la possibilità di avere un numero elevato di schede da visualizzare, quindi la necessità per l'utente di “raffinare” la query.

Conclusioni

Sono state presentate le caratteristiche essenziali e l'architettura generale di un ipertesto per la visita interattiva della “Fondazione Scienza e Tecnica” di Firenze. Anche se limitazioni finanziarie hanno determinato tagli significativi alla realizzazione del progetto, va sottolineato che essi riguardano soprattutto gli aspetti quantitativi, e non quelli qualitativi. Infatti, se è vero che alcune sezioni di notevole interesse (ad es. la ceroplastica) sono rimaste escluse, e che i dati sono parzialmente incompleti, mancando a volte il necessario complemento iconografico o descrittivo, va tuttavia sottolineato che le funzionalità previste in fase di progettazione, via via raffinate durante la fase di sviluppo, sono state tutte realizzate in modo soddisfacente. L'ipertesto è stato proposto a un limitato numero di persone, ma i giudizi sono stati tutti positivi, e l'interfaccia utente è stata giudicata molto buona, sia per quanto

concerne la facilità di interazione che per quanto riguarda l' efficacia di trasmissione del messaggio.

Di conseguenza, possiamo senz' altro affermare che l' aver prestato attenzione più agli aspetti di sostanza che a quelli meramente tecnologici ha permesso di ottenere risultati nettamente positivi, non inficiati dalla limitata quantità di materiale censito e organizzato.

Dal punto di vista metodologico, appaiono particolarmente significativi gli aspetti di progettazione della struttura generale e di implementazione di vari paradigmi di interazione.

Per quanto concerne la progettazione, sono stati sfruttati metodi e tecniche già collaudati in altri contesti. In particolare, la progettazione dei dati è stata condotta seguendo le metodologie adottate nel campo delle basi di dati, mentre l' indicizzazione ha sfruttato le tecniche comunemente impiegate nel settore della documentazione automatica e dei sistemi di Information Retrieval.

Un aspetto caratterizzante della struttura dati ottenuta è costituito dall' implementazione di *link multipli*, per cui un singolo *anchor point* in una scheda può condurre a più documenti, sia dello stesso tipo che di tipo diverso.

Questa molteplicità di *link*, che potrebbe essere fonte di disorientamento per l' utente, viene gestita agevolmente grazie alla presenza di uno dei tre browser, che implementa un paradigma di interazione basato sulla visualizzazione dei legami tra i documenti, e che è attualmente oggetto di ulteriori sviluppi.

Gli altri browser permettono l' utilizzo di due diversi paradigmi di interazione, quello di tipo mappale e quello basato sul meccanismo di classificazione. E' opportuno notare che è sempre possibile passare da un browser (e quindi da un paradigma di interazione) all' altro, e che le informazioni sono sempre consistenti.

Tra gli sviluppi futuri, vanno menzionati la gestione di un *link browser* più sofisticato, con l' introduzione di *link pesati*, con peso variabile in funzione delle scelte operate dall' utente nelle navigazioni precedenti, e il supporto di alcuni aspetti puramente tecnici, quali le immagini a colori (peraltro già previste) e le animazioni.

Bibliografia

- [AA.VV.1960-] AA.VV., *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma 1960-
- [AA.VV.1984-1991] AA.VV., *Grande Dizionario Enciclopedico*, Torino 1984-1991, vol. 20
- [AA.VV.1988] AA.VV., *Dizionario di fisica*, Milano 1988
- [AA.VV.1990] AA.VV., *Una realtà straordinaria: il patrimonio storico-scientifico italiano*, Bologna 10-11 marzo 1990
- [AA.VV.1991] AA.VV., *Storia della scienza. Gli strumenti*, Torino 1991
- [AA.VV.1992] AA.VV., *Inventario identificativo del patrimonio museale*, Pisa 1992 (pre-print)
- [ALBERICO1987] P. Alberico, *Fisica di base*, Bergamo 1987
- [AULISI1990] R. Aulisi - V. Ceccanti - O. Signore, *Hermes: un ipertesto sugli stemmi nobiliari corredato da un thesaurus figurato*, "Bollettino d'Informazioni", XI, Pisa 1990, n. 2, pp. 103-152
- [BACCI1977] R. Bacci - M. Zampoli (a cura di), *L'Istituto Tecnico di Firenze*, Provincia di Firenze 1977
- [BENELLI1990] M.V. Benelli, *Le collezioni archeologiche dell'Opera della Primaziale pisana*, "Bollettino d'Informazioni", XI, Pisa 1990, n. 2, pp. 79-93
- [BEVILACQUA1982] F. Bevilacqua - M.G. Ianniello, *L'ottica dalle origini all'inizio del '700*, Torino 1982
- [BOTTAZZI] G. Bottazzi, *Hypertalk - il linguaggio di HyperCard*, Milano s.d.
- [BRENNI1985] P. Brenni, *Italian scientific instrument makers of the nineteenth century and their instruments*, in "Nineteenth-Century scientific instruments and their makers", Amsterdam 1985, pp. 183-203
- [BRENNI1986a] P. Brenni, *Gli strumenti del Gabinetto di Fisica dell'Istituto Tecnico Toscano. I. Acustica*, Firenze 1986
- [BRENNI1986b] P. Brenni - M. Misiti, *Costruttori italiani di strumenti scientifici*, in "Nuncius, Annali di Storia della Scienza", I, 1986, 1, pp. 141-184
- [BRENNI1989] P. Brenni - A. Giatti, *Inventario degli strumenti del Gabinetto di Fisica dell'Istituto Tecnico Toscano*, Firenze 1989
- [BRENNI1990] P. Brenni, *La nascita di un laboratorio moderno. Il gabinetto di fisica dell'Istituto Tecnico Toscano*, in *Le meraviglie dell'ingegno. Strumenti scientifici dai Medici ai Lorena*, Firenze 1990, pp. 69-119
- [BRENNI1991] P. Brenni, *Il Gabinetto di Fisica dell'Istituto Tecnico Toscano "G. Salvemini"*, in *Instrumenta. Il patrimonio storico scientifico italiano: una realtà straordinaria*, a cura di Giorgio Dragoni, Bologna 1991, pp. 167-174
- [BUSH1945] V. Bush, *As We May Think*, in *Atlantic Monthly* (July 1945), 101-108. Republished in S. Lambert, S. Ropiequet (Eds), "CD-Rom: the news

- Papyrus", *Proceedings of the First MS CD-ROM Conference*, Microsoft Press, Redmond,WA, 1986.
- [FILETI MAZZA1986] M.Fileti Mazza, *L'informatica nell'Archivio Storico del Comune di Firenze. Elaborazione automatica dei dati: il sistema CDS/ISIS e le sue procedure di classificazione*, in "Quaderni di Documentazione e Informazione, 2", Firenze 1986, pp. 93-113
- [GALLOMARTINUCCI1988] A. Gallo Martinucci, *Il conservatorio d'Arti e Mestieri terza classe dell'Accademia delle Belle Arti di Firenze (1811-1850)*, Firenze 1988
- [GANOT1859] A. Ganot, *Traité élémentaire de physique*, Paris, 1859
- [GAROLLO1907] G. Garollo, *Dizionario biografico universale*, Milano 1907 (rist. anast. 1980), vol. 2
- [GHIZOLFI1990] P. Ghizolfi, *La maiolica arcaica di Pietrasanta, Pisa e Lucca. Proposta per una schedatura della ceramica medievale*, "Bollettino d'Informazioni", XI, Pisa 1990, n. 2, pp. 95-101
- [GIATTI1991] A. Giatti, *Il laboratorio di restauro della Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze e le sue attività*, in *Instrumenta. Il patrimonio storico scientifico italiano: una realtà straordinaria*, a cura di Giorgio Dragoni, Bologna 1991, pp. 175-176
- [GOODMAN1990] D. Goodman, *The complete HuperCard 2.0 Handbook*, Bantam Books, New York 1990 (III ed.)
- [GRAVINA1990] *Le meraviglie dell'ingegno. Strumenti scientifici dai Medici ai Lorena*, a cura di F. Gravina, Firenze 1990
- [GRAVINA1991] F. Gravina, *Progetto della Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze*, in *Instrumenta. Il patrimonio storico scientifico italiano: una realtà straordinaria*, a cura di Giorgio Dragoni, Bologna 1991, pp. 163-166
- [HYPERCARD1989] *HyperCard la grande guida*, Gruppo Editoriale Jackson 1989
- [HyperKRS1989] *HyperKRS + HyperIndexer User Manual*, Mountain View 1989
- [MAFFEI1990] S. Maffei - R. Tarchi - O. Signore, *Turms: una guida ipertestuale dei beni culturali dell'area grossetana*, "Bollettino d'Informazioni", XI
- [MARIOTTI1877] F. Mariotti, *Professioni, impieghi o nuovi studi a cui si sono rivolti i giovani licenziati dall'Istituto Tecnico di Firenze dal 1859 al 1875 ...*, Firenze, 1877
- [MINIATI1988] *L'età di Galileo. Il secolo d'oro della Scienza in Toscana*, Catalogo della mostra a cura di Mara Miniati, Firenze 1 luglio-9 gennaio 1988
- [MIOTTO1989] E. Miotto - G. Tagliaferri - P. Tucci, *La strumentaria nella storia dell'osservatorio astronomico di Brera*, Milano 1989
- [NIELSEN1990] J. Nielsen, *The art of navigating through Hypertext*, "Communications of ACM", March 1990
- [NORMANN1988] D.A. Normann, *The psychology of everyday things*, Basic Books, Inc., Publishers, New York 1988, pubblicato in italiano come: *La caffettiera del masochista*, Giunti (1990)
- [NOTIZIE1878] *Notizie sulla vita e sulle opere di Filippo Corridi*, Firenze 1878

- [OneScanner™1991] *OneScanner™ Owner's Guide with Ofoto™ scanning software*, Apple Computer Inc. 1991
- [PERUCCA1963] E. Perucca, *Fisica generale e sperimentale*, Torino 1963, vol. II, t. I
- [PINTADO1990] X. Pintado, *Satellite. A Visualization and Navigation Tool for Hypermedia*, ACM Press, April 1990
- [PIPPI1910] A. Pippi - D. Berardi (a cura di), *Istituto Tecnico di Firenze. La sua storia e i suoi Gabinetti*, Firenze 1910
- [RICORDI1864] *Ricordi di fatti contemporanei concernenti un ministro libero nel nuocere, legato nell'amministrare la giustizia e per giunta notizie e considerazioni sulla Istituzione Tecnica in Italia*, Firenze 1864
- [TURNER1991] G. Turner, *Catalogue of microscopes*, Firenze 1991

Appendice I - Indice degli oggetti

1. Acustica

Analizzatore armonico di Koenig
Arpa di Marloye
Pallone in vetro con campanella

2. Calore

Apparecchio di Joule
Banco di Melloni
Macchina a vapore di Watt
Modello di regolatore di Watt
Pirometro secondo Lavoisier e Laplace
Specchi parabolici riflettori
Termometro differenziale di Leslie

3. Elettricità e Magnetismo

Apparecchio di Ampère
Apparecchio di Thomson con scatola di accessori
Apparecchio per la danza elettrica
Apparecchio per l'induzione terrestre
Apparecchio telegrafico di Wheatstone a un ago
Batteria di nove bottiglie di Leyda
Bussola dei seni e delle tangenti
Calamita naturale con sostegno
Elettroscopio di Bohnenberg con pile a secco Zamboni
Galvanometro di Magnus
Macchina elettrostatica a induzione di Whimshurst
Macchina elettrostatica a strofinio con globo di vetro
Macchina elettrostatica a strofinio di Ramsden
Modello di casa per mostrare gli effetti del fulmine
Motore elettrico di Froment con pompa aspirante
Pila voltaica a colonna
Radio a galena
Rocchetto di Ruhmkorff

4. Meccanica

Apparecchio dimostrativo del moto del proiettile
Comunicatore di moto circolare a ruote aciccolari
Macchina pneumatica a corpo di pompa in cristallo
Modello di meccanismo per la trasmissione del moto dello stantuffo

Piano inclinato
Torchio idraulico
Vasi comunicanti
Vite di Archimede

5. Ottica

Apparecchio didattico per mostrare il funzionamento del cannocchiale, del microscopio, ecc.

Apparecchio di Duboscq per proiettare fenomeni ottici

Apparecchio per daguerrotipia con accessori

Apparecchio per l'esperienza del "bouquet magico"

Cannocchiale di Edelman

Circoli cromatici di Chevreuil

Circolo ripetitore di Amici

Fenachistoscopia a due dischi

Lamina di solfato di calcio

Lanterna di Duboscq

Lente acromatica

Microscopio catadiottrico di Amici

Microscopio composto di Koristka

Modello d'occhio

Polariscopio di Nörremberg

Poliprisma equilatero

Saccarimetro di Mitscherlich

Scioptikon

Spettroscopio di Amici a visione diretta

Telescopio gregoriano

Appendice II - Bibliografia sugli oggetti

- [AMBRONN 1899] L. Ambronn, *Handbuch der Astronomischen Instrumentenkunde*, Berlin, 1899.
- [AMICI 1818] G.B. Amici, *De' microscopi catadiottrici*, in *Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana delle Scienze*, Modena, XVIII, I, 1818, pp. 107-124.
- [AMICI 1819] G.B. Amici, *Sopra le camere lucide*, "Opuscoli Scientifici", Bologna, III, 1819, pp. 25-35.
- [AMICI 1844] G.B. Amici, *Note sur un appareil de polarisation*, "Annales de chimie et de Physique", III serie, XII, 1844, pp. 114-117.
- [AMICI 1858] G.B. Amici, *Descrizione di un nuovo circolo ripetitore in altezza ed azimuth*, in *Memorie della Reale Accademia di Scienze Lettere e d'Arti di Modena*, I, 3-4, 1858, pp. 25-33.
- [ANZOUX 1858] L.T.J. Anzoux, *Leçons élémentaires d'anatomie et de physiologie humaine*, Paris, 1858.
- [ARAGO 1855-58] F. Arago, *Astronomie populaire*, (ed. da J.A. Barral), Paris Leipzig, 1855-1858.
- [BECQUEREL 1867-68] E. Becquerel, *La lumière, ses causes, ses effets*, Paris, 1867-1868.
- [BELL 1981] L. Bell, *The Telescope*, New York, 1981 (riedizione dell'originale del 1922).
- [BERTIN 1875] J. Bertin, *Notice sur la projection des expériences de polarisation*, "Journal de physique théorique et appliquée", IV, 1875, pp. 72-84 e 11-120.
- [BOUTAN 1883-84] A. Boutan - J.Ch. D'Almeida, *Cours élémentaire de physique*, Paris, 1883-1884.
- [BRENNI 1988] P. Brenni, *An unusual Theodolite conceived by Amici*, "Bulletin of the Scientific Instrument Society", 16, 1988, pp. 7-9.
- [CHEVALIER 1853] C. Chevalier - J. Fau, *Manuel du physicien préparateur*, in *Encyclopédie Toret*, Paris, 1853.
- [CHEVREUL 1839] E. Chevreul, *De la loi du contraste simultané des couleurs et ses applications*, Paris, 1839.
- [CHEVREUL 1864] E. Chevreul, *Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels à l'aide des cercles chromatiques*, Paris, 1864
- [CHLADNI 1809] E.F.F. Chladni, *Traité d'acoustique*, Paris, 1809.
- [DAGUERRE 1838] Daguerre, *Historique et description des procédés du daguerréotype et du diorma*, Paris, 1838 (ried. 1987).
- [DAGUIN 1861-62] Ph.A. Daguin, *Traité élémentaire de physique*, Paris, 1861-1862, II ed.

- [DAGUIN 1878-79] Ph.A. Daguin, *Traité élémentaire de physique*, Paris, 1878-1879, IV ed.
- [DANJON 1935] A. Danjon - A. Couder, *Lunettes et télescopes*, Paris, 1935 (ried. 1983).
- [DAVIS 1977] A.B. Davis, *Louis Thomas Anzoux and the papier maché anatomical model*, in *La ceroplastica nella scienza e nell'arte*, Atti del I Congresso Internazionale, Firenze, 1977, pp. 257-279.
- [DAVIS 1975] A.B. Davis - C. Merzbach Uta, *Early Auditory Studies*, Washington, 1975.
- [DIPPEL 1882] L. Dippel, *Abbe's Camera Lucida*, "Botanisches Centralblatt", IX Band, 1882, pp. 242-243.
- [DIPPEL 1882-83] L. Dippel, *Das Mikroskop und seine Andwendungen*, Braunschweig, 1882-83.
- [DONATI 1865] G.B. Donati, *Intorno agli spettri stellari*, "Annali del R. Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze", Nuova serie, I, 1865, pp. 1-20.
- [DRAGONI 1988] G. Dragoni - G.B. Amici, *Il microscopio a riflessione. Anticipazioni storiche, caratteristiche tecniche*, "Giornale di fisica", XXIX, 2-3, 1988, pp. 141-167 e anche in *La scienza degli strumenti. Giovanni Battista Amici ottico, astronomo e naturalista*, a cura di G. Tarozzi, Bologna, 1989, pp. 83-116.
- [DUBOSCQ 1855] J. Duboscq, *Historique et catalogue de tous les instruments d'optique supérieure*, Paris, 1885.
- [DUJARDIN 1843] F. Dujardin, *Nouveau manuel complet de l'observateur au microscope*, Paris 1843.
- [EBERT 1897] H. Ebert - E. Wiedermann, *Physikalisches Praktikum*, Braunschweig, 1897, III ed.
- [EDELDMANN 1882] M.Th. Edelmann, *Neuere Apparate für Naturwissenschaftliche Schule und Forshung*, Stuttgart, 1882.
- [EDELDMANN 1884] M.Th. Edelmann, *Illustriertes Catalog n. X*, München, 1884.
- [FRICK 1909] J. Frick - O. Lehmann, *Physikalische Technik*, Braunschweig, 1909, VII ed.
- [GANOT 1859] A. Ganot, *Traité élémentaire de physique*, Paris, 1859.
- [GANOT 1861] A. Ganot, *Traité élémentaire de physique*, Paris, 1861, p. 56.
- [GUILLEMIN 1868] A. Guillemin, *Les phénomènes de la physique*, Paris, 1868.
- [HAMMOND 1987] J.H. Hammond - J. Austin, *The Camera Lucida in Art and Science*, London 1987.
- [HARTING 1866] P. Harting, *Das Mikroskop*, Braunschweig, 1866, II ed.
- [HERAUD 1903] A. Heraud, *Jeux et récréations scientifiques*, Paris, 1903.
- [KAYSER 1900-1902] H. Kayser, *Handbuch der Spektroskopie*, Leipzig, 1900-1902.
- [KING 1979] H.C. King, *The History of the Telescope*, New York, 1979, (riedizione dall'originale, pubblicato nel 1955).

- [KOENIG 1882] R. Koenig, *Quelques experiences d'acoustique*, Paris, 1882.
- [KOENIG 1889] R. Koenig, *Catalogue des appareils d'acoustique*, Paris, 1889.
- [KONKOLYN 1890] Konkolyn (von), *Handbuch für Spektroskopiker im Cabinet und am Fernrohr*, Halle a. S., 1890.
- [KORISTKA 1892] F. Koristka, *Costruzione di strumenti di micrografia*, Catalogo VI, Milano, 1892.
- [LANDOLT 1882] H. Landolt, *Handbook of the Polariscopes and its practical Applications*, London, 1882.
- [LIESENGANG 1986] F.P. Liesegang, *Dates and sources a contribution to the history of the art of projection and to cinematography*, London 1986.
- [LEREBOURS 1846] Lerebeurs et Secretan, *Traité de photographie*, Paris, 1846, V ed.
- [LEREBOURS 1848] Lerebeurs et Secretan, *Catalogue et prix des instruments*, Paris, s.d. (1848).
- [MARLOYE 1845] Marloye, *Catalogue des principaux appareils d'acoustique*, Paris, 1845.
- [MONCKHOVEN 1873] Monckhoven, *Traité général de photographie*, Paris, 1873.
- [MÜLLER 1876-1881] Müller-Poulet, *Lehrbuch der Physik*, Braunschweig, VIII ed. 1876-1881.
- [NÖRREMBERG 1833] J.G. Nörremberg, *Hachette présente l'appareil de polarisation que M. Nörremberg, professeur de physique a imaginé*, "Bulletin de la Société Philomatique", 4 mai 1833, pp. 86-87.
- [PELLIN 1902] Ph. Pellin, *Instuments d'optique*, Paris, 1902.
- [PLATEAU 1833] J.A. Plateau, *Des illusions d'optique sur les quelles se fonde le petit appareil appelé récemment Phénakistiscope*, "Annales de Chimie et de Physique", LIII, 1833, pp. 304-308.
- [PRIVAT 1869] A. Privat Deschanel, *Traité élémentaire de physique*, Paris, 1869.
- [RONCHI 1969] V. Ronchi, *Sul contributo di Giovan Battista Amici al progresso della microscopia ottica*, "Atti della Fondazione G. Ronchi", XXIV, 2, 1969, pp. 200-215.
- [ROSENSTIEHL 1934] M.A. Rosenstiehl, *Traité de la couleur*, Paris, 1934.
- [SCHELLEN 1833] H. Schellen, *Die Sprechtranalyse*, Braunschweig, 1883, III ed.
- [STAMPFER 1834] S. Stampfer, *Die stroboskopische Scheiben oder optischen Zauberscheiben deren Theorie und wissenschaftliche Anwendung*, *Jahrbücher*, des k.k. polytechnisches Institut in Wien, 18, 1834, p. 237-258.
- [STEIN 1877] T. Stein, *Das Licht in Dienste wissenschaftlicher Forschung*, Leipzig, 1877.
- [STEIN 1887] T. Stein, *Die optische Projektionskunst im Dienste der exakten Wissenschaften*, Halle a. S., 1887.

- [TERQUEM 1880] M.A. Terquem, *Description et emploi des lunettes et échelles d'Edelmann*, "Journal de physique théorique et appliqué", IX, 1880, pp. 124-127.
- [TISSANDIER 1844] Tissandier, *Récréations scientifiques*, Paris, 1884.
- [TURPIN 1987] G. Turpin, *L'image animé: les année Duboscq*, in *La Cinémathèque Française*, 19, 1987, pp. 10-14.
- [VAN CITTERT 1947] P.H. Van Cittert, *The Amici microscope about 1850 in possession of the University of Utrecht*, Proceedings of "Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen", L, 5, 1947, pp. 553-563.
- [VIOLLE 1883-1892] Violle, *Cours de physique*, Paris, 1883-1892
- [WEINHOLD 1883] A.F. Weinhold, *Vorschule der Experimentalphysik*, Leipzig, 1883, III ed.
- [WINKELMANN 1906-1908] Winkelmann, *Handbuch der Physik*, Leipzig, 1906-1908, II ed.