

Università Iuav di Venezia
Dipartimento di Culture del Progetto

quaderni della ricerca

Interazione e Cognizione

Interaction and Cognition

Università Iuav di Venezia - dipartimento di Culture del Progetto
Quaderni della ricerca

Copyright MMXIV
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
infoaracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/A-B
00173 Roma
[06]93781065

ISBN 978-88-548-6880-9

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate
3.0 Italia



Progetto grafico di Luciano Comacchio - MeLa Media Lab
1 edizione: febbraio 2014

Interazione e Cognizione

Interaction and Cognition

a cura di Massimiliano Ciammaichella e Davide Rocchesso

Unità di ricerca
Interazione
Scienze cognitive

Indice

7 Aggregazione

Interazione

Cognizione

17 Contributi

Rappresentazioni interattive

Estetica sperimentale

Problem solving e decisione

Interazioni sonore

Sottigliezze che la scienza non riesce a catturare

91 Progetti di ricerca

VIA. Architettura Virtuale Interattiva

Geometria descrittiva e Rappresentazione digitale

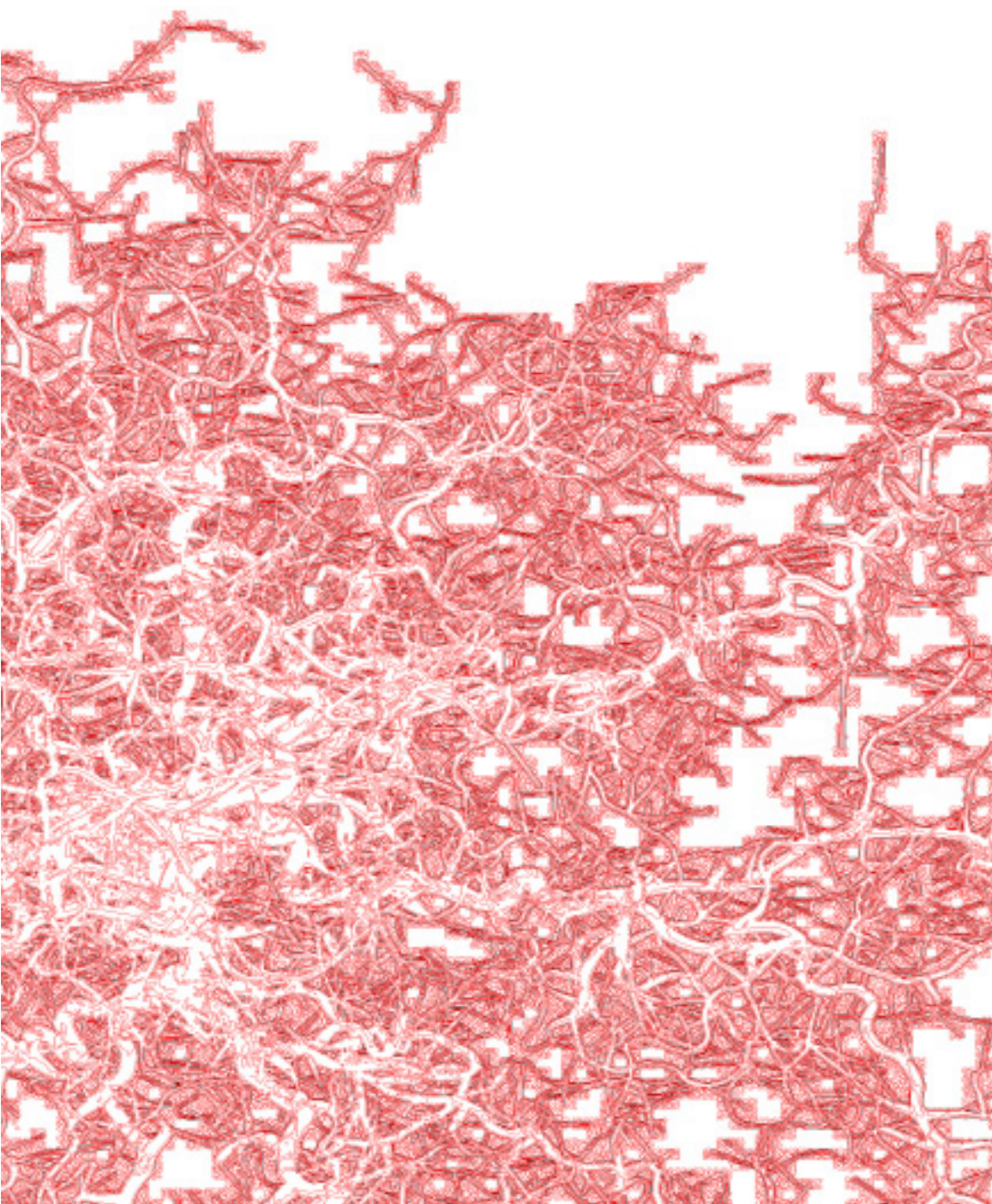
Prospettive Architettoniche

Problem solving e decisione

SkAT-VG

114 Bibliografia

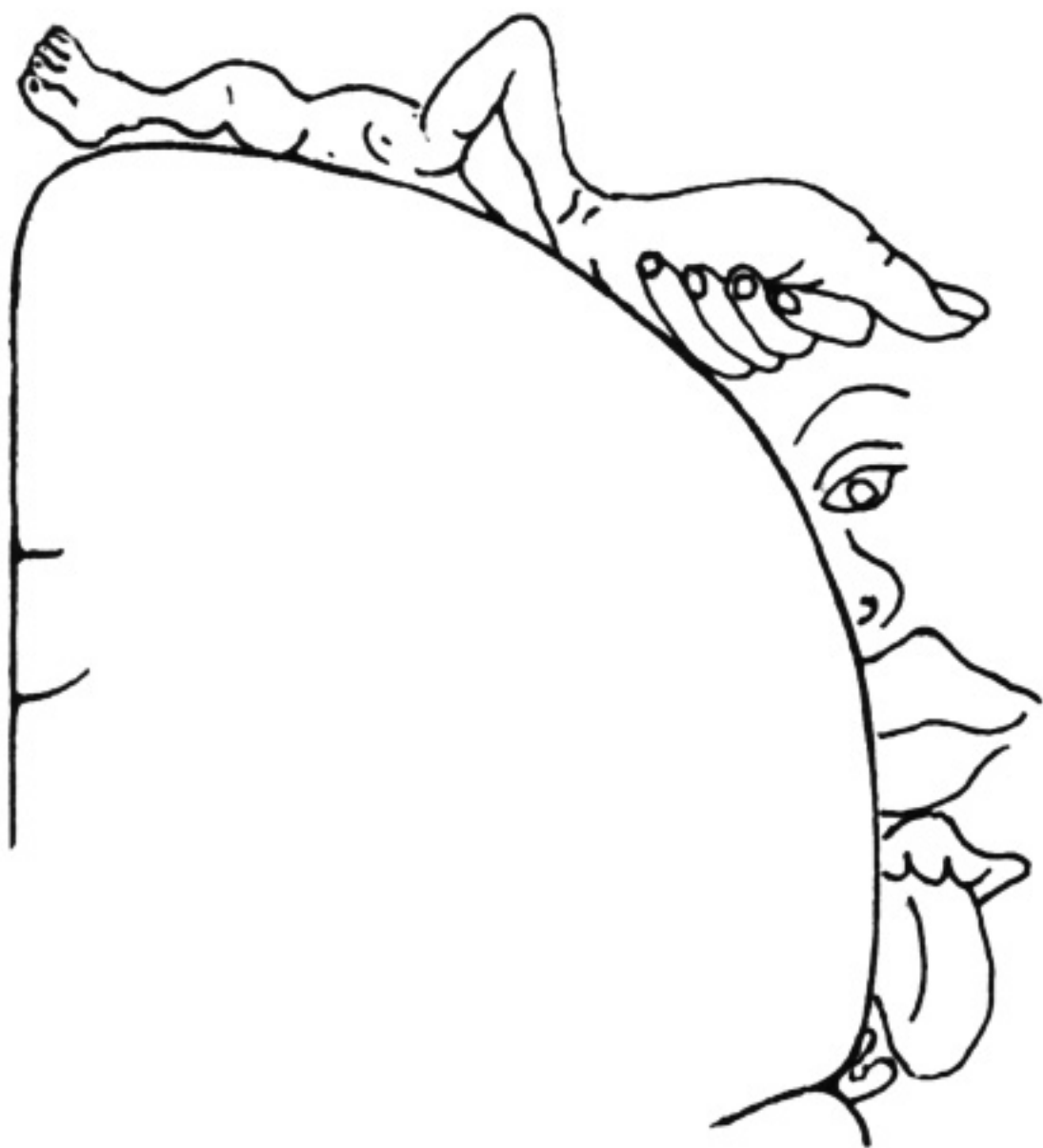
122 Autori





Aggregazione

Interazione
Scienze cognitive



Interazione

L'unità di ricerca in Interazione si occupa di oggetti per i quali il senso emerge dall'interazione, tra persone e cose, persone e persone, o tra gli oggetti stessi se dotati di forme di autonomia. Sono materia della ricerca, quindi, le interfacce nella loro accezione più ampia, il cui senso è da ricercarsi nell'interazione tra le parti coinvolte.

Con la crescente diffusione e ubiquità delle tecnologie informatiche, le nuove ecologie degli oggetti giocano un ruolo importante. Questa prospettiva obbliga i designer a concepire inedite pratiche di composizione e configurazione, e gli scienziati a inventare metriche e metodi di valutazione. In particolare, l'interazione gestuale e corporea, con le sue caratteristiche di continuità ed espressività, introduce nuove sfide metodologiche e inedite possibilità creative. L'interazione è anche al centro dei processi di fruizione e comunicazione dei prodotti, artistici e di design.

È dunque manifesta la necessità di dedicare particolare attenzione alle attività di ricerca che riguardano gli aspetti tecnologici, teorico-scientifici e progettuali dell'interazione.

Persone

Attualmente i componenti dell'unità di ricerca appartenenti all'organico dei docenti dell'Università Iuav di Venezia sono:

Massimiliano Ciammaichella, Ricercatore confermato in Disegno;

Stefano Delle Monache, Ricercatore a tempo determinato di Informatica;

Stefano Mazzanti, Professore Associato di Informatica;

Davide Rocchesso, Professore Associato di Informatica;

Camillo Trevisan, Professore Associato di Disegno.

Stefano Baldan e Davide Andrea Mauro, titolari di un assegno di ricerca triennale nell'ambito del progetto europeo SkAT-VG.

I principali collaboratori del gruppo, che negli anni passati hanno partecipato alle ricerche svolte dall'unità di Interazione, o stanno attualmente collaborando alle ricerche in corso, sono: Sara Adhitya (postdoc, University College London), Francesco Bergamo (assegnista

The cortical homunculus, (artwork by btarski, licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0)

di ricerca, luav), Gillian Crampton Smith (ex-professore straordinario), Federica De Rocco (dottore di ricerca), Guillaume Lemaitre (ricercatore, IRCAM Parigi), Maddalena Mometti (dottoranda di ricerca), Pietro Polotti (docente al Conservatorio di Trieste), Giovanni Scurria (assegnista di ricerca), Simone Spagnol (assegnista di ricerca, Università di Padova), Philip Tabor (ex-professore a contratto).

L'unità di Interazione è attiva su progetti di ricerca sia a carattere locale che all'interno di consorzi internazionali.

Le ricerche affrontano un ventaglio molto ampio di temi, che comprendono la teoria della computazione (Mazzanti), la valutazione sperimentale di interazioni (Delle Monache, Rocchesso), la costruzione di rappresentazioni interattive (Ciammaichella, Trevisan).

Negli anni 2006-2013, grazie all'attività di Gillian Crampton Smith e Philip Tabor, molto significative sono state le esperienze degli studenti della laurea magistrale in Design. In effetti, diverse attività di ricerca nascono proprio dai workshop organizzati per gli studenti, come è accaduto ad esempio per il *Sounding Popables* di Padova (2011) e per la scuola estiva di *Sonic Interaction Design*, presso la Aalto University (2010).

L'unità di ricerca è stata coinvolta in numerose attività di comunicazione scientifica, sia a livello locale (e.g., *La Notte dei Ricercatori*, 2011 e 2012), sia all'interno di convegni internazionali (e.g., *keynote speech* di Gillian Crampton Smith al MobileHCI 2013, TEI 2011, SIGRADI 2010).

Di particolare rilievo è il riconoscimento SIGCHI *Lifetime Achievement in Practice Award*, conferito nel 2014 a Gillian Crampton Smith per la sua eccezionale carriera.

Temi di ricerca e metodi

I principali temi di ricerca sono:

- Interazione multisensoriale continua: visione, udito, aptica, propriocezione. E' di particolare interesse l'uso combinato delle modalità sensoriali a supporto dell'interazione espressiva.
- Trasparenza dell'interfaccia: la scomparsa dell'oggetto computer all'interno degli oggetti d'uso quotidiano o nello spazio delle relazioni tra uomini e ambiente.
- Formalizzazione dei processi di interazione: notazioni e formalismi per la descrizione di processi che supportano la concorrenza e la continuità delle azioni.

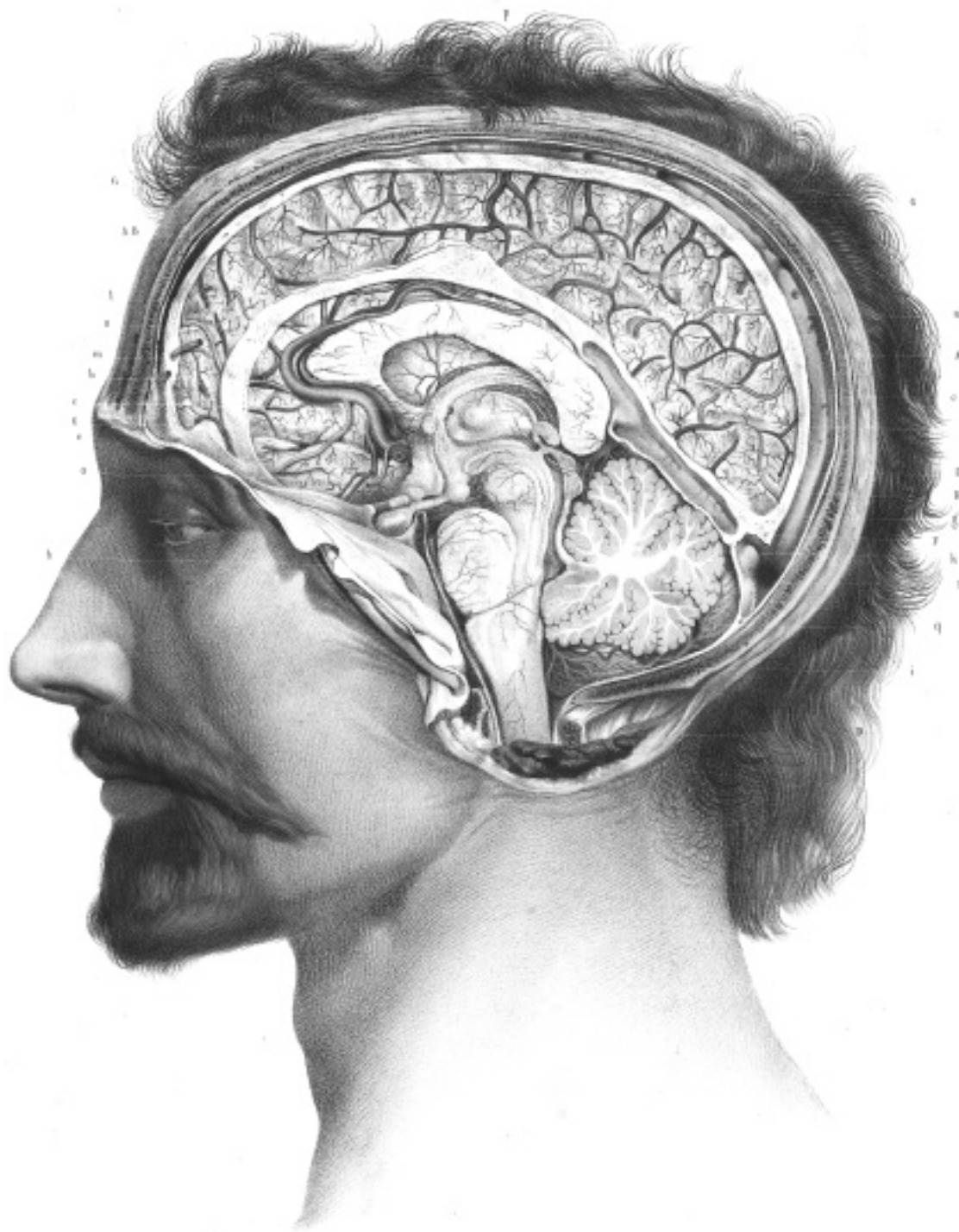
- Interfacce naturali per la comunicazione di oggetti e per le arti performative: configurazione, applicazione, e fruizione di artefatti comunicativi.
- Design dell'informazione dinamica: visualizzazione e sonorizzazione interattiva delle informazioni, display interattivi multisensoriali.
- Design dell'esperienza cognitiva, percettiva ed emozionale: metodi di progettazione orientati alla verifica sperimentale ed esperienziale.

I principali progetti di ricerca finanziati, attualmente in corso di svolgimento sono:

- SkAT-VG "Sketching Audio Technologies using Vocalizations and Gestures", progetto FET-Open del Settimo Programma Quadro della Commissione Europea, coordinato dall'Università Iuav di Venezia (D. Rocchesso, S. Delle Monache, S. Baldan e D.A. Mauro);
- PRIN 2011 "Architectural Perspective: digital preservation, content access and analytics", unità Interazione (M. Ciammaichella, C. Trevisan) in collaborazione con l'unità Rappresentazione (M.M. Borgherini, G. D'Acunto, A. De Rosa, E. Garbin, F. Gay), coordinamento della "Sapienza" Università di Roma.

Obiettivi

La maggior parte delle ricerche condotte dall'unità ha come obiettivo ultimo la progettazione efficace di artefatti interattivi. A questo scopo sono necessari una migliore comprensione dei processi di percezione e azione, una definizione dei limiti e dei vincoli che definiscono i campi d'azione dell'uomo e della macchina, uno sforzo di integrazione dei materiali computazionali all'interno delle pratiche artistiche e del design. Specie la ricerca di quest'ultimo obiettivo, ha un impatto sull'attività educativa finalizzata alla formazione di designer e artisti.



Scienze cognitive

L'unità di ricerca in Scienze Cognitive raggruppa ricercatori che sono membri del Dipartimento di Culture del Progetto e ricercatori esterni all'Università luav che si occupano di vari temi delle scienze cognitive, coprendo un ampio spettro che va dalla psicologia sperimentale alla teoria delle decisioni. Lo scopo per il quale è stata attivata quest'unità di ricerca è quello di far interagire competenze specialistiche di tipo teorico nel campo della psicologia cognitiva, della logica e della filosofia della scienza e dell'estetica sperimentale, con le esperienze pratiche e le ricerche teoriche nel campo della progettazione, della cultura visiva e della comunicazione.

Persone

Attualmente i componenti dell'unità di ricerca sono:

Emanuele Arielli, Professore Associato di Estetica;

Paolo Garbolino, Professore Associato di Logica e Filosofia della Scienza;

Vittorio Girotto, Professore Ordinario di Psicologia Generale e di Psicologia del Pensiero, tutti e tre docenti dell'Università luav;

Katya Tentori, Professore Associato di Psicologia Generale presso l'Università di Trento;

Laura Fontanari, titolare di un assegno di ricerca presso l'Università luav e finanziato con il progetto PRIN 2010-11 "Problem solving e decisione: aspetti logici, psicologici e neuroscientifici nell'ambito della giustizia penale".

I principali collaboratori esterni del gruppo, che hanno negli anni passati partecipato alle ricerche svolte dall'unità di ricerca, o che stanno attualmente collaborando alle ricerche in corso sono: Günter Abel (Technische Universität Berlin), Colin Aitken (University of Edinburgh), Alex Biedermann (Université de Lausanne), Agnès Blaye (Aix-Marseille Université, Francia), Luca Bonatti (Universitat Pompeu Fabra di Barcellona, Spagna), Silvia Bozza (Università Cà Foscari di Venezia), Nicola Canessa (Università San Raffaele), Cinzia Chiandetti (Università di Trento), Vincenzo Crupi (Università di Torino e Ludwig Maximilians Universität), Florence Dumas (Université Lyon 3, Francia), Donatella Ferrante

Jean Baptiste Marc Bourguery, Nicolas Henri Jacob, *Traité complet de l'anatomie de l'homme: comprenant la médecine opératoire*, Tome 3, Pl. 27, C.-A. Delaunay, Paris, 1844

(Università di Trieste), Elio Franzini (Università di Milano), Michel Gonzalez (CNRS&Aix-Marseille Université, Francia), Hugo Mercier (Université de Neuchâtel, Svizzera), Telmo Pievani (Università di Padova), Johnathan Rollison (Queens' University, Belfast, UK), Lucia Savadori (Università di Trento), Martin Siefkes (Technische Universität Berlin), Franco Taroni (Université de Lausanne), Giorgio Vallortigara (Università di Trento).

All'interno dell'area si attivano progetti di ricerca di durata variabile (anche a seconda del tipo di finanziamento ottenuto), che raccolgono i membri dell'area interessati e possono coinvolgere ricercatori di altre aree di ricerca luav, oltre ai ricercatori di istituzioni esterne. L'attività dell'unità di ricerca si è concretizzata nel corso degli anni in numerose pubblicazioni scientifiche e nell'organizzazione di conferenze internazionali presso l'Università luav:

- *The origins and function of causal thinking*, 13-14 maggio 2004, in collaborazione con l'Università di Bologna;
- *Comunicazione, rappresentazione e decisione*, 3 giugno 2005, in collaborazione con l'Università degli Studi di Trento e l'Università degli Studi di Modena;
- *Shadow cognition/La conoscenza dell'ombra*, 25 novembre 2005, in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova;
- *Causality in the special sciences*, 25-27 ottobre 2007, in collaborazione con l'Università di Bologna;
- *Sixth International Conference on Thinking*, 21-23 agosto 2008, in collaborazione con School for Advanced Studies in Venice Foundation e British Psychological Society;
- *Vedere la decisione migliore/Seeing the best decision*, 11 marzo 2010.

Temi di ricerca e metodi

I temi di ricerca si articolano in due grandi aree:

- a) ragionamento e decisione in condizioni di incertezza e rischio;
- b) estetica sperimentale.

Entrambe le aree prevedono l'uso del metodo sperimentale, sia sotto forma di esperimenti di laboratorio che di studi sul campo, nonché l'applicazione di modelli formali e programmi informatici per il ragionamento probabilistico, in particolare le cosiddette reti Bayesiane.

Per quanto riguarda la prima area, i temi di ricerca sono:

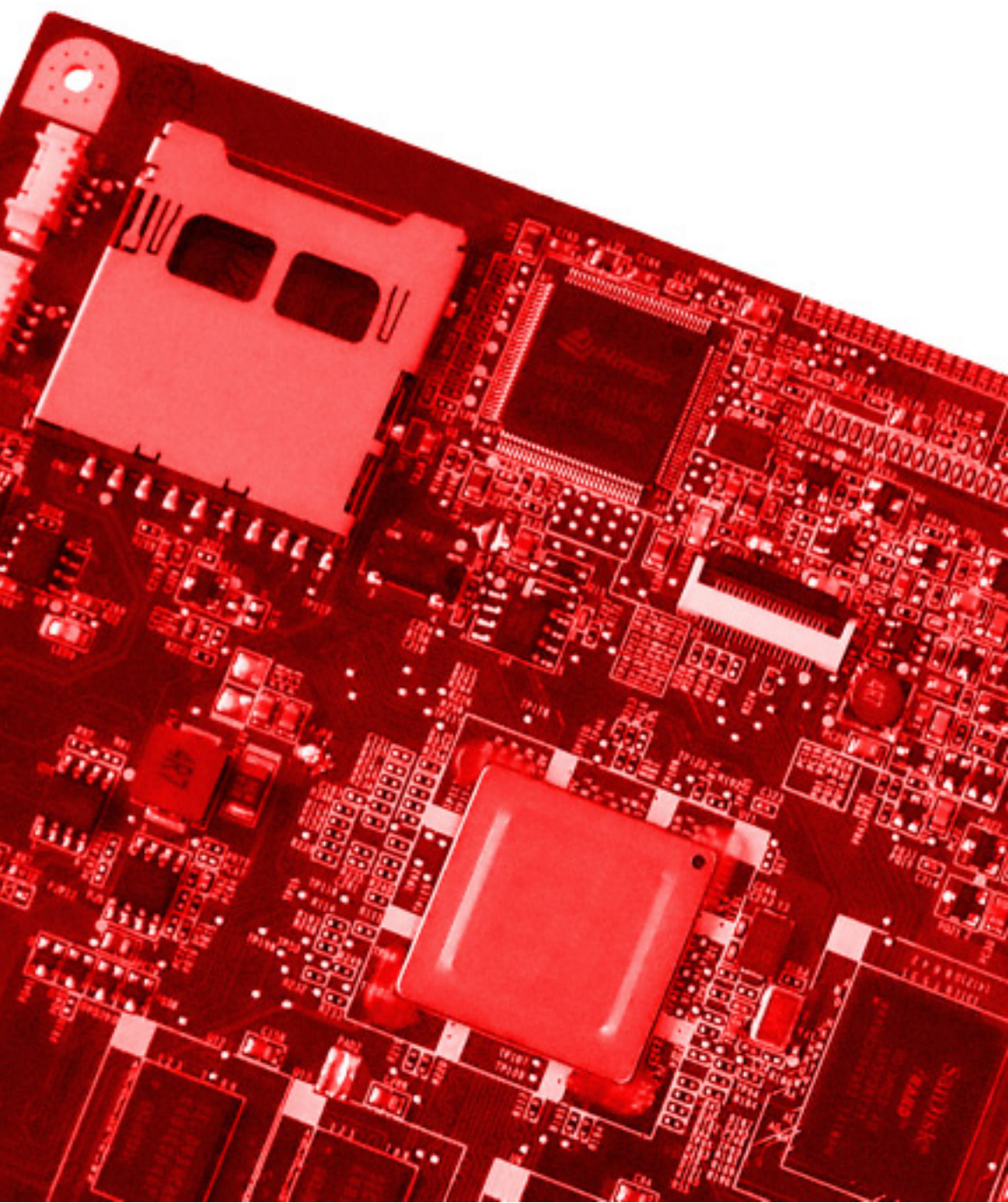
- lo studio del ragionamento probabilistico intuitivo delle persone non esperte e dei loro processi di decisione e simulazione mentale;
- l'indagine del pensiero contro e pre-fattuale e dei processi di costruzione di alternative mentali alla realtà;
- lo studio delle predisposizioni cognitive alle credenze di tipo religioso;
- lo studio dei modelli normativi del ragionamento probabilistico e delle decisioni razionali e la loro applicazione in campo clinico, economico, giuridico e della comunicazione;
- lo studio della percezione visiva, in particolare la metodologia della fenomenologia sperimentale applicata allo studio delle qualità espressive.

Tra le principali ricerche attualmente in corso, segnaliamo le seguenti: Vittorio Girotto e Laura Fontanari stanno conducendo alcune ricerche sperimentali sulle intuizioni probabilistiche in adulti analfabeti membri di due gruppi etnici Maya in Guatemala; Katya Tentori sta conducendo ricerche sui processi di ragionamento induttivo e sui modelli formali che li possono rappresentare; Paolo Garbolino ha di recente terminato una monografia sull'applicazione della teoria Bayesiana della probabilità al ragionamento probatorio giudiziario; nell'ambito dell'estetica sperimentale, Emanuele Arielli sta conducendo una ricerca nella quale si indaga come alcuni meccanismi classici della psicologia del giudizio siano presenti anche nelle valutazioni di tipo estetico.

Obiettivi

Gli obiettivi che l'unità di ricerca intende realizzare attraverso la sua attività, sia sperimentale che teorica, sono:

- una miglior comprensione di alcune fallacie nel ragionamento probabilistico degli adulti, e delle loro capacità di comprendere diversi gradi di forza probatoria degli indizi nella revisione della fiducia verso le loro convinzioni;
 - una migliore comprensione delle intuizioni bayesiane nel ragionamento probabilistico dei bambini e degli adulti analfabeti;
 - lo sviluppo di nuovi paradigmi sperimentali per le ricerche sul ragionamento probabilistico umano;
 - lo sviluppo di reti bayesiane per l'analisi e il supporto della decisioni giudiziarie;
- nuove analisi dei modelli formali della conferma induttiva;
- lo sviluppo di modelli che illustrano i meccanismi cognitivi e affettivi alla base del giudizio di tipo estetico.



Contributi

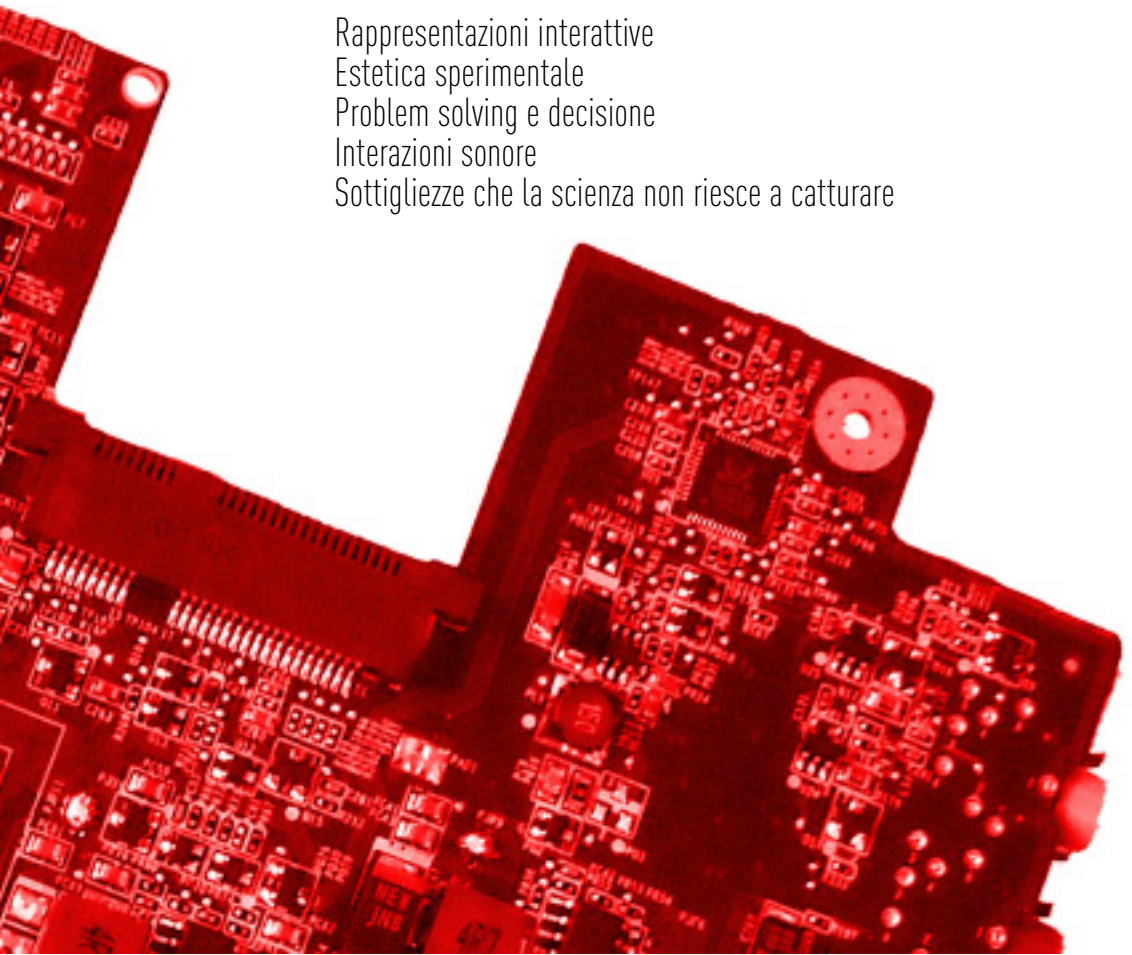
Rappresentazioni interattive

Estetica sperimentale

Problem solving e decisione

Interazioni sonore

Sottigliezze che la scienza non riesce a catturare





RAPPRESENTAZIONI INTERATTIVE

Prospettive dinamiche, immersive, di modelli tridimensionali esplorabili in stereoscopia e “gesture recognition”

Massimiliano Ciammaichella, Camillo Trevisan

Negli ultimi anni le ricerche da noi svolte hanno visto il coinvolgimento delle unità di ricerca in Rappresentazione e Interazione dell'Università luav di Venezia nell'integrare i metodi e le tecniche di visualizzazione stereoscopica con strumenti di input e output non convenzionali, utili alla progettazione e al controllo degli artefatti.

Abbiamo sperimentato e collaudato una configurazione multimodale e multimediale¹ che permettesse la rappresentazione stereoscopica e l'esplorazione dinamica, interattiva, di modelli digitali 3D di architetture, utile tanto alla rappresentazione e comunicazione, quanto alla loro progettazione.

In particolare, la sperimentazione si è compiuta sul modello digitale tridimensionale del Gran Teatro La Fenice di Venezia², utilizzabile come base geometrica di riferimento per la costruzione e simulazione di messe in scena esplorabili interattivamente in rete. Al modello stesso si sono associate informazioni multimediali di varia natura: immagini, video, animazioni, VR panorama, VR object, suoni, testi.

Le tecnologie tipiche dei video giochi di ultima generazione sono state, quindi, approfondite e confrontate per estrapolare dallo stato dell'arte³ le procedure più adatte alla resa di una configurazione multimodale e multimediale a basso costo, che svincolasse l'utente da ogni forma di inibizione dovuta all'utilizzo di *protesi digitali* e strumentazioni invasive, nella convinzione che l'interfaccia ideale debba essere "trasparente".

Per quanto riguarda i modelli informatici di visualizzazione adottabili, allo stato attuale la percezione della terza dimensione, insita nel naturale meccanismo della visione, è riproducibile nei monitor autostereoscopici, nella proiezione stereoscopia attiva e passiva. Si è optato per quest'ultima⁴, dato il ridotto affaticamento degli occhi e la possibilità di

Massimiliano Ciammaichella, *Scene di Attila, opera messa in scena al Palafenice di Venezia nel 2004. Esplorazione interattiva in Unreal Engine*

1. Prin 2005-2008: "VIA Architettura Virtuale Interattiva", coordinatore scientifico: prof. Riccardo Migliari.

"Esplorazione interattiva di modelli digitali tridimensionali: il caso del Gran Teatro la Fenice di Venezia. Progetto, costruzione e test di una stazione monoutente stereoscopica multimodale e multimediale", responsabile dell'unità di ricerca di Venezia: Camillo Trevisan.

2. Il Dipartimento delle Arti e del Disegno industriale (dADI) dell'Università luav, nel 2005 aveva concluso una convenzione con il Gran Teatro La Fenice di Venezia, che ci ha impegnati nella costruzione del modello digitale 3D del teatro e degli elementi mobili del palcoscenico. La Facoltà di Design e Arti luav, inoltre, aveva attivato con il Teatro stesso una convenzione per la progettazione di scenografie e spettacoli.

3. Per approfondire si veda:

- M. Ciammaichella, *Strumenti di rappresentazione stereoscopica e dispositivi di input non convenzionali in ambienti immersivi*, in "disegnare idee immagini", n. 33, 2006, pp. 68-79.

- M. Ciammaichella, *Strumenti di input e output per l'esplorazione stereoscopica interattiva di modelli 3d*, in R. Migliari (a cura di), *Prospettiva dinamica interattiva. La tecnologia dei videogiochi per l'esplorazione di modelli 3D di architettura*, Kappa, Roma 2008, pp. 202-211.

utilizzare occhiali a bassissimo costo. Contestualmente gli ambienti da esplorare, con i quali interagire, sono animati da un utente che generalmente si muove al loro interno per mezzo di dispositivi di input quali *mouse 3D*, *joystick*, *dataglove*, *motion controller* ecc.

Si sono studiate varie configurazioni, da integrare nel prodotto finale assemblato, in modo particolare i possibili usi dello schermo autostereoscopico, del *mouse 3D* e del *retina display*, oltre ad approfondire l'inserimento di sensori di posizione e di pressione, sistemi per la focalizzazione del suono e software di riconoscimento vocale.

«E' stato messo a punto un software dedicato al riconoscimento del movimento delle mani dell'utente, basato su due *webcam*, una posta sopra l'utente ed una alla sua sinistra; l'uso del software Open Source *EyesWeb* e lo sviluppo di appositi moduli [...]. Il software è, tra l'altro, in grado di riconoscere la retta definita dal punto di mezzo del segmento che congiunge gli occhi dell'utente e il suo indice puntato, identificando poi il punto di intersezione tra la retta stessa e lo schermo. In tal modo è possibile individuare il punto mirato dall'utente, sia esso appartenente al rettangolo di rappresentazione o sia anche esterno ad esso»⁵.

Il naturale approfondimento dello stato dell'arte consisteva, dunque, nella fruizione completa del modello 3D in rete, anche mediante specifiche postazioni multimediali 3D considerate tanto come "chioschi multimediali" a disposizione del pubblico, che come stazioni di lavoro per scenografi e tecnici del settore.

La ricerca proposta ha coinvolto come fruitori dei risultati prodotti il vasto pubblico del Gran Teatro La Fenice di Venezia, gli scenografi e i tecnici del teatro; considerando inoltre il modello come luogo geometrico di un database 3D da usare per impieghi disparati: il progetto di una scenografia o, più in generale, di uno spettacolo; la richiesta di informazioni storiche e tecniche; fino al controllo dei movimenti delle macchine sceniche, delle luci, dei cambi di scena e così via.

La predisposizione di modelli tridimensionali di scenografie richiedeva, infatti, una corretta conversione dei modelli matematici in numerici, importati nel software *Cinema 4D R10*⁶, sui quali applicare le *texture* e gli effetti delle ombre proprie, portate e autoportate, che le luci producevano sulle superfici una volta sviluppate nel piano. Tale tecnica prende il nome di

4. Nella stereoscopia passiva due video proiettori, montati l'uno sull'altro, sono dotati di filtri per la polarizzazione della luce, offrendo la possibilità di direzionare i due fasci luminosi lungo la stessa direzione su piani perpendicolari tra loro. Gli occhiali in dotazione hanno dei filtri di polarizzazione lineare che separano i fotogrammi per l'occhio destro e sinistro, ricevendo nelle due lenti le immagini dei videoproiettori corrispondenti.

5. C. Trevisan, *Stereoscopia e interfacce naturali nell'esplorazione interattiva di modelli digitali*, in R. Migliari (a cura di), *op. cit.*, p. 171.

6. *Cinema 4D*: software di modellazione 3D prodotto da Maxon (www.maxon.net).

texture baking e «prevede la disposizione, nello spazio digitale 3D, di una serie di sorgenti luminose che interagiscono con i modelli in virtù delle caratteristiche fisiche e materiche. Generalmente in *Cinema 4D*, come avviene nei comuni motori di rendering, si associano delle texture ai vari canali presenti nei materiali, così l'immagine bitmap può descrivere: una superficie scabra se applicata al *Rilievo*, può simulare un tracciato geometrico se attivata nel *Colore*, può bucare porzioni di superficie se associata al canale *Alpha* e così via...., il fine è quello di simulare la materia degli oggetti rappresentati. Sta nell'abilità del rappresentatore il metro per calibrare opportunamente i parametri, soprattutto se l'effetto che si vuole raggiungere deve aderire ai canoni della verosimiglianza»⁷.

Si sono prodotte delle configurazioni spaziali esplorabili su visualizzatori stereoscopici e monoscopici *Open Source* e su motori di gioco 3D⁸.

Queste le specifiche di progetto per la configurazione multimediale finale:

- utilizzo di uno o più PC e altro hardware normalmente reperibile in commercio;
- il costo complessivo della stazione, non superiore ai ventimila euro;
- la stazione è utilizzabile, con modalità completamente interattive e stereoscopiche, da un solo utente;
- altri utenti possono eventualmente 'partecipare' all'esplorazione del modello in modo passivo;
- permette l'esplorazione interattiva di un modello 3D, mantenendo al minimo la necessità di uso di hardware da indossare da parte dell'utente, puntando sull'introduzione di sensori e dispositivi in grado di riconoscere la gestualità e la posizione delle mani, l'orientamento dello sguardo, la voce dell'utente.

Successivamente, la ricerca si è concentrata sulle interfacce naturali per la genesi e lo sviluppo della forma nella creazione e nell'esplorazione interattiva degli artefatti⁹.

Al riguardo, sono state messe a punto varie configurazioni digitali.

Nelle due pagine successive: Massimiliano Ciammaichella, *Scene di Didone*, opera barocca messa in scena al Gran Teatro La Fenice di Venezia nel 2007. Esplorazione interattiva in *BS Contact Stereo*

7. M. Ciammaichella, *Tutorial. Trattamento dei modelli 3D per l'esplorazione interattiva, il texture baking in Cinema 4D R10*, in R. Migliari (a cura di), *op. cit.*, p. 212.

8. Si vedano: *Bs Contact Stereo* (www.bitmanagement.com), *Vizard* (www.worldviz.com), *Cult 3D* (www.cycore.com), *Unreal Engine* (www.unrealengine.com).

9. Prin 2008: "Geometria descrittiva e rappresentazione digitale: interfacce naturali per la genesi e lo sviluppo della forma nel progetto degli artefatti", responsabile dell'unità di ricerca di Venezia: prof. Agostino De Rosa.

