

POLITECNICO DI MILANO
FACOLTA' DI INGEGNERIA
Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

“IL CONTASTORIE”
UN AMBIENTE DISTRIBUITO E MULTIUTENTE
PER L'ASSISTIVE TECHNOLOGY

Relatore:
Prof. **Licia Sbattella**

Correlatore:
Ing. **Carlo Bellettini**

Tesi di laurea di:
Antonio Bianchi

Anno Accademico 1997-1998

INDICE

1. Introduzione.....	6
2. Contesti psico-pedagogici e strategie di comunicazione multimediale.....	13
2.1. <i>Azione situata, contesto sociale, nuovi ambienti di comunicazione.....</i>	<i>15</i>
HCI (Human Computer Interaction)	16
CMC (Computer Mediated Communication).....	18
CSCW (Computer Supported Cooperative Work)	21
2.2. <i>Apprendimento per immersione: il calcolatore e la multimedialità.....</i>	<i>24</i>
2.3. <i>Le indicazioni della pedagogia speciale</i>	<i>26</i>
2.4. <i>La scrittura collettiva e il tutoring nella scuola di Barbiana.....</i>	<i>29</i>
3. Assistive Technology	33
3.1. <i>Le caratteristiche che qualificano uno strumento software nelle sue funzionalità educative.....</i>	<i>33</i>
Modalità di interfacciamento.....	34
Presenza di aspetti originali, non riproducibili con altre metodologie.....	35
Permette il naturale affiancamento di un'altra persona.....	35
Supporto al docente	35
3.2. <i>Le risposte fornite dai prodotti esistenti.....</i>	<i>36</i>
Software educativo.....	36
Storyteller.....	38
3.3. <i>Letteratura & ricerca</i>	<i>43</i>
3.4. <i>Ambienti collaborativi.....</i>	<i>43</i>
Adattabilità delle modalità di interazione.....	43
Sistemi ad agente.....	45
4. Gli ambienti virtuali multiutente	49
4.1. <i>MUVE ad interfaccia testuale: i MOO.....</i>	<i>51</i>
L'interazione nei MOO.....	53
4.2. <i>Integrazione di MOO ed interfaccia WWW.....</i>	<i>55</i>
Gli aspetti dell'integrazione	56
4.3. <i>Integrazione di MOO e VRML.....</i>	<i>61</i>
ActiveWorlds	62
Microsoft Vchat	63
4.4. <i>Le scelte operate per lo sviluppo del progetto</i>	<i>63</i>
5. Descrizione concettuale del progetto	65
5.1. <i>Introduzione</i>	<i>65</i>
Adulto e adattabile	66
Estendibile.....	66
Metaforico	67
Cooperativo	68

Multimediale	68
Archiviabile.....	69
5.2. <i>Presenza della figura del tutor</i>	69
5.3. <i>Modalità di cooperazione</i>	70
Ambiente in vita permanente	71
Ambiente attivato in sessioni	71
Ambiente per l'utilizzo singolo.....	72
5.4. <i>Modalità di creazione della storia</i>	72
Collegamento all'ambiente virtuale.	72
Scelta delle caratteristiche e dell'aspetto dell'avatar.....	75
Visibilità dell'avatar nella scena	76
Scelta dell'ambientazione	76
5.5. <i>Interazione con l'interfaccia dell'ambiente</i>	76
Area della scena	78
Area introduzione nuovi elementi.	78
Area dei comandi	78
Cambio di scena	88
Area del dialogo di supporto	89
6. Il sistema	91
6.1. <i>Individuazione del sottoprogetto realizzato, rispetto alla descrizione concettuale</i>	91
Prototipo per l'utilizzo singolo.....	95
Prototipo per l'utilizzo cooperativo.....	96
6.2. <i>Architettura</i>	97
6.3. <i>L'interfaccia</i>	100
Benvenuto.	101
Preliminari.....	103
Costruzione della storia.....	107
Cambio di scena	127
Dialogo di supporto.....	134
Uscita dall'ambiente.....	136
7. Tecnologie di riferimento.....	137
7.1. <i>WOOM</i>	137
L'architettura di un sistema WOOM.....	139
La popolazione dell'ambiente.	140
Interazione con l'ambiente: i comandi.	141
7.2. <i>HTML 4</i>	144
Frame.	144
Elementi liberamente posizionabili	146
7.3. <i>Javascript</i>	147
7.4. <i>HTTP</i>	148
Comunicazione client-server.....	148
☐ Notifica di eventi.....	149
Protocollo stateless: possibili soluzioni.....	151
8. Documentazione di progetto.....	154

8.1.	<i>Attivazione del server</i>	154
8.2.	<i>Finestra scorrevole su testo iniziale</i>	155
8.3.	<i>Modalità di aggiornamento della pagina presentata dall'interfaccia utente</i>	156
	Client pull	157
	Server push	158
8.4.	<i>Implementazione della funzione sleep</i>	159
8.5.	<i>Funzionalità di "zoom"</i>	160
8.6.	<i>Point and click in documenti HTML</i>	161
8.7.	<i>Funzionalità "muovi" e "raggiungi"</i>	161
8.8.	<i>Soluzioni per la definizione di elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili in html: layer e css</i>	163
8.9.	<i>Definizione dinamica dei layer degli elementi della scena</i>	164
8.10.	<i>Modalità di debug del codice MOO</i>	165
9.	Conclusioni ed evoluzioni	167
10.	Bibliografia	170

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 2.1: Modello a tre livelli del contesto sociale [Mantovani]</i>	15
<i>Figura 5.1: Inserimento dei dati per il collegamento</i>	73
<i>Figura 5.2: Richiesta di ulteriori dati per la registrazione</i>	74
<i>Figura 5.3: Registrazione del personaggio avvenuta</i>	74
<i>Figura 5.4: Aree dell'interfaccia</i>	77
<i>Figura 5.5 Definizione di un'azione binaria: situazione iniziale</i>	79
<i>Figura 5.6: Definizione di un'azione binaria: selezione del soggetto</i>	80
<i>Figura 5.7: Definizione di un'azione binaria: selezione del predicato</i>	80
<i>Figura 5.8: Definizione di un'azione binaria: selezione del complemento</i>	81
<i>Figura 5.9: Definizione di un'azione binaria: situazione finale</i>	81
<i>Figura 5.10: Interfaccia semplificata per la definizione di pause</i>	86
<i>Figura 6.1: Individuazione del sottoprogetto realizzato</i>	94
<i>Figura 6.2: Architettura del prototipo collaborativo basato su woom</i>	97
<i>Figura 6.3: Architettura del prototipo per uso singolo in versione client-server</i>	98
<i>Figura 6.4: Architettura del prototipo per uso singolo in versione standalone</i>	98
<i>Figura 6.5: Struttura della pagina di benvenuto</i>	101
<i>Figura 6.6: Inserimento dei dati di accreditamento</i>	103
<i>Figura 6.7: Diagramma di interazione per la fase di ACCREDITAMENTO</i>	104
<i>Figura 6.8: Definizione delle caratteristiche dell'avatar</i>	105
<i>Figura 6.9: Suddivisione in frames dell'interfaccia</i>	107
<i>Figura 6.10: Elementi topologici per l'accesso alle risorse</i>	111
<i>Figura 6.11: Warehouse Object Hierachy</i>	112
<i>Figura 6.12: Schema topologico per l'impostazione ed esecuzione di un'azione binaria</i>	113
<i>Figura 6.13: Diagramma d'interazione per l'azione RAGGIUNGI</i>	116
<i>Figura 6.14: Composizione modulare del fumetto</i>	119
<i>Figura 6.15: Ipotetica esecuzione della registrazione in modalità multitasking (utilizzo di setTimeout)</i>	123
<i>Figura 6.16: Esecuzione della registrazione con un unico thread (utilizzo di sleep)</i>	124
<i>Figura 6.17: Flusso informativo generato da una richiesta di cambio scena</i>	127
<i>Figura 6.18: Diagramma di interazione per RICHIESTA CAMBIO SCENA ACCETTATA</i>	130
<i>Figura 6.19: Diagramma di interazione per RICHIESTA CAMBIO SCENA RIFIUTATA</i>	131
<i>Figura 6.20: Navigazione fra le scene della storia</i>	132
<i>Figura 6.21: Formalizzazione della navigazione a livello di cookies</i>	133
<i>Figura 6.22: Diagramma d'interazione per la COMUNICAZIONE DI SUPPORTO</i>	135
<i>Figura 7.1: Le origini di WOOM</i>	138
<i>Figura 7.2: Architettura di WOOM</i>	139
<i>Figura 7.3: Comunicazione client - server - database</i>	141
<i>Figura 7.4: HTML Object Hierachy</i>	145
<i>Figura 7.5: Livelli di indirezione nella generazione dell'interfaccia web</i>	148
<i>Figura 8.1: Finestra scorrevole su testo iniziale</i>	155
<i>Figura 8.2: Aggiornamento dello stato CLIENT PULL</i>	157
<i>Figura 8.3: Aggiornamento dello stato SERVER PUSH</i>	159

1. Introduzione

IL CONTESTO

Il mondo della scuola, e più in generale quello dell'educazione, sta vivendo un periodo di crisi, di transizione, accompagnato dalla nascita di numerose iniziative innovative. La crescente diffusione di strumenti informatici e telematici, non più solo a livello produttivo ma anche a livello familiare, ha determinato percorsi di apprendimento autonomi nei contenuti e nelle modalità e ciò non poteva non determinare un impatto sul momento educativo istituzionale. È infatti in corso nella scuola dell'obbligo un programma di informatizzazione che, sia pure con diverse velocità nei diversi luoghi, sta stimolando una generale riflessione sul ruolo dell'insegnante e della didattica tradizionale.

L'altro fenomeno sociale che fa da sfondo ai temi trattati in questa tesi è un'evoluzione della rappresentazione sociale dell'handicap intellettuale che, passando nel corso della storia attraverso le immagini del *mostro della natura* nel periodo classico, del *figlio del peccato* nel medioevo, dell'*enfant sauvage* nell'illuminismo e del *malato pericoloso* nel diciannovesimo secolo, è approdata nel dopoguerra all'immagine del *bambino da proteggere*. Una critica, tesa al superamento di questa rappresentazione, ha individuato nei concetti di *adulthood*, di *cooperazione* in relazioni paritetiche, della considerazione della *globalità* della persona, i punti chiave su cui fondare un approccio per l'integrazione cognitiva e relazionale della persona in situazione di handicap.

SCOPO DELLA TESI

La tesi si inserisce in questo contesto di transizione e di commistione fra saperi diversi proponendo un ambiente software cooperativo per il supporto alla

creazione di storie, indirizzato agli ambiti educativi che vedono la presenza, fra gli altri, anche di persone in situazione di handicap intellettuale.

L'utilizzo di elementi multimediali in queste costruzioni garantisce la presenza di canali comunicativi alternativi e significativi.

La *cooperazione* supportata dal progetto è scalabile su diverse modalità di interazione fra i partecipanti all'attività di narrazione: sono previste la modalità di *tutoring* in cui l'educatore svolge attività di coordinamento e incoraggiamento, la modalità di *peer tutoring* in cui partecipanti più autonomi collaborano utilizzando alcune minime funzionalità di coordinamento messe a disposizione dell'ambiente e infine la modalità *standalone* in cui lo scrittore interagisce solo con la macchina ma può essere affiancato dall'educatore o da un compagno.

La natura *distribuita* del progetto proposto offre inoltre all'educatore un'opportunità di gestione delle situazioni di isolamento temporaneo o di lungo periodo in cui possono trovarsi bambini appartenenti al proprio gruppo educativo.

OGGETTO DELLA TESI

L'ambiente "IL CONTASTORIE" oggetto della tesi si caratterizza come strumento di supporto *adulto* e *adattabile*, *estendibile*, basato su *metafora*, *cooperativo*, *multimediale*, *archiviabile*.

L'*adulità* e l'*adattabilità* sono date da un insieme di elementi di configurazione che permettono di calibrare l'interfaccia e i contenuti delle storie al *profilo* dell'utilizzatore (età, sesso, esperienze possedute), valorizzandolo in compiti significativi; ciò è di fondamentale importanza nell'efficacia dell'interazione e nel mantenimento della motivazione.

L'*estendibilità* è garantita al livello di arricchimento dei vocabolari di contenuti e a livello delle funzionalità attraverso una struttura aperta. Questo permette un'ulteriore personalizzazione dell'ambiente e gratifica la creatività dei partecipanti.

La costruzione delle storie utilizza la *metafora a stanze dell'ambiente virtuale* su cui il progetto si basa. La metafora è spesso utile a rendere familiari concetti nuovi che in assenza di mediazione possono a volte disorientare o intimorire.

La cooperazione nell'ottenere un obiettivo comune viene favorita ne "IL CONTASTORIE" attraverso l'attivazione di più canali comunicativi e attraverso la stessa "presenza" nell'ambiente virtuale. La cooperazione sviluppa insieme alle abilità cognitive attitudini sociali (autostima, apertura al dialogo, fiducia) importanti per tutti e in particolare per coloro che mostrano difficoltà di relazione.

L'ambiente è dotato di *interfaccia web* in grado di garantire il supporto ad un insieme di contenuti multimediali. Grande importanza hanno questi contenuti nel determinare la motivazione all'utilizzo del mezzo informatico e nel favorire il senso di immersione che stabilisce un nuovo possibile paradigma di apprendimento.

La possibilità di *archiviazione della storia*, offerta a ciascun utilizzatore, permette l'osservazione a posteriori del lavoro svolto, per l'autovalutazione e l'autocorrezione; la registrazione ottenuta costituisce inoltre un manufatto prestigioso che il bambino può mostrare alle persone significative del suo mondo ricevendone gratificazione. L'insegnante riceve inoltre un supporto alla costruzione di itinerari educativi e alla documentazione del lavoro del gruppo.

STATO DELL'ARTE

Una ricognizione sullo stato dell'arte dell'Assistive Technology ha evidenziato una grande disponibilità di soluzioni nel supporto di persone cieche, sorde o con difficoltà motorie nell'interazione con il calcolatore. La sfera dell'apprendimento in presenza di schemi cognitivi diversi, nel percorso o nel ritmo, è molto più povera di iniziative. In parte ciò è dovuto al maggiore numero di persone che si trovano nel primo insieme di situazioni; inoltre questo tipo di problemi sembra porre necessità specificabili con una certa chiarezza e semplicità (ad esempio dispositivi di ingresso uscita che supportano più canali comunicativi). Nel caso di

strumenti di supporto alla didattica e in generale per lo sviluppo della sfera intellettuale entra invece in gioco una maggiore difficoltà di definizione degli obiettivi e la necessità dell'interdisciplinarietà dell'approccio. La tesi approfondisce questa seconda classe di temi e di conseguenti soluzioni, individuando un insieme di caratteristiche qualificanti per l'efficacia educativa. Viene inoltre dedicata particolare attenzione al filone degli *storyteller*, famiglia di applicazioni in cui "IL CONTASTORIE" si situa, che vengono analizzati sia sul versante dei prodotti, sia su quello della ricerca. A partire dall'assenza in questa panoramica di prodotti o progetti che prevedano cooperazione e distribuzione viene avanzata la proposta del prototipo sviluppato in questa tesi.

LE TECNOLOGIE UTILIZZATE

Il progetto proposto dalla tesi utilizza tecnologie innovative di tipo *Object Oriented, multiutente e distribuite*. L'architettura proposta integra un server MOO (Multi user dimensions Object Oriented) con il mondo Web fornendo interfacce grafiche realizzate nei linguaggi HTML4 e Javascript per gli aspetti dinamici.

La tecnologia MOO mette a disposizione un insieme di strumenti per la definizione e l'esplorazione di un *ambiente virtuale distribuito e multiutente*. La caratterizzazione sociale del particolare MOO scelto comprende inoltre un insieme di comandi orientati alla relazione. L'intervento programmatico è supportato da un linguaggio interpretato avente struttura Object Oriented; il codice sorgente che definisce la gerarchia di oggetti dell'ambiente e l'interfaccia a livello di utilizzatore generico e di programmatore viene memorizzato nel database che completa l'architettura client-server. Questa soluzione rende l'ambiente *modificabile* in modo relativamente semplice a livello runtime. Completa le caratteristiche del MOO utilizzato il supporto alle funzionalità di base del protocollo HTTP.

HTML, grazie al suo status di linguaggio standard per la rete, assicura portabilità e scalabilità. La versione utilizzata definisce in modo efficace e coerente con

Javascript un Document Object Model che consente l'accesso ad ogni elemento della pagina con modalità Object Oriented. È particolarmente interessante il pieno supporto dei frames (aree della pagina dotate di una certa autonomia) che garantiscono sia la categorizzazione della rappresentazione grafica, sia l'ottimizzazione delle operazioni di rinfresco che in questo caso possono riguardare anche singole porzioni della pagina. Di particolare importanza è anche la possibilità di definire elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili.

Questi elementi, insieme a ogni altro definito da HTML, sono accessibili attraverso Javascript che, grazie al modello di programmazione event-driven supportato, consente l'introduzione di un certo grado di interattività locale.

Il protocollo HTTP, pur costituendo un potente medium per lo scambio di documenti ipermediali, manifesta due caratteristiche che nel caso dell'applicazione proposta costituiscono dei problemi: la natura *request-response* genera problemi per l'aggiornamento automatico delle pagine e la natura *stateless* del protocollo comporta l'introduzione di accorgimenti qualora il concetto di stato sia necessario, come nel nostro caso; entrambe le problematiche e le possibili soluzioni vengono affrontate.

ASPETTI INNOVATIVI

“IL CONTASTORIE”, come si è detto, realizza un particolare storyteller. Le principali innovazioni introdotte sono l'aspetto distribuito e multiutente, ottenute fornendo all'ambiente virtuale MOO un'interfaccia con una significativa rappresentazione grafica e strumenti di interattività locale. Altro aspetto innovativo e significativo è la possibilità di registrazione della storia realizzata, registrazione che si presta ad una riproduzione online oppure offline. Un dettaglio implementativo ma che si ritiene di sottolineare è il fatto che tutti i file coinvolti nello sviluppo dell'applicazione e quelli prodotti a livello di registrazione oppure *on the fly* da parte degli oggetti del MOO sono file testuali, fatto questo che ne permette la portabilità e la semplicità di modifica, qualora ciò si renda necessario.

ORGANIZZAZIONE DELLA TESI.

La tesi è organizzata in nove capitoli in cui vengono affrontati i presupposti culturali e tecnologici e gli aspetti concettuali e implementativi del progetto.

Il capitolo 2 (Contesti psico-pedagogici) affronta alcuni temi di fondo riguardanti la comunicazione con e attraverso il calcolatore, collocando l'analisi all'interno della cornice della teoria della situatività [Mantovani].

Il capitolo 3 (Assistive Technology) illustra i risultati di una ricerca operata su prodotti di ausilio alle persone in situazione di handicap, evidenziandone un insieme di caratteristiche ritenute qualificanti per la valutazione dell'efficacia. Una seconda parte analizza in una breve panoramica le direzioni della ricerca in questo ambito.

Nei capitoli 2 e 3, i temi vengono trattati senza la pretesa di esaustività, ma mettendo in luce i riferimenti che condizionano le scelte progettuali operate.

Il capitolo 4 (Gli ambienti virtuali) analizza alcuni aspetti culturali e di sistema degli ambienti virtuali multiutente esistenti, strumenti che vanno da una comunicazione puramente testuale, all'utilizzo di interfacce grafiche fino all'integrazione con ambientazioni di realtà virtuale.

Il capitolo 5 (Descrizione concettuale) introduce le caratteristiche del progetto realizzato nell'ambito di questa tesi, fornendone una descrizione a livello di funzionalità ad alto livello.

Il capitolo 6 (Il sistema) fornisce una rappresentazione architeturale e implementativa del progetto, approfondendo dal punto di vista sistemico le varie funzionalità descritte a livello concettuale nel capitolo precedente ed enfatizza le scelte originali intraprese.

Nel capitolo 7 (Tecnologie di riferimento) si dà spazio all'esposizione di alcuni elementi tecnologici che risultano fondamentali nello sviluppo del progetto:

l'ambiente virtuale WOOM, i linguaggi per la definizione di ipertesti HTML e Javascript e il protocollo di rete HTTP.

Nel capitolo 8 (Documentazione di progetto), che si configura come un'appendice per lo sviluppatore, vengono relegati tutti quegli aspetti di dettaglio che riguardano l'implementazione del sistema, ma che appesantirebbero la trattazione se fossero collocati a livello sistemico.

Il capitolo 9 (Conclusioni ed evoluzioni) analizza i risultati ottenuti e profila le possibili evoluzioni del lavoro presentato. Durante le fasi di disegno e implementazione il sistema è stato utilizzato con alcuni bambini per verificare l'efficacia dell'interfaccia. Sono previste, per il prossimo autunno, sessioni sperimentali più significative di utilizzo del prodotto con bambini e adolescenti in situazione di handicap intellettivo o di autismo.

2. Contesti psico-pedagogici e strategie di comunicazione multimediale

Le situazioni di vita quotidiana sono attualmente al centro dell'attenzione nella ricerca psicologica. La psicologia sociale, la psicologia ambientale, la psicologia cognitiva e, già da tempo, la psicologia dello sviluppo riflettono una crescente nuova sensibilità "ecologica" che cerca, nei limiti del possibile, di mantenere l'oggetto dell'indagine all'interno del suo ambiente di vita, del suo contesto "naturale". [Mantovani 1995a]

Si portano all'attenzione in questo capitolo alcuni fra i temi che la Psicologia e la Pedagogia hanno individuato come centrali per una corretta impostazione del momento educativo e più in generale del momento comunicativo. Durante l'esposizione si attingerà a più riprese all'opera di Giuseppe Mantovani, docente di Psicologia degli atteggiamenti e delle opinioni nella facoltà di Psicologia dell'Università di Padova.

La disponibilità crescente di calcolatori sia in ambito produttivo, sia istituzionale, sia per uso personale ha indotto una generale riflessione per rispondere alle esigenze di un'utenza sempre meno esperta di questioni informatiche e sempre più interessata a trarre dallo strumento un supporto per il proprio lavoro, evitando il più possibile il confronto con aspetti di dettaglio della macchina. Lo studio della modalità di interazione dell'uomo con la macchina, (recentemente l'attenzione si è focalizzata sull'interazione fra uomo e uomo *attraverso* la macchina), ha prodotto numerosi risultati sul piano del dialogo fra i due mondi, caratterizzandosi come

una vera e propria area interdisciplinare: stiamo parlando *della Human Computer Interaction (HCI)*.

Un'altra area di grande interesse comune fra *computer science* e psicologia è quella della comunicazione mediata dal calcolatore (*Computer Mediated Communication, CMC*), nelle forme sincrona e asincrona, che ha visto la nascita di numerosi strumenti (posta elettronica, videoconferenza, ambienti di dialogo multiutente testuale) che hanno progressivamente spostato l'accezione della comunicazione da semplice trasferimento di informazione a processo di negoziazione sul senso da dare alle varie situazioni.

L'area dove più si è data enfasi all'aspetto di collaborazione fra persone attraverso il calcolatore, in ambienti informatici che forniscono supporto a vari livelli (sincronizzazione delle attività, formalizzazione dei rapporti, semplice funzione di medium), è stata denominata *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*. Interessanti a questo riguardo sono le considerazioni sulla qualità del supporto (rigido o precario) e l'individuazione dell'oggetto della condivisione.

Nel capitolo si approfondiscono brevemente le tre tematiche accennate, inserendole nel quadro generale dell'*azione situata* che *contestualizza* l'analisi delle situazioni per meglio rispondere alla complessità delle relazioni umane, sviluppate in questo caso attraverso strumenti informatici.

Trovano posto infine alcune considerazioni riguardanti le opportunità offerte dalla multimedialità in ambito educativo e considerazioni più specificamente rivolte a persone in situazione di handicap dalla ricerca e pratica della pedagogia speciale.

Conclude il capitolo una analisi delle esperienze di scrittura collettiva e di tutoring sviluppate in una realtà particolarmente feconda nella concezione e nella pratica di nuove forme educative: la scuola di Barbiana del priore don Lorenzo Milani.

2.1. Azione situata, contesto sociale, nuovi ambienti di comunicazione.

L'analisi di gran parte delle situazioni quotidiane della vita dell'uomo risulta difficilmente trattabile attraverso teorie e metodologie scientifiche di ispirazione positivista, che istituiscono una troppo netta separazione fra soggetto e ambiente, fra osservatore e oggetto osservato, fra attore e contesto sociale e fisico.

La teoria dell'azione situata introduce un modello del contesto sociale che permette di catturare il particolare tipo di complessità contenuto nell'apparente semplicità delle interazioni quotidiane, fra persone e ambiente.

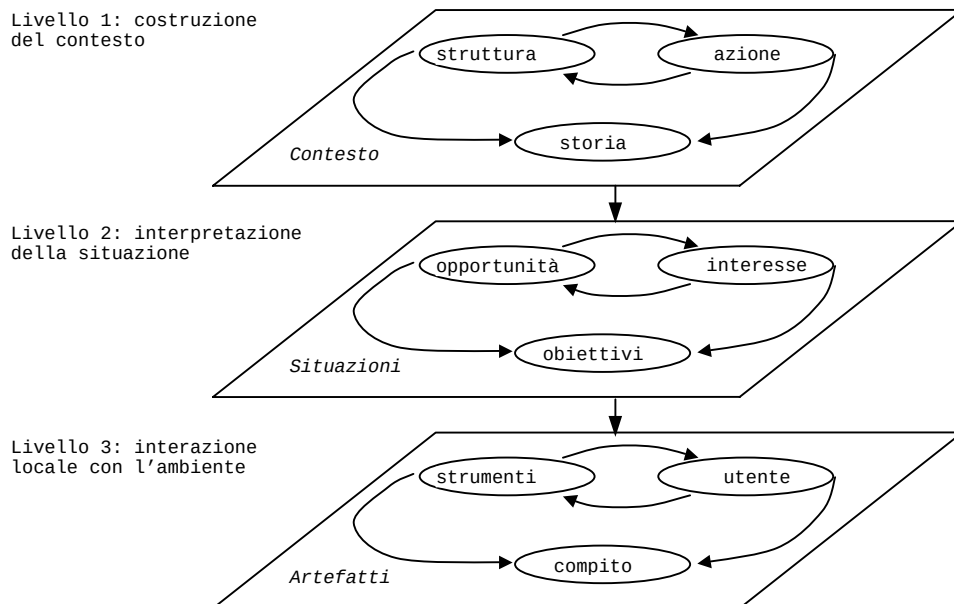


Figura 2.1: Modello a tre livelli del contesto sociale [Mantovani]

Questo modello di contesto permette di vedere le situazioni non come un incomprensibile e caotico ammasso di contingenze sconnesse, ma come un sistema altamente strutturato e coerente che viene continuamente modificato dagli interessi mutevoli, perché adattativi, degli attori.

Il modello consente inoltre di cogliere la *globalità* della situazione piuttosto di fermarsi a considerare il solo piano dell'interazione locale; ciò è particolarmente interessante ai fini cui questa tesi si indirizza.

Il piano su cui si colloca la gran parte delle applicazioni informatiche ad indirizzo educativo è proprio quello immediato, locale, dello sviluppo o del supporto di una particolare funzione che viene ritenuta carente.

Si ritiene invece, quando ciò sia possibile, di grande importanza considerare le norme sociali, le opportunità, il contesto nel suo insieme, per “cucirsi addosso” alle esigenze dell'utilizzatore, in particolare quando questo manifesta delle esigenze straordinarie.

“Considerare” si intende qui sia sul piano della consapevolezza, essere cioè coscienti della presenza di questa rete di relazioni, sia sul piano progettuale e realizzativo, consentendo per quanto possibile un adattamento in contesto dell'applicazione.

I fattori che in questo quadro generale contribuiscono alla costruzione della situazione sono di carattere competenziale e di carattere motivazionale.

L'importanza del fattore competenziale nella costruzione della situazione può essere riconosciuta in modo evidente nell'incontro di persone appartenenti a culture diverse, ma riguarda più in generale l'attività di percezione dell'ambiente come strutturato in sfondo e primo piano, in un processo di continua ridefinizione.

Il fattore motivazionale, mutevole non solo da soggetto a soggetto, ma in momenti diversi anche a livello della singola persona, incide in modo fondamentale a determinare la situazione, soprattutto nell'attività di integrazione degli stimoli, delle osservazioni, delle esperienze nella propria rete cognitiva.

HCI (Human Computer Interaction)

L'oggetto di studio della Human Computer Interaction è andato progressivamente modificandosi dalla modalità di interazione dell'uomo con la macchina alla

modalità di comunicazione fra uomini *attraverso* il calcolatore; la concezione stessa di interazione è passata dal privilegiare l'automazione al privilegiare il ruolo dell'interlocutore e la reale possibilità di quest'ultimo di comprendere e di interagire con soddisfazione.

Come si è accennato l'HCI trae la propria motivazione d'essere dalla comparsa sulla scena di utilizzatori di artefatti informatici appartenenti ad un insieme vasto ed eterogeneo di persone aventi però in comune la non conoscenza del mezzo.

L'approccio inizialmente, ed in parte tuttora, seguito nel rispondere a queste presenze nuove rispetto al precedente panorama costituito da scienziati e tecnici è stato quello di sviluppare applicazioni "a prova di idiota" proteggendo i programmi da tutta una casistica di errori generati dalla parte debole della relazione: l'uomo. Il sistema informatico tollera, in questa visione, la presenza dell'uomo, cautelandosi il più possibile contro la sua intrinseca inaffidabilità.

Una diversa concezione della relazione prevede lo sviluppo della comprensione da parte dell'utilizzatore delle operazioni svolte dalla macchina a livello semantico, operazione condotta in particolare con l'introduzione del concetto di usabilità, realizzato prioritariamente attraverso le interfacce grafiche.

Un'interfaccia deve essere non solo fisicamente compatibile con le caratteristiche della percezione e dell'azione umana ma deve essere anche cognitivamente compatibile con le caratteristiche della comunicazione, della memoria e della soluzione di problemi umani. [Hammond 1987]

Una particolare modalità di training per sviluppare questa comprensione è stata individuata [Mantovani, 1995a] nella *narrazione* (di cui è immediato cogliere il collegamento con l'applicazione sviluppata nell'ambito della presente tesi) che ha portato alla definizione di ambienti denominati *Intelligent Tutoring Systems (ITS)*.

In questi ambiti l'informazione viene contestualizzata e viene gestita da una figura chiamata *guru* che conduce il novizio all'interno di un percorso mostrando, evidenziando, correggendo. Esempi di questo tipo sono COACH (il tutor non interferisce con le azioni dell'utilizzatore, ma le commenta opportunisticamente),

Molehill (un *interface* guru e un *language* guru facilitano la mappatura delle differenti aree di Smalltalk senza sforzo attenzionale cosciente).

Gli studi condotti mettono in evidenza una caratteristica che viene definita *perceived fun*, strettamente imparentata con il fattore motivazionale di cui si è parlato in precedenza. Quest'ultimo però comprende anche la percezione del controllo e della responsabilità della decisione: un'applicazione in cui l'utilizzatore viene mantenuto ai margini con interventi ripetitivi e di scarsa rilevanza è indotto ad un'autosvalutazione e alienazione che non possono che degradare la qualità della relazione.

Vanno quindi utilizzati tutti gli accorgimenti per valorizzare questa motivazione, sia distribuendo correttamente controllo e responsabilità, operando per lo meno una disambiguazione in questo senso, sia attraverso interfacce percettivamente e cognitivamente accattivanti, ad esempio attraverso l'introduzione di aspetti multimediali come si dirà più avanti in questo stesso capitolo.

CMC (Computer Mediated Communication)

Si è già accennato alla mutazione di accezione registrata in questo ambito dalla voce "comunicazione" intesa inizialmente come semplice trasferimento di informazione.

Questa concezione, che costituisce a tutti gli effetti un equivoco all'interno del quadro dell'azione situata in cui stiamo sviluppando queste considerazioni, ha dato origine ad un insieme di fraintendimenti e aspettative disattese: la "comunicazione elettronica" con i suoi presunti attributi di anonimato, svincolo da norme sociali, accessibilità dell'informazione, dovrebbe garantire una democrazia diffusa e una paritarietà dell'interazione superando barriere di stato sociale o culturale.

La frustrazione di queste aspettative è dovuta essenzialmente alla semplificazione iniziale riguardo la comunicazione. Secondo [Dohény-Farina 1991], alla radice

delle concezioni della comunicazione come trasferimento di informazione starebbe

una teoria della comunicazione che separa la conoscenza dalla comunicazione, e tratta la conoscenza come un oggetto che esiste indipendentemente dai partecipanti all'interazione. Grazie a questa esistenza indipendente, l'informazione diventa un oggetto che può essere portato da un luogo all'altro attraverso dei canali. E così che i percorsi di trasferimento dell'informazione attraverso i canali diventano importanti

Il presupposto implicito di questo modello è una concezione rudimentale della conoscenza, vista come

un insieme di informazioni, di fatti obbiettivi che ci sono e aspettano solo di essere comunicati. Quando la comunicazione ha successo, il ricevente entra in possesso di quei fatti. I fatti determinano la comunicazione, salvo interferenze da parte di chi avvia la comunicazione. Il compito di chi avvia la comunicazione è quello di spostare i fatti da un posto all'altro, toccandoli il meno possibile per non sporcarli [Dobrin 1989].

A questo equivoco di fondo si aggiungono alcune mistificazioni tipiche degli entusiasmi troppo facili per le novità in campo tecnologico.

Il presunto anonimato delle transazioni è infatti una pura illusione generata forse dalla percezione di effimero riguardo tutto ciò che si appoggia al medium telematico. Esistono, è vero, alcuni servizi di remailing che garantiscono un certo grado di anonimato nel caso di interventi in gruppi di discussione particolarmente delicati, per esempio riguardanti le proprie convinzioni politiche o le proprie preferenze nella sfera sessuale. L'anonimato riguarda comunque anche in questo caso i nodi a valle del remailing service center e si fonda su un rapporto fiduciario col gestore del servizio, tutto da verificare.

Il presunto svincolo da norme sociali della CMC, sostenuto ad esempio da [Sproull e Kiesler 1991] e con loro gli studi ispirati alla teoria della "presenza

sociale” (*social presence*), si fonda sull’assenza della gran parte di quei “segnali sociali” (*social cues*), relativi agli aspetti interpersonali del sociale, che sono invece largamente presenti nella conversazione faccia a faccia. Tuttavia il sociale nella CMC è presente a patto di saperlo identificare con l’ordine simbolico:

L'approccio dell'identità sociale respinge la meta-teoria individualistica dell'interdipendenza, vedendo invece la categorizzazione sociale e l'identificazione sociale come i mediatori critici dei processi di gruppo. In questi termini il gruppo è concettualizzato in termini socio-cognitivi, e non prima di tutto e soprattutto in termini strutturali e relazionali. Questo rende ragione dell'impatto dell'influenza di gruppo indipendentemente dalla copresenza di altri [Spears e Lea 1992].

La pretesa universale accessibilità all’informazione nasconde le difficoltà dovute sia ad una *carenza di usabilità nelle applicazioni* che forniscono questo accesso, sia ad una molto disomogenea diffusione delle risorse sia hardware che software che culturali a questo riguardo. Risulta in ogni caso ingenuo stabilire una correlazione di causa – effetto fra informazione e decisione: maggiore informazione, maggiore potere decisionale diffuso, maggiore democrazia: ciò presuppone una neutralità, oggettività dell’informazione, quando invece il problema sembra essere quello di adeguati strumenti culturali per criticare ed interpretare le fonti di informazione, mai neutre.

Al di là delle equivocazioni di cui si è detto è comunque evidente che la CMC, nelle sue forme sincrona e asincrona, può offrire un supporto interessante al dialogo fra le persone. Un aspetto cruciale affinché il supporto sia percepito in quanto tale e non fastidioso o addirittura intrusivo è la definizione del gruppo all’interno del quale si sviluppa la comunicazione.

In ambito sincrono è stato osservato ad esempio che

la CMC è più accettata quando è usata per collegare tra loro persone che dovranno lavorare insieme per un certo tempo rispetto a quando è usata per incontri o “one-shot groups” che rimangono isolati nel tempo.

Il fenomeno del *flaming* (consistente in un comportamento maleducato e impulsivo, fatto di espressioni crude e anche di insulti) osservabile in numerosi ambienti di chat o su altri media testimonia che il canale di trasporto non garantisce in sé comunicazione, ma vanno sviluppate delle cornici di senso comune.

In ambito asincrono si può considerare ad esempio l'importanza del ruolo del moderatore all'interno di un newsgroup ai fini dello sviluppo di quel particolare aggregato sociale. Tutto ciò rimanda all'aspetto della *negoziiazione* che dovrà essere valutato con grande cura nello sviluppo di ambienti di comunicazione.

CSCW (Computer Supported Cooperative Work)

Il CSCW nasce da una costola della ricerca sull'interazione uomo - computer ed ha il merito di aver compreso ben presto che non è facile catturare per mezzo di modelli formali la realtà della cooperazione nella vita reale. [Beach 1990] sottolinea giustamente che la maggior parte dell'interazione sociale che precede la formazione delle decisioni nei gruppi è dedicata, quando i gruppi funzionano bene, ad appianare le differenze tra le cornici di riferimenti dei partecipanti attraverso la condivisione dell'informazione e la negoziazione. Il CSCW ha contribuito a rendere più consapevoli della complessità dei processi sottesi alla cooperazione, così come l'HCI ha portato a comprendere meglio il valore adattativo del ragionamento quotidiano.

La richiesta iniziale cui gli ambienti CSCW forniscono risposta è la cooperazione in attività che prevedono la partecipazione di persone geograficamente disperse. Da ciò conseguono specifiche che valgono per tutte le applicazioni di questo tipo sviluppate finora, quali le modalità di sincronizzazione delle sotto – attività e tutte le funzionalità di base per garantire la semplice funzione di medium.

Ellis e Wainer [1994] cercano di mettere ordine nel settore distribuendo i sistemi in quattro categorie funzionalmente distinte. La prima (*keepers*) raccoglie i sistemi che amministrano dati condivisi, come *database object oriented*. La seconda

categoria (*synchronizers*) gestisce le precedenze nel flusso delle attività del gruppo. La terza (*communicators*) è al servizio della comunicazione tra gli esseri umani, come la posta elettronica. Alla quarta, agenti (*agents*), appartengono i sistemi che svolgono determinate funzioni specifiche all'interno del gruppo.

Alle specifiche di base sopra ricordate si sono aggiunte la formalizzazione dei rapporti e la rappresentazione per metafora del processo da attuare, in particolare quando l'attività risulta molto complessa e ad un alto grado di astrazione.

Alcune considerazioni possono essere svolte riguardo questi due aspetti.

La formalizzazione dei rapporti è, intuitivamente, una caratteristica molto critica negli ambiti di collaborazione: la mancanza può indurre disorientamento, confusione, ambiguità nel turn taking o semplicemente nella suddivisione dei compiti.

Una formalizzazione spinta, rigida, può invece costringere le persone a piegarsi a vincoli percepiti negativamente e costituire nell'insieme un peso invece di un supporto.

Qualsiasi modello di cooperazione incorporato in un sistema cooperativo dovrebbe essere inteso come un riferimento limitato nel suo valore esplicativo, modificabile, intimamente "precario". [Mantovani, 1995a]

L'attributo "collaborativo" lascia supporre un piano di pari dignità dei partecipanti, sia pure in ruoli diversi. Alcuni esempi di CSCW (COORDINATOR, Dossier représentatif in [Mantovani 1995a]) mostrano invece come una certa formalizzazione possa riprodurre semplicemente la struttura gerarchica dell'ambiente fisico, introducendo inoltre un maggiore controllo ed intrusività attuati attraverso le possibilità di monitoraggio offerte dalle funzioni dell'ambiente e, nel caso di Dossier représentatif, addirittura l'accesso a documenti riservati di persone di livello gerarchico inferiore. In questo stesso

alveo si situano gli ambienti integrati per la cosiddetta “*Office automation*” che traslano in ambito informatico la concezione del lavoro e dei rapporti fra i lavoratori tipica del taylorismo. Il rischio in questi casi è quello dell’omologazione dei modi di pensare e di inquadrare i problemi. Verrebbe meno conseguentemente la caratteristica di serendipità di questi ambienti, la possibilità di conoscenza che si sviluppa da incontri informali con persone spesso neppure appartenenti alla stessa disciplina di interesse primario. In sostanza i vincoli della realizzazione tradirebbero uno dei motivi fondamentali che ha portato al suo sviluppo.

L’aspetto della rappresentazione metaforica del processo produttivo offre grandi possibilità di semplificazione e naturalezza nell’esecuzione di funzioni anche molto complesse. Conseguentemente complesse è però l’operazione di mappatura delle entità del processo nelle entità dell’ambiente, soprattutto in termini di coerenza delle rappresentazioni. Uno stesso processo produttivo è inoltre suscettibile di logiche di osservazione diverse, secondo gli interessi attuali dell’osservatore: interessante in questo senso è il progetto sviluppato presso il CEFRIEL di Milano, dove si è fornito uno stesso processo di workflow management di più viste (task based, artifact based e workspace based) coesistenti e consistenti.

Nonostante i numerosi esempi di CSCW che manifestano gravi problemi di impostazione generale, come si è detto, esistono fortunatamente anche esempi soddisfacenti di sistemi cooperativi. [Robinson 1991] elogia un sistema (GROVE, di [Ellis, Gibbs e Rein 1991]) costruito per favorire la cooperazione di più autori nella stesura di un testo comune. Questo sistema funzionerebbe abbastanza bene perché sarebbe in grado di tollerare una certa ambiguità pur mantenendo una sufficiente chiarezza:

in generale, si può dire che ogni attività collettiva non banale richieda una comunicazione efficiente, la quale ha bisogno sia di ambiguità che di chiarezza. [ibidem].

Un ultimo aspetto che qui si vuole sottolineare rispetto alla cooperazione via calcolatore è l'importanza della *negoiazione*, soprattutto nella prima fase di formazione del gruppo di lavoro: sembra cruciale che le persone dispongano di una comunicazione flessibile per sintonizzazioni fini sia sul *piano emozionale* che su quello della *proiezione dell'immagine di sé*.

2.2. Apprendimento per immersione: il calcolatore e la multimedialità.

Le considerazioni sulla multimedialità che seguono vogliono porre in risalto le opportunità fornite dalla disponibilità di più canali comunicativi alternativi e significativi, come quelli messi a disposizione della didattica.

Si assiste innanzitutto ad un mutamento di paradigma passando dallo strumento monomediale per eccellenza costituito dal libro all'utilizzo di strumenti multimediali: da un apprendimento per astrazione, modalità preferita dalla persona adulta, si passa ad un *apprendimento per immersione*, in cui il giovane, che la predilige, è portato ad un rapporto di complicità che coinvolge zone corporee e mentali più estese di quelle interessate dalla lettura [Maragliano 1998].

Un ulteriore mutamento è la struttura del documento tipico dei due paradigmi didattici: dalla struttura lineare e sequenziale del testo scritto, ma anche del linguaggio, e delle immagini di un video-clip, si passa alla *struttura reticolare*, multiconnessa della tipica *applicazione ipermediale*.

Secondo [Garito 1997] ciò porrebbe la rappresentazione del concetto più vicina alla modalità in cui si era venuto formulando nella mente della persona che lo vuole esprimere, diversamente dalle necessarie operazioni di traduzione di elementi paralleli del pensiero negli elementi seriali del linguaggio o del testo e della successiva ricomposizione in mappe parallele nella mente di chi ascolta o legge.

Grande importanza in questa visione riveste la *componente sonora* che costruisce una nuova discorsività rinforzando l'aspetto emozionale dell'apprendimento,

aspetto che ne garantisce una maggiore integrazione nel tessuto esperienziale del discente.

I media *non vengono utilizzati come veicoli ma come ambienti* in cui l'esperienza viene contestualizzata. L'introduzione di strumenti multimediali può costituire una vera e propria rivoluzione in ambito didattico andando a sovvertire modalità di comunicazione consolidate e codificate in forme riconoscibili e socialmente riconosciute: le diverse forme di scrittura (la lettera, il romanzo, il saggio, la poesia) o l'oralità (il discorso declamatorio, il colloquio familiare, il colloquio telefonico). Nascono degli ibridi che riorganizzano queste forme invadendo campi diversi.

La struttura reticolare e multiconnessa favorisce la definizione di percorsi di apprendimento originali e il supporto del docente può spostarsi dalla diretta fornitura dei contenuti all'accompagnamento nell'individuare efficaci strategie di recupero e organizzazione dell'informazione. Naturalmente queste modalità metacognitive non nascono con la multimedialità, ma in essa trovano il naturale terreno per esprimersi [Bagui 1998, David 1999, Gail 1998].

Nessun problema quindi?

Questa breve esposizione dei risvolti didattici della multimedialità si conclude con alcuni interrogativi su questi luminosi orizzonti che vengono tracciati.

Fra i rischi nell'introduzione di questa innovazione tecnologica si intravedono una certa *dispersività* e *frammentarietà dell'esperienza di apprendimento*: se non vengono consolidate adeguate *cornici interpretative* sembra facile il prodursi di un certo *disorientamento*.

Un altro rischio è il pensare che i nuovi ambienti non necessitino della messa in campo di concezioni e pratiche educative meditate, valutate, continuamente riformulate: se usate come panacea per coprire una mancanza di idee, le tecnologie multimediali possono mostrare un volto tristissimo.

2.3. Le indicazioni della pedagogia speciale

La pedagogia speciale studia e definisce le pratiche educative, proponendo itinerari, strumenti didattici, modalità di integrazione in presenza di diversità. Di seguito si illustrano alcune indicazioni e sottolineature di questa disciplina come presentati da Andrea Canevaro, ordinario di Pedagogia speciale all'Università di Bologna.

In un itinerario indirizzato agli insegnanti di sostegno, Canevaro propone un'articolazione di temi riguardanti l'osservazione, i diversi ritmi, i tempi, gli spazi, i materiali.

L'osservazione. L'evoluzione ha come prospettiva la moltiplicazione dei riferimenti d'appoggio, la costituzione di una rete di sostegno. In questa prospettiva l'osservazione può essere un compito importante. L'osservazione da parte dei genitori è la qualità che permette di adattare continuamente il dialogo, la proposta di gioco, la valorizzazione delle minime conquiste che in questo modo si consolidano. L'osservazione partecipata da altre figure che entrano progressivamente in rapporto col bambino permette la definizione del piano educativo individualizzato, che costituisce uno strumento fondamentale per la pianificazione e la collaborazione dei vari enti che entrano in rapporto con la persona in situazione di handicap. L'osservazione consente di prendere le distanze in un rapporto che spesso rischia di soffocare nella gestione stringente del giorno per giorno, in risposta a bisogni immediati; prendere le distanze aiuta a valutare il risultato del proprio intervento apportando le necessarie correzioni. L'osservazione è infine anche uno strumento metacognitivo: attraverso l'osservazione i bambini imparano a rapportare una codifica ad un contesto e a derivarne un significato. Il prototipo sviluppato dalla tesi aspira ad essere uno strumento che dia all'insegnante la possibilità di esercitare questa funzione, permettendole di assumere un ruolo di coordinamento e di supervisione.

I diversi ritmi. Il riconoscimento di cittadinanza a percorsi di apprendimento particolari è uno dei punti chiave dell'integrazione promossa dalla pedagogia

speciale. Dalla descrizione in negativo di una serie di funzionalità, dall'abitudine all'insuccesso, da un apprendimento separato si passa alla valorizzazione delle originalità e ad un apprendimento individualizzato, valido indipendentemente dalla situazione di handicap, a una pedagogia della riuscita. Lo sforzo è inteso alle possibilità che un bambino in situazione di handicap sappia misurarsi ed accogliere i propri tempi, li sappia leggere in rapporto all'ambiente e li sappia organizzare per non essere né angustiato né paralizzato. Si realizza quindi un apprendimento reale dove poter vivere l'errore.

I tempi e gli spazi. Una persona in situazione di handicap rischia di essere condannato a vivere unicamente *l'ambiente fisico* e ad essere tenuto lontano dall'*ambiente fondato sulla rappresentazione*; rischia cioè di essere schiacciato sui suoi bisogni immediati, condizione che gli preclude ogni maturazione. Secondo Wallon, infatti,

un adulto, di fronte ad un oggetto nuovo, deve costruire o ricostruire, cioè ricondurre ad una stessa esistenza, ad uno stesso significato quello che da principio può cogliere solo in uno stato eterogeneo, distinto e successivo. Egli ha bisogno di agire per confronto, avendo cioè l'intelligenza divisa e come sdoppiata tra quello che egli concepisce dell'insieme o del fine da realizzare e gli elementi o le condizioni da farvi concorrere. Il suo punto di partenza non è una realtà concreta e direttamente manipolabile, ma un significato che cerca di realizzarsi tra altri significati [Wallon, 1967].

La strutturazione del tempo e dello spazio costituisce una trama senza la quale è impossibile assumere un apprendimento, che rimarrebbe sospeso e senza uno sfondo su cui collocarsi, e si volatilizzerebbe. La preoccupazione di insegnanti che abbiano a che fare con bambini in situazione di handicap nel gruppo-classe, dovrebbe essere quella di rendere "leggibile" e chiara la stessa programmazione ai bambini. Quando risulta difficile esprimere questa leggibilità in modo immediato può venire in soccorso la *drammatizzazione*, capire una situazione *giocandola*, *traslandola su un piano fantastico*, recuperandone solo in un secondo momento i contorni reali. La costruzione di uno "sfondo" permette la disponibilità, per un

intero gruppo-classe, di una struttura percettiva. Essa è nello stesso tempo un riconoscimento di una realtà “data”, preesistente al gruppo-classe e con la quale esso deve misurarsi; è un investimento progettuale aperto alle invenzioni. Come lo sfondo teatrale: è un “dato” dal quale il singolo attore può avere sostegni e stimoli.

I materiali. Canevaro individua quattro famiglie di materiali. La famiglia dei materiali *storici* allude alla conoscenza degli strumenti didattici costruiti nel passato collocati nel contesto che li ha fatti nascere. I materiali *psicomotori* sono strumenti connotati da una teoria che li ha prodotti: è utile ancora una volta cercare di capire in che senso ogni materiale è stato prodotto da chi lo ha prodotto e cercare di servirsi in maniera metodologicamente unitaria delle risorse disponibili. I materiali *poveri* aiutano a concepire la modificabilità, l’aggiustabilità, la possibilità di interventi di adattamento successivi: questo aspetto è di grande importanza per il bambino in situazione di handicap che spesso percepisce i suoi lavori come scadenti. Riguardo ai materiali *commerciali* viene sottolineata l’importanza di un’adesione all’età cronologica dell’allievo, piuttosto che ad una presunta età mentale, che comunque riguarda solo alcuni aspetti della persona. I materiali *tecnologici*, infine, vengono valorizzati quando costituiscono un elemento di continuità con gli oggetti e le situazioni quotidiane.

Si conclude questo paragrafo con uno slogan che risolve un dilemma per anni presente sulla scena della pedagogia: socializzazione o apprendimento? L’implementazione del prototipo sviluppato nell’ambito di questa tesi, in linea con le acquisizioni della pedagogia speciale, favorisce la socializzazione attraverso l’apprendimento e l’apprendimento attraverso la socializzazione.

2.4. La scrittura collettiva e il tutoring nella scuola di Barbiana.

Su un piano decisamente diverso in termini di strutture e risorse tecnologiche si colloca la scuola di Barbiana che, sotto la guida di don Lorenzo Milani ha sviluppato in situazione di estrema povertà sia economica che culturale una fra le più belle esperienze educative che, almeno a livello italiano, hanno contribuito ai movimenti di rinnovamento politico sociale e religioso che hanno avuto luogo al termine degli anni 60.

A Barbiana, piccolo paese in cui viene confinato don Lorenzo, la scuola è una pluriclasse e negli anni successivi all'arrivo del priore vedrà anche la nascita di un corso di avviamento professionale indirizzato ai ragazzi della valle.

Don Lorenzo sfrutta ogni occasione come stimolo per i ragazzi, ogni visitatore è un relatore da sottoporre a domande e osservazioni. La visione della realtà rappresentata dai media viene analizzata attraverso la lettura quotidiana dei giornali. I più grandi fra i ragazzi insegnano ai piccoli ciò che hanno imparato con don Lorenzo: un'iniezione di cultura e passione dodici ore al giorno per 365 giorni l'anno che formerà le coscienze di quei ragazzi sul piano sindacale, politico e sociale.

È all'interno di questo contesto che nasce "Lettera a una professoressa" lavoro collettivo indirizzato ad un'ipotetica insegnante cui si contestano le storture del sistema scolastico, soprattutto l'aspetto selettivo in funzione della classe sociale. Il lavoro è un esempio di scrittura collettiva cui ancor oggi diverse esperienze (Scuola-convitto di Salamanca [Gesualdi 92]) fanno riferimento. Dalle parole degli stessi ragazzi è possibile conoscere alcuni aspetti di questa attività.

Noi dunque si fa così:

Per prima cosa ognuno tiene in tasca un notes. Ogni volta che gli viene un'idea ne prende appunto. Ogni idea su un foglietto separato e scritto da una parte sola. Un giorno si mettono insieme tutti i foglietti su un grande tavolo. Si passano a uno a uno per scartare i doppioni. Poi si riuniscono i

foglietti imparentati in grandi monti e son capitoli. Ogni capitolo si divide in monticini e son paragrafi. Ora si prova a dare un nome a ogni paragrafo. Se non si riesce vuol dire che non contiene nulla o che contiene troppe cose. Qualche paragrafo sparisce. Qualcuno diventa due. Coi nomi dei paragrafi si discute l'ordine logico finché nasce uno schema. Con lo schema si riordinano i monticini. Si prende il primo monticino, si stendono sul tavolo i suoi foglietti e se ne trova l'ordine. Ora si butta giù il testo come viene viene. Si ciclostila per averlo davanti tutto eguale. Poi forbici, colla e matite colorate. Si butta tutto all'aria. Si aggiungono foglietti nuovi. Si ciclostila un'altra volta. Comincia la gara a chi scopre parole da levare aggettivi di troppo, ripetizioni, bugie, parole difficili, frasi troppo lunghe, due concetti in una frase sola. Si chiama un estraneo dopo l'altro. Si bada che non siano stati troppo a scuola. Gli si fa leggere a alta voce. Si guarda se hanno inteso quello che volevamo dire. Si accettano i loro consigli purché siano per la chiarezza. Si rifiutano i consigli di prudenza. [Gesualdi 1992]

Il risultato di questo lavoro è una grande chiarezza e freschezza del testo, che diventerà paradigma per l'azione educativa di moltissimi insegnanti, senza dimenticare l'importante ruolo di autopromozione dei ragazzi che si affrancano da un destino per loro già altrimenti segnato. Il risultato che qui ci preme sottolineare è ben espresso da una lettera di don Lorenzo al maestro Mario Lodi:

Lanciati a studiare il massimo di capacità di esattezza d'espressione [...] è successo un fenomeno curioso che non avevo previsto, ma che dopo il fatto mi spiego molto bene: la collaborazione e il lungo ripensamento hanno prodotto una lettera che pur essendo assolutamente opera di questi ragazzi e nemmeno più dei maggiori che dei minori è risultata alla fine d'una maturità che è molto superiore a quella di ognuno dei singoli autori. [Gesualdi 1992].

L'effetto del lavoro cooperativo è quindi cognitivamente e culturalmente moltiplicativo e riesce a valorizzare i contributi di ciascuno.

A Barbiana viene sperimentato anche la modalità educativa del tutoring: allievi più grandi, che fanno lezione insieme a don Lorenzo, insegnano ai più piccoli. Uno di questi “maestri” si esprime così:

L'anno dopo ero maestro. Cioè lo ero tre mezze giornate la settimana. Insegnavo geografia matematica e francese a prima media. Per scorrere un atlante o spiegare le frazioni non occorre la laurea. Se sbagliavo qualcosa poco male. Era un sollievo per i ragazzi. Si cercava insieme. Le ore passavano serene senza paura e senza soggezione. Lei non sa fare scuola come me. [Barbiana 1971]

Il tutoring non è stato inventato a Barbiana e non è morto a Barbiana. Altre esperienze e progetti più e meno strutturati hanno avuto luogo in India (Bell, 1753), nel Regno Unito (Lancaster, 1801 e Goodlad, 1979), negli USA (Melagrano e Newmark, 1960) e hanno evidenziato alcuni punti chiave che si ritengono di riferimento per gli sviluppi di questa tesi:

- progetti di tutoring molto ambiziosi e onnicomprensivi si scontrano a breve termine con problemi organizzativi di complessità crescente in modo esplosivo; è invece fondamentale che l'introduzione del tutoring dia luogo ad un'esperienza positiva; risulta quindi consigliabile un approccio molto limitato e ben studiato, anche nel coinvolgimento di coloro che inizialmente non partecipano.
- Il ruolo dell'educatore viene valorizzato da questa modalità educativa: il monitoraggio dei programmi di tutoring è per definizione più personale del monitoraggio di un'intera classe.
- Le caratteristiche fondamentali degli ambienti che favoriscono un apprendimento attivo e indipendente possono essere individuate nello stimolo ad avviare il processo di comunicazione, la condivisione dell'attività da parte di allievi più e meno abili, la reciprocità, l'intensità e il tipo di feedback.
- Gli effetti sul tutor (colui che insegna attivamente) e sul *tutee* (colui che riceve l'insegnamento) sono interessanti sia sul piano sociale (senso di orgoglio e

autorealizzazione, fiducia e senso di responsabilità, senso di adeguatezza) sia sul piano intellettuale (il tutee riceve un feedback regolare e partecipa)

3. Assistive Technology

In questo capitolo viene presentato il risultato di una ricerca su tutto ciò che rientra nella sfera dell'Assistive Technology (AT), sia pure limitatamente agli sviluppi connessi al calcolatore ed alle tecnologie informatiche in generale.

Da una ricognizione sui prodotti esistenti, specificamente studiati per rispondere a qualche particolare bisogno o dichiaratamente utilizzabili in ambiti educativi con persone in situazione di handicap, sono state evidenziate alcune caratteristiche che si ritengono qualificanti.

Con questo schema interpretativo viene presentato l'insieme dei prodotti software ad indirizzo educativo, soffermando in particolare l'attenzione sugli storyteller, famiglia cui appartiene il progetto sviluppato dalla tesi.

La seconda parte del capitolo presenta gli sviluppi in corso sul piano della ricerca scientifica riguardo l'assistive technology. Si esaminano alcuni fra i temi più correlati agli sviluppi di questa tesi (gli ambienti distribuiti, l'adattamento della modalità di interazione, i sistemi ad agente) e il tema più generale delle linee guida per lo sviluppo di applicazioni, nel cui ambito viene brevemente introdotto il concetto di *universal design*.

3.1. Le caratteristiche che qualificano uno strumento software nelle sue funzionalità educative.

È stata condotta una ricerca sui prodotti AT esistenti tesa ad evidenziare caratteristiche generali ed eventuali lacune.

Nell'interpretazione dei dati raccolti attraverso l'utilizzo diretto di un consistente numero di applicativi, da documentazione ufficiale e da banche dati [BSD, SIVA] si è utilizzato in parte lo schema interpretativo della teoria della situatività, di cui

si è detto nel capitolo precedente, e in parte un'attività di intervista informale con alcuni insegnanti della scuola elementare.

Il campo degli ausili informatici per le persone in situazioni di handicap è popolato da un notevole numero di apparati per la facilitazione dell'accesso al calcolatore (soprattutto rivolti a persone cieche, sorde o con difficoltà di tipo fisico), mentre un insieme molto più ridotto di applicazioni si rivolge alla sfera cognitiva o intellettuale in senso lato. In parte ciò è dovuto al grande numero di persone che si trovano nel primo insieme di situazioni, in parte questo tipo di problemi sembra porre necessità specificabili con una certa chiarezza e semplicità (ad esempio dispositivi di ingresso uscita che supportano più canali comunicativi). Nel caso di strumenti di supporto alla didattica e in generale per lo sviluppo della sfera intellettuale entra invece in gioco una maggiore difficoltà di definizione degli obiettivi e la necessità dell'interdisciplinarietà dell'approccio.

Questo insieme di applicazioni, peraltro molto eterogeneo, offre in genere risposte molto puntuali a problemi puntuali anche se recentemente si assiste all'allestimento di suite di strumenti in grado di lavorare in modo coordinato.

La ricognizione ha evidenziato un insieme di parole chiave che possono essere utilizzate nella valutazione della rispondenza di una particolare soluzione alle specifiche necessità educative di quel determinato sistema insegnante – allievi. Nel seguito si illustrano brevemente i concetti espressi da queste parole chiave.

Modalità di interfacciamento.

La modalità di interazione deve prevedere aspetti motivanti nell'interfaccia in cui il *perceived fun* sia supportato dalla sobrietà e bilanciamento da canali di comunicazione esistenti; altro aspetto determinante i fini della motivazione è il tipo di feedback fornito dal sistema in risposta ad operazioni corrette o errate da parte dell'utilizzatore: in entrambi i casi deve essere data enfasi alla comprensione sulle operazioni del sistema piuttosto che ad un criterio di divieti o

permessi puntuali che danno una visione claustrofobica della presenza nell'ambiente [Sherry 1998, Khaslavsky 1998, McInerney 1998, Pane 1998].

Presenza di aspetti originali, non riproducibili con altre metodologie.

L'applicazione non deve essere la semplice trasposizione a calcolatore di metodologie didattiche tradizionali, anche se valide, o ancor peggio la riproposizione di stantii rapporti educativi docente – discente in ambiente tecnologico. Le opportunità offerte dal mezzo devono dar luogo ad applicazioni originali dal punto di vista educativo: sviluppare potenzialità non esplorabili con altri strumenti eventualmente complementando attività più tradizionali. Non sembra avere senso fare le aste col mouse [Cole 1998].

Permette il naturale affiancamento di un'altra persona.

Ai fini dell'attività di tutoring, cui si è brevemente accennato nel capitolo precedente, è importante che l'applicazione preveda spazi per l'intervento di persone terze in forma di cooperazione, di incoraggiamento, di correzione.

Supporto al docente

Fra le caratteristiche osservate nei prodotti esistenti si è osservata una diffusa tendenza alla chiusura dell'applicazione rispetto ad interventi adattativi di cui si è sottolineata l'importanza nel capitolo precedente. Si evidenziano qui alcune voci in cui può essere scomposta questa adattamento.

□ Personalizzazione

L'applicazione deve prevedere la configurabilità in funzione di alcune proprietà descrittive dell'utilizzatore sia in termini oggettivi (età, sesso), sia in termini di storia personale (abilità possedute, ambiti conosciuti) a partire dai quali sviluppare delle metafore di interazione.

□ **Espandibilità.**

Le situazioni, gli esercizi, i vocabolari previsti dalle applicazioni devono poter essere ampliati in modo semplice dall'utilizzatore e non prevedere dei formati proprietari. Adeguato supporto in questo senso deve essere fornito dalla documentazione, meglio se in contesto.

□ **Costruzione di itinerari.**

Può essere importante inserire l'applicazione in un percorso educativo i cui contorni siano esplicitati oppure che l'applicazione stessa preveda degli strumenti per la definizione di percorsi: ciò rafforza la percezione di un'evoluzione da parte degli allievi e la conseguente motivazione; dal punto di vista del docente è facilitato il *matching* con le abilità di quel particolare gruppo.

□ **Registrazione delle operazioni svolte.**

Ai fini didattici e comunque di autoregolazione dell'interazione è importante disporre di una modalità di osservazione "fuori linea": l'osservazione fuori campo delle azioni svolte offre un'occasione di critica delle modalità o dei contenuti utilizzati, oltre a costituire, dove ciò è previsto, un elemento per la valutazione.

3.2. Le risposte fornite dai prodotti esistenti

Software educativo

Il software educativo che si è esplorato copre le seguenti aree tematiche:

□ **Word processor facilitati**

È prevista la presenza di predittori ortografici e di riconoscitori vocali per la semplificazione delle operazioni di immissione del testo e per la navigazione fra i comandi. Nel caso di difficoltà nell'utilizzo di dispositivi di input standard vengono utilizzate tastiere virtuali *onscreen* a scansione, governabili con un insieme ridotto di interruttori (al limite uno solo).

□ **Comunicazione alternativa e aumentativa**

Sono messi a disposizione numerosi strumenti per definire *pattern* di linguaggio personalizzati, sulla base dell'utilizzo di schematizzazioni grafiche di oggetti e concetti, in associazione alla rappresentazione testuale o vocale.

□ **Supporto all'area linguistica**

I programmi di ausilio all'apprendimento della lettura e della scrittura sono indirizzati soprattutto all'acquisizione e al rinforzo di abilità puntuali: singole lettere, sillabe, parole, con un approccio per prove ed errori. Da queste caratteristiche possedute dalla media delle applicazioni emerge un numero limitato ma qualitativamente significativo di aspetti riguardanti l'utilizzo della musicalità delle parole [Assonanze], la metafora topologica nella ricomposizione di frasi [Dedalo logo], l'acquisizione di regole grammaticali a partire da un contesto familiare [Kit frasi possessive] o fantastico, come quello di una storia classica [Reading adventure in Oz].

□ **Supporto all'area logico – matematica**

Le applicazioni riguardanti l'area logico – matematica presentano un approccio medio sovrapponibile a quelle dell'area linguistica con numerosi prodotti che rinforzano operazioni elementari con approccio per prova ed errore, variamente associato ad animazioni [Animated math] e ad ambientazioni di tipo ludico [Aritmix, Alla ricerca della scimmia bianca, La casa della matematica].

□ **Supporto all'area della memoria e dell'attenzione**

I programmi di questo ambito sono rivolti a persone con disturbi nelle funzioni percettive e mettono a disposizione strumenti per l'esercizio dell'attenzione [Captain's log], per facilitare le operazioni di categorizzazione, astrazione e generalizzazione [Lo zainetto di Sonia] attraverso l'esplorazione di percorsi autodefiniti ma che prevedono dei vincoli mutuati dalla vita quotidiana, consentono la definizione di itinerari individuali [Giochi di pensiero].

❑ **Rinforzo dell'autonomia**

L'area per il rinforzo dell'autonomia propone diversi applicativi specifici per la gestione delle situazioni della vita quotidiana basate su approccio per prove ed errori [Tic tac. Imparo a leggere l'orologio] o secondo la metodologia del *problem solving* [La casa del tempo e dello spazio, Il supermercato]

❑ **Sviluppo della creatività**

Esiste infine una sostanziosa area di applicazioni per lo sviluppo e l'espressione della creatività che integrano in suite coerenti insiemi di applicazioni che mutuano le funzionalità dalle corrispondenti versioni adulte quali i programmi per la manipolazione di testi, immagini e suoni, la composizione di sequenze audio e video [Kid Pix studio, Creative writer, Fine artist, 3D movie maker].

In generale le interfacce di queste applicazioni sono molto curate secondo approcci multimediali: il suono, assente nei programmi adulti, svolge qui un ruolo molto importante. Inoltre la rappresentazione delle operazioni fa riferimento a metafore costruite sulla vita quotidiana del bambino (del mondo nord – occidentale, è sempre il caso di specificare), fatto determinante nel rinforzo della motivazione.

Storyteller

Come elemento particolare della famiglia delle applicazioni creative si approfondisce qui il gruppo degli storyteller, famiglia cui appartiene il progetto sviluppato dalla tesi, come si è detto.

La denominazione storyteller ha assunto in realtà due accezioni che riguardano l'una lo sviluppo di decisioni manageriali che prevedono la consultazione di più attori (si tratta dei cosiddetti sistemi GDSS, *group decision support system*) e l'altra l'utilizzo in campo educativo di sistemi per la costruzione di storie. Ci riferiremo nel seguito a questa seconda accezione.

La classe di sistemi di cui ci occupiamo è caratterizzabile da un insieme di caratteristiche:

- la presenza o meno di una base di conoscenza che determina un ruolo attivo o di supporto del sistema
- la mediazione dell'interazione attraverso un alter ego
- il tipo di interfaccia presentata all'utente
- le abilità che si intendono sviluppare o stimolare
- la presenza del concetto di tempo e di sequenza
- la presenza di contributi multimediali coordinabili.

Nel seguito si analizzano le implicazioni di queste caratteristiche e si presentano alcuni prodotti commerciali e prototipi di ricerca.

Presenza di una base di conoscenza

La presenza o meno nel sistema di una base di conoscenza relativa alle situazioni che si vogliono affrontare (ad esempio l'incontro fra due persone che non si conoscono, l'esplorazione di un ambiente nuovo) determina un ruolo attivo o di supporto del sistema. La prima situazione sembra essere particolarmente indicata per l'interazione singola con il calcolatore, che manifesta un alto grado di interattività sia pure codificato in regole che possono essere restrittive nella descrizione del comportamento umano. La seconda situazione sembra invece prestarsi meglio al supporto del lavoro creativo di un gruppo che può prevedere o meno la presenza di una figura privilegiata di coordinamento.

Mediazione dell'interazione attraverso un alter ego

Questa caratteristica, che permette una traslazione di vissuti dall'utilizzatore a uno o più elementi ad esso esterni, è un tratto peculiare degli storyteller e ne costituisce probabilmente l'aspetto fondamentale; una situazione può essere osservata da più punti di vista assumendo diversi abiti mentali.

Interfaccia presentata all'utente

L'organizzazione dell'interfaccia per questo tipo di applicazioni deve operare un compromesso fra l'aspetto accattivante e la chiarezza dei contenuti e della semantica. Le informazioni possono ad esempio essere presentate tutte ad uno stesso livello con l'intento di rendere immediata ogni operazione, ma ciò può risultare confusivo per l'eccessivo carico comunicativo. Sul versante opposto una gerarchizzazione dell'accesso all'informazione attraverso menu ad albero assicura una grande chiarezza e pulizia dell'interfaccia, ma può generare modalità molto complesse per portare a termine una singola operazione.

Abilità che si intendono sviluppare o stimolare

Nonostante la classe di applicazioni che si stanno trattando sia particolare è comunque presente una certa variabilità soprattutto a livello degli obiettivi generali che si vogliono conseguire. Esistono infatti storyteller indirizzati alla deduzione di certe regole di comportamento o di funzionamento della realtà da acquisire attraverso la "presenza in contesto". Altri privilegiano l'aspetto della narrazione e lo sviluppo dell'aspetto relazionale. Altri infine offrono elementi per consolidare o definire una certa immagine di sé.

Presenza del concetto di tempo e di sequenza

Il supporto del concetto di tempo all'interno dell'applicazione deve prevedere la possibilità di definire inizio e conclusione, cioè la durata, di un'azione e la possibilità di organizzare le singole operazioni in sequenza, ricorsivamente a livello semantico più elevato.

Presenza di contributi multimediali coordinabili.

Gli ingredienti messi a disposizione dall'applicazione per la costruzione della storia possono appartenere ad un unico universo mediale (tipico è il testo che tuttora domina la scena nella costruzione a più mani di opere di narrativa) oppure appartenere al mondo multimediale. In questo secondo caso nasce la necessità di coordinare i messaggi all'interno di uno stesso quadro della storia, affinché vi sia coerenza; ciò può essere ottenuto con vincoli rigidi obbligando a seguire una certa

struttura nella costruzione del quadro della storia oppure mettendo a disposizione dei criteri, eventualmente modificabili dall'utente.

Nella tabella che segue si recensiscono brevemente cinque sistemi storyteller che si sono analizzati.

Recensione di alcuni storyteller							
Nome	Produttore	Base di conoscenza	Interazione mediata da un alter ego	Interfaccia utente	Abilità che si intendono sviluppare o stimolare	Presenza del concetto di tempo e di sequenza	Presenza di contenuti multimediali coordinabili
IL CASTELLO DELLA FANTASIA	Ravensburger	topologica	anche multipli	poco strutturata	Esplorazione dell'ambiente learning by doing	No, le azioni definite vengono ripetute all'infinito	Grafica e suoni; interessante l'editor di interazione
							- l'attività di registrazione si riferisce alle azioni ed ai personaggi presenti in quel momento sulla scena: viene cioè salvato lo stato finale, conseguente alla disposizione sullo sfondo dei personaggi e delle azioni; - non esiste un modo immediato per definire l'incontro di due personaggi se non quello cinematografico di fare coincidere con opportuni percorsi le traiettorie dei personaggi - Interessante la presenza di un editor di interazione che permette la definizione delle azioni conseguenti all'incontro di due personaggi specificati
IL SEGRETO DEL CASTELLO	Playtoons	nessuna	Anche multipli	Organizzata menu	Costruzione di ambientazioni.	sì	Grafica e suoni; possibile l'aggiunta di commento
							- sacco dei personaggi, oggetti, testi, organizzato in pagine tematiche accessibili sequenzialmente: molto 'pulita' l'organizzazione insiemistica, piuttosto scomoda l'accesso sequenziale - interazioni difficilmente definibili e con modalità non configurabili - la navigazione a ritroso non accede lo stato finale della scena precedente - possibilità di registrazione delle scene e degli eventi che in esse hanno luogo

L'INVENTASTORIE	IONA Software	nessuna	Anche multipli	Organizzata a menu	Costruzione di ambientazioni. Organizzazione sequenziale. La storia è una sequenza di quadri statici	Testo, grafica, suoni. Schema predefinito e rigido.	• ricca libreria di elementi grafici componibili • il suono è inteso solo come sfondo • non esiste il concetto di evento
SCRIVI, DISEGNA E GIOCA	The Learning Company	no	no	Molte icone funzionali	Creatività Sequenza di quadri	Grafica, testo, suoni e semplici animazioni	• Gli elementi per comporre i quadri vengono raccolti nel loro ambiente naturale attraverso dei "viaggi" di esplorazione • Studiato per bambini molto piccoli (4-6 anni) • L'insegnante dispone di una modalità "configurazione" • Parole e immagini possono essere variamente associate
IMPROV PUPPETS	Department of Computer Science Stanford University (Barbara Hayes Roth)	Sì, mappata in <i>agenti</i>	Anche multipli		Collaborazione Inferenza di regole Alternanza azione utente e risposta del puppet	Grafica e testo	• L'interazione fra utilizzatore e puppets è intesa come collaborazione • È sviluppata estensivamente la metafora dell'improvvisazione: gli agenti accettano ogni offerta. • L'agente è dotato di "corpo", "mente" e "interfaccia corpo-mente". • Il comportamento dei puppets è determinato dai recenti eventi cognitivi e percettivi e dalla base di conoscenza.
SAGE	MIT Media Laboratory (Marina Umaschi)	Sì, modificabile in modalità autore	In prima persona		Counseling e conoscenza personale. Alternanza azione utente e risposta del puppet	Solo testo	• È basato sull'approccio "fare con le parole" e utilizza la collaborazione di moduli per la produzione di comportamento e base di conoscenza. • È previsto l'utilizzo in veste sia di autore sia di semplice utilizzatore.

Nell'analisi degli storyteller, sia nel settore dei prodotti commercializzati sia a livello di prototipi di ricerca, si è evidenziata la mancanza di applicazioni cooperative e distribuite, aspetti che si sono introdotti con lo sviluppo del prototipo "IL CONTASTORIE".

3.3. Letteratura & ricerca

L'assistive technology si configura come un'area multidisciplinare in cui convergono filoni di ricerca di natura anche molto diversa: sono rinvenibili importanti contributi dall'ergonomia, dalla psicologia, dalla fisica, oltre naturalmente alla computer science. Si evidenziano nel seguito tre filoni di ricerca che si ritengono significativi soprattutto in rapporto al quadro concettuale in cui si posiziona il progetto sviluppato in questa tesi: gli ambienti collaborativi, l'adattabilità delle modalità di interazione e i sistemi ad agente. In particolare il prototipo sviluppa le prime due aree, mentre il supporto di interazione con la mediazione di agenti potrà costituire una possibile evoluzione del lavoro proposto.

3.4. Ambienti collaborativi.

È questo l'ambito più affine ai temi della tesi e per questo motivo si è dedicato un apposito capitolo alla sua discussione, sia pure limitando il campo alla particolare famiglia di ambienti distribuiti denominata *MUVE*, *multi user virtual environments*. Si accenna qui solamente a un'altra famiglia più orientata all'utilizzo in ambito manageriale, denominata *GDSS*, *group decision support system*; [*The storyteller toolkit*] sviluppa un'applicazione di questo tipo utilizzando la metafora dello storyteller, appunto, facendo uso di elementi di intelligenza artificiale denominati agenti, di cui ci occuperemo più avanti.

Adattabilità delle modalità di interazione.

Lo studio delle modalità di interazione con sistemi informatici da parte di persone con necessità particolari (rientrano in questa categoria non solo le persone in situazione di handicap, ma anche le persone anziane o le persone inesperte di informatica che tali vogliono rimanere) ha prodotto numerosi risultati sia sul piano teorico e normativo sia su quello implementativo

Sul piano teorico è stato introdotto il concetto di universal design.

Universal Design è il processo di creazione di prodotti (dispositivi, ambienti, sistemi e processi) che siano usabili da persone con il più ampio repertorio possibile di abilità e che lavorano nel più ampio repertorio possibile di situazioni (ambienti, condizioni e circostanze). [Trace Center, Winsconsin].

Sette principi caratterizzano l'universal design, secondo i suoi patrocinatori:

- Equitable Use: il progetto è utile e vendibile ad ogni gruppo di utenti.
- Flexibility in Use: il progetto accoglie un'ampia gamma di preferenze e abilità individuali.
- Simple and Intuitive Use: l'uso del progetto è facile da comprendere.
- Perceptible Information: il progetto comunica le necessarie informazioni all'utente in modo efficace.
- Tolerance for Error: il progetto minimizza i pericoli e le conseguenze di azioni accidentali o non intenzionali.
- Low Physical Effort: il progetto può essere usato efficacemente e in modo confortevole.
- Size and Space for Approach and Use: sono forniti appropriate dimensioni e spazio per l'approccio e l'uso.

La prospettiva dell'universal design nega l'esistenza dell'utente medio e considera le diverse abilità, le richieste e le preferenze dell'utente nelle prime fasi della progettazione e dello sviluppo secondo una realizzazione *proattiva*.

Sul piano normativo la collaborazione di istituti di ricerca universitari (Trace center del Winsconsin, MIT) con alcune aziende produttrici di software (Microsoft, Sun Microsystems) e di hardware (Digital Equipment Corporation, IBM, AT&T) ha dato luogo a delle linee guida di riferimento per la progettazione

di software di sistema ed applicativo che risponda ai principi dell'universal design. Microsoft ha poi sviluppato una versione specifica di linee guida per Windows che sono state implementate nel "Windows access pack" che fa parte integrante del sistema operativo a partire da Windows 95. Sun microsystems oltre ad avere collaborato alla stesura delle linee guida generali ed al porting per i sistemi operativi Unix e Solaris ha sviluppato delle linee guida per gli sviluppatori di applet Java. E' inoltre stato effettuato un lavoro di unificazione e cross reference dei vari documenti disponibili ad opera dell'Institute d'informatique di Namur, Belgio.

Sul piano della produzione di prototipi, oltre a quanto sopra accennato, sono da segnalare due progetti ACCESS e COMSPEC, sviluppati a livello di Unione Europea.

Il progetto ACCESS ha sviluppato un software, di pubblico dominio, che permette di *descrivere le interfacce a livello di dialogo astratto con l'applicazione*, indipendentemente dalla tecnologia utilizzata per realizzare l'interfaccia fisica. Quando si comunicano al sistema le caratteristiche dei gruppi di utenti a cui si vuol favorire l'accesso, questo si fa carico di generare differenti versioni dell'interfaccia fisica utilizzando una tecnologia d'interazione adatta.

Il progetto COMSPEC è una piattaforma aperta per la costruzione *modulare* di software per la comunicazione alternativa e aumentativa. Sono previsti quattro livelli di utilizzatore (utente finale, facilitatore, integratore di sistema e sviluppatore di componenti) ciascuno con una *visibilità appropriata* dell'applicazione che è definita dal contenuto di quattro sottosistemi (configurazione, layout, vocabolario e toolbar).

Sistemi ad agente.

Il termine *agente* ha assunto due accezioni correlate, ma non sovrapposte, che vengono denominate *interface agent*, software che assiste attivamente l'utente nell'utilizzare un'interfaccia interattiva e *autonomous agent*, software che agisce

autonomamente e in modo concorrente, sia mentre l'utente è inattivo, sia mentre sta effettuando qualche altra operazione.

Alcuni studi [Letizia] si prefiggono la convergenza dei due attributi *autonomo* e *presenza diretta nell'interfaccia* in un unico agente, per il supporto alla connessione col Web o comunque in un sistema reticolare per l'ottimizzazione delle operazioni di mappatura, configurazione, amministrazione e di utilizzo in generale.

È però l'accezione dell'interface agent che sembra avere più affinità coi temi che riguardano la tesi. Si tratta dell'evoluzione in senso meno pretenzioso e più collaborativo dei sistemi esperti che tante aspettative hanno sollevato, scontrandosi poi con la difficoltà di rappresentare in modo formale la conoscenza umana che alcuni sistemi si proponevano addirittura di sostituire. Il compito che si propone questa classe di agenti, anche se meno altisonante di quello dei propri antenati, è comunque di grande rilievo per la definizione di un'interazione naturale con il sistema informatico, soprattutto nel senso di una individualizzazione della relazione, e di nascondimento della complessità. In [Hayes Roth 1997] viene mostrata una possibile cooperazione fra umano e agente sintetico, che viene dotato di una certa conoscenza dell'ambiente in cui si trova ad agire [Maes 1994].

Organizzazioni nazionali ed internazionali

ASPHI, <http://www.asphi.it>

SIVA, <http://www.siva.it>

BSD, Annuario del software didattico '97, Istituto Tecnologie Didattiche, CNR

Trace Center, <http://trace.wisc.edu>

HANDYNET, <http://www.handynet.org>

Progetti di ricerca

“Letizia”, <http://lieber.www.media.mit.edu/people/lieber/Lieberary/Letizia/Letizia-AAAI/Letizia.html>

“The storyteller toolkit”, Stephen Acker

ACCESS, <http://www.stakes.fi/tidecong/834forth.html>

COMSPEC, <http://www.stakes.fi/tidecong/612Comsp.html>

Prodotti educativi

“3D Movie Maker”, Microsoft

“Alla ricerca della scimmia bianca”, Anastasis

“Animated Math”, Flix

“Aritmix”, Dainamic software

“Assonanze”, Sanna ed.

“Captain’s log”, Braintrain

“Creative Writer”, Microsoft

“Dedalo Logo”, Sisco sistemi cognitivi

“Fine Artist”, Microsoft

“Giochi di pensiero”, Edmark

“Il supermercato”, Anastasis

“Kid pix studio”, Broderbund

“Kit frasi possessive”, Anastasis

“La casa del tempo e dello spazio”, EdMark

“La casa della matematica”, EdMark

“Lo zainetto di Sonia”, Anastasis

“Reading Adventure in Oz”, Davidson

“Tic tac. Imparo a leggere l’orologio”, Erickson

4. Gli ambienti virtuali multiutente

Si presenta in questo capitolo un insieme di applicazioni che sono alla base dello sviluppo del progetto “IL CONTASTORIE” e che costituiscono un ambito interessante sia sul piano tecnologico, sia su quello sociale e relazionale: si tratta degli ambienti virtuali multiutente (il termine MUVE, *multi user virtual environment*, recentemente introdotto, si riferisce a tutta la famiglia di server interattivi presenti su Internet).

Le caratteristiche fondamentali dei MUVE sono la presenza di una certa rappresentazione del luogo di interazione (*mondo*) e di un insieme di strumenti per definire la popolazione del mondo e per interagire sia con esso sia fra la popolazione. La “presenza” nel mondo ha luogo attraverso la mediazione di un *avatar*, alter ego della persona fisica collegata all’ambiente attraverso una connessione locale o remota.

Vi sono tematiche comuni a tutti i MUVE.

Alcune sono conseguenti all’attributo “ambiente virtuale” quali la definizione della topologia del mondo, la definizione delle regole per la sua esplorazione e la strutturazione per la gestione degli eventi generati dall’interazione degli utenti con l’ambiente.

Su un piano più applicativo possono essere citati a questo riguardo lo sviluppo di un senso di comunità, attraverso il *coinvolgimento collaborativo* e significativo dei partecipanti, l’opportunità di libera espressione e l’incoraggiamento della diversità [Bruckman], la serendipità o apprendimento incidentale, possibilità di trovare risposte “casuali” alle proprie domande in seguito all’immersione in un ambiente eterogeneo e apparentemente profano rispetto a quelle domande: in sostanza gli stessi aspetti che costituiscono la base e l’oggetto delle esperienze di *tutoring* di cui si è parlato nel secondo capitolo.

Altre tematiche comuni fra i MUVE sono invece conseguenti alla loro natura multiutente, quali la gestione della *concorrenza* e la *sincronizzazione delle azioni* di diversi attori.

Ancora dal punto di vista applicativo ciò porta allo sviluppo di un nuovo linguaggio che pur essendo scritto assume la brevità e l'immediatezza della comunicazione orale.

L'uso di comunicazione breve è limitante in un senso e liberante nell'altro. È limitante se visto in rapporto alla produzione di scrittura inserita nell'alveo della letteratura o della stampa. È invece liberante se si sposta l'attenzione sul fatto che il linguaggio testuale utilizzato nei muve è molto simile alla comunicazione orale. I muve aiutano quindi a ridefinire l'equilibrio fra la comunicazione scritta e orale nella nostra cultura.
[Bolter]

Ciò che distingue le varie famiglie di MUVE è invece la modalità di rappresentazione del mondo e della sua popolazione, oltre naturalmente alla caratterizzazione assunta: *ludica, educativa, relazionale, professionale*.

Esistono MUVE a rappresentazione *esclusivamente testuale*, MUVE in cui è presente un certo livello di *rappresentazione grafica* (integrazione fra MOO e interfaccia WWW) e MUVE, più recenti, in cui vengono adottate le *tecniche della realtà virtuale* per ottenere la massima fedeltà nell'operazione di mappatura del mondo reale in quello virtuale.

Nel seguito vengono approfondite le peculiarità di ciascuna di queste rappresentazioni introducendo anche alcune evoluzioni che si stanno profilando e sottolineando le scelte operate nello sviluppo del progetto "IL CONTASTORIE".

4.1. MUVE ad interfaccia testuale: i MOO.

MOO è l'acronimo di MUD Object Oriented, in cui MUD è ulteriormente l'acronimo di Multi User Dimensions, un ambiente virtuale ad interfaccia testuale sviluppato alla fine degli anni 70 per giocare sulla rete Internet.

Ogni MOO è una particolare visione del mondo con le proprie regole, le proprie tematiche tipiche di interazione, il proprio contenuto e la propria popolazione (che nel gergo è costituita da giocatori).

La topologia del mondo è definita attraverso un insieme di *stanze* variamente interconnesse che costituiscono il luogo in cui l'incontro e la comunicazione hanno luogo.

A livello mondiale esistono attualmente alcune decine di grossi MOO (LambdaMoo, MediaMoo, MOOSE-crossing) le cui dimensioni tipiche sono di un migliaio di stanze e con un numero tipico di partecipanti contemporaneamente collegati dell'ordine del centinaio ed un numero grande ma imprecisato di MOO di recente nascita (LittleItaly, Costello, JHM) e quindi con relativamente pochi partecipanti.

A differenza delle ambientazioni di realtà virtuale (VR) i MOO utilizzano solo testo per la descrizione delle stanze che ne costituiscono la topologia, per la descrizione e l'interazione con gli oggetti e gli altri attori presenti.

Lambda MOO (telnet://lambda.parc.xerox.com:8888/)

È il MOO più grande e più conosciuto. Ha costituito la base per un numero considerevole di estensioni successive. Supporta un ambiente ludico e culturale.

Media MOO (telnet://purple-crayon.media.mit.edu:8888/)

Luogo di incontro per ricercatori nel campo dei media; si tratta di uno dei più "antichi" MOOs.

MOOSE Crossing ()

È un MUD progettato per dare a ragazzi di 9-13 un contesto significativo per la scrittura, la lettura e per la programmazione del calcolatore. Include un nuovo linguaggio di programmazione (MOOSE) e un'interfaccia client (MacMOOSE) progettata per rendere più semplice ai ragazzi l'apprendimento della programmazione. È inteso come supporto a programmi di doposcuola.

PMC MOO (telnet://hero.village.virginia.edu:7777/)

Cultura postmoderna.

Little Italy (telnet://ipo.tesi.dsi.unimi.it:4444/)

MUD in lingua italiana.

Costello (telnet://202.223.235.7:7777/)

È un mud progettato per fornire pratica e supporto nell'uso della lingua inglese a persone di lingua madre diversa. L'enfasi è posta sull'utilizzo di "realEnglish" invece dei tradizionali comandi dei mud. Allo stesso tempo è anche un tradizionale ambiente di gioco per tutti.

Jay's House MOO (JHM) (http://jh.ccs.neu.edu:7043/)

È un progetto in corso per investigare la realtà virtuale basata su testo. Ritrovo per numerosi programmatori Moo.

MOO testuali

La mancanza di immersione sensoriale dei VE basati su testo, tipica invece nella VR, non porta necessariamente ad una diminuzione della stimolazione cognitiva. Questa peculiarità viene investigata da alcune ricerche [Curtis, Carlstrom] per valutare le possibili nuove convenzioni sociali che vengono promosse: una paritarietà nell'interazione, una maggiore libertà nell'espressione delle proprie idee, venendo a mancare qualsiasi riferimento alla fisicità dell'interlocutore, lo sviluppo di strumenti metacognitivi; in [Fanderclai] si documenta quest'ultimo aspetto a proposito di studenti di un corso di scrittura coinvolti nell'interazione reciproca attraverso un MOO: essi apprendono strategie di comunicazione che saranno poi in grado di applicare ad altri ambiti di scrittura.

Naturalmente le potenzialità creative ed educative citate sono appunto delle potenzialità che possono essere colte o disattese. La stessa autrice infatti cita più

situazioni in cui l'ambiente virtuale replica semplicemente una situazione reale, traslandone in versione tecnologica le gerarchie, le convenzioni, in ultima analisi le inibizioni. È ovvio che in questo caso l'unica giustificazione all'utilizzo del MOO è la possibilità di connessione fra interlocutori remoti, ma, venendo a mancare i presupposti per un positivo imprinting, probabilmente anche questa residua possibilità non verrà colta.

L'interazione nei MOO.

L'esperienza di presenza ed interazione con altri in un MOO inizia con l'operazione di connessione con la macchina in cui il MOO risiede.

Alla connessione viene richiesta la coppia <nome, parola d'ordine> precedentemente registrata da parte dell'amministratore del MOO, in genere noto come *wizard*. In alternativa si può decidere di connettersi come ospite per una prima conoscenza dell'ambiente, naturalmente con una certa limitazione delle azioni possibili.

connect Winston *****

Una volta superato l'accreditamento ci si trova nella "prima stanza" dell'ambiente virtuale e si verrà informati del suo contenuto e delle porte presenti verso altre stanze.

La prima stanza.

L'atmosfera è carica di una luce lattiginosa proiettata verso il basso da un vecchio lampadario appeso nel centro del soffitto; le pareti sono tagliate a mezza altezza dal contrasto cromatico: al di sotto i contorni delle figure risultano sfuocati, sopra i dettagli sono irriconoscibili per la quasi completa oscurità.

Giulia è presente.

Vedi un grande tavolo lucido, delle sedie ed un fazzoletto per terra.

Possibili uscite:

a destra (a) verso l'atrio della sala conferenze

a sinistra (g) verso il giardino

in fondo (p) attraverso una porta di servizio verso il locale proiezioni.

Nei MOO classici non è presente alcun supporto grafico a queste descrizioni ed ogni evento, comunicazione, cambio di stanza viene notificato in forma testuale.

Ciò è certamente dovuto al minor impegno di risorse richiesto da questa modalità di comunicazione, fattore importante soprattutto per gli anni in cui i primi MOO sono stati sviluppati.

Ma, come spesso accade, questa peculiarità ha sviluppato anche dei codici di comunicazione fino ad allora inesplorati giocando sulla mancanza di riferimenti fisici del proprio *avatar* (personaggio con cui la persona fisica è presente nel MOO).

I MOO si sono così popolati di ricche e fantastiche descrizioni, per ciascun ambiente e per ciascuno dei possibili passaggi verso altre stanze. La topologia di questi luoghi è diventata un dedalo di conglomerati e specificità come in molte aggregazioni umane. La popolazione residente di questi ambienti si è arricchita di padroni di casa pedanti o ospitali, chiacchieroni o semplicemente disposti a dare indicazioni all'ultimo arrivato: sono i cosiddetti *robot*, personaggi che non sono avatar di altri attori contemporaneamente collegati, ma 'oggetti' programmati per rispondere a determinate modalità di interazione.

I MOO, ognuno con la sua caratterizzazione (ludica, sociale, collaborazione professionale, educativa) sono quindi mondi che vivono sulla rete cui ci si può connettere in qualsiasi momento ed ugualmente disconnettere e che gestiscono l'interazione fra più persone presenti nello stesso luogo (la stanza) e gli altri elementi presenti.

Nella stanza il MOO rende possibili una serie di interazioni: di carattere comunicativo (parla, esprime una sensazione, sussurra ad un particolare altro attore) e di carattere 'fisico' (prendi un oggetto, deponi l'oggetto, vai nell'atrio

attraverso il passaggio di destra). L'accesso 'contemporaneo' alla stessa risorsa viene gestito con modalità che assicurano la congruità dello stato. Fra due persone che tentano di 'prendere il libro sul tavolo' solo una riceverà il permesso di eseguire l'operazione mentre l'altra otterrà un diniego motivato dal fatto che il libro non si trova più sul tavolo, ma in mano all'altro attore.

In funzione dei permessi riconosciuti al proprio avatar sarà possibile la semplice esplorazione dell'ambiente o anche la sua modifica sia in termini di topologia sia in termini di comportamento degli oggetti (modificando i loro 'verbi' cioè le loro modalità di interazione).

4.2. Integrazione di MOO ed interfaccia WWW.

In seguito al grande interesse suscitato dai MOO due categorie di persone hanno dedicato energie e tempo ad un'integrazione fra le potenzialità dei MOO e quelle offerte dall'interfaccia WWW: da un lato sviluppatori e frequentatori dei MOO che cercavano una modalità per arricchire il contenuto delle proprie interazioni col supporto di un variegato insieme di media, dall'altro sviluppatori e utilizzatori di documenti HTML per fornire i propri ambienti di un'interattività maggiore di quella messa a disposizione dalla semplice compilazione di campi di form e soprattutto per un'esperienza di presenza collettiva e quindi di interazione cooperativa.

Questi sforzi di integrazione fra i due mondi hanno prodotto alcuni ambienti in cui è generalmente presente uno *scambio comunicativo di tipo testuale arricchito* però da altri elementi descrittivi supportati da media diversi, in genere *grafica e audio*, sia per la topologia dell'ambiente, sia per il suo contenuto. La modalità tipica di interazione è la navigazione attraverso i link della pagina HTML presentata dal browser sulla macchina dell'utente. I link, che potranno essere semplici ancore testuali, oppure grafici oppure ancora le aree di una mappa cliccabile, saranno delle rappresentazioni di elementi topologici dell'ambiente o di

elementi in esso contenuto, compresi gli avatar di persone fisiche collegate. La comunicazione viene in genere garantita dalla modalità testuale attraverso l'esplicita o implicita compilazione di form che danno luogo alla richiesta di url complessi o attraverso l'integrazione con applet java che si facciano carico di supportare dei client testuali quali telnet eventualmente separando in finestre diverse la comunicazione inviata da quella ricevuta.

Gli aspetti dell'integrazione

L'operazione di integrazione delle caratteristiche multiutente e testuale dei MOO e dell'interfaccia WWW ha riguardato numerosi aspetti, alcuni fondamentali, altri di dettaglio, fra cui si ritiene di segnalare e approfondire i seguenti:

- modalità di rappresentazione del mondo e dei suoi contenuti
- modalità per la comunicazione fra gli abitanti del mondo
- modalità di aggiornamento dei contenuti
- congruità fra gli strumenti di navigazione dei browser e la natura spazio temporale dei MOO
- localizzazione della conoscenza dello stato del sistema
- compromesso fra portabilità, modificabilità runtime e velocità

Modalità di rappresentazione del mondo e dei suoi contenuti

La stanza, i passaggi verso altre stanze, i contenuti e gli avatar devono essere rappresentati in modo significativo e differenziato: una semplice rappresentazione semanticamente piatta di un elenco di link testuali, come quella fornita da WOOLM, non sembra essere efficace per favorire l'immersione nell'ambiente. Il lavoro sviluppato dalla tesi ha cercato di rispondere a questo requisito.

Modalità per la comunicazione fra gli abitanti del mondo

Le difficoltà affrontate riguardo questo aspetto sono dovute essenzialmente alla natura di richiesta – risposta del protocollo supportato da WWW, cioè l’HTTP, che rende difficoltosa la gestione della sincronizzazione degli eventi e la loro notifica agli attori collegati.

Alcune soluzioni hanno adottato tecniche di aggiornamento periodico (client pull) o event-driven (server push) del contenuto della pagina. Questa seconda modalità appare più efficace per la sua adattabilità ai tempi tipici degli eventi che si manifestano nell’ambiente: la connessione viene mantenuta aperta indefinitamente e i contenuti vengono rilasciati quando sono significativi; ciò sarà maggiormente efficace se il browser è di tipo threaded: un suo sottoprocesso è sempre dedicato a questa connessione.

Altre soluzioni, come si è accennato, rinunciano ad appoggiarsi al protocollo HTTP ritenendolo intrinsecamente incapace di gestire efficacemente un’interattività di qualità e delegano le funzioni di comunicazione in tempo reale ad applet java che stabiliscono delle connessioni telnet.

Modalità di aggiornamento dei contenuti

Lo stesso problema nell’aggiornamento dei contenuti sofferto dalla comunicazione fra partecipanti condiziona la congruità della rappresentazione dello stato del sistema in seguito alle azioni di uno o più attori: ingresso o uscita dalla stanza, acquisizione o rilascio di un oggetto, ... In questo caso appare non proponibile lo sviluppo di applet specifiche per la rappresentazione di ciascun aspetto e quindi ci si deve rivolgere alle tecniche di rinfresco citate al punto precedente.

Congruità fra gli strumenti di navigazione dei browser e la natura spazio temporale dei MOO

I browser sono dotati di strumenti di navigazione che consentono di “tornare indietro” rispetto allo stack di link visitati in precedenza. Questa operazione può generare l’errata deduzione che sia possibile eseguire degli *undo* sulle azioni svolte, come supportato per esempio da quasi tutti i programmi di editing.

Il MOO è però caratterizzato da uno spazio – tempo che non può essere percorso a ritroso: banalmente non è possibile disdire ciò che si è detto, senza dover sopportare le conseguenze della propria contraddizione: gli altri partecipanti vedranno le due operazioni distinte come in effetti avvengono: affermazione e smentita.

Queste considerazioni portano a suggerire che sia utile fornire elementi espliciti di navigazione spaziale fra le stanze e gli oggetti in modo che gli strumenti standard del browser non inducano ad incongruenze.

Localizzazione della conoscenza dello stato del sistema

Dovendo rappresentare la situazione corrente del sistema e avendo a che fare con una struttura distribuita può sorgere l’interrogativo su dove debba essere localizzata la conoscenza dello stato e dell’intelligenza in grado di gestirla per fornire rappresentazioni coerenti.

La risposta a questa domanda può essere data considerando i seguenti aspetti:

- i MOO sono programmabili: ciò significa che in essi è possibile scrivere script che elaborano le richieste e generano pagine in risposta.
- i MOO sono object oriented: ciò significa che possono mantenere rappresentazione sia dell’utente che sta navigando nel sistema, sia del contenuto del sistema stesso.

- i MOO sono temporali: l'informazione sullo stato può essere agevolmente memorizzata fra le sessioni e pagine possono essere prodotte per riflettere le variazioni su base temporale.
- il MOO rappresenta un ambiente; ciò consente ai progettisti di siti WWW di scegliere metafore spaziali con cui rappresentare l'informazione che intendono pubblicare, arricchendone in questo modo la navigabilità.

Le indicazioni emerse indirizzano ad una localizzazione dello stato e degli strumenti per gestirlo sul server MOO.

Compromesso fra portabilità, modificabilità runtime e velocità.

Le soluzioni adottate soffrono di una certa lentezza nella gestione del protocollo di comunicazione, dovuta alla stratificazione del software che realizza le relative funzioni; questa stratificazione garantisce l'astrazione dalla macchina fisica su cui vengono eseguite e quindi maggiore portabilità, ma a spese dell'efficienza complessiva.

APECKS

<http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/Jenifer.Tennison/APECKS/>)

APECKS (Adaptive Presentation Environment for Collaborative Knowledge Structuring) è un progetto di ricerca fra i cui scopi vi è quello dell'integrazione di MOO e interfaccia web.

BioMOO (<http://bioinfo.weizmann.ac.il:8000>)

Costituisce luogo di incontro per biologi professionisti.

CEFRIEL MOO Project (<http://cefriel.it/se/projects/moo/>)

Fornisce un ambiente di supporto ai processi di produzione, in particolare del software.

ChibaMOO/WOO (<http://www.picosof.com/about>)

Uno dei primi progetti di integrazione fra WWW e MOO.

Diversity University (<http://moo.du.org:8888>)

È considerato il più grande fra i MOO educativi. DU presenta una struttura architeturale simile a un campus e cerca di venire incontro alle esigenze di una grande varietà di gruppi e progetti, con grande enfasi sull'educazione.

MiamiMOO (<http://moo.cas.muohio.edu/~moo/>)

È un ambiente aperto al pubblico, ma principalmente indirizzato alla creazione di modelli virtuali di edifici e regioni importanti dal punto di vista storico e religioso. È quindi inteso soprattutto come strumento accademico.

Tapped In (<http://moo.tappedin.sri.com>)

TAPPED IN, Teacher Professional Development Institute, è un luogo condiviso di sviluppo dell'insegnamento professionale, modellato su un centro conferenze del mondo reale. Insegnanti con diversi interessi, backgrounds e abilità possono condividere esperienze, impegnarsi nel ruolo di mentore e nel lavoro collaborativo o semplicemente incontrare i colleghi.

TecfaMOO (<http://tecfafoo.unige.ch:7777/>)

TECFA, Technologies de Formation et Apprentissage, Faculte de Psychologie et des Sciences de l'Education, University of Geneva. Scopo principale di questo moo è la ricerca nell'educational technology e nella CMC (computer mediated communication).

MOO con interfaccia WWW

4.3. Integrazione di MOO e VRML.

Il desiderio di una rappresentazione più “attendibile” del mondo ha portato a descriverne la topologia ed il contenuto con le tecniche di VRML (*virtual reality language modeling*), nato appunto per distribuire su Internet oggetti descritti secondo la metodologia della realtà virtuale.

La motivazione più ovvia per l'utilizzo delle tecniche VRML è sicuramente la maggiore attrattiva suscitata da questa modalità di interazione. Quest'unica caratteristica non può però giustificare tanti sforzi (e frustrazioni, come si indicherà in seguito). Sembra invece più interessante sottolineare la possibilità di sviluppare una “*dual augmentation*”, un prolungamento del reale nel virtuale e viceversa. [Mankoff]

A causa dell'ordine di grandezza che separa le dimensioni della rappresentazione VRML di una stanza da quella della corrispondente rappresentazione HTML il tentativo ha dovuto constatare una certa difficoltà di sviluppo e diffuse delusioni .

Thomas [Meyer], collaboratore del VRML Architecture Group, sostiene che la lentezza riscontrata nella generazione on the fly della pagina VRML da parte degli oggetti del MOO è dovuta alla natura interpretata del linguaggio e alla progettazione del database scalata per ottimizzare piccoli e rapidi aggiornamenti.

Altri MUVE con supporto di ambientazioni VRML sono stati invece sviluppati non a partire da MOO, ma da ambienti di chat testuale e sembrano supportare meglio le richieste di risorse, generando un'interattività efficace. I due esempi che qui brevemente si analizzano sono ActiveWorlds e Microsoft Vchat.

ActiveWorlds

Active worlds si autodefinisce un insieme di “esperienze condivise”: si tratta di un ambiente di chat (in cui viene supportata la comunicazione testuale fra utenti che siano in qualche modo accreditati in un certo insieme) arricchito dalla rappresentazione 3D del mondo garantita da VRML.

Le azioni disponibili comprendono la comunicazione testuale e le varie forme di movimento (spostamento, teletrasporto), oltre ad offrire alcune modalità di costruzione del mondo stesso.

La comunicazione viene presentata sia nella scena sopra l’avatar che l’ha generata (e vi resta per un certo tempo a meno di una nuova comunicazione generata) sia nella finestra di chat history che esegue, come ci si attende dal suo nome, una registrazione di tutte le comunicazioni che hanno luogo negli ambienti in cui si viene a trovare l’avatar dal momento della sua connessione.

La comunicazione è rivolta forzatamente a tutti i presenti (non è prevista la forma riservata), che possono eventualmente zittire, per quanto li riguarda, gli interlocutori sgraditi.

La costruzione è consentita in un sottoinsieme di ambientazioni ed è fondata sul concetto di proprietà: ci si deve impossessare di un’area libera ed occuparla con manufatti creati per copia da modelli esistenti. È possibile poi intervenire e modificare la descrizione ed il comportamento degli oggetti introdotti in risposta a determinati eventi (secondo il modello trigger – target degli ambienti di gioco tridimensionale) fra un set di funzioni disponibili.

Sono inoltre forniti numerosi avatar 3D che dispongono di atteggiamenti contestualizzati: è prevista la situazione di default, stati d’animo diversi (allegria, rabbia), il saluto e lo spostarsi in diverse direzioni più o meno velocemente. Il proprio avatar è visibile se si opera in terza persona, mentre in prima persona sono visibili solo gli altri avatar.

Microsoft Vchat

Le considerazioni espone per Active Worlds valgono in sostanza anche per Vchat con un certo insieme di distinguo che riguardano:

- Gli avatar, pur supportando diversi atteggiamenti e vivendo nel mondo 3D descritto da VRML, hanno una rappresentazione 2D.
- Le ambientazioni sono in numero minore e sono naturalmente semanticamente diverse.
- La modalità di costruzione permette in questo caso la definizione di nuove stanze di cui si diventa i responsabili, la cui ambientazione può essere scelta fra un certo insieme disponibile. È possibile assegnare alcuni attributi a questa stanza, riguardo l'accessibilità da parte di altri.

4.4. Le scelte operate per lo sviluppo del progetto

Nello sviluppo del progetto "IL CONTASTORIE" si sono operate delle scelte riguardo le caratteristiche dell'ambiente virtuale, volte a valorizzare un insieme di attributi che verranno esposti al capitolo successivo, ma che qui possiamo riassumere nell'efficacia educativa del lavoro cooperativo e nell'importanza di un'interfaccia accattivante ma non sovraccarica di informazione.

Ciò ha portato a derivare l'ambiente "IL CONTASTORIE" da WOOM (*webbed object oriented mud*) che fornisce le funzionalità di base per l'accesso attraverso l'interfaccia WWW agli oggetti del MOO, sia pure con links esclusivamente testuali.

Gli interventi di estensione e l'adozione di caratteristiche esistenti possono così essere elencati:

- Rappresentazione del mondo di complessità intermedia: gli ambienti, il contenuto, gli avatar sono supportati da grafica significativa, ma sono

comunque presenti dei vuoti che la creatività del lavoro cooperativo dovrà definire, riempire, interpretare.

- Utilizzo di sottofinestre (frames) per categorizzare l'informazione e per minimizzare i tempi di interazione.
- Comunicazione testuale con sottofinestre separate per l'immissione e la ricezione.
- Localizzazione dello stato del sistema nel MOO, ma utilizzo di memorizzazione locale (cookies) per la registrazione delle fasi di lavoro.
- Enfasi sulla semantica delle azioni, più che sull'appariscenza della loro esecuzione.

5. Descrizione concettuale del progetto

5.1. Introduzione

Il panorama del software educativo e del software studiato per rispondere ai bisogni speciali di alcune classi di utilizzatori, in particolare di persone in situazione di handicap, offre una gamma molto differenziata di proposte.

Il progetto “IL CONTASTORIE” si inserisce, rispetto a questa gamma, nel filone degli *storyteller*, ambienti per il supporto alla creazione di storie o semplicemente per l’organizzazione sequenziale di alcuni elementi significativi per l’esperienza del ragazzo, in modo da costituire una sorta di racconto.

Rispetto ai prodotti esistenti, sia a livello commerciale, sia a livello prototipale, “IL CONTASTORIE” si propone l’introduzione dello *sviluppo collaborativo della storia*, aspetto questo fecondo di tutta una serie di ricadute sia sulla modalità di interazione, fra pari e con l’educatore (qualora sia presente), sia sul contenuto del prodotto finale.

La storia viene costruita come successione di scene, nella cui ambientazione un insieme di personaggi ed oggetti “producono” e “subiscono” degli eventi.

Nel seguito si definiscono brevemente i termini introdotti.

Scena. È intesa nell’accezione teatrale: ciascuna è un quadro distinto nella cui scenografia si muovono i protagonisti.

Ambientazione. È il supporto statico, che fornisce i riferimenti spaziali allo svolgersi delle azioni fra i personaggi della scena.

Personaggio. È l’elemento dinamico della scena, in grado di svolgere delle azioni. Può appartenere a due classi distinte, con diverso ruolo all’interno della scena: può essere l’*alter ego* di un partecipante alla costruzione della storia (in questo caso verrà designato con *avatar*, secondo la terminologia degli ambienti

virtuali) o un personaggio introdotto nella scena con compiti minori, di supporto: chiameremo quest'altra figura *comparsa*.

Oggetto: È l'elemento passivo della scena: può subire azioni o costituire elemento di arricchimento dell'ambientazione.

Evento: È l'elemento atomico che mette in relazione la popolazione della scena e l'ambientazione: la scena sarà costituita da una successione di eventi definiti sulla sua popolazione.

In linea coi criteri valutativi del software didattico precedentemente esposti "IL CONTASTORIE" si caratterizza come ambiente *adulto e adattabile, estendibile, metaforico, cooperativo, multimediale, archiviabile*.

Nel seguito verranno esaminati i concetti cui rimanda l'insieme di parole chiave utilizzate per descrivere "IL CONTASTORIE".

Adulto e adattabile

"IL CONTASTORIE" prevede la possibilità di adattarsi ad un insieme di parametri con cui l'utilizzatore si descrive, in modo che l'interazione sia il più possibile sintonizzata e contestualizzata alla sua esperienza e consona alla sua età.

La possibilità per l'utilizzatore di operare al proprio livello di competenza e di conoscenza del mondo è importante per stabilire un rapporto di soddisfazione nell'interazione col sistema. Fornire degli strumenti per la sintonizzazione uomo - sistema risponde a questa esigenza.

Estendibile

Il prototipo si presenta in forma aperta: è possibile estenderne le funzionalità a più livelli, operando interventi a diversi livelli di competenza.

Con operazioni molto semplici è possibile arricchire la biblioteca degli elementi per la scena: personaggi, oggetti ed ambientazioni.

Seguendo la documentazione ed utilizzando l'insieme di utilità complementari forniti è possibile arricchire il prototipo con nuovi strumenti di interazione con l'ambiente o strumenti per l'introduzione di azioni nella storia.

Metaforico

La metafora è spesso utile: se qualcosa ci sembra totalmente nuovo in uno dei nostri mondi descrittivi, è possibile che, tradotto nel linguaggio di un altro mondo, incominci a somigliare a qualche cosa che già conosciamo [Minsky].

“IL CONTASTORIE” mette a disposizione un insieme di strumenti per costruire una storia come successione di scene. La scena è il luogo in cui si manifestano sia le interazioni fra coloro che stanno scrivendo la storia (che chiameremo d'ora in poi *scrittori*), sia gli eventi fra i personaggi, eventi che costituiscono la storia vera e propria.

La scena è quindi il cuore dell'applicazione: in essa si può *collaborare, comunicare, agire e far agire* o semplicemente osservare ciò che gli altri stanno facendo.

L'intermediazione offerta dal calcolatore nell'agire queste interazioni contribuisce ad abbassare la soglia di conflitto nell'approccio con bambini e ragazzi con difficoltà di comunicazione e relazione .

Si ritiene importante sottolineare l'impatto su diversi possibili utilizzatori delle diverse possibilità di interazione sia con gli strumenti dell'ambiente, sia con gli altri scrittori. *Ciascuno scrittore può scegliere o può essere guidato nello scegliere la modalità di interazione a lui più congeniale* in quel particolare momento ed è quindi possibile un approccio graduale all'utilizzo.

Cooperativo

“IL CONTASTORIE” promuove una modalità di lavoro e di apprendimento cooperativo, che risulta essere efficace sia sul piano cognitivo, sia su quello formativo.

Il compagno che interviene ad aiutare o incoraggiare un compagno in difficoltà, anche solo temporanea, impara a gestire non solo i contenuti di cui si sta occupando, ma anche i processi metacognitivi che ne governano l’acquisizione; questo gli permetterà la successiva traslazione in altri contesti in cui rinverrà analogie metodologiche, al di là di differenze contingenti.

Dal punto di vista formativo è sviluppata nei cooperatori l’autostima, il senso di dignità che deriva dall’essere di aiuto ad un altro.

Per l’educatore risulta un ruolo di coordinamento e supervisione che riguarda il gruppo nelle relazioni bi- o multi- laterali che esso realizza con una certa autonomia al suo interno.

L’immersione dell’intervento puntuale centrato sulle specifiche necessità del singolo allievo “con problemi”, che genera una certa perdita di prospettiva educativa, lascia il posto ad uno sguardo più esterno che favorisce l’individuazione e la correzione di dinamiche negative.

Multimediale

Il panorama dei mondi virtuali in cui sviluppare interazioni sociali o semplicemente ludiche conta esperienze che spaziano *dal dialogo* e dalla descrizione dell’ambiente in modalità esclusivamente testuale *a simulazioni* che ambiscono a riprodurre fedelmente la presenza fisica in un certo luogo attraverso le tecniche della realtà virtuale.

“IL CONTASTORIE” utilizza alcune tecniche multimediali collocandosi in posizione intermedia rispetto alle due tipologie sopra citate: vengono attivati canali comunicativi significativi ed alternativi attraverso l’uso di *testo, grafica, suoni*.

L'interazione con l'ambiente è comunque mediata da una rappresentazione che non tenta di colmare tutti i vuoti nel confronto col reale; viene anzi incoraggiata un'attività *di trasposizione fantastica*, qualità che si rivela fondamentale quando il confronto diretto con la realtà viene rifiutato o genera conflitti troppo aspri.

Archiviabile

La condivisione dell'atto creativo si prolunga nella condivisione del risultato: la storia può essere archiviata su supporto informatico e riprodotta fuori linea o stampata in una sequenza di quadri per poter essere mostrata anche a coloro che costituiscono il riferimento sociale del ragazzo in situazione di handicap.

La possibilità di ottenere un prodotto significativo nella forma e nel contenuto, prestigioso potremmo dire, anche per le tecnologie di cui fa uso, *risulta molto motivante*.

La possibilità di archiviazione si rivela interessante anche dal punto di vista dell'educatore che può *tenere traccia del lavoro svolto* per obiettivi di analisi dell'efficacia didattica ottenendo uno strumento per la regolazione dell'intervento e per la definizione di itinerari didattici.

5.2. Presenza della figura del tutor

Un altro elemento di configurabilità dell'ambiente "IL CONTASTORIE" è la scelta fra supporto della presenza di un tutor oppure l'utilizzo dell'ambiente in versione fra soli pari.

La versione che prevede la presenza del tutor è utile soprattutto in fase di approccio all'ambiente e comunque in quelle situazioni in cui si presume che l'autonomia degli scrittori non sia sufficiente o ancora possa, nonostante l'autonomia, trarre comunque vantaggio da una figura di riferimento. Ad un partecipante viene assegnata la *funzione di supervisione del gruppo* di scrittura con compiti specifici che vedremo poi, ma che comunque riguardano le funzioni di incoraggiamento e di guida nello sviluppo logico delle scene della storia.

La versione per soli pari incorpora nell'ambiente le funzioni assegnate al tutor, necessariamente con modellazioni del comportamento degli scrittori meno raffinate di quanto non abbia a disposizione il tutor umano. Questa scelta sarà adeguata per un gruppo di scrittori sufficientemente esperti ed affiatati con una necessità di coordinamento ridotta.

Ancora una volta la configurabilità del sistema è uno strumento per poter meglio rispondere ad esigenze di utilizzo diverso, a discrezione dell'educatore che ne promuove l'uso.

L'impatto specifico di una versione o dell'altra verrà esaminato negli ambiti in cui ciò si renderà necessario (ad esempio nel cambio scena).

5.3. Modalità di cooperazione.

“IL CONTASTORIE” può essere utilizzato sia come ambiente in vita permanente, sia come ambiente a sessioni di lavoro.

L'*ambiente in vita permanente* si presta come strumento di interazione di una comunità aperta, sia dal punto di vista geografico, sia dal punto di vista dell'appartenenza: il numero dei partecipanti alla costruzione della storia è variabile e non è in genere prevista una loro precedente reciproca conoscenza; al contrario il media costituito dall'ambiente può essere proprio l'occasione per conoscersi.

L'*ambiente a sessioni di lavoro* è invece più indicato per gruppi di composizione più omogenea, di piccole dimensioni e con una distribuzione spaziale di scala minore, una singola aula o un edificio, ad esempio.

È infine disponibile anche una versione per l'*utilizzo singolo*, che può trovare applicazione in una prima conoscenza libera dal confronto con altre persone: l'interazione per la costruzione della storia è solo con la macchina.

Ambiente in vita permanente

Questa modalità si inserisce nella logica delle comunità virtuali che con varie modalità comunicative si sono sviluppate in questi anni: dai gruppi di discussione (*newsgroup*), agli ambienti di conversazione (*chat*), ai moo, ai mondi virtuali in visione tridimensionale (*virtual worlds*). Naturalmente questa modalità prevede che l'ambiente, una o più copie, sia accessibile attraverso la rete geografica Internet, attraverso uno o più indirizzi dedicati.

La connessione all'ambiente o l'abbandono possono avvenire in qualsiasi momento. Molto probabilmente alla connessione ci si trova in una storia in corso di scrittura salvo il caso di essere il primo scrittore che ha anche il compito di definire il prologo, come vedremo. La storia è quindi in continua evoluzione: è possibile entrare nella scena, introdurre delle nuove azioni, fare agire i personaggi o il proprio alter ego; è possibile prelevare una copia della storia da poter consultare fuori linea.

Ambiente attivato in sessioni

Si tratta di un utilizzo più ristretto de "IL CONTASTORIE": l'ambiente viene attivato dal tutor e questo evento viene notificato a tutti i partecipanti che si saranno precedentemente accreditati in modo che lancino la propria procedura di connessione. Al termine della sessione "IL CONTASTORIE" viene disattivato per essere in grado successivamente di riprendere la costruzione della storia dalla situazione finale dell'ultima sessione, qualora lo si desideri.

Mentre le operazioni previste sono le stesse della modalità precedente, la differenza sostanziale è nella formazione del gruppo: in questo caso è stabile, almeno durante la sessione di lavoro, ed in linea di massima con una certa conoscenza reciproca fra i componenti, conoscenza sviluppata in una situazione diversa da quella dell'ambiente "IL CONTASTORIE". Anche l'evoluzione della storia risulta maggiormente controllata ed in generale la conclusione della storia

coinciderà con una chiusura della sessione, anche se, come si è detto, esiste la possibilità di riprendere una narrazione già cominciata.

Ambiente per l'utilizzo singolo

In questo caso l'ambiente fornisce solo gli strumenti e gli elementi per la costruzione della storia, ma la specifica storia vive solo sulla specifica macchina dello specifico scrittore. Ciascun scrittore attiva e disattiva la propria sessione di scrittura semplicemente connettendosi o sconnettendosi dall'indirizzo in cui risiede "IL CONTASTORIE", mentre l'ambiente di per sé è sempre vivo in rete.

5.4. Modalità di creazione della storia.

La creazione della storia prevede un certo insieme di operazioni che devono essere eseguite in successione:

- Operazioni preliminari di collegamento all'ambiente.
- Scelta delle caratteristiche del proprio avatar.
- Scelta dell'ambientazione.
- Definizione del contenuto iniziale della scena.
- Costruzione vera e propria della storia: interazione con l'interfaccia dell'ambiente per realizzare azioni sugli elementi della scena e modificare il contenuto della scena.

Collegamento all'ambiente virtuale.

Il collegamento all'ambiente "IL CONTASTORIE" prevede la fornitura di una coppia nome – parola d'ordine che sarà stata negoziata precedentemente attraverso un altro canale di comunicazione (posta elettronica, ad esempio) oppure al momento.

Se la coppia nome – parola d'ordine non viene riconosciuta, come nel caso di negoziazione eseguita al momento, viene presentata una finestra di segnalazione

in cui vengono richiesti alcuni dati aggiuntivi (l'indirizzo di posta elettronica, un testo descrittivo da associare al proprio nome). Se l'utente conferma l'intenzione di creare un nuovo accreditamento questo viene concesso e si prosegue alla fase successiva della vestizione dell'avatar. In caso contrario si ritorna al menu di inserimento della coppia <nome, parola d'ordine>, che evidentemente era stata fornita scorrettamente. Le fasi ora menzionate sono illustrate nelle figure 1-3.

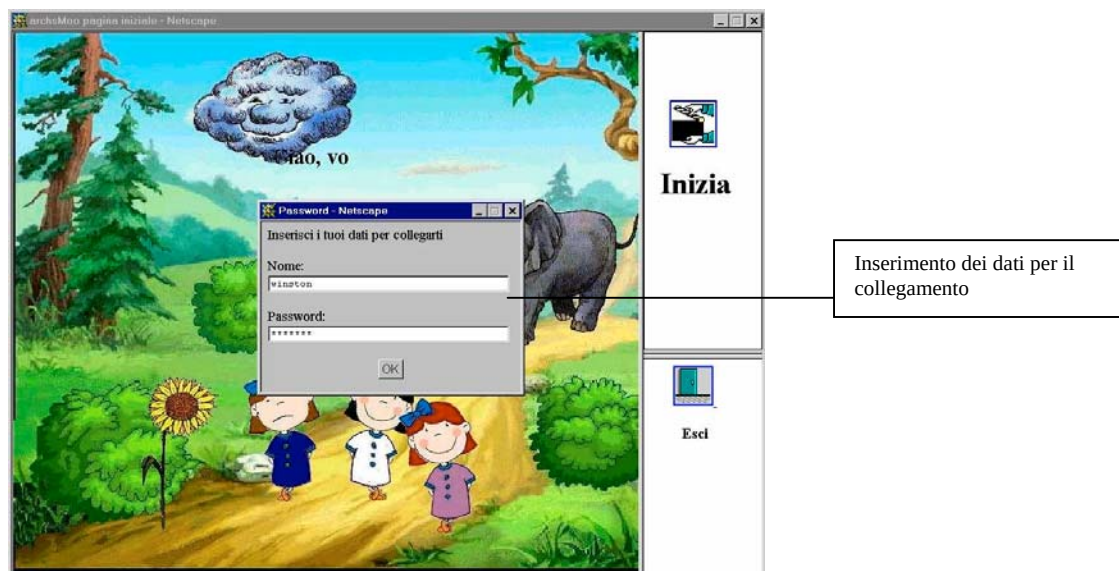


Figura 5.1: Inserimento dei dati per il collegamento

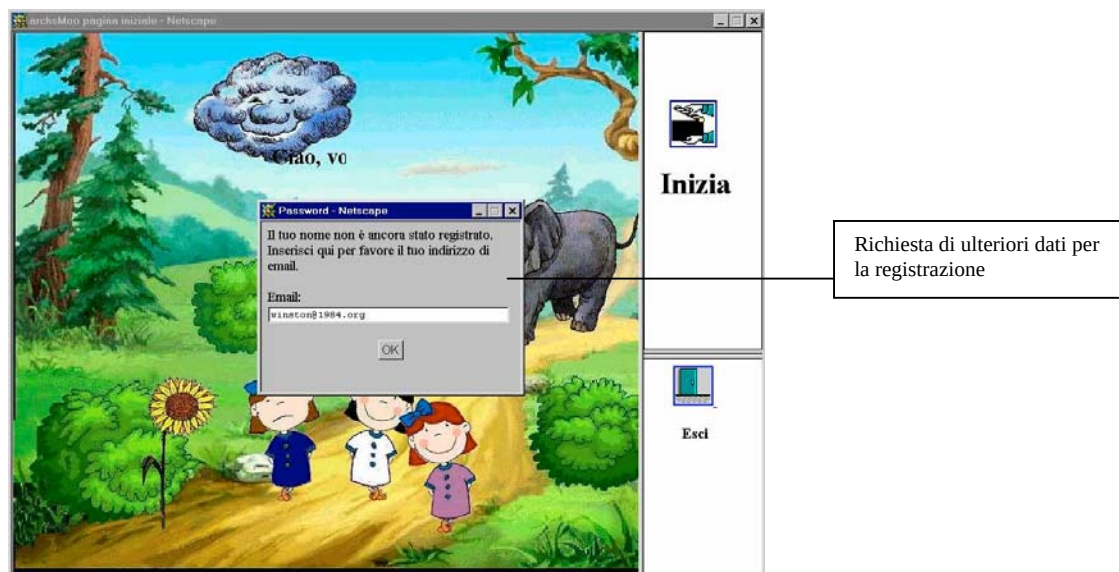


Figura 5.2: Richiesta di ulteriori dati per la registrazione

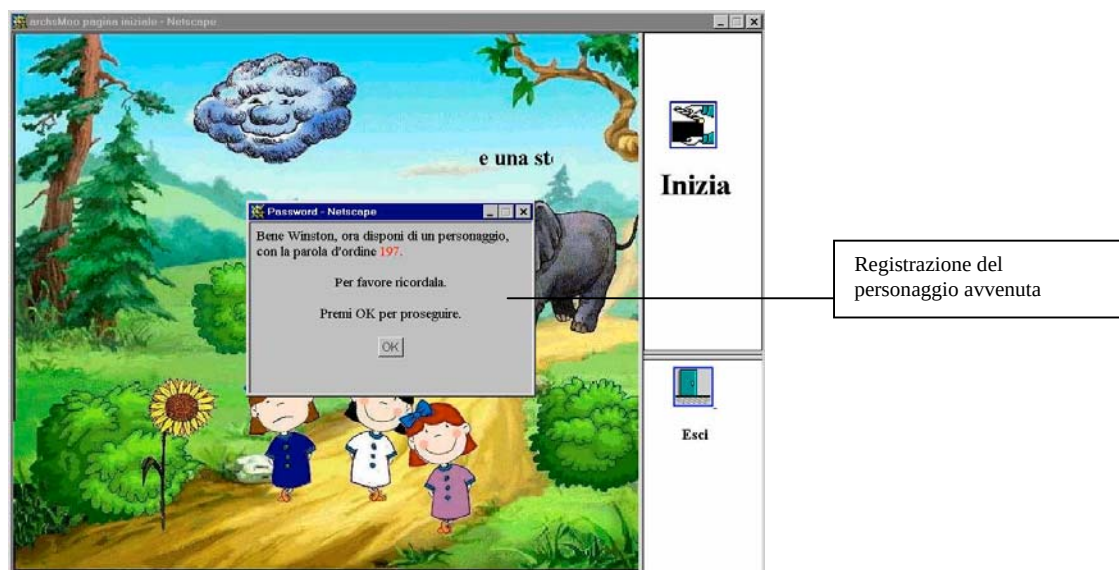


Figura 5.3: Registrazione del personaggio avvenuta

Scelta delle caratteristiche e dell'aspetto dell'avatar

Se ci si sta collegando per la prima volta a “IL CONTASTORIE” o comunque il nome che si sta utilizzando è nuovo, si entra nella *stanza di vestizione* del proprio avatar.

Nella stanza di vestizione è possibile assegnare al proprio avatar alcune caratteristiche che ne condizioneranno il comportamento nell'ambito della scena per la costruzione della storia.

Sarà possibile scegliere l'età dell'avatar fra quattro fasce (bambino, ragazzo, adulto, vecchio), il suo temperamento (allegro, triste, burbero, fatuo), il suo sesso ed alcune abilità possedute (balla, canta, suona, pensa).

In quale modo queste caratteristiche influenzano il comportamento nella costruzione della storia?

Le abilità *balla*, *suona*, *canta* abilitano o disabilitano semplicemente le rispettive funzioni nell'area degli strumenti.

La scelta dell'umore influenza l'aspetto dell'avatar nella scena e ne determina la particolare modalità con cui alcune azioni vengono eseguite.

La selezione dell'età determina gli insiemi in cui verranno scelti gli elementi per la costruzione della scena: le ambientazioni, i personaggi e gli oggetti in modo che l'interazione sia calibrata sull'esperienza del partecipante.

L'attributo maschio – femmina seleziona invece il possibile aspetto e a sessualizzare i dialoghi.

La vestizione dell'avatar si conclude con la scelta del suo aspetto, cioè dell'immagine che lo rappresenterà nella scena, in parte determinata dalle selezioni precedenti, come si è detto,

Visibilità dell'avatar nella scena

A questo proposito va specificato il concetto di visibilità dell'avatar nella scena corrente, sul cui valore si viene interpellati all'uscita della stanza di vestizione.

Per potere interagire nella scena, ai diversi livelli precedentemente discussi, l'avatar deve essere presente nel luogo in cui si stanno definendo il contenuto e le azioni della scena.

L'avatar stesso può *far parte* della scena, cioè riveste qualche ruolo in quella particolare situazione di quella particolare scena, oppure può *essere in attesa* di entrarvi, oppure ancora può *non comparire* nella scena.

In questi ultimi due casi l'avatar non sarà visibile, assumerà in altri termini il ruolo di narratore fuori campo, o di semplice osservatore.

Scelta dell'ambientazione

All'uscita della stanza di vestizione lo scrittore potrà trovare una storia già in corso di costruzione oppure sarà egli stesso che si accingerà a definire l'elemento iniziale per la prima scena: l'ambientazione.

La scelta di questo elemento della scena, analogamente a quanto vedremo in seguito per gli altri elementi, sarà influenzata dalla fascia d'età attribuita al proprio avatar.

Nella metafora a stanze su cui l'ambiente si basa si accederà ad un magazzino in cui saranno visibili in forma di elenco tutte le ambientazioni disponibili. La scelta eseguita comporterà la selezione di un collegamento ipertestuale cui l'immagine scelta fa riferimento.

5.5. Interazione con l'interfaccia dell'ambiente

Definiti i necessari preliminari, trattati nelle sezioni precedenti, si accede alla scena ed al menu di comandi disponibili per il suo arricchimento.

L'interfaccia è stata studiata per rispondere ai criteri di usabilità e di coinvolgimento precedentemente esposti, operando i necessari compromessi con i vincoli imposti dalle scelte tecnologiche effettuate.

Sono presenti l'area della scena, in cui gli elementi introdotti interagiscono, l'area dei comandi, l'accesso alle risorse disponibili, l'area del dialogo di supporto, le aree per il cambio scena e l'area per l'uscita dall'ambiente, sempre presente in ogni situazione.

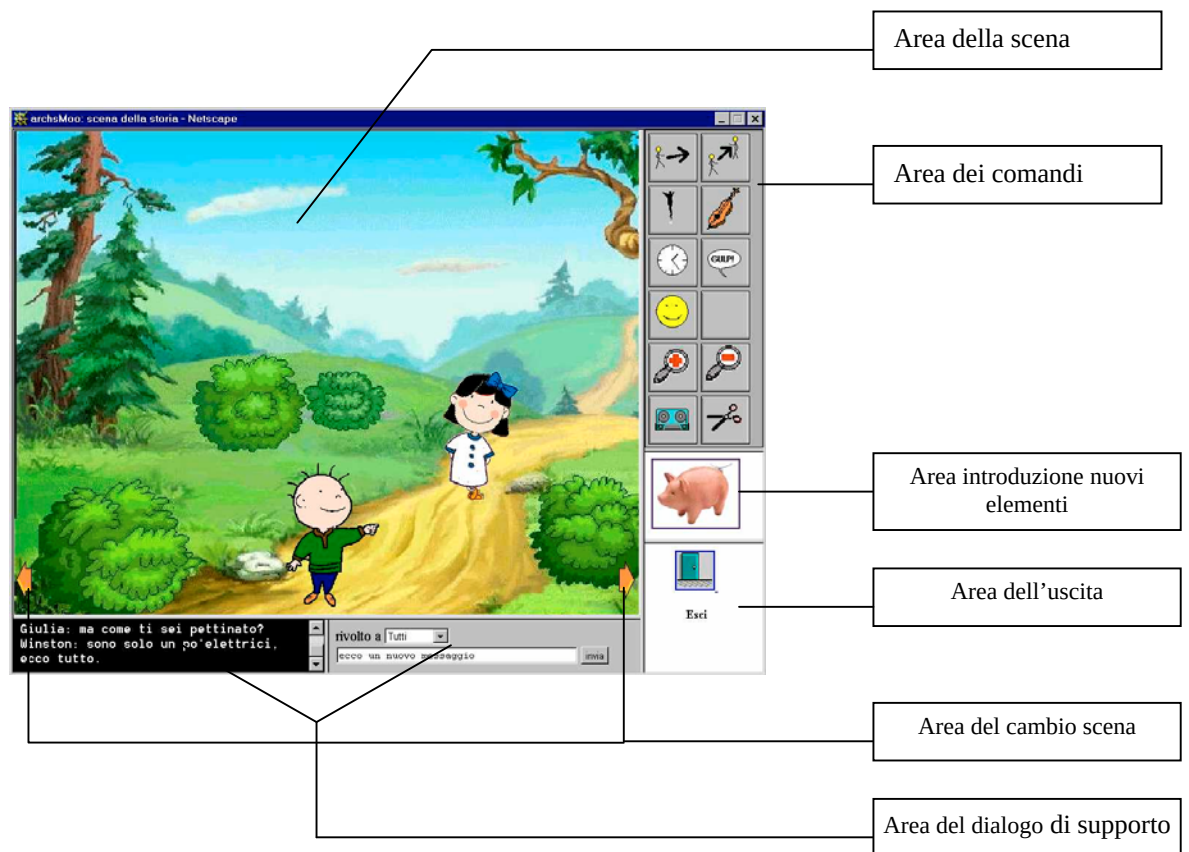


Figura 5.4: Aree dell'interfaccia

Vediamo ora le funzioni associate a ciascuna di queste aree, dettagliando nei casi in cui l'area si presti ad essere ulteriormente suddivisa.

Area della scena

In essa hanno luogo le interazioni fra gli elementi, compaiono o escono personaggi ed oggetti, in sostanza si svolge la storia, una sua scena, appunto.

In quest'area si svolgono non solo le azioni che lo scrittore locale fa compiere agli oggetti della scena o al proprio avatar, ma l'effetto dei comandi impartiti agli elementi da parte di ogni altro scrittore.

La scena è quindi la rappresentazione dello stato attuale della storia, di cui gli scrittori collegati ricevono la versione aggiornata ogni volta che questa operazione si renda necessaria.

Lo stato è rappresentato dall'insieme di elementi presenti, caratterizzati dalla propria immagine, dalla propria posizione spaziale e dal valore di *zoom* ad essi associato.

Area introduzione nuovi elementi.

L'interfaccia de "IL CONTASTORIE" mette a disposizione l'accesso al "salvadanaio" delle risorse in cui poter scegliere nuovi elementi da aggiungere alla scena.

In adesione al paradigma dell'ambiente virtuale si accede in sostanza ad un corridoio in cui sono visibili tante porte quante sono le "categorie" in cui si sono suddivisi i possibili elementi.

Attraversando una di queste porte ci si trova in un magazzino di elementi omogenei descritti semplicemente dalla propria immagine. Selezionando uno di questi elementi se ne introduce una copia nella scena corrente, pronta per poter essere protagonista od oggetto di qualche azione.

Area dei comandi

"IL CONTASTORIE" dispone di un set di azioni sui personaggi che pur non essendo esaustivo, permette la costruzione di storie significative.

Le azioni che coinvolgono uno o più personaggi vengono definite nello stesso modo in cui si costruirebbe la frase che le descrive, selezionando nell'ordine: soggetto, predicato verbale, complementi.

Naturalmente le azioni unarie non prevedono la selezione del complemento.

Le figure 5 – 9 mostrano le varie fasi della definizione dell'azione, a livello di interfaccia.

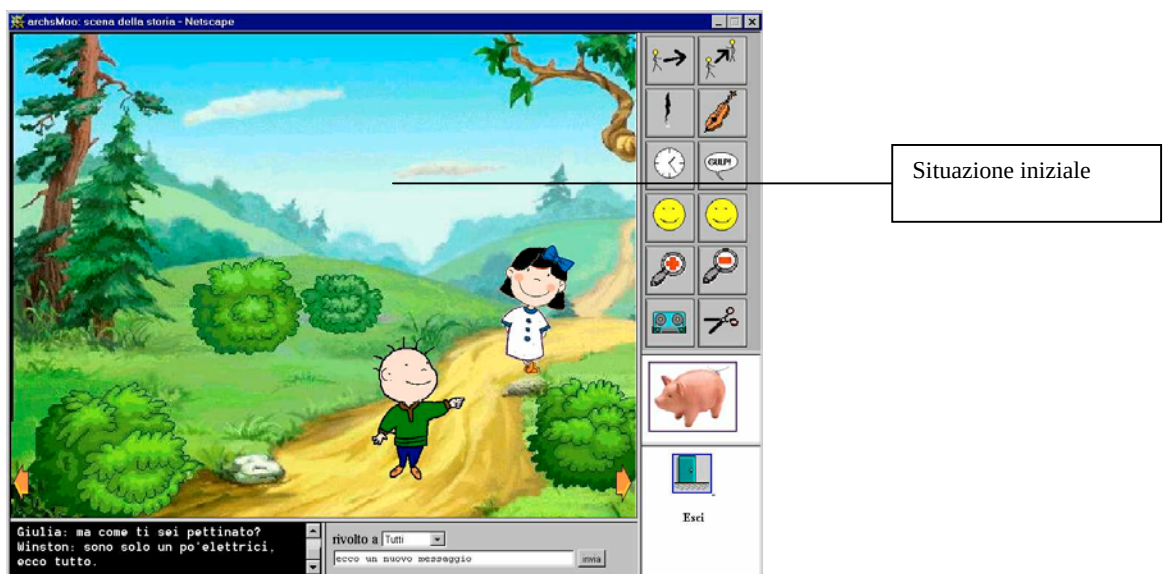


Figura 5.5 Definizione di un'azione binaria: situazione iniziale

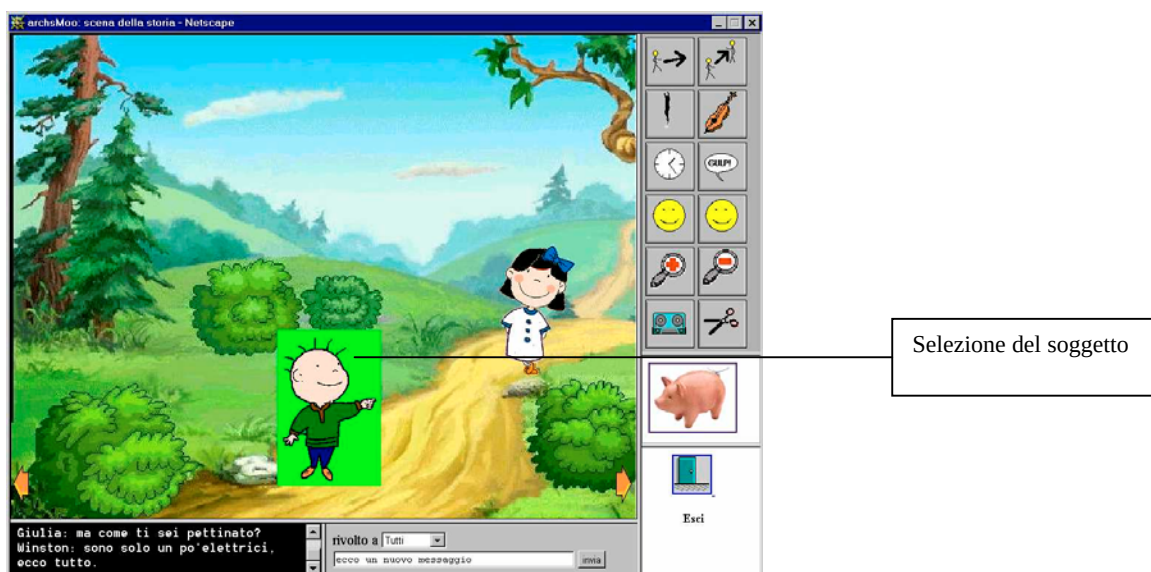


Figura 5.6: Definizione di un'azione binaria: selezione del soggetto



Figura 5.7: Definizione di un'azione binaria: selezione del predicato

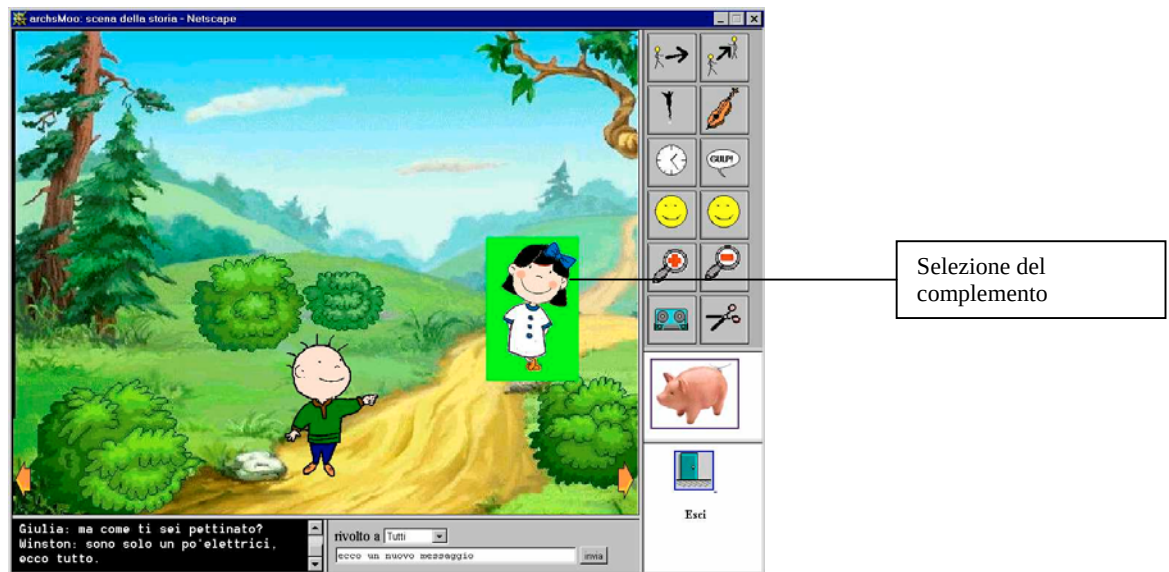


Figura 5.8: Definizione di un'azione binaria: selezione del complemento

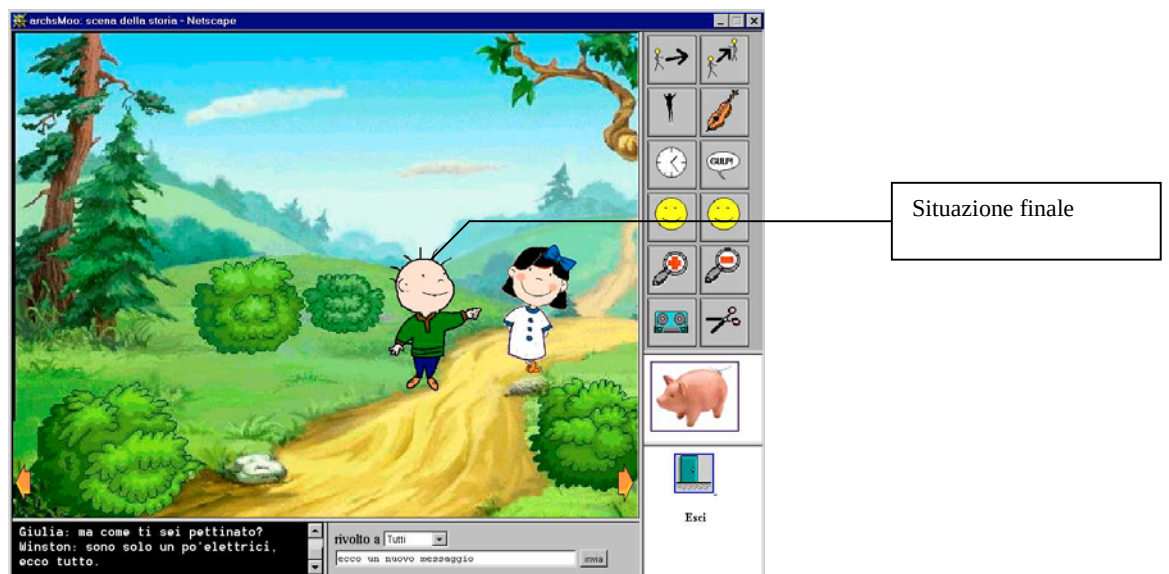


Figura 5.9: Definizione di un'azione binaria: situazione finale

Le azioni possono così essere categorizzate:

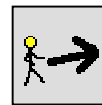
- azioni per lo *spostamento* di personaggi o di oggetti nella scena.
- azioni per *dialogare* con gli altri avatar chiamandoli in causa sollecitandone l'intervento.

- azioni *declamatorie* che coinvolgono altri avatar od oggetti ma senza comportare la reazione dell'altro elemento.
- azioni per *comunicare agli altri le proprie emozioni*, probabilmente in seguito a qualche evento che si è verificato.

□ **Spostamento**

Un personaggio può:

- *muoversi* verso un'altra coordinata della scena.
- *raggiungere* un altro elemento, affiancandolo.
- *danzare*.



Queste azioni possono essere rappresentate a vari livelli di adesione alla realtà: dalla modalità più bruta del 'teletrasporto' in cui alle coordinate del soggetto vengono immediatamente assegnati i valori finali dello spostamento ad una modalità molto sofisticata che prevede l'utilizzo di diverse immagini per rendere l'animazione del passaggio da un punto all'altro. La soluzione adottata in "IL CONTASTORIE" è intermedia fra queste e fa sì che l'immagine del soggetto trasli con una certa velocità dalla posizione iniziale verso quella finale.

Per l'azione 'danza' si è utilizzata la sola immagine del personaggio la cui posizione viene però alterata mimando un improbabile, ma nelle intenzioni simpatico, passo di danza.

□ **Comunicazione declamatoria e dialogica.**



Fondamentale nella costruzione di una storia è la possibilità di definire contenuti verbali che mettano in relazione i personaggi presenti nella scena o che ne accompagnino le azioni.

Il testo per queste comunicazioni viene immesso in un'area presentata sulla scena a questo scopo; alla conferma il testo viene circoscritto da un fumetto di opportune dimensioni in funzione del tipo di carattere in uso e può essere liberamente posizionato in modalità “*drag and drop*” in un qualsiasi punto della scena.

Al rilascio (drop) il fumetto resta visibile per un breve tempo, poi scompare, comportamento questo che viene ripetuto all'atto della riproduzione della storia registrata.

Il fatto che il fumetto resti visibile per un tempo limitato nella scena è conseguenza diretta della particolare scelta per la rappresentazione della storia operata in “IL CONTASTORIE”.

A differenza delle strisce di fumetti dove la storia è una sequenza di quadri in ciascuno dei quali è definita un'unica azione (al più uno scambio di battute fra i personaggi) la scena de “IL CONTASTORIE” assume il paradigma teatrale: un'ambientazione in cui si muovono i personaggi per un certo tempo, poi si chiude il sipario e si apre su una nuova scena; la storia è la successione di queste scene.

In funzione del fatto che si tratti di comunicazione declamatoria o dialogica la modalità di definizione prevederà o meno la *selezione dell'avatar mittente e destinatario* e la notifica al terminale dell'avatar destinatario di un opportuno messaggio del tipo:

Winston: a te la parola...

La particolarità della comunicazione dialogica rispetto a quella declamatoria non sta solo nella diversa modalità di definizione, ma soprattutto nella diversa

semantica: mentre nella declamazione la frase pronunciata può essere compiuta in se stessa (“che bella giornata oggi”), nel dialogo il testo interpella un altro scrittore sollecitandone l'intervento; lo scrittore interpellato è comunque libero di rispondere o meno a questa sollecitazione.

□ **Azioni declamatorie**

Oltre alla comunicazione declamatoria, appena discussa, in “IL CONTASTORIE” sono presenti altre attività che non comportano necessariamente la risposta da parte di un altro scrittore: chiameremo queste attività *declamatorie*. Nel seguito vengono considerate le azioni *canta*, *suona*, *manifesta emozioni*, che appartengono a questa classe.

□ **Canta, suona**



Entrambe le attività introducono un commento sonoro, di contenuto diverso evidentemente, nella scena per enfatizzare una certa situazione o per metterla in relazione con quelle adiacenti.

Questo commento sonoro viene selezionato all'interno di un insieme di brani disponibili nella libreria dell'ambiente virtuale.

È possibile aggiungere nuovi brani a questa libreria, anche se l'operazione non può essere eseguita nelle vesti di semplice scrittore, ma è necessario assumere il ruolo di amministratore dell'ambiente virtuale.

□ **Manifestazione di emozioni**



La conseguenza delle azioni che vengono svolte dai personaggi della scena è spesso ben descritta dalle emozioni che prova chi compie l'azione, chi la subisce e chi semplicemente la osserva.

Fra le molte possibili sfumature in “IL CONTASTORIE” si è operata una scelta ed è stato introdotto un insieme di emozioni di base sufficienti a rappresentare un ventaglio significativo di situazioni.

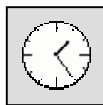
L'insieme è costituito da:

- aver paura
- vergognarsi
- diventare tristi, felici
- arrabbiarsi

La definizione dell'azione segue il solito processo di selezione del soggetto seguita dalla scelta dell'emozione da manifestare premendo il bottone *emozioni* che dà accesso alle opzioni disponibili.

L'effetto di questa definizione sarà duplice: da un lato l'aspetto dell'avatar soggetto muterà in accordo all'emozione selezionata, dall'altro risulterà modificato anche il suo comportamento nell'esecuzione di particolari azioni. Ad esempio nell'azione di spostamento da una posizione all'altra l'avatar potrà percorrere traiettorie diverse in funzione dello stato emotivo in cui si trova: rettilinea e lenta se triste, a linea spezzata e veloce se allegro...

❑ **Inserimento di pause**



Gli eventi che costituiscono le scene vengono riprodotti nella registrazione, in successione, nell'ordine in cui sono stati definiti, rispettando cioè la cronologia della loro definizione, ma non le pause intercorse fra l'impartizione di un comando e l'altro. Ciò permette di poter scrivere la storia con la necessaria calma valutando anche lungamente l'opportunità dell'inserimento di un'azione nella scena. Per evitare però l'effetto di concentrazione degli eventi che si susseguono precipitosamente, è possibile introdurre delle pause accedendo al relativo pulsante.

La finestra di selezione che viene presentata rappresenta un orologio con settori circolari di colori diversi per ciascuna ora. In questo caso ogni spicchio orario corrisponde ad un certo numero di secondi per la durata della pausa. È comunque possibile l'immissione diretta del valore desiderato, ma si è cercato anche in questo caso di rispondere all'esigenza dell'interfaccia semplice ed accattivante. Il risultato è visibile in figura 10.

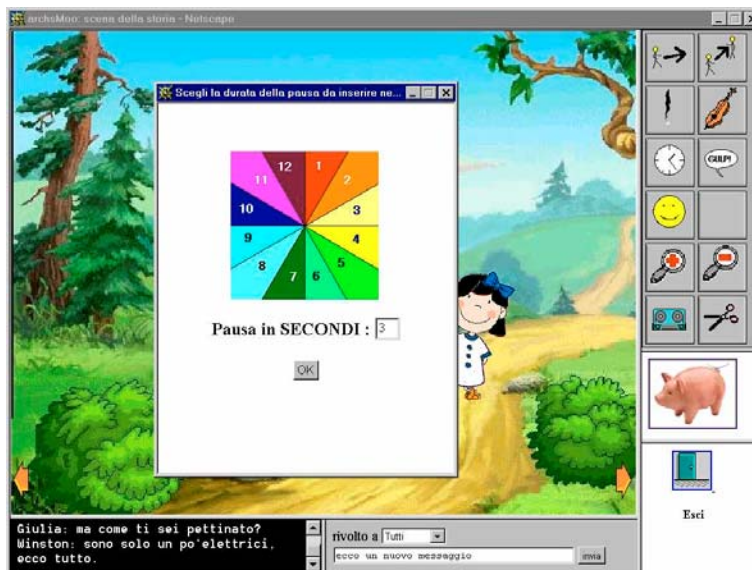
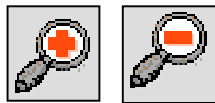


Figura 5.10: Interfaccia semplificata per la definizione di pause

□ Zoom



Ogni elemento della scena non appartenente all'ambientazione può essere ingrandito o rimpicciolito con i comandi di zoom, fino a dei livelli limite oltre i quali viene generato solo un messaggio di errore.

Lo zoom può essere utilizzato sia per attribuire gerarchia di importanza ai vari elementi in modo intuitivo (ciò vale soprattutto per i più piccoli che tendono a fare assumere all'elemento di maggiore interesse le dimensioni maggiori) o per rendere meglio la profondità della scena (ad esempio rimpicciolendo un

personaggio quando è lontano dal primo piano; naturalmente questo è un utilizzo più raffinato e riguarderà solo scrittori più maturi).

❑ **Eliminazione di elementi dalla scena**



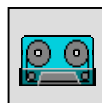
Oltre alla possibilità di introdurre nuovi elementi nella scena esiste naturalmente anche quella di eliminarne di esistenti.

Questa operazione, eseguita secondo la modalità standard delle azioni unarie, assume diverso significato in funzione del fatto che l'eliminazione richiesta segua immediatamente o meno l'introduzione dell'elemento nella scena.

Nel primo caso si interpreta l'azione come il recupero di un errore di inserimento e quindi nessuna traccia della presenza dell'elemento resterà nella scena in corso di registrazione.

Nel secondo caso, invece, l'azione viene interpretata come un'uscita di scena dell'elemento dopo essere stato presente per un certo intervallo: l'eliminazione diventa quindi un'azione vera e propria dell'elemento che oltre a spostarsi nella scena ne può anche uscire.

❑ **Registrazione**



Tutte le attività rivolte a modificare il contenuto della scena ed a stabilirne interazioni fra gli elementi vengono registrate nella storia.

Questa sequenza di eventi può essere esaminata in qualsiasi momento accedendo al pulsante della registrazione: premendo poi il pulsante “riproduci” si ottiene la rappresentazione delle scene che costituiscono la storia fino a quel punto costruita. Questa operazione permette una visione d'insieme del lavoro svolto per potere decidere come continuare nella scena corrente o in una scena diversa se viene ritenuto necessario.

È anche possibile prendere la decisione di cancellare tutta la storia costruita, ma, data la gravità dell'azione ciò comporta la consultazione degli altri scrittori e del tutor, qualora sia presente; la decisione viene presa per maggioranza. Nel caso in cui la decisione venga accolta ci si trova in una situazione analoga a quella della definizione della prima scena: scelta dell'ambientazione e decisione sulla visibilità del proprio avatar.

Cambio di scena

Quando uno scrittore decide di accedere ad un'altra scena premendo una delle due frecce a questo scopo dedicate sollecita in realtà l'ambiente a concedergli il permesso di effettuare questo cambiamento.

La modalità con cui l'ambiente esamina la richiesta dipende dalla scelta effettuata all'atto della configurazione riguardo la presenza o meno di un tutor. Se il tutor è presente, allora eserciterà la sua funzione di coordinatore valutando l'opportunità di passare ad un'altra scena data la situazione di quella attuale, in una visione d'insieme della storia e della sua possibile evoluzione.

La sua decisione verrà notificata allo scrittore richiedente in forma di comunicazione se la risposta è negativa o permettendo la prosecuzione dell'operazione se affermativa.

Se invece il tutor è assente questa valutazione di opportunità verrà effettuata dall'ambiente stesso, in base ad esempio a criteri temporali o contenutistici: non cambiare scena se non sono trascorsi almeno due minuti dall'ultimo cambio scena, non cambiare scena se nessun personaggio è ancora stato introdotto oppure se nessuna azione ha ancora avuto luogo. La notifica della risposta segue le stesse regole descritte per la presenza del tutor. Se la richiesta ha avuto esito positivo lo scrittore accede alla scelta dell'ambientazione (con modalità analoghe a quanto visto per la definizione della prima scena) e risponde all'invito sulla propria presenza nella scena. A questo punto l'evento di cambio scena deve essere notificato agli altri scrittori.

Si crea una necessità di compromesso fra il rispetto dell'autonomia di azione dei singoli scrittori e la cooperazione e congruità di rappresentazione nella costruzione della stessa storia.

Dare priorità alla prima necessità significa ammettere la possibile nascita di più storie che si discostano dal corso principale per riconfluirvi (o meno) dopo un certo numero di scene autonome. Dal punto di vista della rappresentazione questo significa avere un numero di finestre attive per ciascuna di queste digressioni o storie parallele, al terminale di ciascun scrittore.

Si sceglie per ora di dare maggiore enfasi alla cooperazione e alla costruzione di un'unica storia, a struttura quindi lineare. Questo comporta la necessità di trasportare gli altri scrittori nella nuova scena, dopo avere loro notificato la scelta dello scrittore che ha determinato il cambio.

Area del dialogo di supporto

L'area sottostante quella della scena è dedicata al dialogo di supporto o comunicazione di servizio.

Sono presenti un'area di immissione testo e di selezione del destinatario della comunicazione ed un'area a tutti gli effetti assimilabile ad un terminale a sola lettura in cui vengono visualizzati i messaggi ricevuti.

La scelta del destinatario può individuare uno fra gli avatar presenti nella scena o lasciare che tutti i presenti possano ricevere la comunicazione in oggetto.

La presentazione nel terminale dei messaggi in entrata ha lo stile del dialogo utilizzato dalle sceneggiature in cui viene sempre identificato il parlante:

Giulia: cosa ne dite di fare entrare in scena il lupo a questo punto?
Winston: sono d'accordo, ma inserirei prima una pausa.

Con la definizione *dialogo di supporto* si intendono caratterizzare tutti quegli scambi comunicativi tesi a concordare un'azione da far svolgere nella scena, a

manifestare proposte o critiche riguardo l'evoluzione della storia, ad esprimere sensazioni di stanchezza, di richiesta di aiuto; caratteristica comune a tutte queste comunicazioni è il fatto di costituire un supporto alla creazione della storia ed allo sviluppo di un rapporto collaborativo fra i partecipanti senza però che questo entri nella registrazione della storia: è *il dialogo dietro le quinte degli addetti ai lavori*, che non verrà rappresentato poi al pubblico, ma che contribuisce alla qualità di ciò che il pubblico vedrà ed al clima in cui tale rappresentazione avrà luogo.

6. Il sistema

6.1. Individuazione del sottoprogetto realizzato, rispetto alla descrizione concettuale.

La descrizione concettuale del progetto ha delineato alcuni possibili scenari conseguenti alle scelte riguardanti le caratteristiche:

- presenza tutor
- modalità di attivazione del server
- arbitraggio degli interventi

La presenza o meno del tutor nel gruppo di scrittori partecipanti alla costruzione della storia attribuisce a un decisore umano o al calcolatore il compito di coordinamento e supervisione dell'attività del gruppo.

Questo ruolo comporta l'incoraggiamento verso scrittori che tendano a rimanere ai margini del lavoro creativo: il coordinatore riceve notifica oltre che dell'effetto delle varie azioni introdotte nella scena, come ogni altro scrittore, anche del nome dello scrittore che l'ha promossa; il coordinatore è quindi cosciente dell'eventuale prolungata inattività di un partecipante e a questi si può rivolgere singolarmente invitando, stimolando, accompagnando.

L'altro importante ruolo del coordinatore è quello di costituire elemento di continuità e coerenza per i vari contributi creativi degli scrittori che possono risultare così divergenti da non dare luogo a una storia. Naturalmente questo compito è molto delicato e richiede equilibrio e sensibilità per dare supporto all'attività senza soffocarla; è quindi più indicata per un coordinatore umano, ma comunque, anche in sua assenza, la macchina può attuare delle politiche di coerenza e continuità, sia pure a livello minimale: ad esempio alla richiesta di cambio scena avanzata da uno scrittore può utilizzare un criterio temporale o basato sul numero di azioni introdotte nella scena corrente per decidere se concedere o meno il permesso all'operazione.

Attivazione del server. Il server, cioè l'ambiente "IL CONTASTORIE", può essere attivato in sessioni di lavoro o può essere lasciato in vita indefinitamente dopo la sua attivazione.

La modalità a sessioni di lavoro richiede una procedura di startup che, dopo avere attivato il server, notifichi ad ogni elemento del gruppo, che sarà in questo caso predefinito, l'invito ad effettuare la connessione all'ambiente, ciascuno dal proprio client.

Naturalmente questa attività si riduce ad una semplice comunicazione verbale nel caso in cui il gruppo operi in uno stesso spazio fisico, ma se la scala è maggiore, ad esempio un edificio, la notifica potrà essere effettuata per esempio via email su Intranet. Sempre in conseguenza alla minore scala spaziale che caratterizza questa modalità si avrà a disposizione un supporto di rete in genere molto più veloce di quanto non sia possibile, attualmente, su Internet. Ciò ha un ovvio impatto sul tempo di risposta alla notifica delle azioni e sulla possibilità di utilizzo di grafica e audio di buona qualità, fattori questi che contribuiscono a migliorare l'usabilità dell'interfaccia, in particolare quando gli scrittori sono dei bambini.

Nel caso di ambiente in vita permanente (in linea con gli ambienti virtuali con supporto di grafica e VRML che si stanno diffondendo con una certa velocità), si ha una maggiore varietà di contributi, a spese di una certa frammentarietà e difficoltà nell'individuare l'inizio o la fine di una storia. Ciascun partecipante potrà infatti memorizzare la porzione di storia che viene sviluppata durante il suo collegamento, ma il suo arrivo nell'ambiente, potrà non essere sincronizzato, e in genere non lo sarà, con un inizio di storia significativo. La possibilità di spostare nel database di woom la memorizzazione della registrazione soffre di un effetto integrativo dei vari interventi: la dimensione della registrazione diventerebbe rapidamente ingestibile.

Arbitraggio degli interventi.

Gli interventi degli scrittori nell'attività di costruzione della storia possono essere liberi o sottoposti ad una politica di arbitraggio.

La soluzione che utilizza una politica di arbitraggio prevede una schedulazione round – robin sia pure leggermente modificata: la possibilità di intervenire a modificare la scena viene attribuita per quanti; il quanto viene definito da un opportuno intervallo di tempo e da un numero massimo di operazioni eseguite; il cambio di contesto ha luogo quando la prima di queste condizioni si verifica. E' però prevista la possibilità che lo scrittore correntemente schedulato passi la gestione prima che il suo quanto sia scaduto.

In deroga a questo principio generale vengono considerati i seguenti eventi:

- il coordinatore interviene interpellando un particolare scrittore, quello correntemente schedulato o un altro
- lo scrittore corrente utilizza l'azione "dialogo" rivolta all'avatar di un altro scrittore

In entrambi i casi lo scheduler darà la possibilità di rispondere allo scrittore interpellato assegnandogli un quanto di permesso che, se utilizzato, verrà considerato speso per il turno corrente.

In questo scenario l'insieme di operazioni cui lo scrittore può accedere sarà condizionato alla situazione di scheduling: l'interfaccia che l'ambiente presenterà al client sarà funzione di questa situazione; in particolare la sezione dei comandi viene sostituita da un frame con un'unica immagine che rappresenta un osservatore, privo della possibilità di intervenire, quando ci si trova in stato di standby.

Gli interventi degli scrittori risultano sincroni e i possibili conflitti nell'acquisizione di risorse comuni sono evitati dal fatto che ciascuno dispone di tutte le risorse durante il suo quanto di tempo.

È possibile però utilizzare gli strumenti messi a disposizione da WOOM riguardo ai permessi per realizzare un ambiente multithreading in cui non sia prevista una turnazione con conseguenti anche lunghe attese e dove i conflitti di attribuzione risorse vengono risolti con le modalità tipiche delle *sezioni critiche*. Una possibile controindicazione a questo approccio sorge quando il supporto comunicativo fra server e client è troppo lento: in questo caso trascorrerebbe troppo tempo fra il tentativo di utilizzo di una risorsa e la notifica della sua indisponibilità dovuta al suo contemporaneo utilizzo da parte di un altro scrittore e ciò potrebbe generare frustrazione e in breve l'abbandono dell'attività.

Il sottoprogetto realizzato nell'ambito di questa tesi, rispetto alle caratteristiche sopra introdotte, opera le scelte implementative indicate dalle evidenziature in figura 1.

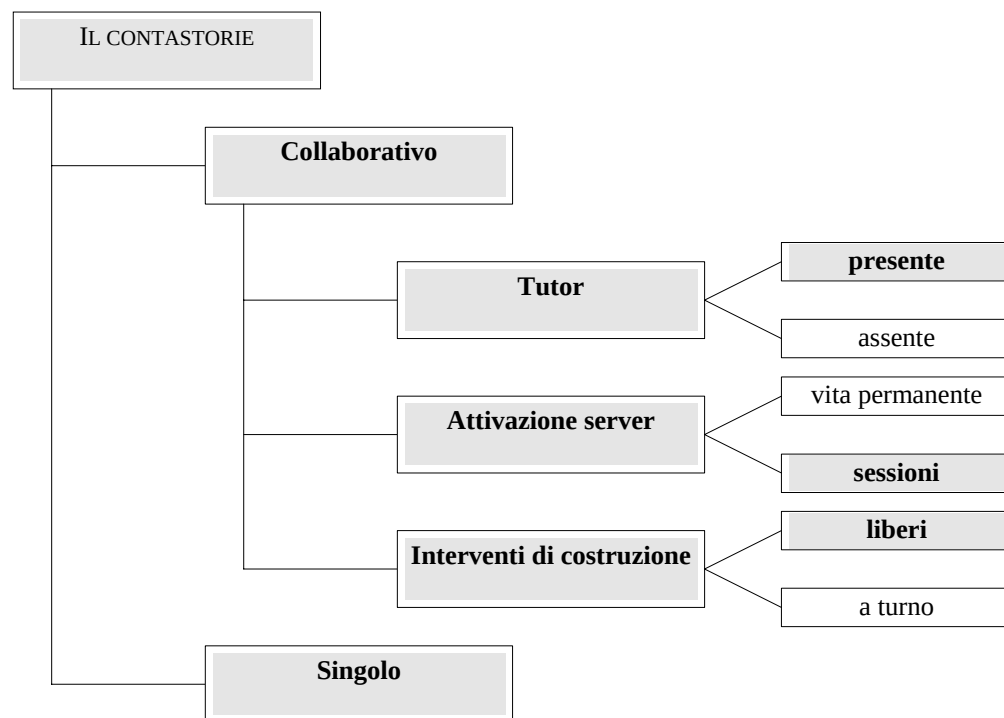


Figura 6.1: Individuazione del sottoprogetto realizzato

Come si vede oltre all'ambiente collaborativo è stato sviluppato anche un prototipo per uso singolo.

Prototipo per l'utilizzo singolo

La scelta di sviluppare un prototipo per uso singolo è nata dalla necessità di verificare l'efficacia di un insieme di aspetti tecnologici (fondamentalmente l'estensione dei layer introdotta in HTML 4 e le funzionalità di Javascript 1.2 per la loro manipolazione), disaccoppiandole dalle problematiche dell'ambiente virtuale e dei protocolli di rete.

Pur essendo privo dell'aspetto della cooperazione, dichiarato come centrale ed innovativo nello sviluppo de "IL CONTASTORIE", si è ritenuto interessante proporre anche questa versione intermedia che ha il vantaggio di essere assolutamente portabile fra i vari sistemi operativi, appoggiandosi esclusivamente su HTML e Javascript.

L'utilizzo di questa versione può essere strettamente locale (standalone) o in rete (client-server).

Nel primo caso i file di supporto per le varie pagine, i moduli di libreria in Javascript e le risorse che definiscono i contenuti risiedono sulla stessa macchina da cui viene invocato il browser che a questo punto potrà accedere ad un URL locale.

Nel secondo caso, come suggerito dall'architettura presentata al prossimo paragrafo, è previsto un ambiente residente nella macchina che fornisce il web server ed n client che accedono all'URL del server. In questo caso le macchine che forniscono i vari client non hanno necessità di trattenere copia delle risorse impegnate per la costruzione della storia, salvo si desideri riprodurre fuori linea la storia costruita.

In entrambe le situazioni la memorizzazione della storia avviene attraverso i cookies della macchina del client, eventualmente nella home directory dello specifico utente qualora il sistema operativo supporti questa opportunità.

Prototipo per l'utilizzo cooperativo

La versione multiutente utilizza l'architettura distribuita messa a disposizione da WOOM operando le scelte indicate nello schema che individuano un ambiente che prevede la presenza di un tutor, l'attivazione in sessioni di lavoro e l'asincronia degli interventi di costruzione della storia.

Come già anticipato nel capitolo relativo alla descrizione concettuale queste scelte si adattano bene ad un piccolo gruppo di una certa omogeneità, col quale si ha interesse ad interagire per verificare l'impatto di utilizzo di questo genere di strumenti in ambito educativo.

Il feedback fornito da questo livello di utilizzo guiderà l'implementazione delle successive versioni, correggendo gli obiettivi in termini di interfaccia e di caratteristiche generali, ove queste si dimostrino carenti.

6.2. Architettura.

Il progetto “IL CONTASTORIE”, nelle versioni collaborativa e per uso singolo, si basa su un’architettura client – server. Nella versione per utilizzo su singola macchina il browser accede invece direttamente al file system.

Le tre situazioni sono schematizzate nelle figure 2 - 4 che seguono.

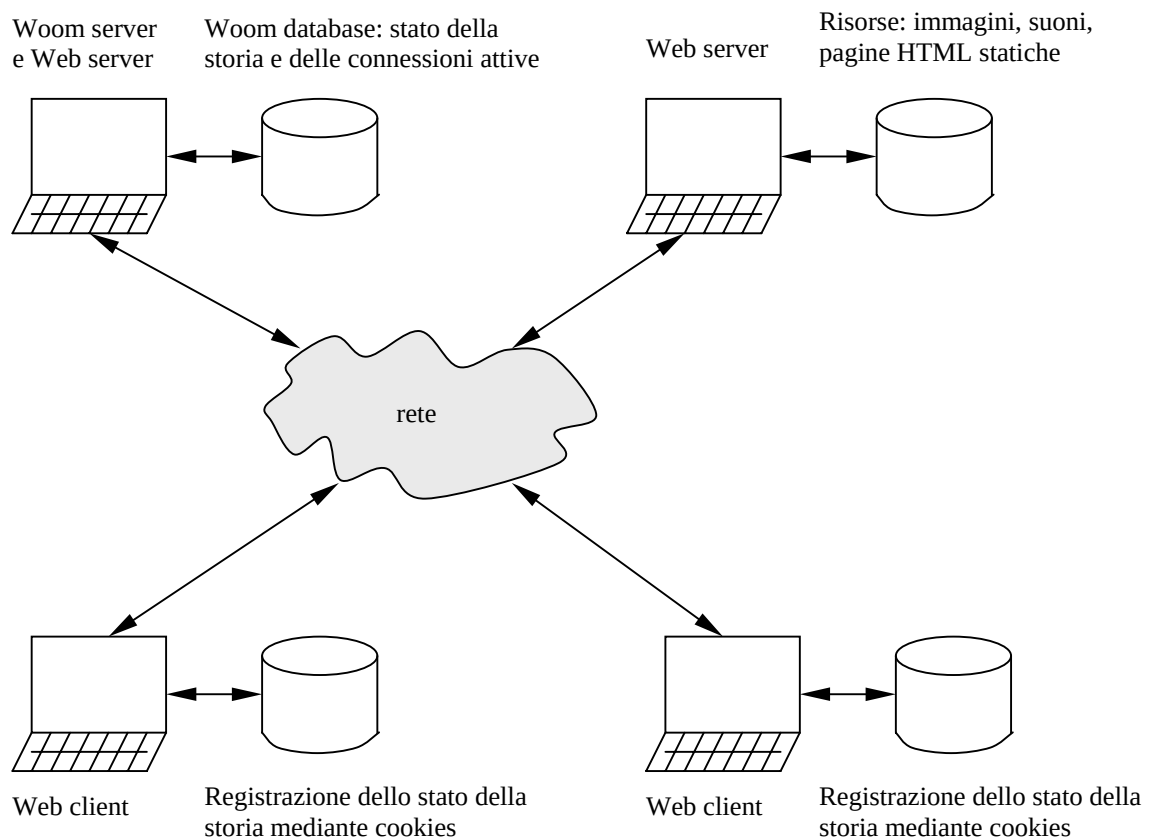


Figura 6.2: Architettura del prototipo collaborativo basato su woom

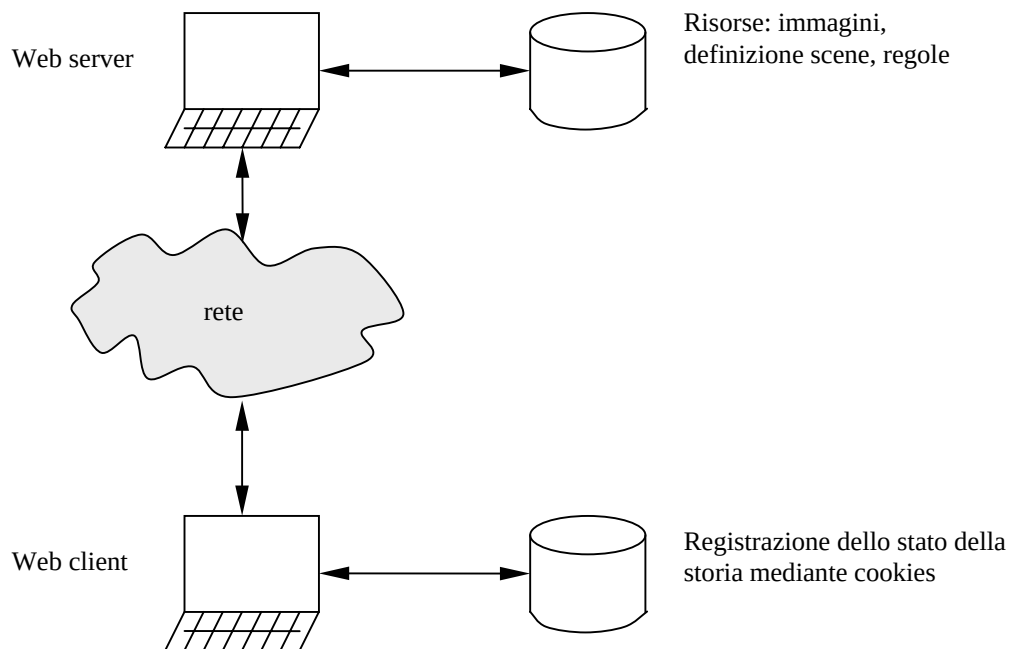


Figura 6.3: Architettura del prototipo per uso singolo in versione client-server

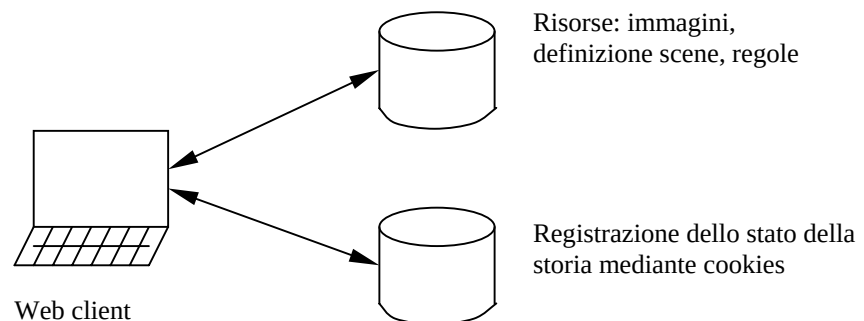


Figura 6.4: Architettura del prototipo per uso singolo in versione standalone

L'**ambiente collaborativo** prevede la presenza del *woom server*, di un certo numero di *web client*, tanti quanti sono gli utenti, e di un eventuale *web server* di servizio per le risorse.

- Il *woom server* mette a disposizione un insieme di funzionalità di base per l'accesso e la programmazione degli oggetti del *woom database*, oltre a definire l'interfaccia per il protocollo *http*; nel *woom database*, situato nella

stessa macchina in cui si trova il woom server, risiedono gli elementi topologici dell'ambiente e gli oggetti in essi contenuti e un certo insieme di elementi di supporto per le varie attività del server.

- un certo numero di web client (uno per ogni partecipante alla costruzione della storia) forniscono l'interfaccia utente all'ambiente.
- il web server di servizio (che può risiedere nella stessa macchina del woom server) accede alle risorse per definire i contenuti delle scene e agli strumenti per gestirli: immagini, suoni, pagine HTML di supporto preformattate, moduli di libreria javascript.

L'interazione di questi elementi distribuiti viene supportata su rete Intranet o Internet dal protocollo http nella sua versione 0.9 (è questo il livello del protocollo definito dal woom server).

L'**ambiente per uso singolo** in versione **client – server** prevede la presenza di un web server, nella cui macchina risiedono tutti gli strumenti e le risorse per la costruzione della storia, e un web client in cui viene sviluppata la specifica storia, memorizzata nel file di cookie locale. Naturalmente è possibile la presenza di più client collegati, ma ciascuno interagirà col web server indipendentemente dall'altro: si tratta quindi dello sviluppo di n storie indipendenti. Anche in questo caso il medium per la comunicazione tra client e server è costituito da Intranet o Internet attraverso l'utilizzo del protocollo http.

Infine l'**ambiente per uso singolo** in versione risiede interamente su un'unica macchina in cui sono presenti sia le risorse e gli strumenti sia il file dei cookie per la memorizzazione della storia. È possibile sviluppare più storie indipendenti in tempi diversi sulla stessa macchina specificando diversi profili utente a livello di browser in modo da generare file di cookie proprietari, uno per ciascuno scrittore.

6.3. L'interfaccia

L'interfaccia offerta dall'ambiente "IL CONTASTORIE" allo scrittore che partecipa alla costruzione della storia è una pagina web, visualizzata da un client comunemente definito browser.

La pagina è organizzata in aree semanticamente distinte attraverso l'utilizzo dei frames messi a disposizione da HTML.

Il contenuto di ciascuna area potrà essere costituito da testo, immagini, layers, forms e tabelle o ricorsivamente da altri frames.

L'organizzazione ed il contenuto della pagina sono funzione dello stato della connessione stabilita fra client e server: si possono individuare le fasi preliminari di benvenuto, accreditamento e configurazione dell'avatar e la fase di costruzione vera e propria della storia.

Nel seguito verranno esaminate le diverse situazioni citate.

Benvenuto.

L'ambiente è accessibile attraverso l'invocazione di una procedura di inizializzazione che presenta la pagina di benvenuto organizzata in tre aree come mostrato schematicamente in figura 5.

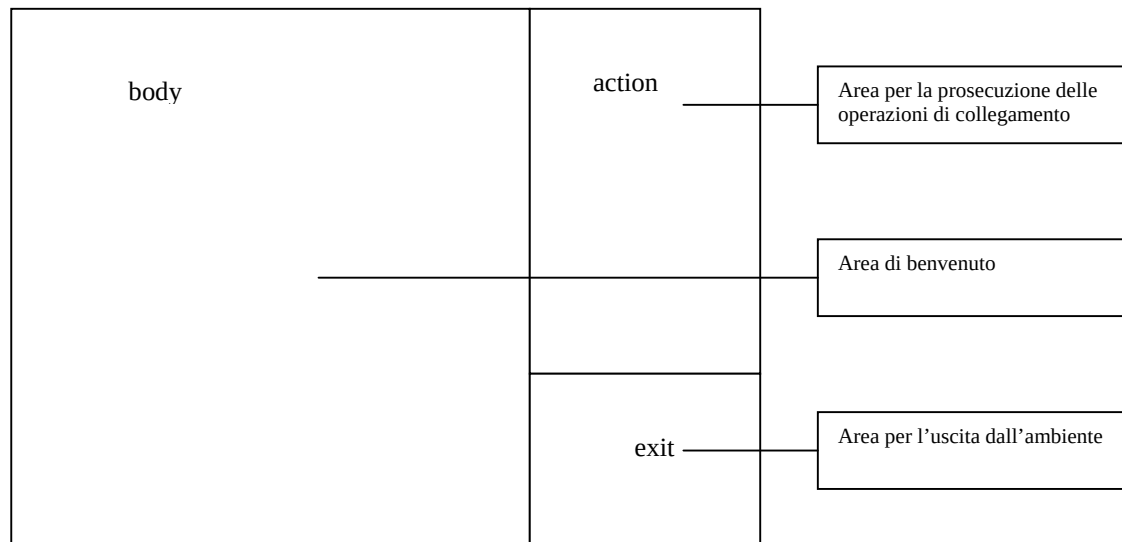


Figura 6.5: Struttura della pagina di benvenuto

L'area di benvenuto, il cui frame occupa gran parte della pagina, contiene un'immagine di sfondo che rappresenta una possibile situazione realizzabile con gli strumenti di costruzione messi a disposizione.

Sono stati previsti anche due effetti dinamici per catturare l'attenzione dell'utente che si sta collegando senza tuttavia affollare l'interfaccia con un numero di elementi comunicativi eccessivo.

- Una scritta di adeguate dimensioni per costituire un titolo viene osservata attraverso una finestra scorrevole che la percorre con una certa velocità alternativamente nei due sensi: si ottiene un effetto gradevole e discreto.
- Un messaggio audio di benvenuto e di invito a proseguire viene inoltre mandato in onda all'atto del caricamento della pagina.

L'area per la prosecuzione delle operazioni di connessione e per l'uscita contengono due link grafici le cui immagini vengono associate a gif animate quando il puntatore di sistema si trova sopra di essi, a gif fisse altrimenti (questi effetti dinamici vengono ottenuti attraverso la gestione degli eventi di javascript).

La prosecuzione della connessione fa riferimento ad informazioni contenute nel file dei cookies per ciò che riguarda l'URL dell'ambiente, precedentemente impostate con una pagina HTML di configurazione.

L'uscita dal sistema è presente in tutte le situazioni assunte dall'interfaccia dell'ambiente "IL CONTASTORIE": la finestra del browser viene chiusa offrendo la possibilità di abbandono dell'applicazione per evitare l'effetto claustrofobico tipico di tante applicazioni (come si esce? ESC, alt-X, Break, ctrl-C, ...?) particolarmente negativo per lo speciale pubblico cui si sta rivolgendo la maggiore attenzione.

Preliminari.

□ Accreditamento

Alla connessione all'URL su cui è in ascolto il woom server si ottiene un form per l'accreditamento come mostrato in figura 6.

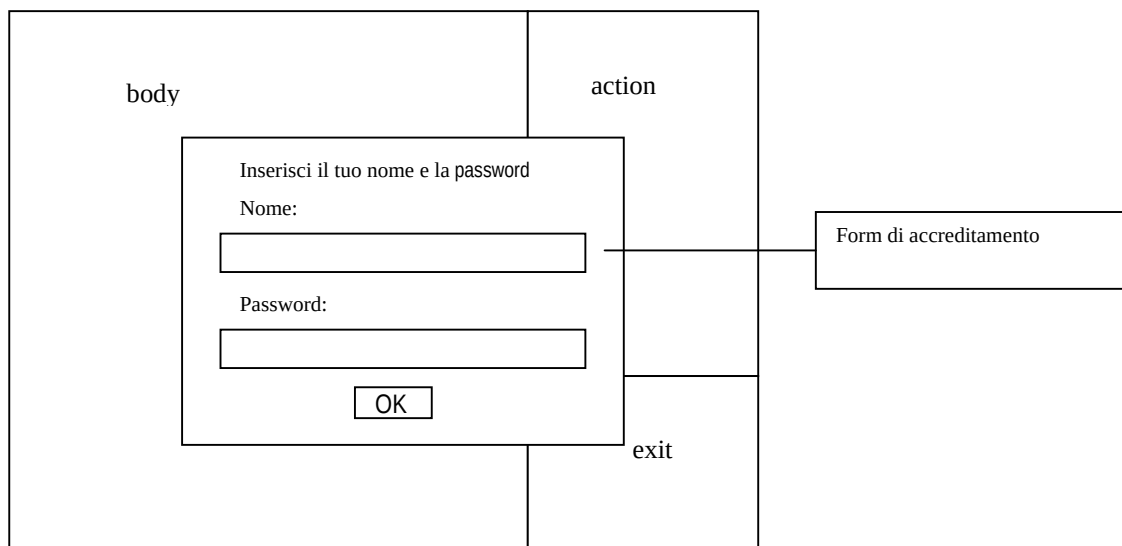


Figura 6.6: Inserimento dei dati di accreditamento

Nel caso in cui l'operazione di accreditamento sia già stata eseguita in precedenza basterà immettere la coppia <nome, password> e proseguire; in caso contrario, l'immissione di un nome senza password dà inizio ad un nuovo accreditamento secondo le fasi descritte in figura 7.

Il formalismo utilizzato per la rappresentazione si richiama alla notazione UML per i diagrammi di sequenza. Ogni linea verticale rappresenta un'entità coinvolta nel processo; la cronologia degli eventi è data dalla progressione verso il basso, mentre le frecce indicano un passaggio di informazione fra un'entità e l'altra

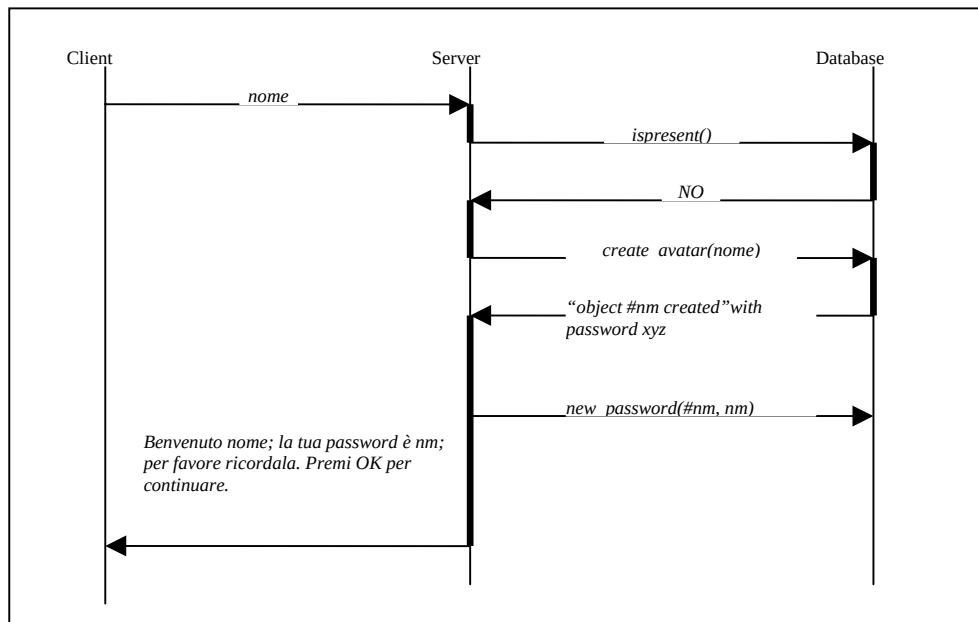


Figura 6.7: Diagramma di interazione per la fase di ACCREDITAMENTO

L'operazione `create_avatar(nome)` istanzia un avatar dalla classe astratta `$avatar`; (`$avatar` discende da `$programmer` (vedi "La popolazione dell'ambiente" al cap.7.), assicurando allo scrittore tutte le funzionalità necessarie alla modifica della topologia del MOO e all'istanziamento di nuovi personaggi; la password ricevuta viene modificata per non rendere inutilmente complicato l'accesso all'utente (utilizza l'object number creato, unico all'interno del database)

❑ Configurazione dell'avatar

Ricevuto l'accREDITAMENTO si passa alla scelta delle caratteristiche da attribuire al proprio avatar, ciascuna delle quali (*umore, sesso, età*) prevede una gamma di valori fra cui scegliere. La selezione del valore da attribuire a ciascuna caratteristica viene effettuata nel corrispettivo frame di scelta che prevede una *drop list* contenente i valori possibili, un segnaposto per l'immagine descrittiva della scelta corrente ed un set di immagini ciascuna corrispondente ad un valore

della drop list, caricate nella cache del client all'atto del caricamento della pagina, ma non visualizzate. Al variare della selezione nella drop list viene visualizzata l'immagine descrittiva corrispondentemente, assegnando opportunamente l'attributo **src** del segnaposto.

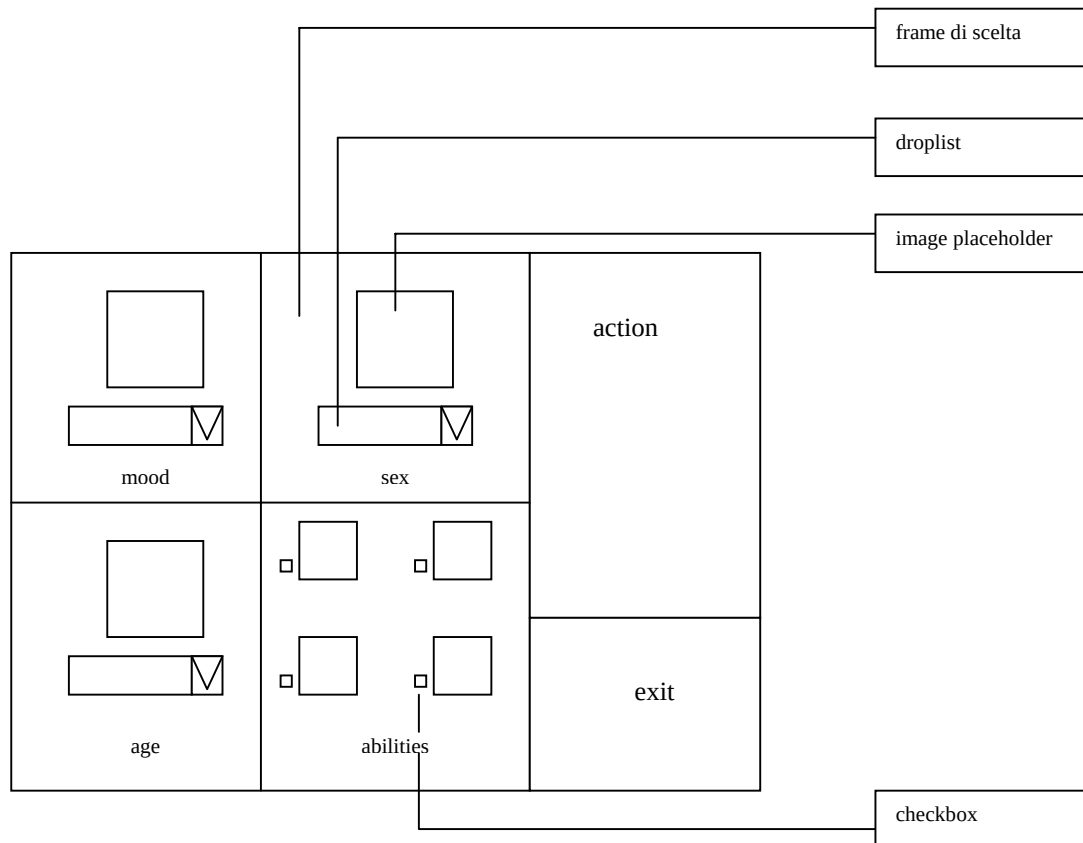


Figura 6.8: Definizione delle caratteristiche dell'avatar

In un apposito frame è possibile decidere quali siano le abilità dell'avatar. In questo caso, non trattandosi di scelte esclusive (l'avatar può possederne una sola, nessuna o tutte), l'interfaccia è composta da un insieme di campi *checkbox*. Anche in questo caso si è associato un effetto grafico agli eventi **check-on** e **check-off** consistenti in immagini *grayed* o *lightened* gestite con la stessa tecnica precedentemente esposta.

Completata questa fase si passa alla scelta dell'aspetto del proprio avatar che si effettuerà nell'insieme di personaggi disponibili, opportunamente filtrato rispetto alle scelte di età e sesso precedentemente selezionate.

La pagina HTML generata dall'opportuno oggetto del MOO presenterà in forma tabellare le immagini contenute nel deposito dei personaggi disponibili, prelevando solo quelli che soddisfano le due caratteristiche citate.

La tabella conterrà le varie immagini in forma di link grafici: l'evento **onclick** su una di esse produce la richiesta dell'URL corrispondente: in questo caso verrà invocato un verbo che attribuirà alla proprietà `image_path` dell'avatar l'URL dell'immagine selezionata, completando l'operazione di *vestizione*.

□ **Scelta ambientazione**

La scelta dell'ambientazione prevede la presentazione in forma tabellare di links grafici corrispondenti alle scelte disponibili, corrispondenti cioè al contenuto del deposito ambientazioni filtrato rispetto all'attributo di età dell'avatar. Le immagini presentate a questo livello sono in versione *bassa risoluzione* per non appesantire inaccettabilmente il caricamento della pagina.

Il verbo della classe che restituisce l'HTML della pagina compila la sezione body del documento con una tabella con un numero stabilito di colonne, e un conseguente numero variabile di righe. Ciascun elemento della tabella ha una dimensione fissa in cui visualizzare l'immagine: ciò può portare ad una alterazione delle proporzioni, che comunque non pregiudica la possibilità di riconoscimento che importa a questo livello.

Costruzione della storia

Superati i preliminari di connessione e configurazione si accede all'interfaccia per la costruzione vera e propria della storia la cui struttura, in termini di frames, è schematizzata in figura 9.

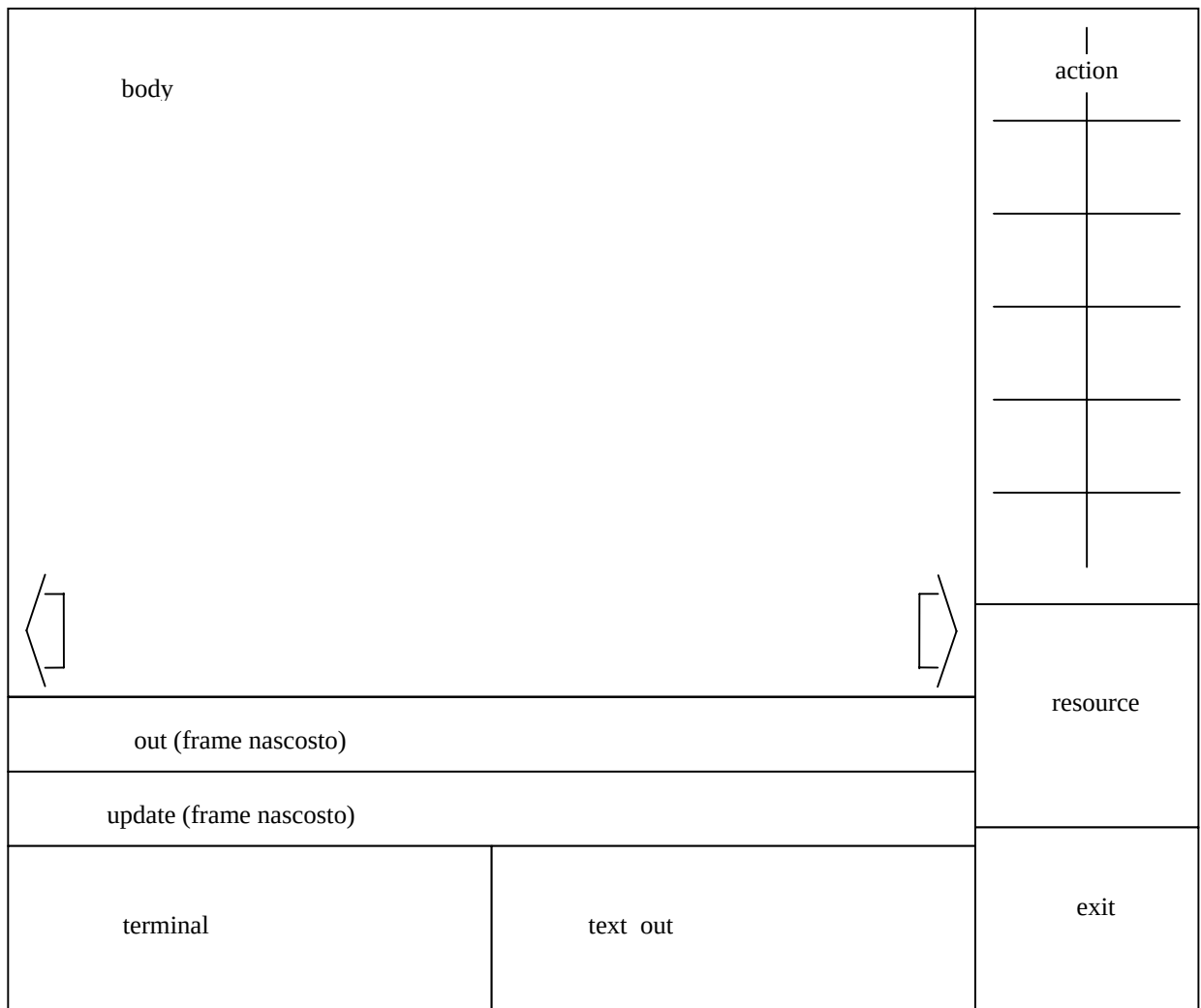


Figura 6.9: Suddivisione in frames dell'interfaccia

□ Premesse

Prima di passare all'analisi delle funzionalità associate ai vari frames dell'interfaccia si ritiene utile soffermare l'attenzione su due aspetti di carattere generale riguardanti lo scambio dati fra i web client ed il server: la modalità della

generazione *on the fly* dell'HTML inviato ai browser e reciprocamente l'invio di dati dai client verso il server.

Generazione di HTML *on the fly* da parte di oggetti del WOOM.

L'interfaccia grafica presentata da ciascun web client collegato all'ambiente "IL CONTASTORIE" è il risultato dell'HTML generato dalla cooperazione di un insieme di oggetti di woom.

Si descrivono nel seguito gli attori di questa cooperazione e le relazioni fra essi intercorrenti.

La definizione del *frameset*, cioè del numero, posizione e dimensione dei vari frames costituenti la pagina è a carico di \$web:frame, elemento del MOO cosciente dello stato di costruzione della storia da parte di quel particolare client collegato.

Il contenuto di alcuni frame è statico, costituito cioè da pagine HTML preconfezionate: è questo il caso dell'area comandi, dell'area risorse e dell'area uscita. La necessaria parametrizzazione rispetto all'URL dell'ambiente virtuale viene ottenuta attraverso l'utilizzo di cookies client side.

Altre aree sono invece fortemente dipendenti dallo stato del sistema nella visualizzazione del proprio contenuto ed è quindi necessaria una generazione *on the fly* dell'HTML che le descrive.

Esaminiamo a questo proposito l'area della scena. Sarà caratterizzata da un'ambientazione e dalla presenza di un certo numero di elementi, ciascuno descritto dalla propria immagine e da un insieme di attributi quali le coordinate a cui si trova, lo zoom, ...

Il responsabile della trasformazione di elementi del MOO, in termini di contenitore, contenuto, attributi, in linguaggio HTML in grado di descrivere questa relazione è il verbo *htext* della stanza che mappa la scena nel MOO.

Si è quindi derivata una nuova classe **scena** dalla stanza generica dotandola di un metodo *htext* in grado di operare questa conversione da cui vengono poi generate le varie stanze delle singole scene.

L'HTML "on the fly" viene quindi generato da un verbo specifico degli elementi topologici di woom, che naturalmente accederanno alle caratteristiche della propria popolazione genericamente intesa in termini di oggetti.

Analoghe considerazioni generali valgono per le altre aree, i cui aspetti specifici verranno affrontati nell'esposizione ad esse dedicata.

Invio di dati dal client verso il server

Come si è discusso in precedenza il protocollo http supportato in woom soffre dell'impossibilità di inviare flussi di dati di una certa dimensione dal client verso il server.

Ciò ha delle implicazioni operative che esaminiamo nel seguito; proporremo poi alcune possibili soluzioni.

Implicazioni operative:

- operando da un web client non è possibile "pubblicare nel MOO" propri documenti che tutti possano utilizzare come risorse.
- non è possibile supportare un livello di comunicazione audio in tempo reale. Il flusso dati generato anche con risoluzione telefonica e con algoritmi di compressione particolari è di dimensioni ben maggiori di quanto supportato dal metodo GET di http.
- allo stesso modo non è possibile una comunicazione visiva, come quella promossa dalle webcam.

- è difficoltoso mantenere anche il dialogo testuale entro limiti accettabili per poterlo definire “in tempo reale”, a causa dei problemi di rinfresco stato che si sono esaminati in precedenza.

Possibili soluzioni:

- Integrazione con java per utilizzare applet telnet che permettono di assemblare in un'unica interfaccia le capabilities dei due applicativi (web browser e telnet)
- Supporto del protocollo http1.0 per l'utilizzo di metodi alternativi a GET. Il metodo POST infatti non pone limiti alle dimensioni dei dati che vengono inviati separatamente rispetto all'URL. Ciò comporta però la modifica del server.

□ **Accesso alle risorse disponibili**

Come già introdotto nella descrizione concettuale, questa operazione comporta la navigazione nell'area *magazzini* dell'ambiente virtuale.

Sono stati introdotti a questo scopo alcuni elementi topologici ed alcuni elementi per la navigazione, come indicato in figura 10.

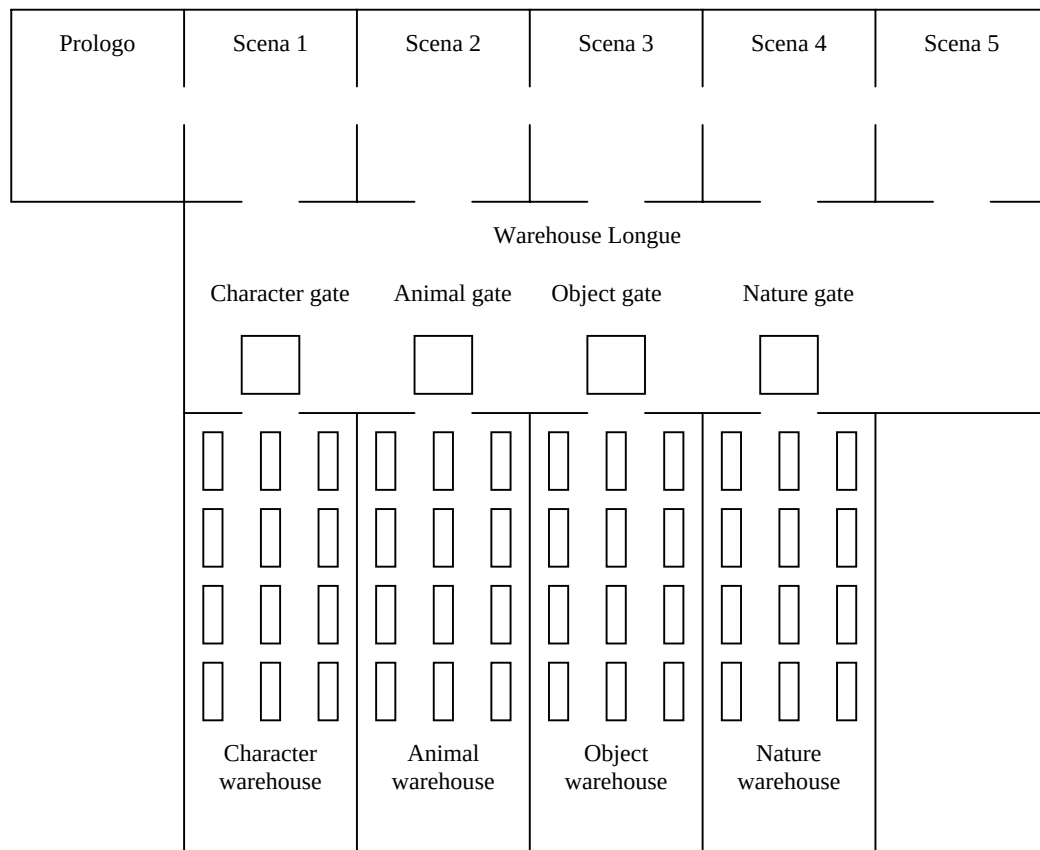


Figura 6.10: Elementi topologici per l'accesso alle risorse

Gli elementi topologici CharacterWarehouse e WarehouseLongue condividono la necessità di mostrare in forma tabellare le risorse presenti. Ciascun elemento della tabella è un graphic link che rimanda ad un oggetto di navigazione, come vedremo.

La diversificazione delle intestazioni delle tabelle (*caption*) come guida per l'utente è assicurata da un'apposita proprietà che assumerà per ciascuna classe la stringa opportuna. Ciò è demandato alla funzione htext dell'elemento topologico interessato, come approfondito in premessa.

Diverse sono però le azioni da intraprendere all'atto della selezione di uno dei link grafici. In WarehouseLongue si ha solo uno spostamento nel corrispondente ElementWarehouse, mentre ad esempio in CharacterWarehouse si ottiene la

creazione di un nuovo elemento nella scena con alcune proprietà acquisite dal link grafico selezionato ed il ritorno dell'avatar nella scena.

Queste relazioni di derivazione e diversificazione danno luogo alla gerarchia di oggetti mostrata in figura 11.

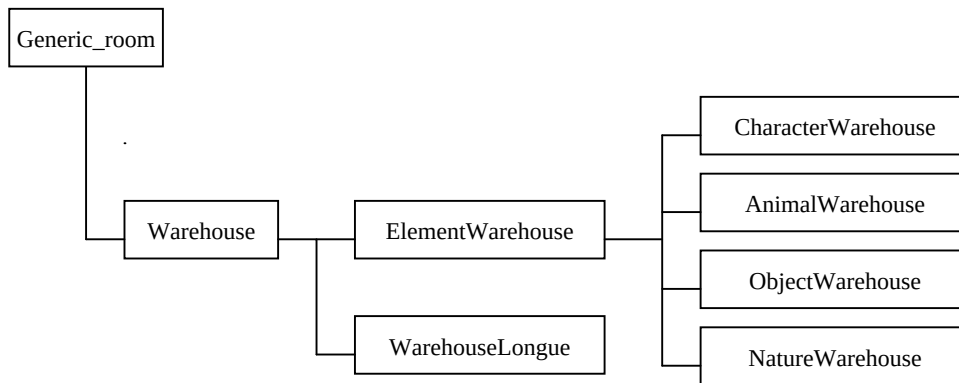


Figura 6.11: Warehouse Object Hierarchy

□ Estendibilità del set di risorse

Come sottolineato in premessa non è possibile attualmente eseguire questa operazione dal web client.

È necessario innanzitutto trasferire nel file system locale della macchina in cui risiedono le risorse dell'ambiente "IL CONTASTORIE" i file dei nuovi elementi che si intendono aggiungere.

A questo punto ci si deve accreditare come wizard e, utilizzando la funzionalità di publishing del MOO, a questo scopo creata, si inserisce il riferimento al nuovo elemento nel woom database, scegliendo il repository con le caratteristiche ritenute più affini al nuovo elemento.

È anche possibile la creazione di una nuova classe di elementi della scena, se ciò è ritenuto utile per la chiarezza dell'accesso.

L'operazione è simile a quella appena descritta, salvo per la locazione assegnata all'elemento che in questo caso sarà l'id di WarehouseLongue.

□ Area dei comandi

L'impostazione di un'azione, ad esempio binaria, nella scena corrente comporta l'interazione di un insieme di elementi come schematizzato in figura 12.

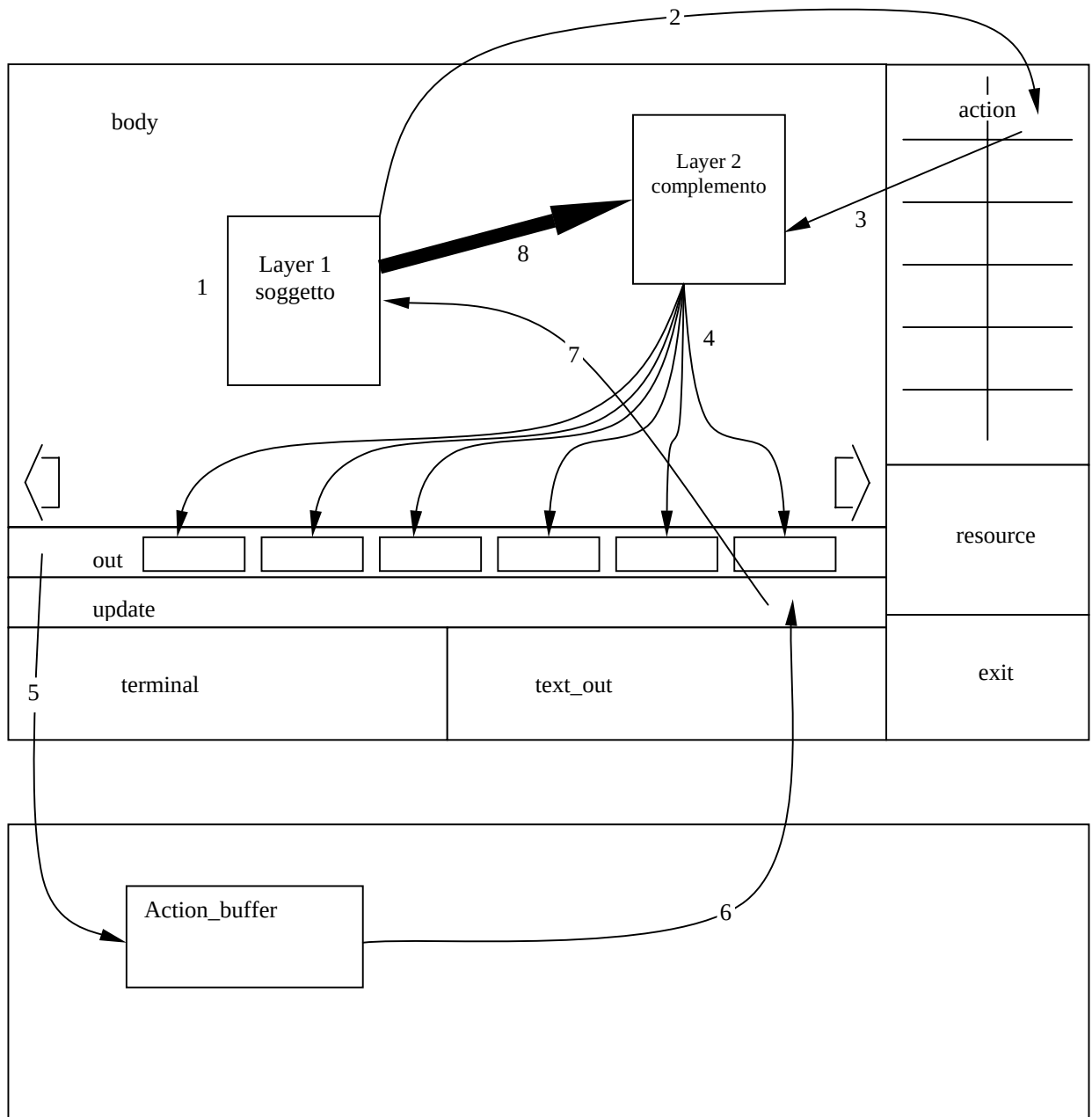


Figura 6.12: Schema topologico per l'impostazione ed esecuzione di un'azione binaria

Analiticamente si ha:

- 1. selezione del soggetto: evento onclick sul layer che lo rappresenta

- 2. selezione del predicato: evento **onfocus** sul bottone che descrive l'azione: viene assegnato il corrispondente valore ad **ActionID** nel frame della scena (**body**)
- 3.1 selezione del complemento: evento **onclick** sul layer che lo rappresenta;
- 3.2 rilevazione della presenza di un'azione binaria selezionata;
- 4. invocazione della funzione **post** del frame di servizio **out**; ciò comporta la compilazione di un insieme di campi nascosti con i parametri della funzione selezionata, compreso il suo nome.
- 5.1 l'operazione di **submit** lanciata da **post** richiede l'URL complesso comprendente l'object number dell'utility di woom che gestisce l'aggiornamento delle azioni, il nome del suo verbo deputato a questo compito e l'insieme dei parametri in coppie nome-valore.
- 5.2 L'oggetto di woom invocato esegue lo split del blocco dati attaccato all'URL e compila **action_buffer**: si ha l'introduzione, nel buffer a gestione FIFO, di un elemento costituito da nome funzione, parametri, lista degli avatar presenti
- 6. Durante la successiva attività di notifica della variazione dello stato il client relativo ad un certo avatar riceverà l'elenco di tutte le azioni contenute in **action_buffer** che gli competono, in modo cronologicamente ordinato.
- 7. Il codice javascript del frame **update** lancerà le azioni con i relativi parametri, nello stesso ordine in cui sono state ricevute, dando quindi effetto all'intenzione manifestata all'inizio dal costruttore della storia.
- Gli eventuali effetti collaterali delle azioni (ad esempio la variazione delle coordinate del layer nella scena) vengono registrate a livello del database del MOO una volta che tutti gli avatar abbiano ricevuto notifica dell'azione e la relativa voce sia stata conseguentemente cancellata da **action_buffer**.

La figura 13 mostra il diagramma di interazione che evidenzia gli oggetti coinvolti nella definizione dell'operazione e lo scambio di informazione fra di essi.

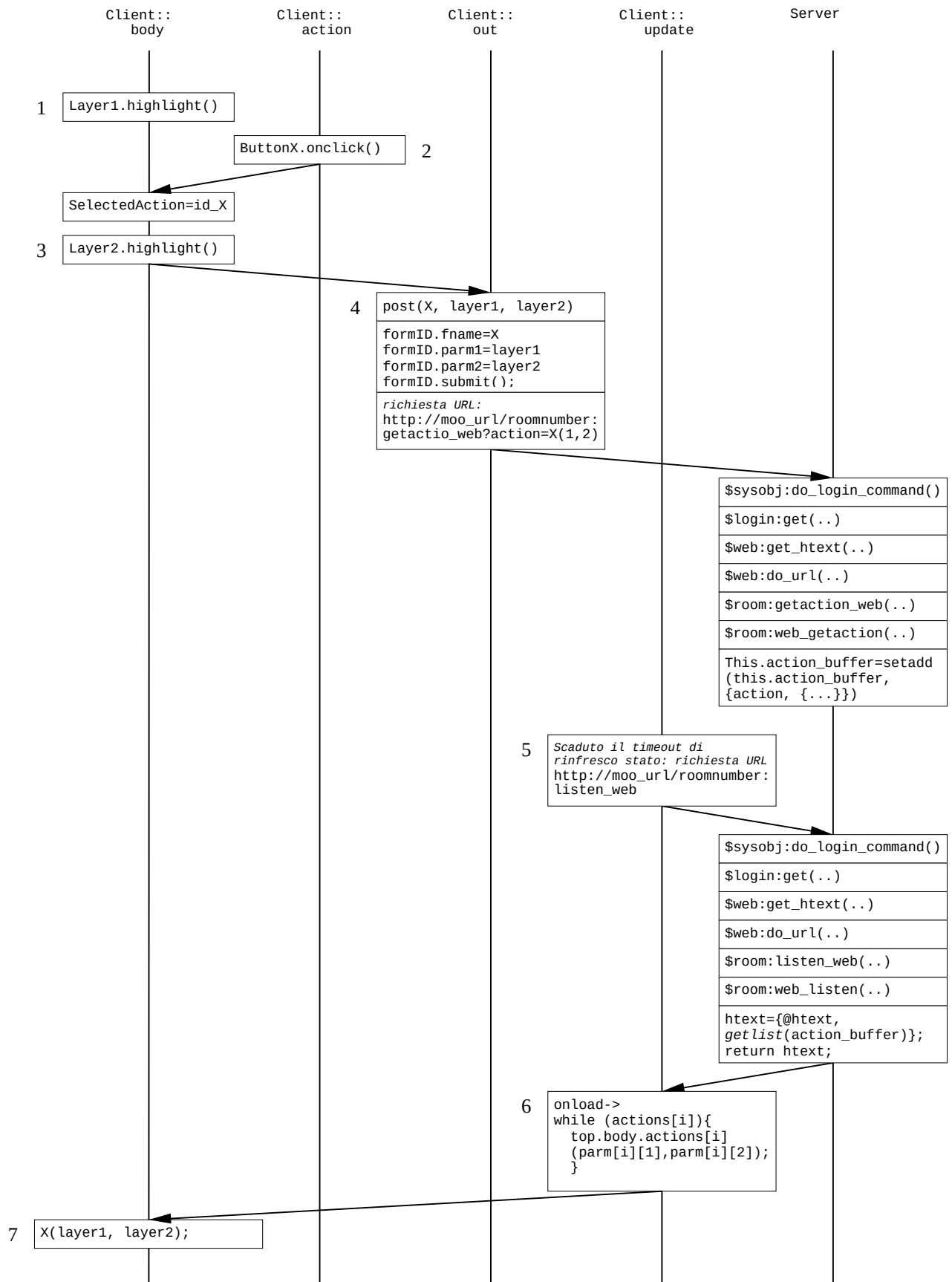


Figura 6.13: Diagramma d'interazione per l'azione RAGGIUNGI

- Azioni specifiche.

- Spostamento

Comporta le operazioni: selezione del soggetto, selezione azione *muovi*, indicazione della destinazione nella scena.

La definizione della destinazione merita un approfondimento: la specificazione di coordinate esplicite in un form è contraria all'idea generale di interfaccia semplificata e quindi viene scartata. Attraverso Javascript è possibile definire un layer che supporti la funzionalità *point and click* e quindi la specificazione di coordinate per via grafica (questa funzionalità, documentata al punto 6 del capitolo “Documentazione di progetto”, viene realizzata attraverso l'utilizzo del metodo `captureEvents` disponibile a livello di `document`).

Si è però preferito adottare un'altra che realizza un compromesso fra semplicità e precisione: quando si seleziona l'azione *muovi* viene attivata una mappa cliccabile (client side image map) definita su tutta l'area della scena e suddivisa in un reticolo quadrato di lato sufficientemente piccolo per poter consentire posizionamenti fini. La mappa resta comunque invisibile per non sovrapporre elementi informativi ridondanti e confusivi: la sua attivazione è resa evidente solo dalla modifica della forma del puntatore di sistema.

La selezione di un particolare elemento del reticolo acquisisce le coordinate corrispondenti e disattiva la mappa cliccabile, innescando il processo di comunicazione al server di una nuova azione descritto in precedenza.

La funzione che realizza lo spostamento vero e proprio determina un insieme di parametri sulla base delle coordinate iniziali e finali e realizza il primo spostamento del layer in oggetto, innescando un certo timeout.

Allo scadere di questo tempo si realizza la successiva variazione di posizione fino al raggiungimento delle coordinate finali.

La traiettoria (intesa come luogo di punti di coordinate *left*, *top*, *tempo*) viene determinata in funzione dell'umore corrente dell'avatar:

- allegro: a zig zag, veloce
- triste: rettilineo e lenta
- burbero: rettilinea e veloce
- fatuo: due passi avanti ed uno indietro
- pensoso: soste fra uno spostamento e l'altro

Il calcolo dei parametri che nella versione prototipale per uso singolo veniva eseguito a livello locale da parte di javascript viene ora demandato al server woom. In questo modo si utilizza al meglio il polimorfismo del calcolo traiettoria in funzione della classe da cui viene fatto derivare l'avatar, in base allo *stato d'animo* corrente.

Analoghe considerazioni valgono per l'azione *raggiungi* con la sola specificità del diverso calcolo delle coordinate finali, oltre naturalmente alla scelta della destinazione che in questo caso è il layer complemento.

□ Azioni declamatorie: parla

Comporta le operazioni: pressione bottone *parla*, immissione testo, posizionamento fumetto.

Alla pressione del bottone *parla* viene attivato un layer contenente una textarea in cui è possibile immettere il testo della declamazione; alla conferma il testo viene formattato nel font correntemente in uso in un fumetto le cui dimensioni saranno scalate rispetto allo stesso font e la cui costituzione è modulare per rispettare il più possibile le convenzioni utilizzate nelle strisce dei comics (vedi figura 14).

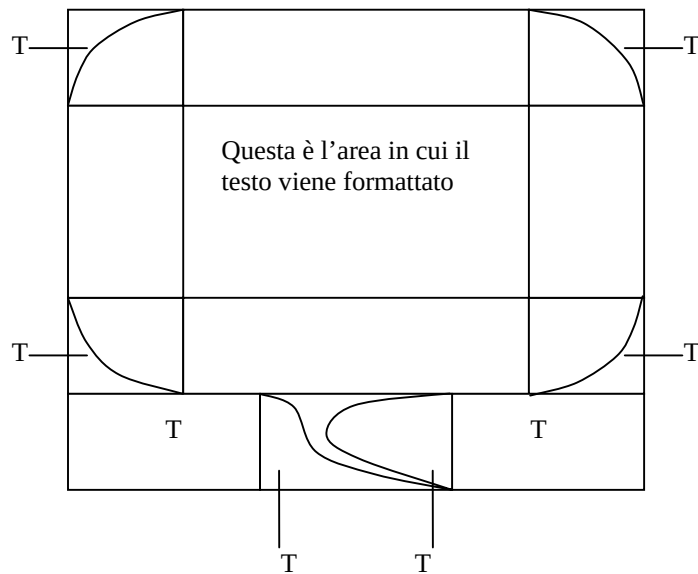


Figura 6.14: Composizione modulare del fumetto

L'autosize è eseguito tenendo conto del font correntemente in uso: si utilizzano dei caratteri di prova per determinare l'altezza e la larghezza della frase immessa.

Il posizionamento del fumetto è realizzato in modalità *drag and drop* accanto al layer del declamante.

La funzionalità *drag and drop* viene ottenuta fornendo il layer di funzioni *event handler* in grado di gestire `MOUSE_DOWN` e `MOUSE_MOVE`. L'offset fra le coordinate del layer e quelle su cui si è verificato `MOUSE_DOWN` viene mantenuto finché all'evento `MOUSE_MOVE` non segue il rilascio `MOUSE_UP`.

□ Dialogo

Si differenzia dall'azione precedente per il fatto di coinvolgere due elementi: il parlante e l'ascoltatore.

Le modalità di definizione dell'azione sono analoghe a quelle viste per la versione declamatoria, salvo per il posizionamento del fumetto che in questo caso è automatico in corrispondenza del parlante.

La specificità di questa azione è invece a livello semantico: mentre nella declamazione la frase pronunciata può essere compiuta in se stessa “che bella giornata oggi”, qui il testo interpella un altro attore sollecitandone l'intervento.

Per questo motivo il complemento di questa azione deve essere necessariamente un avatar e, nel caso di ambiente in cui viene attuata una politica di arbitraggio degli interventi, questa potrà essere alterata per tenere conto della chiamata in causa diretta.

□ **Azioni declamatoria: canta e suona.**

Si è già discusso a proposito dell'impossibilità in WOOM di generazione di flusso audio in tempo reale, per cui l'azione consiste nella selezione di una registrazione precedentemente inserita nell'insieme delle risorse e referenziata nel woom database.

La riproduzione di file audio in HTML prevede soluzioni diverse che si rifanno essenzialmente all'inclusione di un oggetto che potrà essere un'applet Java, un oggetto *LiveConnect* (tecnologia che stabilisce interoperabilità fra Java e Javascript, supportata da Netscape, o come suono di sfondo, aspetto supportato da Internet Explorer.

Utilizzando LiveConnect, in JavaScript viene definito un *wrapper* attraverso cui è possibile accedere a metodi e campi dell'oggetto Java; l'invocazione di un metodo o l'accesso di una proprietà sul wrapper risulta in corrispondenti azioni sull'oggetto “avvolto”.

La tecnologia LiveAudio, utilizzata per il supporto di suoni nel progetto “IL CONTASTORIE”, è “LiveConnect aware”. Utilizzando LiveAudio sostanzialmente ogni evento che può essere descritto programmaticamente utilizzando il framework di JavaScript può dare l'avvio a un evento audio. In particolare la riproduzione di un suono può essere associata ad eventi dell'interfaccia per conferma di un'operazione o perché il suono è l'azione che si vuole scatenare, come nel caso di canta o suona.

Per l'azione "suona" oltre le considerazioni fin qui svolte, è supportato l'utilizzo di file MIDI, che garantiscono risultati soddisfacenti con un consumo molto minore della banda di comunicazione. D'altra parte la riproduzione di questi file prevede la presenza di hardware particolare, anche se il supporto fornito dalle schede audio attualmente più diffuse è ampiamente sufficiente.

❑ Manifestazione di emozioni

Comporta: selezione del soggetto, pressione del bottone *emozioni*, selezione dell'umore.

Questa azione produce un duplice effetto: a livello immediato l'aspetto dell'avatar viene selezionato all'interno dell'array PNG che lo definisce in funzione dell'umore scelto; a livello di comportamento generale dell'avatar viene invece modificato il suo albero genealogico facendolo discendere dall'ancestor che definisce il personaggio di quel particolare umore. Ciò ha conseguenza sull'esecuzione di alcune funzioni, ad esempio come abbiamo visto, quella dello spostamento.

❑ Zoom

Comporta: selezione soggetto, pressione tasto zoom o unzoom.

Si è già discusso nella descrizione concettuale a proposito della semantica di questa operazione: attribuzione di una gerarchia di importanza agli elementi della scena o emulazione della profondità della scena.

A livello implementativo la funzione viene ottenuta ridefinendo le dimensioni dell'immagine con un'operazione di **write** nel layer utilizzando la sintassi del tag `<img>` di HTML, in modo da mantenere le proporzioni al variare delle dimensioni. Per occupare il minimo rettangolo circoscritto all'immagine vengono inoltre alterati i valori di larghezza ed altezza della clip area definita sul layer.

❑ Pausa

Affinché le varie azioni introdotte in sequenza nella scena non vengano riprodotte precipitosamente quando si vorrà osservare il lavoro svolto, generando un effetto “comiche”, è possibile introdurre delle pause che distanzieranno opportunamente l'esecuzione delle azioni.

L'interfaccia per introdurre una pausa offre due possibilità per specificarne il valore in secondi; è possibile scrivere semplicemente il valore numerico nella textarea della sottofinestra presentata; inoltre, per un accesso semplificato e simpatico, è presente un orologio a spicchi colorati su cui è definita una mappa cliccabile: selezionando uno dei dodici spicchi il corrispondente valore viene inserito nella textarea.

Il dato viene assegnato ad un'azione di pausa alla conferma, premendo l'apposito pulsante.

□ Registrazione – riproduzione

La funzione di registrazione è sempre attiva nel corso della costruzione della storia e quindi ogni azione specificata entra a far parte della lista di eventi appartenenti alla scena corrente.

La funzione di riproduzione è in grado di visualizzare la sequenza di eventi nelle varie scene della storia, sia in modalità online, sia offline.

La modalità di riproduzione online accede alla registrazione corrente della storia memorizzata nei cookies della macchina su cui si sta utilizzando il web client.

Le informazioni contenute nella registrazione vengono decodificate e formattate opportunamente attraverso codice javascript in una lista di azioni, in cui ciascun elemento specifica il nome dell'azione ed il valore dei suoi parametri.

Il modo più naturale di lanciare l'esecuzione delle azioni contenute in questa lista sarebbe quello di definire una funzione di supervisione che lancia la prima azione della lista e ne attende la conclusione per proseguire con poi l'elemento successivo. Questa soluzione che ha il pregio della chiarezza e linearità richiede però la gestione del multitasking da parte di javascript, almeno nelle situazioni in

cui l'esecuzione della singola azione comporta la gestione di tempi intermedi (attraverso la funzione `setTimeout`).

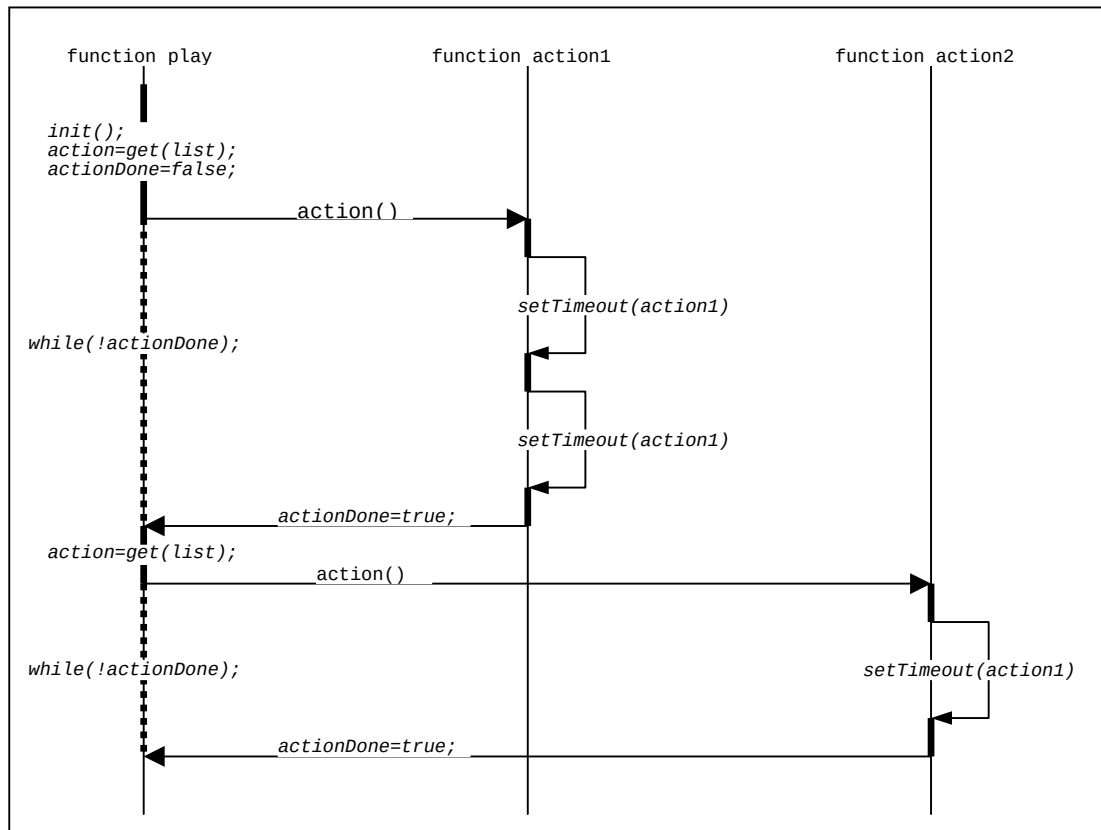


Figura 6.15: Ipotetica esecuzione della registrazione in modalità multitasking (utilizzo di `setTimeout`)

Purtroppo javascript non supporta questa possibilità e quindi si è costretti ad una realizzazione single-threaded che utilizza una funzione di `sleep` implementata ad hoc che resta in esecuzione locale finché il tempo impostato non è scaduto. Naturalmente questa soluzione è adeguata solo per le situazioni in cui non sia necessaria la contemporanea esecuzione di altre funzioni, mentre si sta svolgendo la singola azione; è questo il nostro caso. Per i dettagli implementativi della funzione `sleep` si rimanda alla documentazione di progetto [4] dove viene riportata una realizzazione cross-browser (per Netscape e MS Explorer) e una ulteriore realizzazione adeguata per il browser Opera (le diverse soluzioni si rendono necessarie per le differenti supporti a Javascript offerti dai diversi browsers).

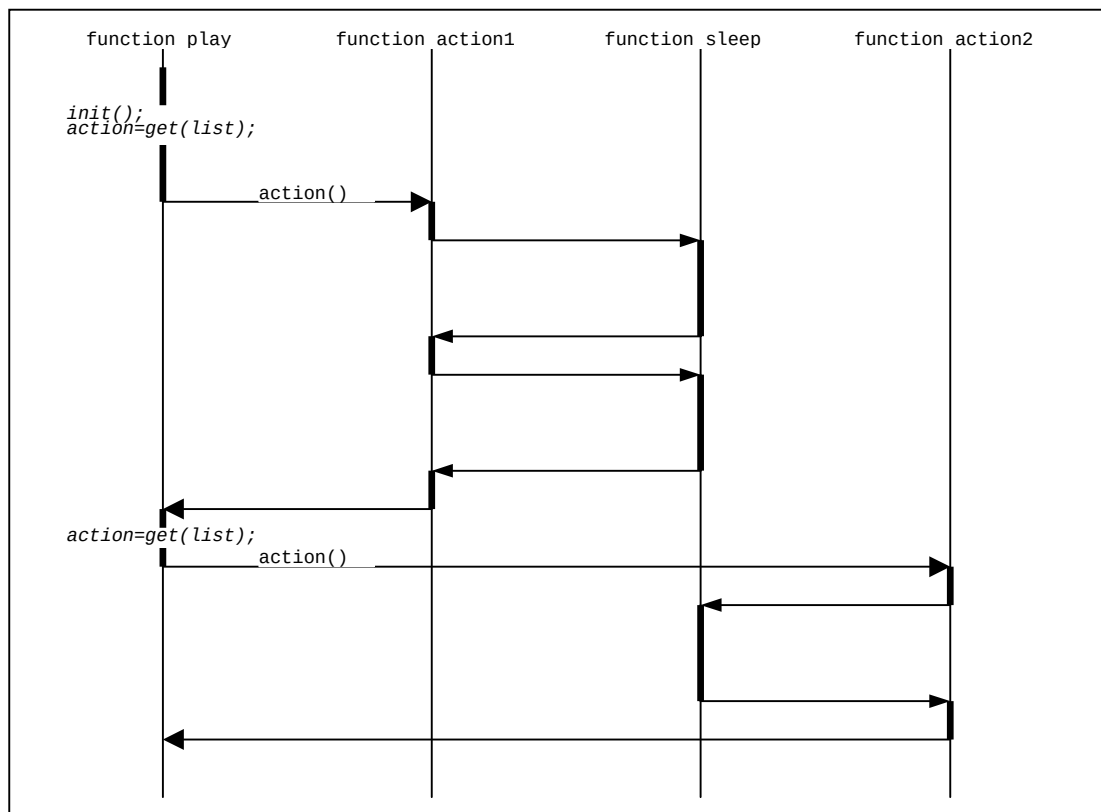


Figura 6.16: Esecuzione della registrazione con un unico thread (utilizzo di sleep)

La riproduzione offline presuppone che, attraverso un'utility messa a disposizione, il contenuto della registrazione sia stato convertito in codice javascript, in cui viene definita la lista di eventi e scene di cui si è discusso per la riproduzione online. Per una riproduzione realmente fuori linea, è necessario che le varie risorse siano presenti anche nella macchina che si sta utilizzando per questa operazione.

La necessaria conversione di URL da remoti a locali viene eseguita attingendo ad un apposito file di configurazione creato al modulo javascript di cui sopra.

□ Cancellazione

La decisione di cancellare la registrazione della storia costruita è molto grave e comporta modalità di protezione diverse in funzione delle scelte di configurazione effettuate: si esamineranno le situazioni:

- ambiente attivato a sessioni
- ambiente in vita permanente
- ambiente per utilizzo singolo

Nell'ambiente *attivato a sessioni* tale decisione deve essere approvata a maggioranza. La richiesta di cancellazione viene inviata a tutti i client collegati, compreso il tutor, se presente, secondo la modalità descritta per la definizione di un'azione.

All'atto della successiva operazione di aggiornamento i frames **update** dei vari client elaboreranno col proprio codice javascript la richiesta presentando una finestra con la domanda di cancellazione e due bottoni per le risposte alternative.

Woom raccoglierà le risposte dei vari client e, dopo averle ricevute tutte, genererà la risposta complessiva.

Se la maggioranza delle risposte è negativa notificherà semplicemente questa decisione nell'area di comunicazione di supporto a tutti i client collegati.

Se la maggioranza delle risposte è positiva compilerà **action_buffer** con un'azione clear che, una volta gestita dai frames **update** dei vari client darà luogo ai seguenti eventi:

- sostituzione del contenuto dei cookies della storia con dei valori di inizializzazione.
- invito testuale a scollegarsi dall'ambiente

Quando tutti i client si saranno scollegati sarà possibile disattivare il sistema (*shutdown*) e sostituire il database in uso con una versione vergine, lanciando poi di nuovo la procedura di startup.

Affinché non sia necessario reintrodurre la definizione di ciascun avatar i dati che caratterizzano gli accreditamenti (nome, password, immagine e attributi dell'avatar) oltre a venire inseriti nel woom database vengono memorizzati in un

file separato in modo da poter popolare il nuovo database attraverso una procedura di servizio automatica.

Le situazioni con *ambiente in vita permanente e per uso singolo* permettono l'accesso alla registrazione della storia contenuta nel proprio file di cookie di cui si è gli unici responsabili e quindi la richiesta viene sempre accolta dando luogo ad una semplice reinizializzazione di cookies.

Non è attualmente prevista la possibilità di cancellazioni parziali di alcune scene della storia o di alcune azioni in una scena.

Cambio di scena

La figura 17 fornisce la rappresentazione topologica e cronologica delle operazioni per la richiesta di cambio scena, diversificando i percorsi a partire dalla scelta operata dal tutor (nero per la risposta affermativa, rosso per quella negativa).

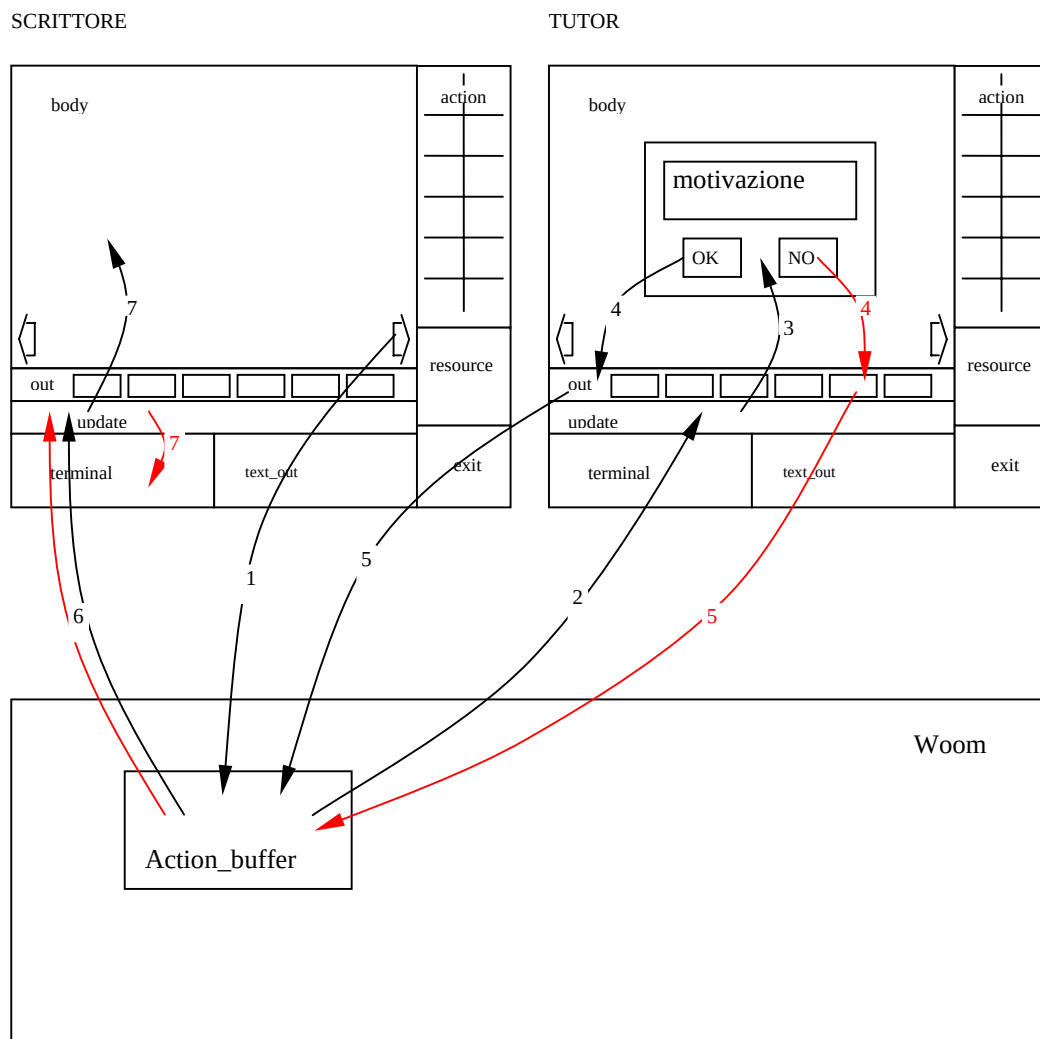


Figura 6.17: Flusso informativo generato da una richiesta di cambio scena

L'accesso ad una nuova scena è fornito da due aree sensibili nella zona inferiore della scena, due layer che vengono evidenziati al passaggio del puntatore di sistema sopra di essi.

Su questi layer è stato definito l'*event handler* per **MOUSE_DOWN** che, verificatosi, dà inizio alla procedura di negoziazione per il cambio di scena.

Attraverso la compilazione dei campi del form **out** e la successiva operazione di submit viene inviata la richiesta a woom che la gestirà localmente nel caso in cui non sia prevista la presenza del tutor; in caso contrario woom notificherà la richiesta al client del tutor inserendo il suo unico identificativo nell'insieme dei destinatari associati all'azione cambio scena in **action_buffer**. In quest'ultimo caso, alla successiva operazione di aggiornamento sul client del tutor questi riceverà notifica della richiesta di cambio scena e il javascript del frame **update** genererà in conseguenza di ciò una finestra di dialogo in cui compaiono due bottoni per l'accettazione o il rifiuto della richiesta ed una textarea per accompagnare un'eventuale decisione negativa.

Alla pressione di uno dei due bottoni verrà generata una comunicazione in senso inverso alla precedente con modalità analoghe dando luogo, se la risposta è positiva, all'accesso da parte del client scrittore alla pagina per la scelta delle caratteristiche della nuova scena. Se invece si tratta di un rifiuto una comunicazione verrà presentata nell'area di terminale **text_in**.

Richiesta di cambio scena rifiutata.

Tutor (a te): aspetta ancora un momento Winston. Completiamo la scena facendo danzare Giulia.

Come argomentato nella descrizione concettuale la decisione del tutor sarà informata a criteri di continuità e coerenza, secondo i parametri che riterrà più opportuni.

Nel caso la decisione sia delegata al calcolatore i criteri per l'accettazione sono dati dal verificarsi delle tre condizioni:

- sono trascorsi almeno due minuti dall'ultimo cambio scena
- è ancora stato introdotto almeno un personaggio nella scena
- si è svolta almeno un'azione.

La comunicazione della decisione assunta segue le stesse modalità previste per gruppo con tutor.

Le figure 18 e 19 mostrano i diagrammi di interazione relativi alle richieste di cambio scena accettata e rifiutata.

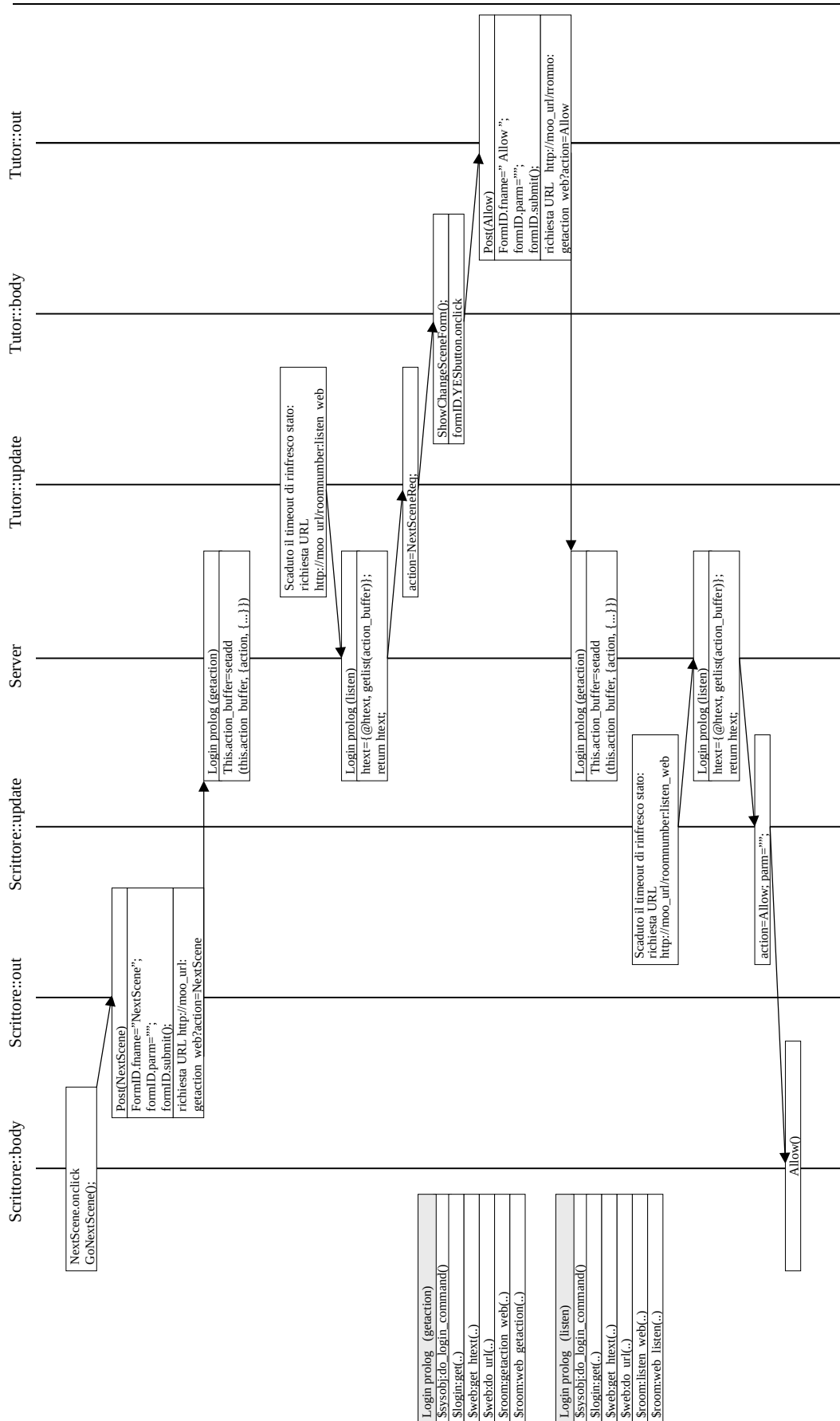


Figura 6.18: Diagramma di interazione per RICHIESTA CAMBIO SCENA ACCETTATA

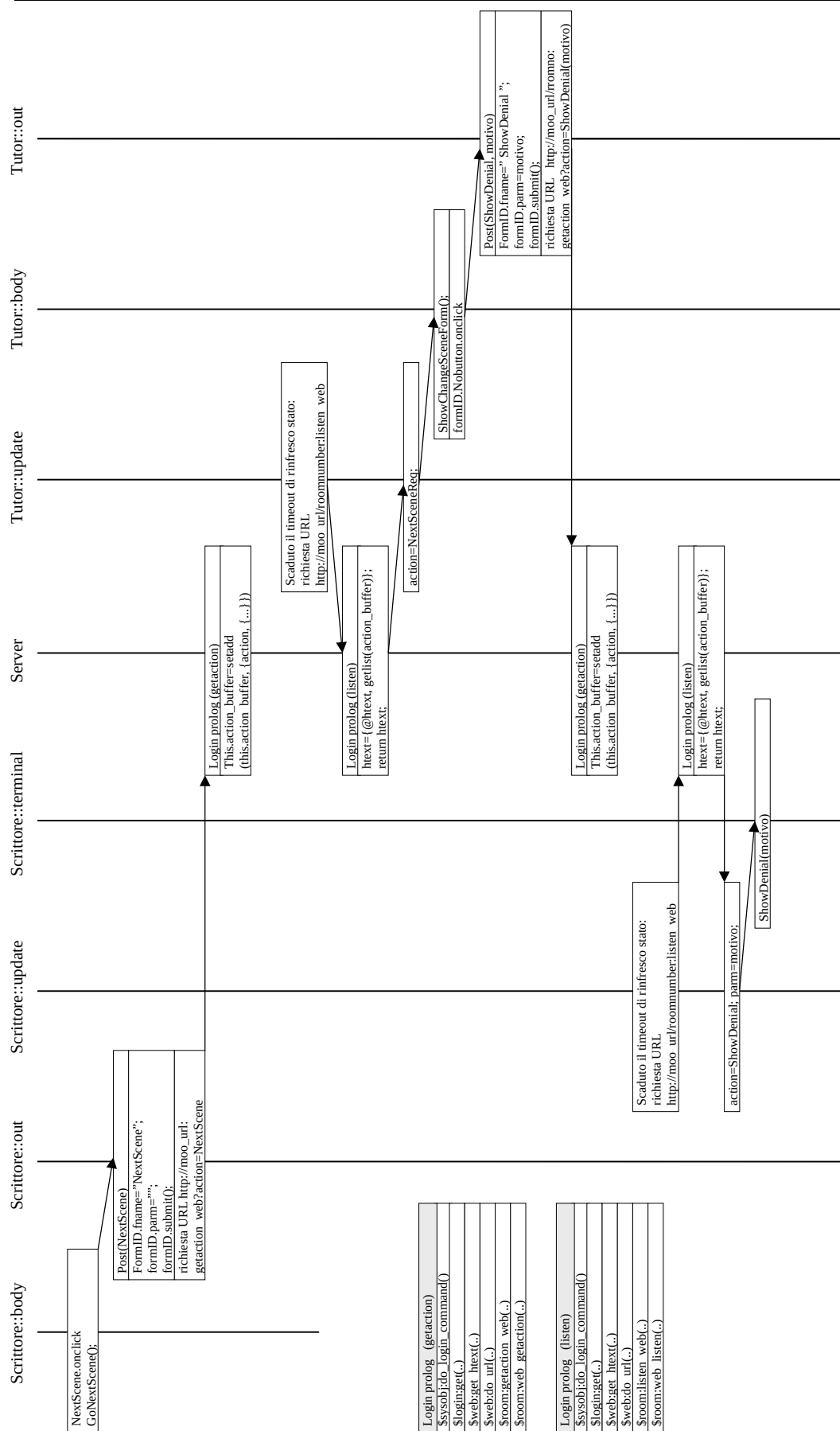
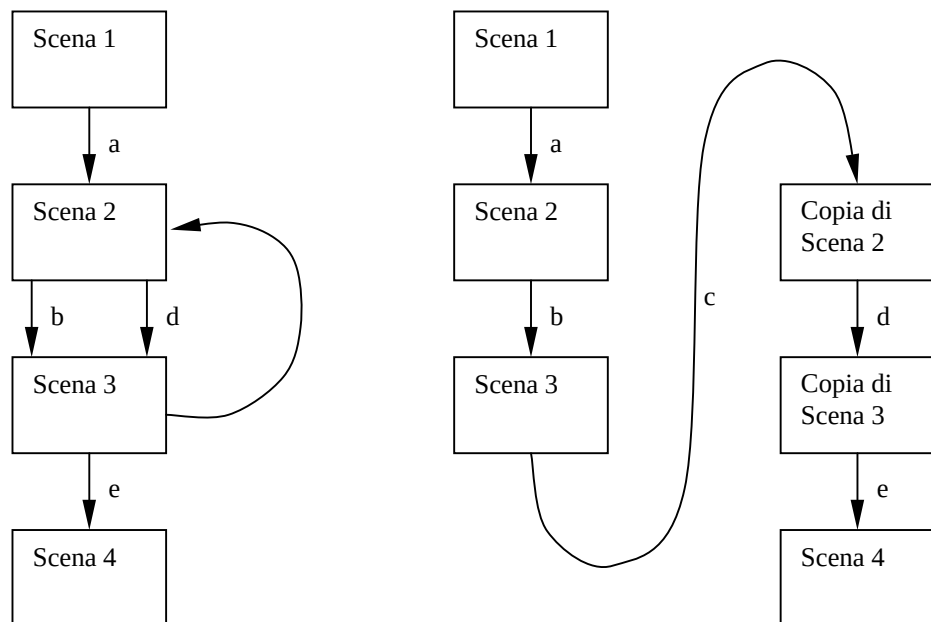


Figura 6.19: Diagramma di interazione per RICHIESTA CAMBIO SCENA RIFIUTATA

Impatto sulla topologia del MOO della navigazione fra le scene

Essendo il contenuto della scena spazio – temporale (un insieme di eventi definiti su un insieme di oggetti, con una certa successione temporale) il passaggio ad un'altra scena è irreversibile a livello di registrazione della storia nei cookies. Il ritornare sui propri passi (in senso spaziale) viene comunque permesso creando una copia a partire dallo stato finale (contenuto e posizioni relative) della scena precedente.

Il concetto esposto viene schematizzato in figura 20.



Rappresentazione a livello di WOOM

Rappresentazione a livello di registrazione nei cookies

Figura 6.20: Navigazione fra le scene della storia

La situazione rappresentata può essere così formalizzata (figura 21).

Scena 1: <pre>{ ambientazione1, {personaggio1, personaggio2, oggetto1, oggetto2}, {evento1, evento2, evento3} }</pre> passaggio a nuova scena: -> (avanti)	Scena 2(copia): <pre>{ ambientazione2, {personaggio1, personaggio3, oggetto3, oggetto4}, {evento10, evento11, evento12} }</pre> passaggio a nuova scena: -> (avanti)
Scena 2: <pre>{ ambientazione2, {personaggio1, personaggio3, oggetto3, oggetto4}, {evento4, evento5, evento6} }</pre> passaggio a nuova scena: -> (avanti)	Scena 3(copia): <pre>{ ambientazione3, {personaggio3, personaggio4, oggetto5, oggetto6}, {evento13, evento14, evento15} }</pre> passaggio a nuova scena: -> (avanti)

Figura 6.21: Formalizzazione della navigazione a livello di cookies

Nell'esempio il cambio di scena (c) verso la scena precedente provoca l'allocazione di una nuova scena nell'array che descrive la storia a livello di cookie. Il contenuto di questa "nuova" scena viene acquisito dalla situazione finale della scena 2: in un'analogia con la programmazione object oriented si tratta dell'invocazione di un costruttore di copia della classe *scena*. Il successivo cambio di scena, in avanti questa volta, crea analogamente una nuova scena a partire dalla situazione finale della scena 3. La nuova scena creata da (e) richiede invece la definizione del suo contenuto in termini di ambientazione e oggetti trattandosi, anche a livello della storia, di una nuova scena.

Dialogo di supporto

La modalità di definizione della particolare azione costituita dal dialogo di supporto segue lo schema già presentato per le altre azioni con la particolarità dei parametri della funzione costituiti dal testo della comunicazione e il nome del destinatario. La figura 22 mostra il relativo diagramma di interazione.

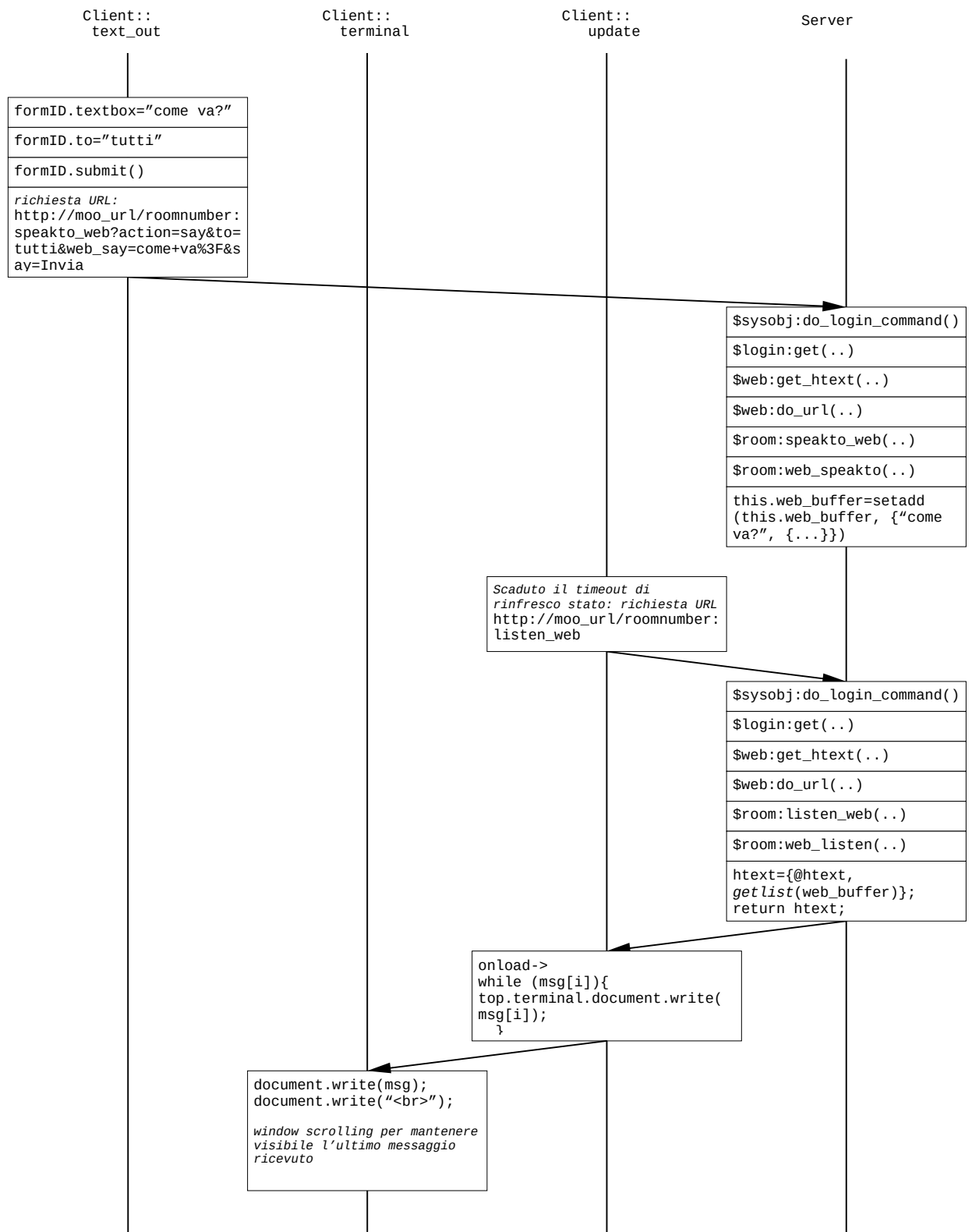


Figura 6.22: Diagramma d'interazione per la COMUNICAZIONE DI SUPPORTO

Dovendo i parametri far parte dell'URL richiesto all'atto dell'esecuzione di submit la lunghezza del testo della comunicazione soffre delle limitazioni di cui si è detto.

Per quanto riguarda il destinatario si potrà avere il valore “tutti” oppure l'identificativo di un particolare avatar.

Nel primo caso nel buffer delle comunicazioni al testo inviato verrà associato un insieme contenente tutti i nomi dei client collegati che quindi riceveranno notifica all'atto della successiva operazione di aggiornamento.

Nel secondo caso l'insieme dei client a cui notificare la comunicazione conterrà l'unico elemento specificato come destinatario. Il client destinatario sarà reso cosciente del fatto che si tratta di una comunicazione privata dal particolare formato dell'intestazione:

Tutor (a te): ehi, Winston, non ti starai addormentando, vero?

Uscita dall'ambiente

L'operazione di uscita dall'ambiente non presenta note di rilievo, se non a livello dell'ambiente per uso singolo. In questo caso infatti i parametri dell'avatar e della scena corrente vengono salvati nel file dei cookie prima di chiudere la finestra del browser.

Nel caso dell'ambiente collaborativo l'unica operazione che precede la chiusura della finestra del browser è la sconnessione a livello del woom, notificata agli scrittori rimasti.

7. Tecnologie di riferimento

Si descrivono in questo capitolo alcuni aspetti tecnologici particolarmente rilevanti nello sviluppo de “IL CONTASTORIE”: l’ambiente virtuale MOO nella sua estensione con interfaccia web, i linguaggi HTML e javascript che definiscono i contenuti visualizzati alle postazioni utente dai browser e il protocollo HTTP che supporta le transazioni di tali contenuti.

7.1. WOOM

WOOM denota un ambiente virtuale per l’interazione di più persone, ciascuna delle quali è presente connettendosi al sistema attraverso un’interfaccia WWW (un comune browser).

L’acronimo WOOM significa Webbed Object Oriented MUD; l’ulteriore acronimo MUD indica invece Multi User Dimensions, un ambiente virtuale ad interfaccia testuale sviluppato alla fine degli anni 70 per giocare sulla rete internet.

WOOM è quindi un’evoluzione del MUD, secondo apporti successivi come indicato schematicamente in figura 1.

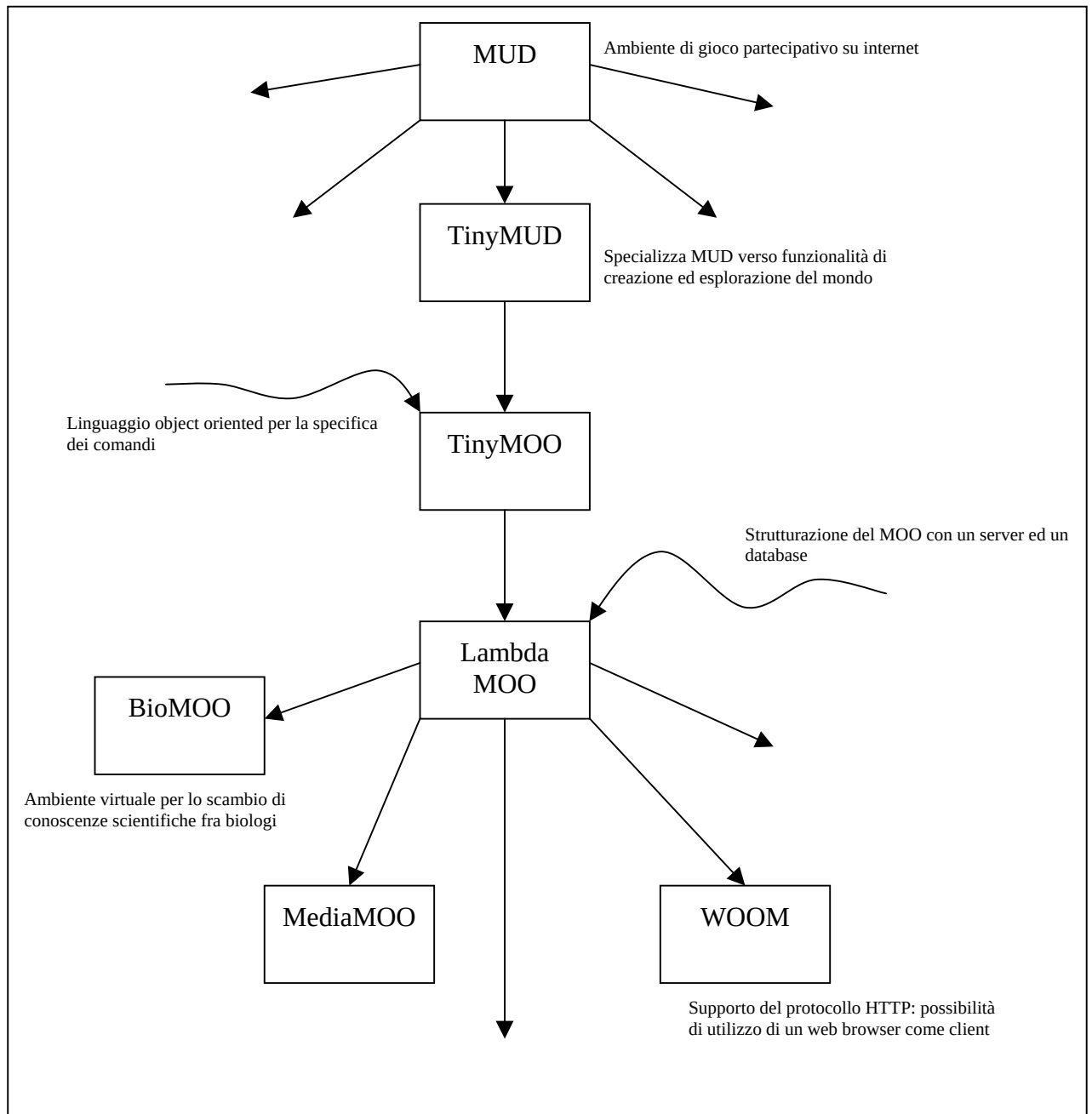


Figura 7.1: Le origini di WOOM

L'architettura di un sistema WOOM.

I tre attori principali dell'ambiente sono il server moo, il database WOOM ed uno o più web client organizzati secondo l'architettura mostrata in figura 2.

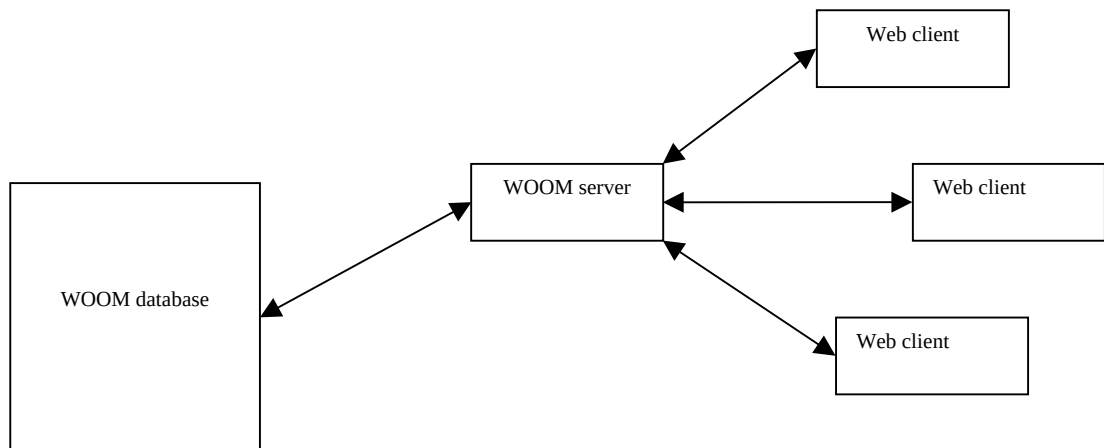


Figura 7.2: Architettura di WOOM

Il **server**, scritto in linguaggio C, fornisce le funzioni di base del sistema:

- interprete del codice MOO;
- supporto di una libreria di funzioni built-in;
- gestione del parsing dei comandi
- gestione di comandi out of band per eventi asincroni
- gestione dei permessi e generazione delle eccezioni
- database engine
- supporto del protocollo HTTP
- scheduler dei task
- gestione delle code di accesso
- input/output da e verso l'utilizzatore.

- periodici dump del database su disco

Il **database** è un file testo delle dimensioni dell'ordine dei megabyte che contiene gli elementi del sistema in forma di *oggetti*.

L'aspetto interessante comune a tutti gli oggetti è la presenza di *verbi* in forma di codice sorgente nel linguaggio del MOO che viene interpretato dal server.

Questa scelta *server, database, codice interpretato* rende molto immediata la modifica o l'estensione delle funzionalità del sistema (sia pure a costo di tempi di esecuzione maggiori).

Il web **client** visualizza la situazione corrente del MOO secondo l'HTML che i verbi degli oggetti interessati gli avranno inviato. Per quanto riguarda l'immissione dati si utilizzano form e javascript che consentono un buon grado di interattività. Tutti i link della pagina visualizzata dal browser fanno riferimento ad URL che rappresentano oggetti del database o eventualmente loro specifici verbi o proprietà.

La popolazione dell'ambiente.

L'interazione con l'ambiente virtuale ha luogo con la mediazione di un avatar le cui possibilità di azione sono determinate dai permessi che gli sono stati assegnati al momento della creazione o successivamente modificati dall'amministratore. Sono definite quattro classi di avatar:

Player: è il semplice visitatore; può esplorare l'ambiente, interagire con gli altri personaggi e gli oggetti dell'ambiente, sempre che i verbi di questi non richiedano permessi maggiori, può muoversi fra le varie stanze del MOO e richiedere una descrizione dell'ambiente ed alcune caratteristiche descrittive degli elementi.

Builder: ha la facoltà di modificare la topologia dell'ambiente virtuale: creare stanze ed uscite per passare dall'una all'altra.

Programmer: è un visitatore accreditato ad apportare modifiche significative sia alla topologia sia ai verbi ed alle proprietà degli oggetti.

Wizard: è un programmer con le funzioni di amministratore di sistema.

Interazione con l'ambiente: i comandi.

L'interazione fra client, server, database ha luogo secondo lo schema generico di figura 3.

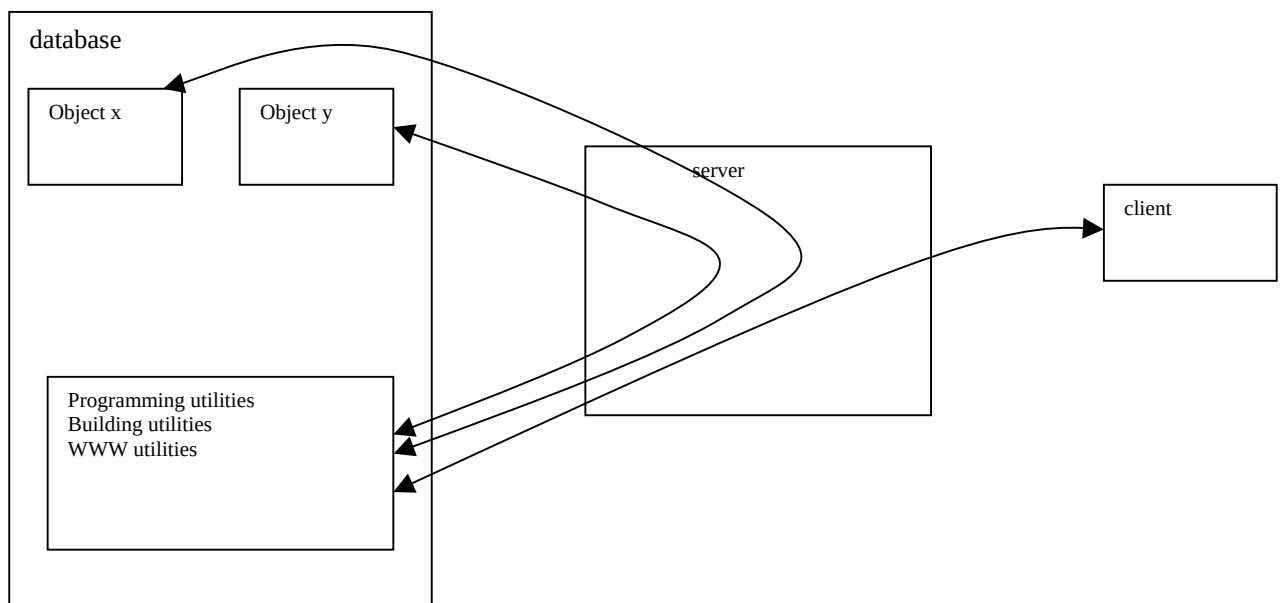


Figura 7.3: Comunicazione client - server - database

Il client va a modificare elementi dell'ambiente virtuale contenuti nel database utilizzando comandi definiti da interfacce messe a disposizione da alcuni oggetti dedicati del database stesso.

Le modifiche citate possono riguardare aspetti programmatici (programming commands), aspetti costruttivi (building commands) ed aspetti di interazione e navigazione nell'ambiente.

□ **Comandi di programmazione**

Per l'intervento a questo livello l'avatar deve essere un programmer ed il metodo di interazione migliore è quello testuale.

Utilizzando l'interfaccia messa a disposizione dal set di oggetti denominati *programming utilities* è possibile modificare i verbi, le proprietà o gli attributi degli oggetti del database. Il supporto a questa attività di codifica è solo al livello di alcuni controlli sintattici; è invece assente, come tipicamente avviene nei linguaggi di script, la verifica della congruità degli operandi, lasciata al momento dell'invocazione dei verbi.

Questi interventi programmatici vengono effettuati nel linguaggio del MOO, che possiede una sintassi simile ai linguaggi OO più evoluti, con un forte supporto alla manipolazione delle stringhe.

Possiamo caratterizzare questo linguaggio con gli attributi *interpretato* e *pseudo object oriented*.

Sull'aggettivo '**interpretato**' si possono qui ricordare i consueti vantaggi e svantaggi rispetto al codice compilato: maggiore semplicità nelle modifiche e grande portabilità a spese di un tempo di esecuzione maggiore.

Per quanto riguarda l'attributo '**object oriented**' è invece possibile individuare alcune caratteristiche che si discostano da questo paradigma (fatto questo che si è cercato di rendere col prefisso pseudo):

- non è presente una separazione fra la definizione di una classe e la sua istanziazione: in sostanza si introducono *oggetti prototipali*; solo alcuni fra questi possono essere utilizzati per derivarne altri.

- è possibile la modifica delle relazioni di ereditarietà dopo la creazione dell'oggetto: ciò genera una complessa casistica di possibili incongruenze (ad es. è possibile che un oggetto invochi una funzione che ereditava dal precedente genitore e che il nuovo non supporta).

Il linguaggio MOO introduce, oltre al concetto di *parent*, tipico dell'object orientation, anche il concetto di *owner* di un oggetto.

- **parent** definisce la collocazione dell'oggetto nella gerarchia di classi del MOO. In particolare, per ereditarietà, i verbi, gli attributi e le proprietà di parent vengono attribuiti all'oggetto corrente, che li può eventualmente estendere o sovrascrivere.
- **owner** definisce invece il player che ha creato l'oggetto corrente o colui che il wizard gli ha poi sostituito. Il concetto di ownership viene utilizzato dal MOO per determinare i diritti di accesso alle funzionalità dell'oggetto, cercando di mettere in atto un meccanismo di salvaguardia del lavoro effettuato da ciascun player (programmer).

L'intervento a livello programmatico costituisce l'innovazione più interessante introdotta nei mud a partire da LambdaMoo: la possibilità di aggiungere funzionalità al sistema senza dover necessariamente modificare (e quindi ricompilare) il server, utilizzando la potente ereditarietà del paradigma object oriented.

❑ **Comandi di costruzione**

L'avatar deve essere in questo caso un builder. L'invocazione di verbi definiti dall'oggetto building utility genera una variazione della topologia del MOO in termini di stanze e di passaggi fra queste.

❑ **Comandi di interazione e navigazione nell'ambiente**

Si tratta dell'attività tipica del semplice player. L'esecuzione di questi comandi porta alla generazione di eventi che l'ambiente notifica a tutti gli attori che

risultano esserne coinvolti: l'entrata o l'uscita di un avatar dalla stanza, la comunicazione con gli avatar presenti o con un avatar specifico e le altre attività di relazione di spostamento descritte nel terzo capitolo.

7.2. HTML 4

HTML è il linguaggio standard per la pubblicazione di ipertesti sul world wide web.

È un formato non proprietario basato su SGML (Standard Generalized Markup Language) e può essere generato e processato da un ampio insieme di strumenti. HTML 4 ha introdotto aspetti interessanti ai fini dello sviluppo de “IL CONTASTORIE”: miglioramento delle caratteristiche di definizione e manipolazione di *frame* e tabelle attraverso un migliore supporto dei linguaggi di *script*, possibilità di introdurre elementi multimediali, supporto di elementi del documento liberamente posizionabili (layer e fogli di stile a cascata).

Frame.

La pagina HTML può essere strutturata in un insieme di sotto finestre (*frame*) che la partizionano in aree che godono di una certa autonomia.

L'utilizzo di frame può rispondere a numerose esigenze, ma qui interessa sottolinearne alcune, strettamente connesse allo sviluppo de “IL CONTASTORIE”:

- categorizza l'interfaccia, suddividendola in aree semanticamente diverse.

Nel proporsi come strumento di supporto didattico, ed in generale di stimolo ad un pubblico potenzialmente problematico sul piano della relazione e della comunicazione, si è ritenuto interessante la possibilità dei frame di organizzare lo spazio in aree semanticamente diverse, ciascuna omogenea al suo interno, cercando di ottenere la massima semplicità ed intuitività dell'interazione.

- risponde alla necessità di strutturare il documento per accedervi via javascript.

Il DOM (document object model) introdotto da HTML4 consente a linguaggi di script di accedere agli elementi del documento secondo una certa object hierarchy, illustrata in figura 4.

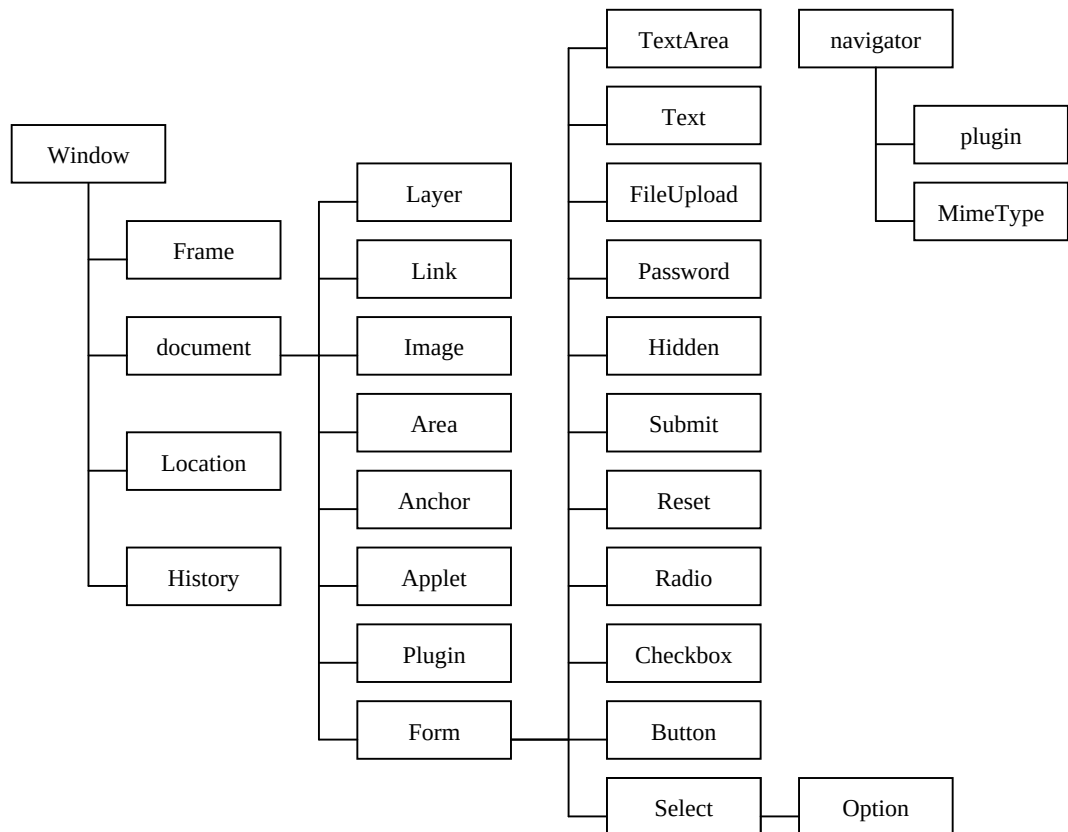


Figura 7.4: HTML Object Hierachy

L'utilizzo di frame rende modulare e ben definito l'accesso agli elementi del documento, allo stesso modo in cui la strutturazione in directory organizza in modo logico ed efficiente un file system.

- favorisce il partizionamento dell'informazione da ricaricare in seguito ad un'operazione di aggiornamento.

Quando una pagina è costituita da molti elementi, di cui solo alcuni subiscono delle variazioni in seguito a determinati eventi, risulta più efficiente ricaricare solo le porzioni del documento che hanno subito variazioni, piuttosto che l'intero documento indistinto.

Elementi liberamente posizionabili.

HTML 4 offre la possibilità di definire elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili all'interno del documento, sia in modo assoluto rispetto alle coordinate dello schermo, sia in modo relativo rispetto alla finestra in cui si trovano.

Esistono due modalità per definire elementi posizionabili e sovrapponibili in HTML:

- attraverso il *tag* proprietario di *Netscape* `<layer>`
- attraverso l'utilizzo dei *fogli di stile a cascata* (*css, cascade style sheets*).

Il prototipo de "IL CONTASTORIE" è stato sviluppato utilizzando la prima modalità che soffre della non portabilità verso browsers diversi da *Netscape*, ma garantisce un approccio più rapido, caratteristica questa importante per una prima valutazione dell'insieme delle problematiche.

È stato poi effettuato il porting in *css* che permette appunto lo sviluppo di interfacce cross browsers, sia pure a spese di una certa minore chiarezza del codice, dato che il supporto per questa caratteristica del linguaggio non è garantito da sintassi omogenee.

Gli *elms*, indipendentemente dalla modalità con cui sono stati definiti, garantiscono l'accesso ad un insieme di proprietà e di funzioni che ne fanno un importante attore nello sviluppo di pagine dinamiche dotate di una certa interattività locale, svincolata cioè dall'interazione col server, che in molti casi, come con "IL CONTASTORIE", può risultare troppo onerosa.

7.3. Javascript

Le caratteristiche fondamentali di javascript, ai fini del suo utilizzo in “IL CONTASTORIE”, sono la possibilità di accedere ad elementi della pagina HTML e a loro proprietà e l’essere un linguaggio *event-driven*.

Gli elementi referenziati da javascript possono essere generati da tag HTML, staticamente quindi, oppure essere creati dinamicamente da javascript stesso in conseguenza ad un particolare evento.

Queste caratteristiche dotano la pagina web di un certo grado di interattività svincolata dalla comunicazione con il server. È d’altra parte possibile fornire interattività all’interfaccia web di un woom invocando volta per volta particolari suoi oggetti i cui verbi genereranno on the fly la nuova pagina. Questa operazione risulta però onerosa per il server e di conseguenza i tempi di attesa per il client non sono trascurabili. È quindi utile trasferire per quanto possibile gli aspetti di interattività in locale rispetto al client.

Essendo presenti più livelli di intermediazione nella generazione degli elementi dell’interfaccia utente sorge la necessità di stabilire “a chi compete fare cosa” e la soluzione può risultare di non immediata comprensione, dato che comunque si tratta di operare dei compromessi su cui probabilmente diversi sviluppatori avrebbero diversi punti di vista.

La figura mostra l’oggetto topologico ‘T’ che accede ad utilities e altri oggetti di woom per generare l’HTML della pagina che verrà inviata al client. In questa pagina potrà essere presente codice javascript a più livelli:

- nell’intestazione, ad esempio per la definizione di variabili e funzioni
- nel corpo, ad esempio per specificare l’associazione di eventi a funzioni definite localmente o nell’intestazione.
- in moduli di libreria esterni referenziati in uno dei due livelli sopra citati.

La struttura della pagina visualizzata dal browser al terminale del client sarà la risultante della cooperazione dell'HTML statico e del javascript che potrà creare dinamicamente altri elementi. L'aspetto di interattività è invece completamente a carico delle funzioni javascript associate agli eventi della pagina (figura 5).

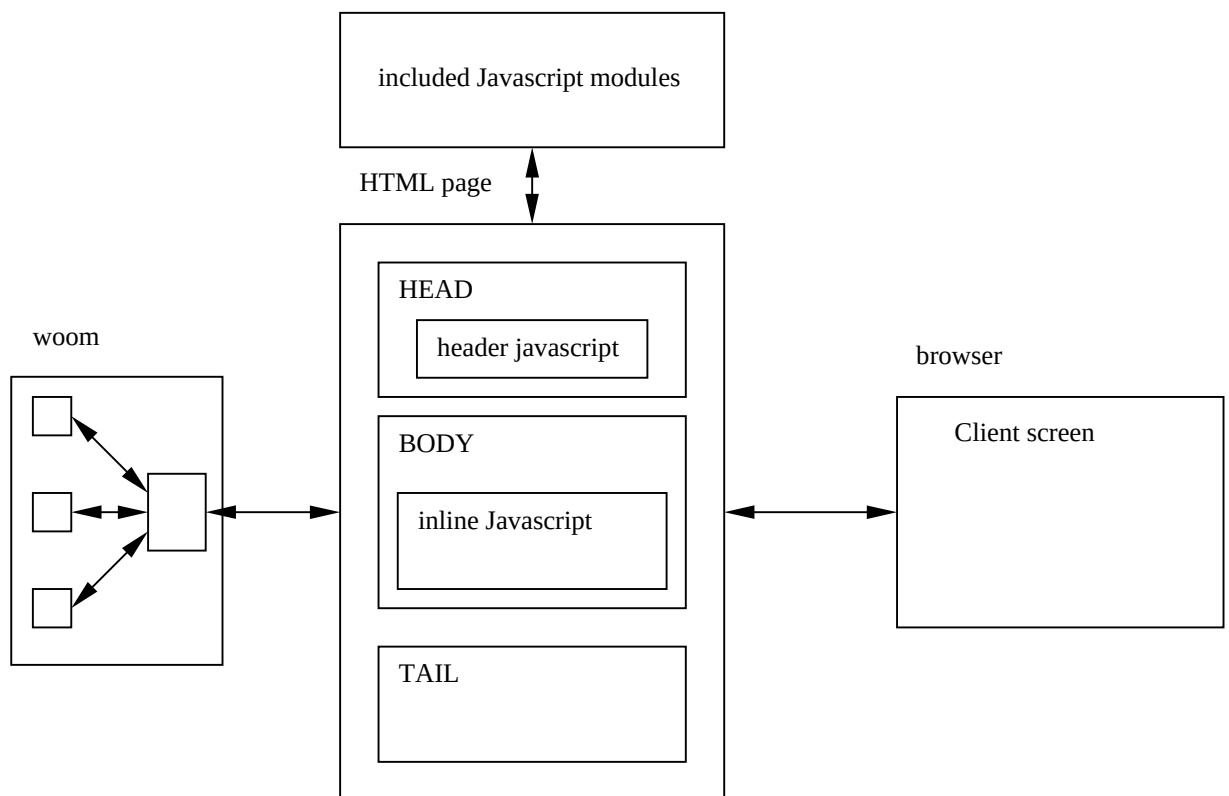


Figura 7.5: Livelli di indirection nella generazione dell'interfaccia web

7.4. HTTP

Comunicazione client-server

L'interazione fra client (browser) e server WOOM è definita dal protocollo HTTP 0.9 che supporta unicamente richieste semplici: l'unica modalità di scambio dati ammessa è quella chiamata GET.

In questa modalità i verbi che devono essere invocati su un oggetto del MOO assieme al set di parametri necessari descritti da coppie <nome_parametro,

valore> vengono inviati al server sotto forma di URL, con opportuni caratteri di separazione come nell'esempio seguente:

`http://hostname.hostdomain:portnumber/#objectnumber?web_verb=verbname&parm=50`

Essendo previsto un valore massimo molto limitato per la lunghezza dell'URL questa modalità si presta solo a limitati scambi di informazione, comunque ritenuta sufficiente alla necessità di invocazione di verbi resi disponibili dagli oggetti del MOO.

La limitazione dovuta al metodo GET del protocollo HTTP esclude invece qualsiasi scambio significativo di dati prodotti in tempo reale come ad esempio campioni audio per voce o musica, immagini fisse o in movimento provenienti da scanner o telecamere; risulta garantita l'unica modalità di dialogo in tempo reale in forma testuale, sia pure sempre sofferente della limitazione suddetta.

L'aggettivo *in tempo reale* chiama in causa un altro aspetto della comunicazione client-server che riguarda l'invio di dati dal server al client in seguito a variazione dello stato: possiamo denominare questa attività *notifica di eventi*.

□ **Notifica di eventi**

Il protocollo HTTP, come ogni protocollo richiesta – risposta, prevede attività di risposta del server solo in seguito ad un'interrogazione di un certo client; non è cioè prevista comunicazione spontanea del server.

Ciò significa che un client richiedente una pagina web che riporta lo stato di un certo sistema ne riceverà una fotografia acquisita al momento dell'accettazione della richiesta, ma immediatamente obsoleta: l'attività di periodico aggiornamento è lasciata all'esplicita iniziativa del client.

È evidente che questa soluzione è in molte situazioni inaccettabile e sono quindi state sviluppate tecniche di aggiornamento automatico dello stato, che possono essere ricondotti ai due modelli fondamentali denominati *client pull* e *server push*.

❑ **Client pull.**

La pagina che visualizza o controlla lo stato di un certo sistema, fornita dal server in seguito alla richiesta del client, viene dotata di una direttiva di **REFRESH** nell'intestazione. Questa direttiva specifica il caricamento dello stesso o di un altro URL allo scadere di un certo timeout, specificato come parametro.

Si tratta in sostanza del campionamento, con un certo periodo specificato, dello stato del sistema: questa metodologia evidentemente si presta poco all'osservazione di sistemi in cui gli eventi di modifica dello stato abbiano carattere imprevedibile.

❑ **Server push.**

Questa soluzione si fonda sulla possibilità in HTTP 1.0 e successivi di specificare un MIME message format che rappresenta più blocchi di dati, anche di diverso tipo, in una singola risposta HTTP. Ognuno di questi blocchi viene poi consegnato appena disponibile senza attendere il completamento dell'intero documento.

Queste premesse consentono di delineare una situazione in cui il server mantiene aperta indefinitamente la connessione HTTP, inviando lo stato del sistema sotto forma di *blocco dati* ogni volta che si verificherà una sua variazione.

❑ **Commento alle due soluzioni.**

La soluzione server push rende possibile la notifica event driven ed inoltre evita di stabilire più connessioni nel caso in cui la pagina contenga più elementi distinti (ad es. immagini); d'altra parte mantenere continuamente aperta la connessione consuma delle risorse del server, che ne ha però pieno controllo.

La soluzione client pull stabilisce invece una connessione per ogni aggiornamento e per ogni elemento: meno efficiente, ma economica.

Protocollo stateless: possibili soluzioni

Il protocollo HTTP è privo del concetto di stato in conseguenza al formato richiesta – risposta della transazione che supporta. Il server non conosce nulla del client prima della richiesta e subito perde ogni informazione riguardante la transazione non appena la risposta viene inviata.

Per ovviare a questo aspetto del protocollo quando costituisce una limitazione inaccettabile sono state proposte quattro possibili soluzioni: *campi nascosti in form*, *autenticazione*, *rappresentazione server side* e *cookies* o, come vuole la terminologia più recente, *HTTP state management*.

Introdurremo brevemente le prime tre modalità mentre ci soffermeremo sulla quarta di cui ci si è serviti nell'implementazione de "IL CONTASTORIE".

- **Campi nascosti in form.**

La compilazione di campi di form in una pagina HTML e la successiva operazione di submit consente al client di inviare dati al server (ad esempio dei dati di accreditamento per l'accesso ad un certo servizio) in un particolare formato che viene aggiunto all'URL richiesto. Il server può mantenere alcuni di questi dati in campi nascosti di form contenuti nella pagina che restituisce al client. In questo modo i dati vengono conservati fra una sessione e l'altra costituendo quindi una forma di memorizzazione dello stato, sia pure in forma volatile.

- **Autenticazione**

È una modalità simile alla precedente, nel senso che informazioni del client vengono conservate fra una sessione e l'altra includendo particolari dati nella pagina restituita.

In questo caso però l'informazione è costituita da una chiave di autenticazione con validità temporale limitata che viene aggiunta agli URL accedibili dalla pagina restituita. L'utente può quindi permanere per un certo

tempo nel dominio a cui ha avuto accesso senza dovere continuamente fornire i propri dati di accreditamento.

- **Rappresentazione server side.**

Si tratta della modalità tipica utilizzata dal server moo: lo stato di una particolare connessione viene conservato in un database in termini di valore di proprietà di un oggetto che la rappresenta. È questa la modalità più potente e naturale per salvare informazioni vitali, al riparo da possibili manomissioni intenzionali o meno da parte del client. Il concetto qui espresso è sovrapponibile a quello di accesso a verbi e a proprietà degli oggetti del MOO, a cui si rimanda.

- **Cookies**

Questa modalità di memorizzazione può essere vista come controparte client-side della precedente.

Le informazioni vengono inserite in un particolare file sulla macchina del client in un formato testuale che ne consente la successiva ricerca ed in particolare l'identificazione dell'URL responsabile della memorizzazione; ogni unità informativa di questo file viene appunto chiamato cookie.

È questa l'unica deroga, peraltro sopprimibile, alla regola secondo cui pagine HTML o loro elementi non possono alterare dati del file system del client.

Il server interrogato ad un certo URL può inserire nella pagina che restituisce del codice javascript che, dopo aver verificato l'eventuale presenza nel file suddetto di dati di sua pertinenza (cioè relativi al proprio URL), può adattare conseguentemente la presentazione della pagina.

L'operazione di scrittura nel file dei cookies da parte di un certo server o dominio, trattandosi comunque di un'operazione di modifica del filesystem della macchina client e quindi potenzialmente pericolosa, è soggetta alle seguenti limitazioni:

- il numero totale dei cookies memorizzabili è 300
- la dimensione massima di un cookie è di 4 kilobytes
- ogni server o dominio può scrivere un massimo di 20 cookies nel file di un certo client.

Il formato dell'informazione contenuta in un certo cookie, a parte i campi obbligatori relativi all'URL dello scrivente e l'indicazione della data di scadenza, è assolutamente libero e la decodifica è lasciata all'entità che ha eseguito la scrittura, che può quindi attuare le modalità di codifica che ritiene migliori, per esempio per sfruttare esaustivamente lo spazio esiguo (80 KB complessivi) che gli è concesso.

La possibilità di accesso all'ambiente "IL CONTASTORIE" di più utenti da una stessa macchina è condizionata al supporto di più profili utente da parte del browser utilizzato. La definizione di profili utente separati permette la creazione di file di cookies 'privati' in modo che le sessioni attivate da ciascuno vengano tenute separate.

8. Documentazione di progetto

In questo capitolo vengono affrontati con un dettaglio orientato allo sviluppatore tutti gli aspetti che si ritengono critici sia per la comprensione dell'approccio utilizzato per lo sviluppo de "IL CONTASTORIE", sia per impostare possibili estensioni delle funzionalità.

Verranno approfonditi i seguenti aspetti:

1. Attivazione del server.
2. Finestra scorrevole su testo iniziale.
3. Modalità di aggiornamento della pagina presentata dall'interfaccia utente: client pull e server push.
4. Implementazione della funzione sleep
5. Funzionalità "zoom"
6. Point and click in documenti HTML
7. Funzionalità "muovi" e "raggiungi"
8. Soluzioni per la definizione di elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili in html: layer e css.
9. Definizione dinamica dei layer degli elementi della scena.
10. Modalità di debug del codice MOO.

8.1. Attivazione del server

Questa attività risulta a carico dell'amministratore del sistema e viene eseguita sulla macchina in cui si trovano il server ed il database woom, alla shell di Linux.

L'esecuzione del bash script *restart* dà luogo ad una serie di operazioni che riguardano il database.

`./restart foobar 8888`

- Se esiste foobar.db.new
 - rinomina in foobar.db in foobar.db.old e lancia un processo in background per comprimere questo file
 - rinomina foobar.db.new in foobar.db
- Lancia il server in background, leggendo il database iniziale da foobar.db.
- Le modifiche al contenuto del database durante la sessione di lavoro vengono salvate nella versione .new da periodici dump del contenuto in memoria o da esplicita richiesta in tal senso da parte dell'amministratore del MOO.
- Inserisce in foobar.log informazioni sulle connessioni, sugli errori occorsi e sui checkpoints. Nel caso in cui esista già un file foobar.log questo prima di essere sovrascritto viene aggiunto al file di log complessivo foobar.log.old.

La versione iniziale del database non viene quindi alterata ed è possibile un recovery nel caso di gravi problemi occorsi durante la sessione.

Per la versione standalone invece l'unica operazione richiesta è la pubblicazione sul server dell'insieme di documenti che costituiscono l'ambiente, operazione da eseguire solo all'installazione ed in seguito ad eventuali interventi di manutenzione.

8.2. Finestra scorrevole su testo iniziale.

L'effetto di scorrimento sul testo di benvenuto viene ottenuto definendo un layer con contenuto testuale in cui la clip area, parte visibile del layer, copre solo una frazione dell'intero messaggio.



Le coordinate **left** e **right** della cliparea che costituisce la sliding window vengono incrementate di un certo **xstep** allo scadere del tempo impostato da **setTimeout**:

```
function spotLight(lyr, litewidth, inctime, lyrwidth, xstep, direction)
{
  lyr.clip.left += direction*xstep;
  lyr.clip.right += direction*xstep;
  if ((lyr.clip.right > lyrwidth) || (lyr.clip.left < 0))
  {
    direction *= -1;
  }

  setTimeout('spotLight(document.layers["'+lyr.name+'"],'+litewidth+', '+inc
time+', '+lyrwidth+', '+xstep+', '+direction+'),' ,inctime)
}

invocazione:
<body onload="document.layers.vsbar.clip.right=100;
spotLight(document.layers['vsbar'],50,30,500,5,1);">
```

Al raggiungimento dei bordi del layer viene invertito il segno dell'incremento.

Utilizzando un layer con background color **NULL**, o equivalentemente non definito, si ottiene l'effetto di scritta priva del rettangolo che la circonda, particolare invece non rimuovibile utilizzando il tag proprietario di microsoft internet explorer **<MARQUEE>**.

8.3. Modalità di aggiornamento della pagina presentata dall'interfaccia utente.

Il protocollo http, di tipo request – response, fornisce nuovi contenuti solo su esplicita richiesta da parte del client. Sono state sviluppate due modalità per rispondere all'esigenza di presentare pagine il cui contenuto rappresenti lo stato di un sistema tempovariante: client pull e server push.

Client pull.

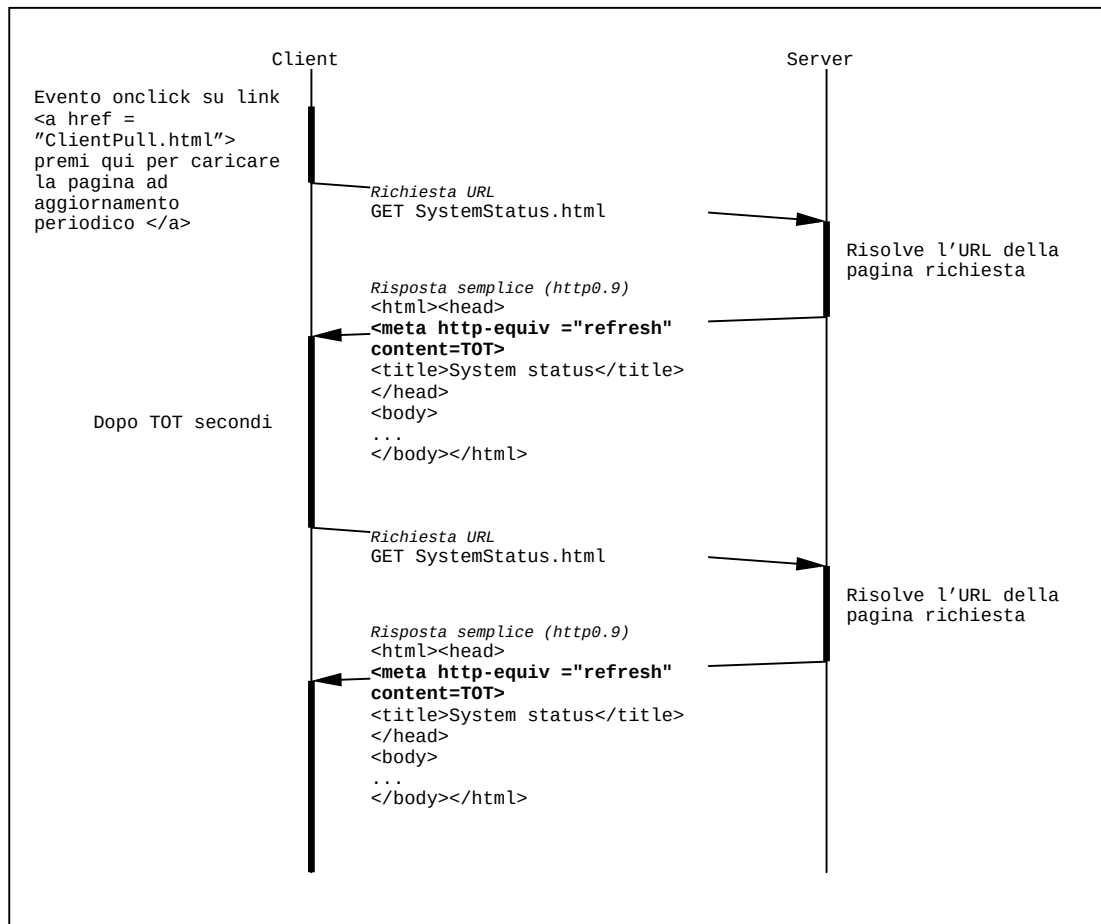


Figura 8.2: Aggiornamento dello stato CLIENT PULL

La pagina che visualizza o controlla lo stato di un certo sistema, fornita dal server in seguito alla richiesta del client, viene dotata di una direttiva di **REFRESH** nell'intestazione. Questa direttiva specifica il caricamento dello stesso o di un altro URL allo scadere di un certo timeout, specificato come parametro.

Questa modalità di aggiornamento può essere usata anche per il caricamento sequenziale di un insieme di pagine, per esempio per realizzare una presentazione. Il server inserirà in questo caso nel campo content della direttiva di refresh anche l'URL delle varie pagine che costituiscono la presentazione, andandone a scandire la lista.

```
<meta http-equiv="refresh" content="TOT;Pagina3.htm">
```

La conclusione della presentazione è determinata dall'assenza nell'ultima pagina della direttiva di refresh.

Server push.

Questa soluzione si fonda sulla possibilità in HTTP 1.0 e successivi di specificare un MIME message format che rappresenta più blocchi di dati, anche di diverso tipo, in una singola risposta http. Ognuno di questi blocchi viene poi consegnato appena disponibile senza attendere il completamento dell'intero documento.

Queste premesse consentono di delineare una situazione in cui il server mantiene aperta indefinitamente la connessione http, inviando lo stato del sistema sotto forma di *blocco dati* ogni volta che si verificherà una sua variazione.

In figura 3 sono rappresentati la richiesta iniziale da parte del client e l'invio di due pagine corrispondenti a due diversi valori dello stato del sistema.

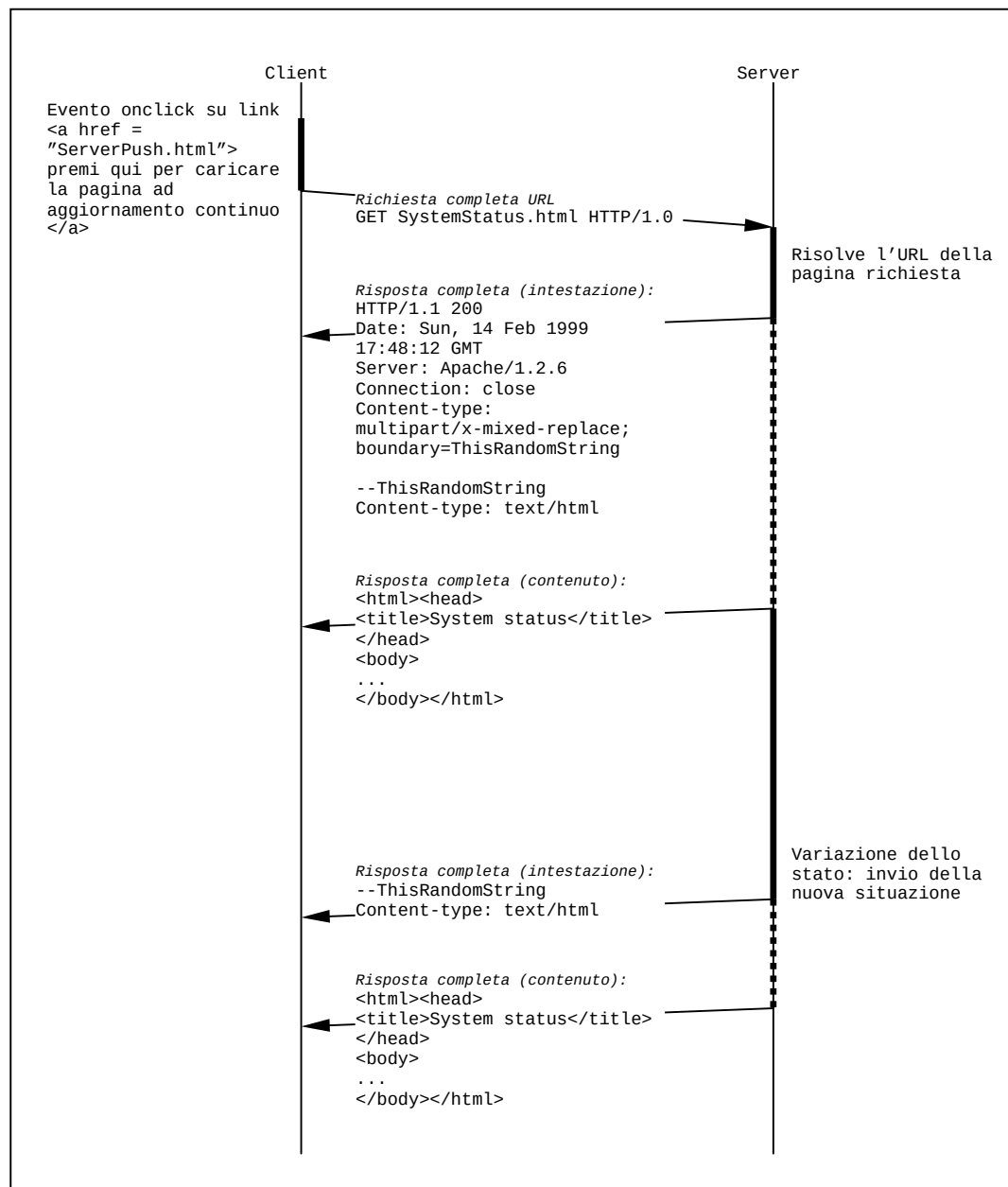


Figura 8.3: Aggiornamento dello stato SERVER PUSH

8.4. Implementazione della funzione sleep.

Implementazione cross-browser Netscape Communicator 4 e MsIE 4.

```

<script language="JavaScript1.2">
<!-- ;
function sleep(x) // timeout in decimi di secondo
{
    var start = new Date();
    var time = new Date();

    while (time - start < x*100) {

```

```

        time = new Date();
    }
}
// end hide -->
</script>

```

Implementazione funzionante con Opera 3.51.

```

<script language="JavaScript1.2">
<!-- ;

var fine=false;

function endsleep()
{
fine=true;
}

function sleep(x) // timeout in decimi di secondo
{
fine=false;
setTimeout("endsleep()", x*100);
while(!fine);
}

// end hide -->
</script>

```

8.5. Funzionalità di “zoom”.

```

var maxZoom=5;
var zoomFactor=1.2;

function zoom()
{
if (this._zoom>=maxZoom)
{
    alert("massima dimensione raggiunta");
    return;
}
this._zoom++;

// ridimensionamento di larghezza e altezza
this.imgw*=zoomFactor;
this.imgh*=zoomFactor;

// ridefinizione del layer con le nuove dimensioni:
// l'immagine viene scalata automaticamente in questo layer
this.lyr.document.write("<img src=\""+this.imgpath+"\"
name=\"img"+this.n+"\" width=\""+this.imgw+" height=\""+this.imgh+"\">");

this.lyr.document.close();
this.lyr.clip.height*=zoomFactor;
this.lyr.clip.width*=zoomFactor;
}

```



```
fleft=lyr2.left-lyr1.clip.width;
else
    fleft=lyr2.left+lyr2.clip.width;

ftop=lyr2.top;
done=0;

var deltax=Math.abs(fleft-lyr1.left);
var deltay=Math.abs(ftop-lyr1.top);
var dirx=((fleft-lyr1.left)>0) ? 1 : -1;
var diry=((ftop-lyr1.top)>0) ? 1 : -1;

if (deltax>deltay)
{
    xstep=step;
    ystep=step/(deltax/deltay);
}
else
{
    ystep=step;
    xstep=step/(deltay/deltax);
}
moveChar(lyr1,inctime,xstep,ystep,dirx,diry);
}

function moveChar(lyr, inctime, xstep, ystep, xdirection, ydirection)
{
    if (((fleft-lyr.left)*xdirection)>0)
        lyr.left += xdirection*xstep;
    else
    {
        lyr.left = fleft;
        done|=1;
    }
    if (((ftop-lyr.top)*ydirection)>0)
        lyr.top += ydirection*ystep;
    else
    {
        lyr.top = ftop;
        done|=2;
    }

    if (done!=3)
    {
        setTimeout(moveChar, inctime, lyr, inctime, xstep, ystep, xdirection,
ydirection);
        return true;
    }
    else
        return true;
}
```

8.8. Soluzioni per la definizione di elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili in html: layer e css.

La definizione di elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili in documenti HTML è possibile attraverso l'utilizzo del tag proprietario di Netscape <LAYER> o attraverso l'utilizzo di fogli di stile a cascata (CSS, *cascade style sheets*) il cui supporto è garantito dai vari browser, ma con differenze di implementazione che rendono necessarie operazioni di adattamento in funzione del navigatore utilizzato. Il codice Javascript accede a questi elementi come **layer**, indipendentemente dal particolare modo in cui sono stati definiti; su questi oggetti sono definiti tutti gli eventi e le proprietà tipici dell'intero documento, la cui manipolazione rende possibile effetti dinamici e interattivi.

Implementazione con tag <LAYER>

```
<HTML>
<BODY>

<LAYER NAME="bluepole" LEFT=160 TOP=150>
<IMG SRC=images/bluepole.gif>
</LAYER>

<LAYER NAME="greenpole" LEFT=360 TOP=150>
<IMG SRC=images/greenpol.gif>
</LAYER>

</BODY>
</HTML>
```

L'accesso al primo layer ha la semplice sintassi:

```
document.bluepole
```

Implementazione con CSS

```
<HTML>

<STYLE TYPE="text/css">
<!--
#bluepole {position:absolute; top: 150px; left:160px;}
#greenpole {position:absolute; top: 150px; left:360px;}
-->
</STYLE>

<BODY>
```

```
<SPAN id=bluepole>
<IMG SRC=images/bluepole.gif>
</SPAN>

<SPAN id=greenpole>
<IMG SRC=images/greenpol.gif>
</SPAN>

</BODY>
</HTML>
```

In questo caso l'accesso al layer *bluepole* è diversificato per i due navigatori:

```
Netscape:      document.layers["bluepole"]
Internet Explorer: document.all.bluepole
```

In realtà anche l'accesso alle proprietà è diversificato fra i vari browser, per cui si rende necessaria una iniziale identificazione del navigatore utilizzato e l'adozione della relativa sintassi supportata.

Ad esempio per la coordinata *left* si ha:

```
Netscape:      layer.left
Internet Explorer: layer.style.pixelLeft
```

8.9. Definizione dinamica dei layer degli elementi della scena.

Gli elementi liberamente posizionabili e sovrapponibili sono definibili a livello di HTML con le sintassi indicate nel paragrafo precedente. La definizione dinamica attraverso Javascript presenta alcune particolarità che vengono esemplificate col seguente codice che definisce il layer di un personaggio della scena a partire dalla linea testuale che ne descrive alcune proprietà.

```
// variabili globali della pagina
var ScObj=new Array();
var ScObjLine=new Array();

// -----
function Element(defLine,n)
{
// proprieta' specifiche dell'elemento
this.n=n;
```

```
this.imgpath=defLine[0];
this.abilities=parseInt(defLine[3]);
this._zoom=parseInt(defLine[4]);

// creazione e posionamento del layer
//document.write("<layer id=\"p\"+n+\"\"></layer>");
//document.close();
//this.lyr=document.layers["p"+n];

this.lyr=new Layer(0);
this.lyr.left=parseInt(defLine[1]);
this.lyr.top=parseInt(defLine[2]);
// this.lyr.visibility="show";
this.lyr.name="Pers"+n;

// immagine del layer
this.lyr.document.write("<img src=\""+this.imgpath+"\" name=\"img\"+n+\"\"
>");
this.lyr.document.close();

var im=new Image();
im.src=defLine[0];
this.lyr.document.images[0].src=im.src;
this.imgw=im.width;
this.imgh=im.height;
this.lyr.clip.width=im.width;
this.lyr.clip.height=im.height;

// funzioni associate agli eventi
this.beh=new Behavior(false);
this.beh.setAction("MOUSEDOWN", highlight);
this.beh.applyBehavior(this.lyr);

// metodi
this.zoom=callzoom;
this.unzoom=callunzoom;

if (this._zoom!=0)
{
    var absZoom=Math.abs(this._zoom);
    this.f = (this._zoom>0) ? this.zoom : this.unzoom;
    this._zoom=0;
    for (; absZoom; absZoom--)
        this.f();
}
this.lyr.visibility=defLine[5];
}
```

8.10.Modalità di debug del codice MOO.

Il fatto che il codice MOO sia interpretato e l'architettura distribuita del sistema generano qualche difficoltà nell'operazione di debug: non sono ad esempio possibili le tipiche strategie di inserimento di *breakpoint* e successiva lettura del valore di variabili significative. La verifica del passaggio del flusso del programma da una certa istruzione e l'ispezione del valore di una certa variabile

sono però comunque possibili attraverso l'utilizzo della funzione di `notify` del MOO e di un insieme player – terminale di servizio dedicato a questa operazione.

Dopo aver accreditato un player di servizio, ad esempio di nome `Debug`, e dopo avere stabilito per questo utente una connessione telnet è possibile inviargli il risultato della lettura di variabili o semplicemente dei messaggi per verificare il transito dell'esecuzione utilizzando delle istruzioni del tipo:

```
notify($Debug, "function Example called");
```

```
notify($Debug, tostr("valore di x:", x));
```

Naturalmente la scelta del formato dell'informazione da visualizzare e la sua eventuale descrizione di corredo sono lasciate allo sviluppatore, ma si ritiene interessante segnalare le potenzialità della funzione di libreria `tostr` che permette di combinare agevolmente variabili di diverso tipo. Si veda a questo proposito l'ottima documentazione fornita da Pavel Curtis (*LambdaMoo Programmers Manual*).

9. Conclusioni ed evoluzioni

La tesi ha realizzato un prototipo di ambiente cooperativo, distribuito e multiutente per il supporto alla creazione di storie, rivolto in particolare a bambini e adolescenti in situazione di handicap intellettivo e relazionale.

L'individuazione e lo sviluppo degli aspetti innovativi della cooperazione e della distribuzione sono emersi da un'analisi dello stato dell'arte a livello di prodotti e di ricerca nell'ambito dell'Assistive Technology e dal costante riferimento al quadro teorico dell'azione situata.

Il disegno del prototipo ha teso alla valorizzazione del calcolatore come strumento intermediario, e si è sviluppato in vista di tre obiettivi che si sono ritenuti fondamentali ai fini dell'integrazione della persona in situazione di handicap intellettivo o relazionale: aduttà dell'interazione, cooperazione in relazioni paritetiche, approccio alla globalità della persona. Costante attenzione è stata posta all'adattabilità rispetto al profilo dell'utente. L'utilizzo di elementi multimediali ha permesso la definizione di canali comunicativi alternativi e significativi.

La realizzazione degli aspetti innovativi citati è stata ottenuta integrando e sviluppando le tecnologie WOOM, HTML, Javascript, fornendo all'utilizzatore un'interfaccia usabile, multimediale, standard.

Durante le fasi di disegno e implementazione il sistema è stato utilizzato con alcuni bambini per verificare l'usabilità dell'interfaccia. Sono previste, per il prossimo autunno, sessioni sperimentali più significative di utilizzo del prodotto.

Sono comunque individuabili fin d'ora alcuni possibili sviluppi sia di carattere sistemico sia di carattere contenutistico.

Evoluzioni possibili e ulteriori spunti di ricerca:

- Realizzazione della versione autonoma, senza la presenza di tutor

Fra le possibili versioni collaborative disegnate per l'ambiente "IL CONTASTORIE", illustrate in figura 6.1, è stata sviluppata quella che prevede la presenza di tutor, giudicata più adatta alla fase di verifica sul campo con gruppi ristretti. Dal feedback che forniranno le sessioni di prova potranno essere sviluppate anche le altre versioni, in particolare quella che prevede un utilizzo autonomo da parte degli allievi.

- Sviluppo di un applicativo per l'introduzione fuori linea di un commento audio alla storia registrata.

Separatamente dalla attività cooperativa di costruzione della storia l'introduzione di un commento vocale può costituire un ulteriore elemento di personalizzazione del manufatto ottenuto.

- Ampliamento della biblioteca di elementi, caratterizzandoli per fasce di età.

Il prototipo sviluppato dalla tesi mette a disposizione un insieme limitato di contenuti per la costruzione della storia; l'ampliamento della libreria non costituirebbe un semplice arricchimento di varietà, ma lo strumento per una possibile aderenza al profilo dell'utente.

- Aggancio dell'animazione ad una grafica più sofisticata

Il grado di animazione supportato da "IL CONTASTORIE" è molto elementare, sviluppato a partire dalle possibilità del linguaggio Javascript. L'utilizzo di strumenti appositamente sviluppati a questo scopo, integrabili col mondo web attraverso *plugin*, può ottenere risultati migliori dal punto di vista dell'impatto sull'utente. In particolare a questo riguardo si segnala lo strumento mBED Interactor che ha il pregio, rispetto a prodotti di analoghe potenzialità, di

- Utilizzo di APECKS in sostituzione di WOOM per il supporto di comunicazione in tempo reale

Si è discusso, in particolare al capitolo 7, delle limitazioni imposte da WOOM nella definizione ed esecuzione di azioni riguardanti suoi oggetti. L'ambiente APECKS sembra promettere alcune caratteristiche migliori, di cui si è detto nello stesso capitolo.

- Porting su win32 del server moo.

Il server moo è stato ricompilato, con poche modifiche dal codice sorgente fornito, per il sistema operativo Linux. Il porting su win32 trova la principale difficoltà nell'implementazione della funzione di sistema `crypt()`.

essere nato specificamente per il web e di generare un formato testuale, i cui tag vengono interpretati dal relativo plugin. Il formato testuale, in particolare, garantisce una semplice generazione da parte di oggetti del MOO.

10. Bibliografia.

Allen, V.L., *Children as teachers: Theory and research on tutoring*, Academic Press, New York, 1976

Anjaneyulu, K.S.R., "Usability Studies of a Remedial Multimedia System" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7-2, p.207, 1998

Bagui, Sikka, "Reasons for Increased Learning Using Multimedia" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7-1, p.3, 1998

Barbiana, Scuola di, *Lettera a una professoressa*, Libreria editrice fiorentina, Firenze, 1971

Beach, L.R., *Image theory: decision making in personal and organizational context*, Wiley ed., Chichester, 1990

Bellamy, Rachel, "Developing a community intranet: social practices and technology interventions" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 193, 1998

Bolter Jay David, "Juggling MOOs and multimedia",
<http://english.ttu.edu/kairos/2.1/news/intermoo/bolter.html>

Brown, D.J., "Learning in virtual environment" in *Virtual reality applications*, p.245, 1995

Brown, David, "Virtual Environments in Special Needs Education" in *Communication of the ACM*, 40-8, p.72, 1997

Bruckman Amy, "The MediaMOO project: constructionism and professional community",
<http://www.cc.gatech.edu/fac/Amy.Bruckman/papers/convergence.html>

Canevaro, Andrea, "Per il sostegno", in *"L'educatore"*, Mondadori ed., Milano, 1984-'85

Carlstrom, Eva Lise, "Better Living Through Language: The Communicative Implications of a Text-Only Virtual Environment",
<http://condorito.metro.msus.edu/lambda.html>

Celi, Fabio, *Macchine per imparare. L'uso del computer nella scuola*, Erickson ed., Trento, 1997

Cole, Elliot, "Computer based cognitive prosthetics: assistive technology for the treatment of cognitive disabilities" in *Proceedings of 3th International ACM Conference on Assistive Technologies*, p. 11, Marina del Rey, 1998

Curtis, Pavel, "MUDs grow up: social virtual reality in the real world", <ftp://ftp.parc.xerox.com/pub/MOO/papers/MUDsGrowUp.ps>

David, P., "CD/Web Hybrids: Delivering Multimedia to the Online Learner" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, **8-1**, p.89, 1999

Dobrin, D., *Writing and technique*, National Council of Teachers of English, Urbana, 1989

Dohèney-Farina, *Rhetoric, innovation, technology*, MIT Press, Cambridge, 1991

Dowling, J.M, "Learning Using the World Wide Web: A Collaborative Learning Event" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, **8-1**, p.3, 1999

Fanderclai, Tari, "MUDs in education: new environments, new pedagogies", <http://sunsite.unc.edu/cmc/mag/1995/jan/fanderclai.html>

Flanagan, Mary, "Interactive narrative; stepping into our own stories" in *CHI98 Human factors in computer systems*, p. 89, 1998

Foley, Brian, "Designing visualization tools for learning" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 309, 1998

Friedman, Batya, "Trust and accountability: preserving human values in interactional experience" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 213, 1998

Friedman, Mark, "Opportunities for AI in the use of computer-based cognitive prosthetics" in *Proc. of Developing AI applications for people with special needs*, p.19, 1996

Frost, R, "Use of executable specifications in the construction of speech interfaces" in *Proc. of Developing AI applications for people with special needs*, p.17, Montreal, 1995

Gail, E., "The Effects of Learner Differences on Usage Patterns and Learning Outcomes With Hypermedia Case Studies" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, **7-3**, p.309, 1998

Garito, Maria Amata, *Tecnologie e processi cognitivi*, Franco Angeli ed., Milano, 1997

Gesualdi, Francuccio, *Don Milani nella scrittura collettiva*, Edizioni gruppo

Abele, Torino, 1992

Gillan, Douglas, "The psychology of multimedia: principles of perception and cognition" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 143, 1998

Goffinet, Luc, "Generating on-line cross-referenced HCI guidelines for the disabled" in *Proceedings of 6th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP)*, p. 397, Vienna, 1998

Goodlad, Sinclair, *Learning by teaching: an introduction to tutoring*, Community Service Volunteers ed., London, 1979

Hammond, N.V., "Characterizing user performance in command-driven dialogue", in *Behaviour and Information Technology*, 6, 2, p. 159, 1987

Hayes Roth, Barbara, "Story-making with improvisational puppets" in *Proceedings of the First International Conference on Autonomous Agents (Agents'97)*, p.1-7, Marina del Rey, CA, USA, ACM Press, 1997
<http://sigart.acm.org:80/proceedings/agents97/A018/A018.PDF>

Hsi, Sherry, "Learner-centered design: addressing, finally, the unique needs of learners" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 211, 1998

Ianes, Dario, "Dall'insegnante di sostegno alla rete di risorse di sostegno", in *Atti del convegno "Risorsa Handicap"*, Cagliari, 1999

Inman, Dean, "VR Education and rehabilitation" in *Communication of the ACM*, **40-8**, p.53, 1997

Isaacs, Ellen, "Microcosm: Support for virtual communities via an on line graphical environment" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 5, 1998

James, Frankie, "Lessons for developing audio in HTML" in *Proceedings of 3th International ACM Conference on Assistive Technologies*, p. 27, Marina del Rey, 1998

Kahlisch, Thomas, "Adaptive directness. A product oriented approach to evaluate specific HCI situations" in *Proceedings of 6th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP)*, p. 337, Vienna, 1998

Khaslavsky, Julie, "Integrating culture into interface design" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 365, 1998

Lepri, Carlo, "Le rappresentazioni sociali della persona con handicap intellettuale", in *Atti del convegno "La persona con handicap intellettuale nell'Europa del 2000"*, Milano, 1998

Maes, Patti, Collaborative Interface Agents. in *Proceedings of the 20th National Conference on Artificial Intelligence*, vol. 1. AAAI Press, Seattle, WA, 1994.
<ftp://media.mit.edu/pub/agents/interface-agents/coll-agents.ps>

Mankoff, Jennifer, "Bringing People and Places Together with Dual Augmentation. Collaborative Virtual Environments",
<http://www.cc.gatech.edu/fce/domisilica/publications/CVE.ps>

Mantovani, Giuseppe, *Comunicazione e identità*, Il Mulino ed., Bologna, 1995a

Mantovani, Giuseppe, *L'interazione uomo computer*, Il Mulino ed., Bologna, 1995b

Maragliano, Roberto, *Nuovo manuale di didattica multimediale*, Laterza ed., Bari, 1998

McGrath, Andrew, "Designing shared virtual environments" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 157, 1998

McInerney, Paul, "User interface specifications: techniques for conveying design information" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 167, 1998

Meyer, Thomas, "MOO and VRML 2.0",
<http://eli.elilabs.com/mcarc/02-96/msg00184.html>

Moon, Youngme, "The effects of distance in local versus remote human computer interaction" in *CHI98 Human factors in computer systems, Proceedings*, p. 103, 1998

Olivier, Ron, "Exploring Student Interactions in Collaborative World Wide Web Computer-Based Learning Environments" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7-2, p.263, 1998

Pane, John, "Designing a programming system for children with a focus on usability" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 62, 1998

Paolucci, Rocco, "The Effects of Cognitive Style and Knowledge Structure on Performance Using a Hypermedia Learning System" in *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7-2, p.123, 1998

Pavone, Marisa, "La qualità dell'integrazione dal sostegno ai sostegni", *Atti del convegno "Handicap e scuola, l'integrazione possibile"*, Jesi, 1997.

Quintana, Chris, "Symphony: exploring user interface representations for learner-centered process scaffolding" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 311, 1998

Ressler, Sandy, "Making VRML accessible for people with disabilities" in *Proceedings of 3th International ACM Conference on Assistive Technologies*, p. 144, Marina del Rey, 1998

Riederer, Erwin, "Adaptable, adaptive and extendable information system for occupation, activation and stimulation of people with dementia" in *Proceedings of 6th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP)*, p. 265, Vienna, 1998

Roberts, Teresa, "Are newsgroup virtual communities?" in *CHI98 Human factors in computer systems, Proceedings*, p. 360, 1998

Robinson, M., "Double level languages and co-operative working", in *AI & Society*, 5, p.34, 1991

Russel, Daniel, "The future of integrated design of ubiquitous computing in combined Real & virtual worlds" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary, Summary*, p. 275, 1998

Sbattella, Licia, "Inventiamoci una storia. Nuove opportunità multimediali e percorsi educativi ... speciali", in *L'erbaMusica, Laboratorio di Musicologia Applicata*, n.35, Milano, 1999

Simpson, Richard, "Using probabilistic reasoning to develop automatically adapting assistive technology systems" in *Proc. of Developing AI applications for people with special needs*, p.104, 1996

Soreanu, Peter, "What is wrong with Computer Mediated Communication (CMC) – An educator point of view" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 46, 1998

Spears, R. e Lea, M., "Social influence and the influence of the "social" in computer mediated communication", in L.Lea, *Context of computer mediated communication*, Hemel Hempstead, Harvester Wheatsheaf, p.30, 1992

Sproull, L. e Kiesler, S., *Connections: new ways of working in the networked organizations*, MIT Press, Cambridge, 1991

Steinmetz, Arnd, "Innovative interface metaphors for visual media" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 199, 1998

Sweig Wilson, Mary, "Theory-Based Software Use in Language Intervention", in *Proceedings of 6th International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP)*, p. 273, Vienna, 1998

Topping, Keith, *Tutoring*, Croom Helm Ed., London, 1988

Umaschi, Marina, "SAGE Storytellers: Learning about Identity, Language and Technology." *Proceedings of ICLS '96*, AACE, pp.526-531, 1996

Wallon, H., *Fini e metodi della psicologia*, La Nuova Italia, Firenze, 1967

Watzmann, Suzanne, "The art of the interface: visual ideas, principles and inspiration for interface designers" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 151, 1998

Wexelblat, Alan, "History-rich tools for social navigation" in *CHI98 Human factors in computer systems, Summary*, p. 359, 1998

Zeltzer, David, "Responsive Virtual Environments" in *Communication of the ACM*, **40-8**, p.61, 1997