

RICONSIDERAZIONI

L'intento di questo libro è stato quello di «osservare» la realtà virtuale con gli occhi di uno psicologo, ed in particolar modo di uno psicologo cognitivo. Arrivando alla fine ci siamo accorti che, probabilmente, abbiamo lasciato molto più spazio, nella nostra argomentazione, alle teorie della cognizione piuttosto che alle tecnologie o alla riflessione sull'interazione uomo-computer. Questa da un lato è la nostra ammissione di una lacuna che il lettore interessato ad aspetti di comunicazione mediata dal computer o di ergonomia cognitiva potrà facilmente sollevare. Nel contempo però ci dà l'opportunità di ribadire ancora una volta il nostro intento di presentare la realtà virtuale, e le sue innumerevoli applicazioni, come una preziosa opportunità per la psicologia e le scienze cognitive. Come abbiamo detto più volte nel corso di questa trattazione, l'aspetto interessante delle applicazioni VR risiede nell'essere capaci di suscitare esperienze, le quali possono essere molto simili alle esperienze che gli esseri umani hanno del mondo. O di aggiungere al mondo naturale simulazioni di contesti altrimenti non esperibili al di fuori della realtà virtuale.

Nel presentare buona parte delle nostre ricerche alla comunità scientifica, come ai nostri amici estranei a questa comunità, ci troviamo spesso di fronte al legittimo quesito: quale necessità ci spinge a sperimentare mondi virtuali quando vi è ancora ampia ignoranza su come gli esseri umani si comportano nei contesti di vita quotidiana?

La tendenza ad utilizzare la tecnologia «a tutti i costi» è un segno evidente degli anni che stiamo vivendo, ed in proposito ritenia-

mo siano utili tutte le perplessità e le diffidenze del caso. La creazione e l'utilizzo di un sistema sofisticato come la realtà virtuale richiede spesso un notevole investimento – sia economico che di competenze specializzate – e riteniamo sia necessario comprenderne a pieno i vantaggi e le limitazioni prima di impegnarsi ad intraprendere un percorso di ricerca che potrebbe rivelarsi troppo dispendioso e non altrettanto scientificamente fruttifero. Per quanto concerne la risposta a quest'ultimo dubbio, con questo volume speriamo di aver messo in luce le opportunità che questo approccio offre. Quello che possiamo replicare è che, da un lato lo troviamo legittimo, mentre dall'altro pensiamo possa alimentare inutili resistenze all'introduzione di qualsiasi forma di tecnologia simulativa nella ricerca in ambito cognitivo.

La legittimità del dubbio risiede nell'osservare l'evidenza che cercare di ricreare una situazione con una simulazione risulta essere suscettibile di artificiosità ed, a maggior ragione, creare un ambiente 3D utilizzando il computer, per crearvi all'interno delle condizioni sperimentali e/o dei contesti di apprendimento e comunicazione, potrebbe essere facilmente insignito di «meta-artificiosità». In proposito possiamo unicamente augurarci che la proposta di utilizzare ambienti virtuali sia stata accolta come una ulteriore opportunità tra le proposte simulative utilizzate negli ambiti di ricerca trattati nel volume. E come ogni opportunità, va considerata come un «invito all'azione» in relazione agli scopi scientifici che continuamente ci prefiggiamo, ed alle possibilità che ognuno di noi ha di scegliere molteplici differenti percorsi di ricerca. L'utilizzo del computer per la generazione di nuovi contesti aggiunge un tassello in più alla bacheca degli strumenti di cui sia la psicologia che le scienze della comunicazione possono avvalersi. Come tutti i nuovi strumenti va compreso e studiato meglio per far sì che il suo utilizzo possa essere veramente funzionale agli scopi didattici e di ricerca. È proprio questo l'obiettivo che continuamente cerchiamo di raggiungere e che speriamo di essere stati in grado di sottolineare in questa trattazione.

Quello che ci fa, invece, intravedere una forma di diffidenza nelle perplessità che ci vengono a volte esposte, risiede probabilmente nella tendenza a voler considerare la realtà virtuale, al pari di ogni altra forma di tecnologia, come la proposta di qualcosa di so-

stituibile al mondo nel quale gli esseri umani operano ed interagiscono. Pensiamo in proposito che nessuno degli autori qui citati sia mai caduto in questo equivoco, e speriamo di non aver dato noi stessi questa impressione. Mondi possibili e fantastici ci vengono continuamente proposti dalla narrativa, dalla cinematografia e dalla televisione e, forse perché oramai metabolizzati nella quotidianità, nessuno ha mai prospettato di sostituire questi «mondi di finzione» con la realtà in cui siamo situati. La realtà virtuale, forse grazie alla sua natura più immediata ed avvolgente – da cui, abbiamo visto, siamo in grado di esperire un senso di presenza – può aver tratto maggiormente in inganno gli osservatori meno attenti. Come conveniamo nel considerare «una mappa qualcosa che non è il territorio», non ci sentiamo di considerare la generazione di un ambiente virtuale come equivalente della realtà naturale. Al contrario, il principale intento in questo lavoro è stato quello di proporre una differente modalità attraverso la quale studiare la cognizione umana introducendo nel contempo una visione di insieme su cosa vuol dire esperire ed interagire con un ambiente tridimensionale costituito da pixel e generato da un calcolatore. Lo sviluppo di applicazioni, come la ricerca in ambienti virtuali, non viene, quindi, da noi mai intesa come sostitutiva allo studio delle stesse capacità nel mondo «reale». La maggior parte dei lavori proposti in questo libro ci suggerisce, invece, come se da un lato l'utilizzo della VR risulta essere un prezioso strumento per lo studio della cognizione, dall'altro richiede una maggiore attenzione a fattori intervenienti come l'esperienza nell'interazione con la simulazione. L'evoluzione delle tecnologie e gli studi ergonomici negli anni a venire probabilmente forniranno nuove soluzioni in grado di ottimizzare la funzionalità delle simulazioni computerizzate per la comunicazione e per la ricerca. Pensiamo comunque che una analoga evoluzione dello studio degli aspetti cognitivi legati all'uso di questo strumento sia auspicabile. Come per ogni innovazione che la tecnologia ci offre, un ricercatore ha il dovere di considerare le peculiarità e le limitazioni che queste possono apportare al proprio campo di indagine. Anche se concordiamo nell'affermare che ciò non vuol necessariamente significare utilizzarle e tutti i costi.

Il cuore di questa trattazione è la riflessione sul senso di presenza. Proprio la presenza ci ha permesso di descrivere come la re-

altà virtuale sia in grado di pervadere i nostri sensi e/o di influenzare il nostro modo di rapportarci al contesto in cui il nostro agire si situa. Attraverso questa analisi è stato possibile, infatti, presentare le opportunità di acquisizione e condivisione di conoscenza che questa particolare tecnologia veicola. Il panorama offerto ci sembra abbastanza vasto e forse, apparentemente, anche troppo frammentato. Il nostro intento è stato ancora una volta quello di offrire al lettore degli esempi applicativi che potessero creare un ponte fra la ricerca nelle scienze cognitive e la progettazione di strumenti tecnologici efficaci. Nel corso della trattazione abbiamo spesso puntualizzato come una visione delle realtà virtuale non esclusivamente focalizzata sugli aspetti tecnologici ma che tenga conto soprattutto della sua natura di artefatto, in grado di veicolare comunicazione ed esperienza, possa risultare più utile nel comprendere le sue potenzialità di applicazione. La realtà virtuale diviene in questi termini un medium attraverso il quale è possibile integrare le informazioni provenienti dalla percezione, dal movimento e dalla comunicazione con la ridescrizione che ogni utente è in grado di avere di queste informazioni alla luce dell'esperienza che sta vivendo. Ammesso sempre che fra questi aspetti della cognizione vi sia una vera e propria distinzione.

Le persone che per qualsiasi ragione utilizzano sistemi di realtà virtuale (come, ad esempio, i chirurghi che operano a distanza, gli studenti che esplorano un sito archeologico non più accessibile, i nostri vicini di casa che tutti i giorni giocano interminabili partite di calcio connessi l'un l'altro via internet) sanno di poter «fare delle cose» attraverso questo artefatto e, contemporaneamente, sanno che quello che stanno facendo è parte della loro attività complessiva, la quale integrerà all'interno di essa anche l'uso di questo particolare sistema. Questi non «dimenticheranno» mai di star usando uno strumento come la VR, anche se con la frequenza d'uso che essi ne faranno questo potrà sparire man mano sullo sfondo, analogamente a come oggigiorno ci risulta essere sempre più trasparente l'uso della televisione o del telefono. Sapranno, al contrario, di avere una nuova possibilità di mettersi in gioco nell'attuare, nel comprendere e nel condividere parte della propria storia personale. Per questo motivo il volume ha voluto esplicitamente portare degli esempi di come, qualora opportunamente supportate da questo

particolare artefatto, specifiche tipologie di persone possono trovare nuove modalità per agire e interagire fra loro. Si è cercato in proposito di dare un esempio di come la realtà virtuale, anche in assenza di importanti investimenti tecnologici, possa fornire un contributo ininteressante nella riabilitazione di deficit motori, qualora la sua progettazione e realizzazione sia pensata all'interno di un approccio clinico mirato e venga accompagnata da una riflessione sul senso complessivo che il paziente deriverà dal percorso riabilitativo che sta intraprendendo. Analogamente, è stata proposta una visione applicativa della tecnologia virtuale per la ricerca in una delle maggiori aree della psicologia, come l'acquisizione di conoscenza spaziale, in cui si è cercato, ancora una volta, di mettere in luce, non tanto gli aspetti informatici della realizzazione del sistema, bensì le motivazioni che ne hanno guidato l'idea di utilizzo e le ottimizzazioni di progettazione che una riflessione sulle problematiche metodologiche connesse a quest'area di ricerca ne ha comportato. Nel prendere in esame, infine, uno degli aspetti fondamentali della cognizione umana, la comunicazione, innumerevoli sarebbero stati gli esempi applicativi da poter includere nella trattazione data la grande diffusione delle piattaforme di *e-learning* e/o di comunicazione sincrona attualmente disponibili. Si è scelto in proposito di introdurre quelli che conoscevamo più da vicino, non tanto per «un'euristica della disponibilità» che ha penalizzato gli approcci non contigui alle nostre collaborazioni di ricerca, ma piuttosto perché in questo modo avremmo avuto la possibilità di conoscere meglio ed approfondire in dettaglio le motivazioni che hanno spinto gli autori ad intraprendere in un certo modo questo specifico percorso di ricerca.

Ci auguriamo che la riflessione proposta nella prima parte del libro e gli esempi descritti lungo la trattazione abbiano messo in luce come i mondi possibili (anche quelli generati dal computer) sono sempre esperibili e comprensibili all'interno della cornice di significati più ampia dalla quale ogni essere umano attinge per dare un senso al proprio Sè. Per lo stesso motivo le molteplici applicazioni proposte, anche laddove non tecnicamente ineccepibili, sono risultate essere accettate di buon grado dagli utenti a cui erano rivolte, proprio perché chiaramente contestualizzate in una più ampia situazione significativa. Da tutte le applicazioni che abbiamo analizzato in questo volume emerge chiaramente il ruolo centrale del-

l'utente, intorno al quale non solo la tecnologia intende svilupparsi, ma che diviene punto di convergenza senza il quale tutto il processo non può aver luogo. Gli esseri umani non sono mai, ed in questo caso ancora di più, passivi fruitori di informazioni, ma attori consapevoli della loro esperienza conoscitiva. Nel caso del progetto *I-Learning* l'uso della VR ha permesso di supportare, rimendendo in *background*, la messa in gioco delle possibilità residue, ed individualmente specifiche, che un paziente motoricamente compromesso ha di interagire con il mondo. Allo stesso modo l'approccio utilizzato in *V-Space* è stato quello di creare un contesto controllato nel quale i partecipanti ad una ricerca avrebbero potuto essere messi in grado di esprimere attivamente le loro abilità di organizzazione della conoscenza in accordo con i vincoli proposti di volta in volta dall'ambiente. *Learning@Europe* come esempio di ambiente multiutente per la condivisione di conoscenza ci ha consentito di mostrare come un'esperienza di *e-learning* possa essere efficace ed entusiasmante in gruppi scolastici, anche molto distanti fra loro, qualora la tecnologia adottata permetta il contributo di tutti gli utenti coinvolti nella creazione attiva di contenuti culturali condivisibili. Ed, infine, ma non di minor importanza, il progetto *Euroland* ci ha offerto l'opportunità di anelare alla nascita ed al consolidamento di una comunità virtuale rendendo possibile, ancora una volta in gruppi scolastici di nazionalità differenti, di dar vita anche a distanza ad una attività congiunta come quella di creare insieme un contesto di crescita e cooperazione. Tutti questi progetti non hanno costruito mondi alternativi, bensì possibili situazioni. Ed è in relazione a questa loro peculiarità che li abbiamo inclusi ad esempio.

Prima di concludere ci sentiamo di sottolineare ancora una volta come non sia necessario tendere alla realizzazione di sistemi altamente sofisticati e/o ergonomicamente ineccepibili perché questi possano garantire un'adeguato raggiungimento degli obiettivi che come progettisti e ricercatori ci siamo prefissi. Sia che siano applicazioni virtuali per l'*entertainment*, sia che siano rivolte a supportare processi di apprendimento e/o di collaborazione professionale è necessario non dimenticare che ad utilizzarli saranno persone e che queste si approcceranno all'uso di questi sistemi con delle individualità e delle finalità peculiari. Saranno queste stesse persone a decretarne l'efficacia – in qui intesa come senso soggettivo di ade-

guatezza alle proprie aspettative e al compito che si accingono a svolgere – e lo faranno mettendo in relazione l'artefatto con l'esperienza complessiva che deriveranno dall'uso di questo strumento. In una sola parola: in relazione al senso di presenza esperito.

Questa trattazione ci ha fornito gli spunti per prendere in considerazione la maggior parte delle sfaccettature che contribuiscono a creare un senso di presenza in VR, e di mettere in mostra quali sono ritenuti essere i fattori fondamentali su cui questo tipo di esperienza si basa. In conclusione, non ci rimane che auspicare un equilibrio possibile fra queste codeterminanti della presenza, rammentando che, qualora la tecnologia potesse incorrere in qualche imprecisione, gli esseri umani saranno in grado di compensare ad essa con le caratteristiche cognitive proprie della loro architettura.

Non a caso la prospettiva che abbiamo adottato per guidare lo strutturarsi della nostra trattazione è stata il più possibile agganciata e coerente con una visione situata della cognizione, poco computazionale e molto legata al contesto. In alcune parti del nostro discorso ci siamo limitati a descrivere un'area di ricerca senza entrare in dettaglio nei suoi fondamenti teorici. Non è stata una scelta casuale. Per particolari argomenti si è cercato, infatti, di rimandare il lettore a delle trattazioni più accurate ad opera di autori sicuramente più esperti di noi. Molti di loro forse non avranno nemmeno mai preso in considerazione la realtà virtuale come argomento di discussione, noi li abbiamo citati o addirittura abbiamo riportato il loro argomento come «ancora cognitiva» alla nostra trattazione. Nella maggior parte dei casi ci è sembrato che il loro pensiero ben si adeguasse alla riflessione sul senso di presenza. Qualora avessimo travisato il loro teorizzare non era nostra intenzione farlo.

Questo libro nasce da una riflessione teorica e da un continuo confronto che ha impegnato buona parte del nostro percorso come ricercatori in psicologia. Si è avvalso, inoltre, di molte competenze interdisciplinari che si sono rivelate essenziali per comprendere, progettare e spiegare l'uso di una tecnologia, così semplice ed al contempo così complessa, come la realtà virtuale. Ci auguriamo che questo approccio possa servire a sostenere tutti quelli che, con noi e come noi, cercano di studiare il progresso delle tecnologie alla luce delle abilità e peculiarità della cognizione umana.

PUNTI NODALI

A cura di Alessandra Preziosa

Le pagine che seguono vogliono essere una guida pratica. In esse verranno elencati e spiegati i termini che ricorrono più frequentemente nel testo, arricchiti da una serie di definizioni inerenti alla Cognizione ed alla Realtà Virtuale (RV). L'interlocutore è il «lettore neofita», a cui si offre una sintesi di termini inusuali, al fine di garantirne un'immediata comprensione nel corso della lettura. Ma sarà strumento utile anche per il «lettore esperto», per un richiamo veloce di quanto alla memoria sfugge.

Affordance. Sono le «opportunità d'azione» (Gibson, 1967) fornite dall'ambiente che permettono all'utente di percepire ed utilizzare oggetti e parti del mondo, sulla base delle proprie esigenze. Il soggetto in grado di cogliere tali opportunità, sceglie le proprietà che l'oggetto è in grado di offrirgli, considerandone sia la struttura fisica (*affordance dirette*), sia il significato attribuito nel contesto in cui è collocato (*affordance mediata*). Un'analisi accurata della RV non può prescindere dalla considerazione delle affordance che essa offre.

Agente Artificiale. Rappresentazione antropomorfa in ambiente virtuale che a differenza dell'*avatar* (vedi), dietro cui si cela un'altra persona dotata di qualità intenzionali, è caratterizzata da una mente pre-programmata.

Algoritmo. Con il termine algoritmo si intende un metodo per la soluzione di un problema adatto a essere implementato sotto forma

di programma. Intuitivamente, un algoritmo può essere definito come un procedimento che consente di ottenere un dato risultato eseguendo, in un determinato ordine, un insieme di operazioni semplici che garantisce appunto il processo di programmazione.

Ambiente di Training. *Ambiente Virtuale* (vedi) creato per permettere una familiarizzazione dell'utente con la RV. In esso l'utente può correttamente apprendere il funzionamento delle apparecchiature, come ad esempio eseguire il movimento traslatorio nell'ambiente attraverso il *joystick* (vedi) ed i movimenti rotatori permessi dal *tracker* (vedi), con la corrispondente modificazione dell'immagine virtuale. Spesso l'ambiente di training viene realizzato utilizzando gli stessi elementi architettonici e *texture* (vedi) che verranno presentati negli ambienti sperimentali.

Ambiente Virtuale. È la simulazione su computer di un ambiente tridimensionale esplorabile, in cui il soggetto può interagire con gli oggetti posizionati al suo interno. L'ambiente virtuale è composto da oggetti statici e/o in movimento (contenuto) che dovranno sottostare a regole di movimento (dinamica) ed è composto da un'estensione definita dallo sviluppatore che ne delinea i confini (geometria).

Ambiente Virtuale Condiviso. È un *ambiente virtuale* (vedi) che permette a più utenti, dislocati fisicamente in posti differenti, la contemporanea partecipazione all'esperienza simulata. In un ambiente multi-utente, il soggetto ha la possibilità di interagire in tempo reale attraverso web, sia con l'ambiente, sia con coloro che contemporaneamente sono presenti in esso. Un ambiente condiviso multi-utente garantisce quindi la possibilità di mettere in comune informazioni, oggetti, esperienze, di interagire e di comunicare con altri presenti in una specifica dimensione spazio-temporale condivisa, sperando un senso di coinvolgimento, condivisione di significati e senso di appartenenza (vedi *Common Ground*).

Avatar. Agente che rappresenta l'utente, attraverso cui egli può muoversi, comunicare, collaborare nell'ambiente virtuale. Affinché l'utente si identifichi nell'avatar è necessario che si crei un modello mentale di questa situazione, cercando analogie nello schema cor-

poreo e nelle sue caratteristiche essenziali (antropomorfismo). Una volta che l'utente ha creato il modello mentale «di sé nell'ambiente», potrà interagire in e con esso. (Vedi anche *Agente Artificiale*)

Being Together. Letteralmente «Essere insieme», espressione che caratterizza la sensazione di reciproca consapevolezza di essere insieme in un luogo virtuale, quale elemento caratterizzante della *presenza sociale* (vedi).

Break of Presence. Situazioni e/o eventi del «mondo esterno» che possono interrompere il senso di presenza percepito in RV, per cui l'utente riprende contatto immediato con il mondo fisico. Possono causare il fenomeno del Break of Presence limitazioni fisiche e tecniche che l'ambiente naturale impone, quale la presenza di cavi in cui l'utente inciampa o il colpire, durante la navigazione, oggetti posti nel luogo in cui l'utente fisicamente si trova.

Cave (Cave Audio Visual Environment). Camera di proiezione caratterizzata da quattro o sei schermi connessi tra di loro ad un calcolatore su cui gira la simulazione. L'utente, attraverso strumenti di input, fornisce informazioni sulla sua posizione e movimento al sistema che calcolerà le nuove immagini da proiettare alle pareti. Il sistema può essere utilizzato contemporaneamente da più utenti, sebbene ne sia uno solo a controllare il punto di vista.

Co-definizione. Processo definito da Francisco J. Varela «Codefinizione della circolarità del vivente» che si attua fra soggetto che conosce ed oggetto conosciuto. La conoscenza non è data da una rappresentazione esterna del mondo, ma da un processo senso-motorio basato sull'interazione uomo-ambiente. Secondo tale accezione, gli ambienti virtuali, quali spazi in cui il soggetto ha la possibilità di interagire e sviluppare un senso di presenza, sarà un luogo in cui potrà acquisire conoscenza.

Cognizione Computazionale. Secondo tale approccio la mente è un calcolatore di informazioni a-spaziale ed a-temporale. Per tale prospettiva la conoscenza è deputata a specifiche strutture che elaborano le informazioni ambientali raccolte da moduli sensoriali, tradu-

cedole in «linguaggio del pensiero» attraverso l'applicazione di specifiche regole formali di natura simbolica. Tale elaborazione dell'informazione garantisce la possibilità di pianificare e di compiere azioni coerenti nel mondo.

Cognizione Situata. Posizione teorica antitetica all'approccio della *cognizione computazionale* (vedi) che considera la conoscenza come una capacità acquisita attraverso un'azione interattiva. La conoscenza nasce dalla «concettualizzazione dell'azione», ossia dall'attribuzione di significato ad una sequenza comportamentale volta al raggiungimento di un'intenzione e che riceve, per essere tale, un feedback esterno dall'ambiente, attraverso la coordinazione di percezione ed azione. In questo processo di «accoppiamento» tra le azioni ed intenzioni del soggetto e l'ambiente, si definisce una continua azione situata nel mondo che tuttavia è anche caratterizzata dalla capacità del soggetto di mantenere separati la mente – il proprio sé – ed il mondo, instaurando un equilibrio costante tra interno ed esterno.

Common Ground. Terreno comune di conoscenza data dalla condivisione consapevole di significati che garantisce agli individui la possibilità di comunicare con gli altri e prendere parte ad attività congiunte con essi. La conoscenza complessiva comune garantisce la competenza comunicativa e la comprensione reciproca tra gli attori che verrà tuttavia negoziata sulla base dell'esplicitazione delle proprie visioni soggettive, aggiornando continuamente il terreno comune di conoscenza da cui partire per le successive interazioni.

Computer Augmented Reality. Ci si riferisce ad un sistema di Realtà Virtuale simile al sistema immersivo, in cui però l'utente ha percezione dell'ambiente circostante in quanto le immagini generate non si sostituiscono al campo visivo ma lo arricchiscono di informazioni. La Mixed o Augmented Reality (AR) è un'area di ricerca volta alla creazione di esperienze in cui il mondo fisico e digitale si integrano. È finalizzata all'ideazione di tecnologie che sovrappongano oggetti digitali al mondo reale. AR mira ad incrementare la qualità delle esperienze della realtà fisica integrando in essa oggetti virtuali che ne diventano così parte.

Comunità di Pratiche. Aggregazioni volontarie ed informali di persone che condividono il modo di agire ed interpretare il mondo, perseguendo uno scopo comune. Tale comunità assume un forte *impegno reciproco* per la realizzazione di un'*impresa comune*, a partire da un *repertorio condiviso di conoscenze e risorse interpretative* che permettono ai membri di svolgere tali pratiche. Ciò contribuisce alla creazione di un'*identità comune* tra i membri della comunità di pratica, quale percezione di essere parte di una stessa unità. Gli *Ambienti Virtuali Condivisi* (vedi) sono terreno fertile per la comparsa di Comunità di Pratica, in questo caso definite Comunità Virtuali.

Conceptual Methapor Theory. Posizione (Lakoff & Johnson) che riconosce la metafora come modalità di strutturazione del pensiero. Con la metafora vengono associati due o più domini strutturali, definendo una cosa nei termini di un'altra. Esistono due tipologie di metafora: *metafora strutturale*, con cui si struttura un concetto nei termini di un altro (il lavoro è una prigionia); *metafore orientative* che denotano la relazione di orientamento tra concetti (Il telefono fisso è out / il cellulare è in).

Configurazione di Energia. È la fedeltà delle stimolazioni sensoriali proposte agli specifici canali sensoriali. In RV abbiamo una configurazione di energia quando l'utente percepisce una fedeltà delle stimolazioni sensoriali paragonabile a quella che potrebbe provare in un ambiente non mediato.

Cronometria Mentale. Paradigma che, paragonando i tempi necessari ad un soggetto per compiere ed immaginare lo stesso movimento, mostra come vi sia una corrispondenza cronologica delle due attività, pertanto maggiore è la difficoltà del compito motorio, maggiore è il tempo impiegato per immaginarlo. Tale paradigma è confermato anche dalle evidenze delle aree di attivazione del sistema vegetativo: con l'immaginazione motoria vi è un coinvolgimento delle stesse strutture del sistema nervoso centrale che controllano il movimento corporeo, quali l'area motoria supplementare (SMA), la corteccia premotoria ed i gangli della base.

Cyberspazio. È un luogo digitale in cui è possibile interagire con altri utenti. È lo spazio concettuale in cui i dati, le parole e le relazio-

ni umane vengono espressi servendosi della telematica. Il termine, di derivazione greca (kybernetes – il timoniere, colui che governa), si riferisce alla navigabilità di questo spazio senza luogo.

Dataglove. Quanto sul cui dorso si trovano fibre ottiche per consentire la rilevazione dei movimenti della mano e la manipolazione degli oggetti posti negli ambienti virtuali. È un dispositivo costituito da una serie di sensori di movimento fine in grado di registrare i cambiamenti flessori delle dita e calibrarli con l'immagine dell'oggetto «manipolato» che viene restituita all'utente, dal computer. Il dataglove permette di monitorare le flessioni delle giunture delle dita, controllando 10° di libertà della mano. L'esperienza di utilizzo del dataglove non è totalmente paragonabile ad una perfetta sensazione di manipolazione.

Data Suit. È una tuta elastica composta da cavi in fibra ottica e da sensori posti in punti sensibili del corpo (come ad esempio le giunture) per riprodurre i movimenti di chi l'indossa nell'ambiente virtuale.

Dilemma del Cyborg. Dilemma secondo il quale il senso di presenza in un ambiente è strettamente determinato dalla quantità di stimolazioni sensoriali che un sistema di RV è in grado di veicolare, sviluppando un progressivo accoppiamento del corpo con l'ambiente mediato (Biocca/Sheridan). In quest'ottica la stimolazione contemporanea di diversi canali sensoriali – vista, olfatto, tatto – può determinare un'interazione «più incarnata» (*embodied* – vedi *Embodiment* –) con il mezzo. Seguendo tale prospettiva, l'ambiente di RV dovrà essere in grado di supportare soluzioni tecnologiche che offrano stimolazioni sensoriali di livello avanzato.

Estimation Theory (Sheridan, 1999). Secondo tale visione la conoscenza della realtà oggettiva non è possibile. La realtà è invece rappresentata da modelli mentali del mondo in cui si agisce. Anche in esperienze di RV l'utente crea modelli di rappresentazione sulla base delle modalità di relazione che si instaura tra esso e l'ambiente. Se dal confronto tra il modello che l'utente si è creato del mondo reale e di quello simulato, si riscontra una forte discrepanza, egli percepirà un minor senso di presenza generato in RV.

Embodiment. Corporeità, ossia l'insieme delle capacità senso-motorie dell'organismo che permettono di agire con successo nell'ambiente in cui è inserito. L'esperienza di RV, sulla base del senso di *Presenza* (vedi) esperito, sviluppa una sensazione di embodiment. È attraverso l'esperienza contestualizzata corpo-ambiente che si acquisiscono conoscenze sul mondo in cui il soggetto si trova ad interagire (vedi *Embodied Cognition / Cognizione Situata*).

Embodied Cognition. Corrente di psicologia cognitiva «corporea», secondo cui la componente corporea assume una grossa importanza nell'organizzazione del sistema concettuale. I processi cognitivi sono determinati da un meccanismo di interazione tra organismo ed ambiente, finalizzato al raggiungimento di un obiettivo.

Experience Sampling Method (ESM). È il metodo per lo studio dell'esperienza, utilizzato per indagare l'investimento di energia psichica nella vita quotidiana e con cui è possibile mappare le attività e le situazioni in cui i partecipanti sono coinvolti. Con tale metodologia è possibile descrivere la qualità dell'esperienza percepita, sulla base dell'allocazione dell'energia psichica nelle diverse attività eseguite. Esso consiste in un questionario proposto più volte al giorno (8 volte) in maniera random nell'arco di una settimana. Questa sequenza di descrizioni dell'esperienza si riferisce in parte alla dimensione comportamentale, ma anche al «mondo interno» dell'individuo, indagando il flusso di pensieri, emozioni, desideri, nell'ambiente quotidiano di vita.

Flow o Flusso di Coscienza. È l'esperienza ottimale (Csikszentmihalyi) di natura estremamente individuale, il cui il soggetto vive la «dimenticanza» del sé, in quanto completamente immerso nella situazione che sta vivendo, in un processo che produce un senso di piacevolezza e soddisfazione. In tale esperienza il soggetto focalizza la propria attenzione su un campo di stimoli limitati ed avverte il pieno controllo delle proprie azioni nell'ambiente, con la percezione positiva di equilibrio tra le difficoltà della situazione e del compito (*challenge*) e la valutazione di adeguate capacità personali per affrontarli (*skill*).

Focus Group. Metodo qualitativo volto a definire le rappresentazioni mentali e gli schemi cognitivi di un gruppo di intervistati. È un'indagine eseguita in gruppo – composto in genere da 8/10 persone di tipo eterogeneo secondo le variabili considerate – la cui principale finalità è quella di studiare in profondità uno specifico argomento in relazione a target specifici. Negli ultimi anni viene efficacemente applicato anche al mondo delle nuove tecnologie e della multimedialità, approfondendo aspetti e problemi quali la fruizione di un'interfaccia web o la definizione/implementazione di un progetto on-line, fornendo importanti indicazioni sull'atteggiamento degli utenti nei confronti del prodotto ed offrendo validi spunti e soluzioni utili alla definizione del piano operativo.

fMRI. Risonanza Magnetica Funzionale. È una tecnica che offre informazioni quantitative sul funzionamento del cervello; esse sono ottenute sfruttando le concentrazioni relative dell'emoglobina e della desossiemoglobina che circolano nei capillari nell'intorno del tessuto nervoso indagato. La variazione nei rapporti tra *ossi* e *desossiemoglobina* è la base della risonanza magnetica funzionale, quale indicatore dell'attività del tessuto nervoso. Tale tecnica quindi misura le alterazioni dei livelli di ossigeno nel tessuto cerebrale. Quando i neuroni funzionano e sono attivi, il flusso ematico nella regione cerebrale in attività aumenta del 30-50%, mentre il consumo di ossigeno da parte del cervello aumenta solo del 5%. Questo aumento di ossigenazione del cervello durante l'attività cerebrale corrisponde a un aumento di segnale nell'immagine.

Haptic Rendering. Fornisce informazioni aptiche (tatto e forza) di feedback all'utente di un ambiente virtuale.

Head Mounted Display. Casco fornito di visori stereoscopici e cuffie stereoscopiche e su cui viene montato un sensore di rotazione (*Tracker* vedi) per rilevare i movimenti della testa durante la navigazione, aggiornando le immagini dell'ambiente simulato secondo il punto di vista dell'utente. Gli schermi di cui il casco è dotato visualizzano l'immagine utilizzando una tecnologia che si basa sui tubi a raggi catodici (CRT) o su cristalli liquidi (LCD), oggi più ampiamen-

te diffusa. Infine il gruppo ottico allarga il campo visivo, definendone l'ampiezza (*Field of View -FOV-*) e ne permette la messa a fuoco.

Joystick. Dispositivo utilizzato per ricreare il movimento traslatorio ed il controllo della deambulazione nell'ambiente virtuale. L'utilizzo di tale strumento richiede in un primo momento una calibrazione tra il movimento graduale di specifiche parti del corpo (la mano) e la deambulazione riprodotta nell'ambiente, promuovendo una coordinazione sensomotoria tra le stimolazioni del sistema percettivo e somatosensoriale. Il joystick offre la possibilità di avere un movimento avanti/indietro e destra/sinistra.

Interviste. Strumento di misurazione qualitativo basato sull'approfondimento circa le rappresentazioni che i soggetti hanno di un determinato fenomeno. Possono essere di tipo *strutturato* – in cui lo sperimentatore ha definito le domande e la loro sequenza –; *semi-strutturato* – in cui l'intervistatore ha definito parzialmente le aree da indagare e le domande da porre –; *non strutturato* – in cui lo sperimentatore programma una serie costrutti da indagare ma si preserva la possibilità di estendere le aree da affrontare sulla base dello svolgimento dell'intervista stessa. Soprattutto in quest'ultimo caso, lo strumento non permette un confronto delle esperienze tra i soggetti e può venire a mancare la validità di costruito.

Immaginazione Motoria. È la capacità di simulare mentalmente anche in assenza di stimolo esterno, azioni motorie senza eseguirle. Quando l'immaginazione del movimento interessa parti del corpo e non si sta immaginando un ambiente, si parla di immaginazione chinestesica.

Intersoggettività. Capacità dell'individuo di avere un modello della propria mente e della mente degli altri con cui è in relazione. La creazione di un *common ground* (vedi) è data proprio dalla capacità di comprendere la propria mente in relazione alla mente dell'altro, definendo una co-referenzialità. Quindi l'individuo, attribuendo all'altro la stessa architettura cognitiva che riferisce a sé – quindi simili stati mentali quali credenze, opinioni ed emozioni – è in grado di avviare un'azione condivisa di natura comunicativa e cooperati-

va. Secondo alcuni autori tale competenza è presente nei neonati fin dai primi mesi (*Intersoggettività primaria*), anche se il comportamento intenzionale compare intorno al primo anno di vita.

Landmarks. Sono punti salienti nello spazio che facilitano la ricostruzione di percorsi spaziali.

Manipolazione Diretta (Direct Manipulation). Secondo tale approccio, l'utente agisce sugli oggetti digitali con le stesse modalità con cui interagisce con gli artefatti fisici. In tal modo, l'utente adatta i propri schemi percettivo-motori, applicandoli anche all'interazione con gli oggetti dell'ambiente virtuale.

Mappa Cognitiva. Modelli di rappresentazione spaziali che aiutano l'individuo a raggiungere determinati punti nello spazio. La messa in pratica di una mappa cognitiva si basa sui processi di presa di decisione, esecuzione di un piano e memorizzazione dell'informazione ottenuta. Esistono due tipologie organizzative della conoscenza spaziale: *Mappa Route*, di tipo egocentrico, quali ricostruzioni mentali ed insieme di possibili relazioni spaziali esperite; *Mappa Survey*, di natura allocentrica, rappresentazioni spaziali di livello più alto e flessibile che permettono una pianificazione dei percorsi anche mai esperiti, unendo punti percepiti come contigui.

Mental Practise. Tecnica di allenamento utilizzata prevalentemente nel campo dello sport, in cui gli atleti immaginano la propria esecuzione di performance, ottimizzando i risultati sportivi. Questa tecnica risulta efficace sia per gli atleti esperti, aiutandoli a migliorare la propria prestazione, sia in quelli meno esperti, facilitando l'acquisizione di competenze procedurali di movimenti complessi.

Metarappresentazione. Capacità di dislocarsi dal proprio punto di vista per cogliere il punto di vista di un'altra persona con cui si interagisce. L'individuo è quindi in grado di comprendere i propri simili come esseri dotati di propri stati mentali.

Misurazioni oggettive. Sono misurazioni basate su parametri quantitativi. Esempio di misurazione oggettiva sono gli indicatori fisiolo-

gici, quali la risposta psico-galvanica, la pressione arteriosa, il battito cardiaco, la tensione muscolare e l'ampiezza/frequenza della respirazione. Tali misurazioni possono essere attuate contemporaneamente all'esperienza, come nel caso della misurazione di variazione di indici fisiologici in risposta alla navigazione in RV.

Misurazioni soggettive. Si basano sui giudizi personali dei soggetti e sono spesso effettuate attraverso l'ausilio di questionari di autovalutazione dell'esperienza avuta. Le misurazioni soggettive, seppur di importanza fondamentale per ottenere informazioni sui vissuti dei soggetti, possono generare *bias* di attendibilità e validità.

Movimento Alloentrico /Egocentrico. Il primo tipo di movimento è esterno al proprio corpo. Il secondo è riferito ad un movimento di una parte del proprio corpo. Usare una prospettiva egocentrica nelle tecniche immaginative (vedi *Mental Practise*) porta a risultati migliori.

Movimento Traslatorio. Spostamento del corpo nello spazio. In un ambiente virtuale il movimento traslatorio può essere registrato disponendo sensori sugli arti inferiori dell'utente in modo da rilevarne il passo. In alternativa possono essere sviluppate piattaforme meccaniche che misurano il movimento del soggetto.

Navigation. Possibilità di avere una locomozione indipendente all'interno di un ambiente virtuale.

Neuroni Mirror. Neuroni localizzati nel settore ventrale della corteccia premotoria che si attivano sia durante la produzione del movimento da parte del soggetto, sia durante l'osservazione dell'azione degli altri. Tale attivazione risulta alla base della pianificazione ed esecuzione delle proprie azioni e della comprensione dell'altrui movimento. La scoperta di tali meccanismi neuronali ha portato ad affermare che il soggetto può apprendere procedure motorie anche dall'osservazione di movimenti eseguiti da altri.

Partecipazione Periferica Legittimata. Partecipazione alla realizzazione di una pratica all'interno di una *comunità di pratica* (vedi), ti-

pica del membro neofita. Quando l'individuo è da poco entrato a far parte di una comunità è legittimata una partecipazione marginale, permettendo di provare strategie conosciute dagli esperti e eventualmente commettere errori.

PET. Tomografia ad emissione di positroni. È una tecnica che permette di localizzare con precisione a livello cellulare una sostanza marcata con un radioisotopo che emette positroni. Al paziente viene somministrato per via endovenosa un radiofarmaco marcato con un isotopo che emette positroni. Il tracciato, che indica il modo cui questa sostanza si distribuisce nell'organismo, viene monitorato da una telecamera a emissione di positroni (PET).

Planning. Possibilità di scelta attiva ed autonoma della direzione di navigazione in un ambiente virtuale.

Plasticità Cerebrale. Riorganizzazione anatomica e funzionale messa in atto dal SNC in seguito ad un danno cerebrale. Tale riorganizzazione permette il parziale e/o totale recupero delle funzioni cognitive e motorie danneggiate. Così come quando il sistema sta acquisendo nuove informazioni o procedure motorie, anche nel caso di riorganizzazione cerebrale vengono create nuove connessioni sinaptiche tra neuroni, promuovendo il recupero delle funzioni perse.

Prospettiva Simbolica (Conoscenza Spaziale). Prospettiva che analizza il comportamento umano e animale nello spazio, definendone i modelli di rappresentazione (vedi *Mappa Cognitiva*). Lo studio della cognizione spaziale si rivolge ad indagare i comportamenti spaziali messi in atto per risolvere un compito che l'ambiente pone. Tale comportamento è attuato sulla base di processi decisionali, organizzati in strutture gerarchiche o parallele che agiscono ad opera dell'attenzione selettiva di natura visuo-spaziale. Sulla base della raccolta, elaborazione e memorizzazione delle informazioni spaziali, vengono costruiti piani esecutivi. L'esecuzione motoria è poi memorizzata ed eventualmente richiamata per la risoluzione di altri problemi. Tutto il processo, coordinato e supervisionato da un processore centrale, definisce la capacità cognitiva di orientamento spaziale dell'individuo.

Presenza. È la sensazione di essere in un ambiente, reale o virtuale. Percepire un senso di presenza in un ambiente mediato, significa vivere un stato psicologico in cui si perde la consapevolezza del ruolo della tecnologia, sviluppando un'illusione percettiva di non mediazione. Secondo alcuni approcci il senso di presenza in RV viene facilitato dalle caratteristiche tecnologiche, come ad esempio la qualità grafica (vedi *Estimation Theory*). Secondo altri, il senso di presenza in ambienti mediati è più specificatamente legato all'attività cognitiva degli esseri umani, sulla base dell'integrazione di percezione ed azione operata in ambiente mediato; ovvero il soggetto esperirà un maggiore senso di presenza in ambiente se si verifica una congruenza tra le sue aspettative e l'esito dell'azione (vedi *Cognizione Situata*).

Presenza Sociale. È la consapevolezza della presenza fisica dell'altro nell'ambiente (Goffman). È data dalla sensazione di essere con altri. Il senso di presenza sociale è esperito anche all'interno degli ambienti virtuali (vedi *Ambiente Virtuale Condiviso*), per cui l'utente percepisce le azioni degli altri e sa di essere a sua volta percepito, in un processo di mutua consapevolezza (vedi *Being Together*).

Processo di Rendering. È il processo che offre un feedback dall'ambiente virtuale, creando le sensazioni (visive/utile/tattili) che vengono trasmesse all'utente.

Projected Reality. Esperienza di Realtà Virtuale ideata da Krueger negli anni Settanta e definita anche «Third Person» o «Artificial Reality». Tramite un sistema di telecamere ed algoritmi di elaborazione delle immagini, l'utente, senza nulla indossare, si vede immerso in un ambiente bidimensionale proiettato su uno schermo.

Realtà Virtuale. Ambiente tridimensionale generato dal computer in cui il soggetto/i interagiscono tra loro e con l'ambiente. È dato da un insieme di dispositivi informatici che elaborano informazioni in ingresso (input) fornite dall'utente che una volta integrate, sono modificate in tempo reale dal calcolatore in modo da presentare un'immagine 3D in movimento (output).

Realtà Virtuale Immersiva. Ambiente tridimensionale generato dal computer in cui il soggetto è totalmente immerso in quanto se ne isolano i canali percettivi di visualizzazione e diffusione sonora, attraverso l'utilizzo di dispositivi come *Head Mounted Display* (vedi) e *Tracker* (vedi).

Realtà Virtuale Non Immersiva. Ambiente tridimensionale con immagini bi/tridimensionali, generato dal computer e simulato su monitor del pc. Tale esperienza viene comunemente nominata «RV desktop». In questa modalità solitamente non vengono utilizzati altri apparati di stimolazione sensoriale ed il movimento è simulato con l'utilizzo del *joystick* (vedi) o del mouse.

Realtà Virtuale Semi Immersiva. Ambiente tridimensionale generato dal computer visionato su schermi di proiezione che isolano l'utente e permettono la riproduzione di indici di profondità dell'immagine (vedi *Cave*).

Simulation Sickness. Disturbo di natura vestibolare, caratterizzato da sensazione di nausea provocata dalle stimolazioni generate dal computer, per la mancata coordinazione tra tale stimolazione multisensoriale e la sensazione di movimento. Questa insorgenza è plausibile in condizione di navigazione immersiva in ambienti virtuali.

Spaceball. È un dispositivo a 6° di libertà per la navigazione in ambienti virtuali. Si presenta come una palla di gomma montata su un supporto. Lo strumento permette il movimento e la rotazione intorno ai tre assi (x, y, z), rilevando le forze e le torsioni che l'utente applica per rivolgere lo sguardo nello spazio.

Teleoperatore. È un agente meccanico (robot) che viene controllato a distanza da un utente secondo le proprie capacità percettive e motorie, facendogli eseguire delle operazioni che non potrebbe attuare direttamente.

Telepresenza. È l'esperienza della presenza di un ambiente attraverso un mezzo di comunicazione (Steuer).

Teoria dell'Attività. Teoria che pone al centro di indagine l'attività umana, considerata come il principale strumento di conoscenza dell'uomo. L'attività umana si scompone in tre livelli d'indagine: le *attività* rivolte ad un oggetto consapevole e composte da un'insieme di azioni; le *azioni* caratterizzate da un insieme di operazioni, eseguite per soddisfare sotto-obiettivi specifici per il raggiungimento dell'obiettivo finale; le *operazioni*, insieme di attività corporee organizzate dal soggetto per compiere un'azione. L'esecuzione di un'operazione all'interno di un'azione si verifica in maniera inconsapevole, mentre la loro organizzazione è di natura consapevole. Ciò che spinge il soggetto all'azione è la sua anticipazione, l'aspettativa che viene monitorata ed aggiustata – attuando ad esempio un comportamento alternativo – tramite un meccanismo di feedback che ne confronta appunto l'esito con quanto anticipato.

Teoria dell'Azione Situata. Secondo l'approccio proposto da Suchman, l'azione non può essere spiegata attraverso schemi cognitivi preconcepiuti o norme sociali istituzionali. La coerenza dell'azione è costruita momento per momento, nell'interazione degli attori coinvolti. Gli individui quindi definiscono nel *hic et nunc*, nell'interazione con l'ambiente e con gli altri attori, un contesto di significati condivisi che permette di attuare uno spazio operativo. Si realizza quindi una co-costruzione di un contesto fisico e sociale attraverso lo scambio di significati condivisi.

Texture. Struttura di una superficie creata a computer. Letteralmente «tessitura» o «trama», quale immagine bitmap utilizzata per rivestire le superfici degli oggetti 3D in modo da renderli il più possibile realistici. La creazione di una texture richiede il ripetere moltissime volte uno stesso piccolo disegno, in modo da formare una trama continua che rappresenta superfici anche estese.

Tracker. Sistema per la rilevazione di movimento di un oggetto in uno spazio tridimensionale. È spesso applicato all'*HMD* (vedi) o al *dataglove* (vedi) per seguire l'evoluzione dell'utente nell'ambiente virtuale. Il funzionamento si basa su una coppia di dispositivi fisici, una sorgente ed un sensore, rilevandone la distanza lungo i tre assi cartesiani ed il relativo orientamento, secondo i tre angoli di rota-

zione attorno agli assi (6° di libertà). Il sistema è quindi in grado di conoscere dove l'utente è posizionato rispetto all'ambiente ed in che direzione si rivolge, offrendogli feedback aptici precisi. Le tecnologie utilizzate nel tracking sono di tipo meccanico, ottico, magnetico ed acustico. Un efficace sistema di tracking è accurato nel fornire la posizione dell'oggetto, registra il più piccolo cambiamento e aggiorna frequentemente le modificazioni di posizione ed orientamento.

Trasparenza del mezzo. Indica la possibilità di adattare gli schemi intenzionali agiti nel mondo fisico con cui l'attore rappresenta gli effetti delle proprie azioni, anche negli ambienti di RV, superando la percezione di mediazione.

Usabilità. Riferita ad un ambiente di RV, riguarda la «visibilità» e la facilità offerta all'utente «ingenuo» di individuare le azioni consentite nell'ambiente virtuale, mettendolo nella condizione di potere eseguire e di imparare, in maniera immediata, gli effetti di ciascuna manovra e le relazioni causali tra azione e risultato.

RIFERIMENTI

- Agre P.E. (1996). *Computation and Human Experience*. New York: Cambridge University Press.
- Airenti G., Bara B.G., Colombetti M. (1993). Conversation and behaviour games in the pragmatics of dialogue. *Cognitive Science*, 17, 197-256.
- Andersen R.A., Snyder L.H., Bradley D.C., Xing J. (1997). Multimodal representation of space in the posterior parietal cortex and its use in planning movements. *Annual Review of Neuroscience*, 20, 303-330.
- Angrilli A., Zorzi M., Tagliabue M., Stegagno L., Umiltà C.A. (2001). Cortical plasticity of spatial stimulus-response associations: electrophysiological and behavioral evidences. *NeuroReport*, 12, 973-977.
- Anokhin P.K. (1976). The philosophical importance of the problem of natural and artificial intellects. *Soviet Studies in Philosophy*, 14 (4), 3-27.
- Anolli L. (2002). *Psicologia della comunicazione*. Bologna: Il Mulino.
- Antinucci F. (1999). Con il computer nelle scuole simulando (e giocando) s'impara. *Telema*, 16.
On-line: <http://www.fub.it/telema/TELEMA16/Antinu16.html>.
- Antonietti A., Cantoia M. (2000). To see a painting versus to walk in a painting: An experiment on sense-making through virtual reality. *Computers and Education*, 34, 213-223.
- Antonietti A., Imperio E., Rasi C., Sacco M. (2001). Virtual reality and hypermedia in learning to use a turning lathe. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 142-155.
- Baddeley A. (1990). *Human Memory: Theory and practice*. London: Erlbaum. Trad. it. [1995] *La memoria umana*. Bologna: Il Mulino.
- Bailey C.H., Kandel F.R. (1993). Structural changes accompanying memory storage. *Annual Review of Physiology*, 55, 397-426.
- Baker M., Hansen T., Joiner R., Traum D. (1999). The role of grounding in collaborative learning tasks. In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative*

- Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Amsterdam: Pergamon Press.
- Bara B.G. (2000). *Il metodo della scienza cognitiva. Un approccio evolutivo allo studio della mente*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Bara B.G., Buccirelli M. (1998). Language in context. The Emergence of Pragmatic Competence. *Special Issue of Analise Psicologica: Cognition in Context*, 317-345.
- Bardini T. (1997). Bridging the gulfs: From hypertext to cyberspace. *Journal of Computer Mediated Communication*, 3 (2).
- Baron-Cohen S., Tager-Flusberg H., Cohen D. (2001). *Understanding Other Minds*. Oxford: Oxford University Press.
- Bateson G. (1972). *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine. Trad. it. [1976] *Verso un'ecologia della mente*. Milano: Adelphi.
- Belingard L., Péruch P. (2000). Mental representation and the spatial structure of virtual environments. *Environment and Behavior*, 32, 427-442.
- Binet A. (1886). *La Psychologie du raisonnement*. Paris: Flix Alcan.
- Biocca F. (1992). Communication within virtual reality: Creating a space for research. *Journal of Communication*, 42, 5-22.
- Biocca F. (1995). Intelligence augmentation: The vision inside virtual reality. In B. Gorayska, J. Mey (Eds.), *Cognitive Technology*. Amsterdam: North Holland.
- Biocca F. (1997). The Cyborg's Dilemma: Progressive Embodiment in Virtual Environments. *Journal of Computer Mediated Communication*, 3 (2).
- Biocca F. (2001). Presence of mind in a philosophy of presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10, 546-555.
- Biocca F. (2003). Looking for mind in the heart of presence. In G. Riva, W. IJsselstein (Eds.), *Being there - Concepts, Effects and Measurement of User Presence in Synthetic Environments*. Amsterdam: IOS Press.
- Biocca F., Harms C., Burgoon J.K. (2003). Toward a more robust theory and measure of social presence: Review and suggested criteria. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12 (5), 456-480.
- Biocca F., Rolland J.P. (1998). Virtual eyes can rearrange your body: Adaptation to virtual eye location in see-thru head-mounted displays. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7 (3), 262-277.
- Biocca F., Levy M.R. (Eds.) (1995). *Communication in the age of virtual reality*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Biocca F., Nowak K. (2001). Plugging your body into the telecommunication system: Mediated Embodiment, Media Interfaces, and Social Virtual Environments. In D. Atkin, C. Lin (Eds.), *Communication Technology and Society*. Cresskill, NJ: Hampton Press.

- Biocca F., Nowak K. (1999). «I feel as if I'm here, inside the computer»: Toward a theory of presence in advanced virtual environments. *International Communication Association Conference*, San Francisco.
- Biocca F., Delaney B. (1995). Immersive virtual reality technology. In F. Biocca, M. Levy (Eds.), *Communication in the age of virtual reality*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 15-32.
- Bliss J.P., Tidwell P.D., Guest M.A. (1997). The effectiveness of virtual reality for administering spatial navigation training to firefighters. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 73-86.
- Bonda E., Frey S., Petrides M. (1996). Evidence for a dorso-medial parietal system involved in mental transformations of the body. *Journal of Neurophysiology*, 76, 2042-2048.
- Bonnet M., Decety J., Jeannerod M., Requin J. (1997). Mental simulation of an action modulates the excitability of spinal reflex pathways in man. *Cognitive Brain Research*, 5, 221-228.
- Bricken M. (1990). Virtual worlds: No interface to design. *Technical Report R-90-2*. University of Washington: HITLab.
- Broadbent D.E. (1958). *Perception and Communication*. London: Pergamon Press.
- Brooks B.M., Rose F.D., Attree E.A., Elliot Square A. (2002). An evaluation of the efficacy of training people with learning disabilities in a virtual environment. *International Journal of Disability and Rehabilitation*, 24, 662-627.
- Brown J.S., Duguid P. (1991). Organizational learning and communities of practice. *Organization Science*, 2 (1), 40-57.
- Bruner J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carassa A. (2000). Expertise: la conoscenza entra in azione. In G. Mantovani (Ed.), *Ergonomia*. Bologna: Il Mulino.
- Carassa A., Morganti F., Tirassa M. (2004). Movement, Action, and Situation: Presence in Virtual Environments. In M. Alcaniz Raya, B. Rey Solaz (Eds.), *Seventh Annual International Workshop Presence 2004*. Valencia: Editorial UPV, 7-12.
- Carassa A., Morganti F., Tirassa M. (2005). A situated cognition perspective on presence. In B. Bara, L.W. Barsalou, M. Bucciarelli (Eds.), *XXVII Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Alpha, NJ: Sheridan Printing, 384-389.
- Carassa A., Geminiani G., Morganti F., Varotto D. (2002). Active and passive spatial learning in a complex virtual environment: the effect of the efficient exploration. *Cognitive Processing – International Quarterly of Cognitive Sciences*, 3-4, 65-81.

- Carassa A., Tirassa M. (2005). Essere nel mondo, essere nel sogno. In G. Rezzonico, D. Liccione (Eds.), *Il sogno in psicoterapia cognitiva*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Cassell J. (2001). Embodied Conversational Agents: Representation and Intelligence in User Interface. *AI Magazine*, 22, 67-83.
- Cassell J., Sullivan J., Provost S., Churchill E. (2000). *Embodied Conversational Agents*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Castelnuovo G., Gaggioli A., Mantovani F., Riva G. (2003). New and old tools in psychotherapy: The use of technology for the integration of traditional clinical treatments. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice and Training*, 40 (1-2), 33-44.
- Chorafas D.N. (1997). *Agent Technology Handbook*. New York: McGraw Hill.
- Chown E., Kaplan S., Kortenkamp D. (1995). Prototypes, Location and Associative Networks (PLAN): towards a unified theory of cognitive mapping. *Cognitive Science*, 19, 1-51.
- Christou C., Bülthoff H. (1999). View dependence in scene recognition after active learning. *Memory & Cognition*, 27, 996-1007.
- Cioffi G. (1980). The measurement of imagery. *Italian Journal of Psychology*, 7, 101-120.
- Cioffi G. (1993). Le variabili psicologiche implicate in un'esperienza virtuale. In G. Belotti (Ed.), *Del Virtuale*. Milano: Editrice Il Rostro, 197-203.
- Cioffi G. (1997). Variabili cognitive e percettive implicate in un'esperienza di realtà virtuale. *Ricerche di Psicologia*, 2, 69-97.
- Clancey W.J. (1995). A boy scout, toto, and a bird: How situated cognition is different from situated robotics. In L. Steels, R. Brooks (Eds.), *Artificial intelligence: Building situated embodied agents*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 227-236.
- Clancey W.J. (1997). *Situated cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Clark A. (1997). *Being there*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Clark A. (2003). *Natural born cyborgs: Minds, technologies, and the future of human intelligence*. Oxford: Oxford University Press.
- Clark H.H., Brennan S.E. (1991). Grounding in Communication. In L.B. Resnick, J.M. Levine, S.D. Teasley (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*. American Psychological Association.
- Colom R., Contreras M^aJ., Shih P.C., Santacreu J. (2003). The assessment of spatial ability through a single computerized test. *European Journal of Psychological Assessment*, 19 (2), 92-100.
- Conte R., Castelfranchi C. (1995). *Cognitive and Social Action*. London: University College. Trad. it. [1996] *La società delle menti*. Torino: UTET.

- Cottone P., Mantovani G. (2003). Grounding «Subjective Views» – Situation Awareness and Co-Reference in Distance Learning. In G. Riva, F. Davide, *Being There. Virtual Reality in Distance Learning*. Amsterdam: IOS Press.
- Couyoumdjian A., Di Nocera F., Ferlazzo F. (2003). Functional representations of 3D space in voluntary attention shifts. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 155-183.
- Csikszentmihalyi M., (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper and Row.
- Csikszentmihalyi M. (1994). *The evolving self*. New York: Harper Perennial.
- Csikszentmihalyi M., Larson R. (1987). Validity and reliability of the Experience-Sampling Method. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 175, 526-536.
- Damasio A.R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*. Trad. it. [1995] *L'Errore di Cartesio: Emozione, Ragione e Cervello Umano*. Milano: Adelphi.
- Damasio A.R. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. Trad. it. [2000] *Emozione e Coscienza*. Milano: Adelphi.
- De Greef H.P., IJsselstein W.A. (2000). Social Presence in the PhotoShare Tele-Application. *Proceedings of PRESENCE 2000*, Delft, The Netherlands.
- De Vega M. (1994). Characters and their perspectives in narratives describing spatial environments. *Psychological Research*, 56, 116-126.
- Decety J., Boisson D. (1990). Brain and spinal cord injuries effects on motor imagery. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 240, 39-43.
- Decety J., Jeannerod M. (1996). Mentally simulated movements in virtual reality: Does Fitts law hold in motor imagery? *Behavioural Brain Research*, 72, 127-134.
- Decety J., Perani D., Jeannerod M., Bettinardi V., Tadary B., Mazziotta J.C., Woods R., Fazio F. (1994). Mapping motor representations with positron emission tomography. *Nature*, 371, 600-602.
- Denis M. (1996). Imagery and the description of spatial configurations. In M. De Vega, M.J. Intons-Peterson, P.M. Johnson-Laird, M. Denis, M. Maschark (Eds.), *Models of Visuospatial Cognition*. New York: Oxford.
- Dennett D. (1987). *The Intentional Stance*. Cambridge, MA: MIT Press. Trad. it. [1993] *L'atteggiamento intenzionale*, Bologna: Il Mulino.
- Dennett D. (1996). *Kinds of Minds*, New York: Basic Books. Trad. it. [2000] *La mente e le menti*. Milano: Rizzoli.
- Di Nocera F. (2004). *Che cos'è l'ergonomia cognitiva*. Roma: Carocci.

- Dourish P., Adler A., Bellotti V., Hendersen A. (1996). Your Place or Mine? Learning from Long-term Use of Video Communication. *Computer Supported Cooperative Work: An International Journal*.
- Downs R., Stea D. (1973). *Image and the Environment: Cognitive mapping and Spatial Behavior*. Chicago: Aldine.
- Dreyfus H.L. (1992). *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Druckman D., Swets J. (1988). *Enhancing Human Performance*. Washington, DC: National Academy Press.
- Duranti A. (2002). Linguistic Anthropology. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Oxford: Elsevier, 8899-8906.
- Durlach N., Mavor A. (Eds.) (1995). *Virtual reality: Scientific and technological changes*. Washington, DC: National Academy Press.
- Ellis R.E. (1994). What Are Virtual Environments? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14 (1), 17-22.
- Edelman, G. (1987). *Neural darwinism*. New York: Basic Books.
- Engeström Y. (1990). *Learning, working and imaging. Twelve studies in activity theory*. Helsinki: Orient-Konsultit.
- Ellis S.R. (1996). Presence of Mind: A Reaction to Thomas Sheridan's «Further Musings on the Psychophysics of Presence». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 5, 247-259.
- Epstein W. (1980). Direct perception or mediated perception: a comparison of rival viewpoints. *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 384-385.
- Fansler C.L., Poff C.L., Shepard K.F. (1985). Effects of mental practice on balance in elderly women. *Physical Therapy*, 65, 1332-1338.
- Farah M.J. (2000). The neural bases of mental imagery. In M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press (2nd ed., 965-974).
- Fisher S., Cleveland S.E. (1968). *Body Image and Personality*. New York: Dover Press.
- Fitts P.M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47, 381-391.
- Flach J. (1990). Control with an eye for perception: Precursors to an active psychophysics. *Ecological Psychology*, 2, 83-111.
- Flach J.M., Holden J.G. (1998). The reality of experience. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7, 90-95.
- Fodor J.A. (1983). *The Modularity of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press. Trad. it. [1988] *La mente modulare*. Bologna: Il Mulino.
- Foreman N., Foreman D., Cummings A., Owens S. (1990). Locomotion, active choice, and spatial memory. *Journal of General Psychology*, 117, 215-232.

- Forman E. (1992). Discourse, intersubjectivity, and the development of peer collaboration: A Vygotskian approach. In L. Winegar, J. Valsiner (Eds.), *Children's development within social context*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, vol. 1, 143-159.
- Franklin S. (1997). Autonomous agents as embodied AI. *Cybernetics and Systems*, 28, 499-520.
- Freeman J., Avons S.E., Meddis R., Pearson D.E., IJsselsteijn W.A. (2000). Using behavioural realism to estimate presence: A study of the utility of postural responses to motion-stimuli. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9 (2), 149-165.
- Freeman J., Avons S.E., Pearson D.E., IJsselsteijn W.A. (1999). Effects of sensory information and prior experience on direct subjective ratings of presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8, 1-13.
- Gaggioli A. (2005). *Lo Studio della Qualità dell'Esperienza in Ambienti Virtuali: Metodologie a Confronto*. Tesi di dottorato di ricerca in Psicobiologia (ciclo XVII) – Università degli Studi di Milano.
- Gaggioli A., Bassi M., Lombardi M., Castelnuovo G., Delle Fave A. (2004). Optimal Experience in Virtual Environments, *2nd International Conference on Positive Psychology*. Verbania: Arcipelago Edizioni.
- Gaggioli A., Morganti F., Walker R., Meneghini A., Alcaniz M., Lozano J.A., Montesa J., Gil J.A., Riva G. (2004). Training with Computer-Supported Motor Imagery in Post-Stroke Rehabilitation. *Cyberpsychology & Behavior*, 7 (3), 327-332.
- Galati G., Lobel E., Vallar G., Berthoz A., Pizzamiglio L., Le Bihan D. (2000). The neural basis of egocentric and allocentric coding of space in humans: a functional magnetic resonance study. *Experimental Brain Research*, 133, 156-164.
- Galimberti C. (1992). *La conversazione*. Milano: Guerini.
- Galimberti C. (1994). Dalla comunicazione alla conversazione. *Ricerche di Psicologia*, 18 (1), 113-152.
- Galimberti C., Ignazi S., Vercesi P., Riva G. (2001). Communication and cooperation in networked environments: An experimental analysis. *CyberPsychology and Behavior*, 4, 131-146.
- Gallese V. (2001). The «Shared Manifold» Hypothesis: from mirror neurons to empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 8, 33-50.
- Gallese V., Fadiga L., Fogassi L., Rizzolatti G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119, 593-609.
- Gallese V., Goldman A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Science*, 12, 493-501.
- Gandevia S.C. (1999). Mind, muscles and motoneurons. *Journal of Science Medicine and Sport*, 2, 167-180.

- Garling T., Book A., Lindberg E. (1984). Cognitive mapping of large-scale environments: The Interrelationship of action plans, acquisition and orientation. *Environment and Behavior*, 16, 3-34.
- Gaunet F., Vidal M., Kemeny A., Berthoz A. (2001). Active, passive and snapshot exploration in a virtual environment: influence on scene memory, reorientation and path memory. *Cognitive Brain Research*, 11, 409-420.
- Geminiani G., Carassa A., Bara B. (1996). Causality by contact. In J. Oakhill, A. Garnham (Eds.), *Mental models in cognitive science*. Hove, UK: Psychology Press, 275-303.
- Gibson J.J. (1977). The theory of affordances. In R.E. Shaw, J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gilkey R.H., Weisenberger J.M. (1995). The sense of presence for the suddenly deafened adult. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 4 (4), 357-363.
- Glenberg A.M. (1997). What memory is for. *Behavioral and Brain Sciences*, 20 (1), 1-55.
- Goffman E. (1959). *The presentation of self in everyday life*. Garden City, NY: Anchor.
- Goffman E. (1963). *Behavior in public places: Notes on the social organization of gatherings*. New York: Free Press.
- Goldenberg G. (1996). Defective imitation of gestures in patients with damage in the left or right hemisphere. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 61, 176-180.
- Golledge R. (1990). Cognition of physical and built environments. In T. Garling, G. Evans (Eds.), *Environment, Cognition and Action; a Multidisciplinary Integrative Approach*. New York: Oxford University Press.
- Golledge R. (Ed.) (1999). *Wayfinding behavior: cognitive mapping and other spatial processes*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Graziano M.S., Gross C.G. (1994). The representation of extrapersonal space: a possible role of bimodal, visual-tactile neurons. In M.S. Gazzaniga (Ed.), *The Cognitive Neuroscience*. Cambridge: MIT Press, 1021-1034.
- Greenberg S., Gutwin C. (1995). From Awareness to TeamRooms, GroupWeb and TurboTurtle: Eight snapshot of recent work in the GroupLab Project. *Research report 95/580/32*, Calgary, Alberta, Canada: Department of Computer Science, University of Calgary.
- Gutwin C., Greenberg S. (1998). Design for individuals, design for groups: tradeoffs between power and workspace awareness, *Proceedings of the ACM conference on computer-supported cooperative work*. New York: ACM Press, 207-221.

- Hart R., Berzok M. (1982). Children's strategies for mapping the geographic-scale environment. In M. Potegal (Ed.), *Spatial abilities: Developmental and physiological foundations*. New York: Academic Press.
- Hasan H., Gould E., Hyland P. (Eds.) (1998). *Information systems and activity theory: Tools in context*. Wollongong: University of Wollongong Press.
- Heeter C. (1992). Being There: The subjective experience of presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1 (2), 262-271.
- Heidegger M. (1927). *Sein und Zeit*. Trad. it. [1990] *Essere e Tempo*. Milano: Longanesi.
- Held R.M., Durlach N.I. (1992). Telepresence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1 (1), 109-112.
- Hindmarsh J., Fraser M., Heath C., Benford S. (2001). Virtually missing the point: CVEs for object-focused interaction. In E.F. Churchill, D.N. Snowden, A.J. Munro (Eds.), *Collaborative virtual environments*. London: Springer, 115-139.
- Ho C., Basdogan C., Slater M., Durlach N., Srinivasan M.A. (2001). An experiment on the influence of haptic communication on the sense of being there. *British Telecom Workshop on Presence in Shared Virtual Environments*.
- Hutchins, E. (1995). *Cognitions in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ijsselstein W.A. (2004). *Presence in depth*. The Netherlands: Technische Universiteit Eindhoven Press.
- Ijsselstein W.A., De Ridder H., Freeman J., Avons S.E. (2000). Presence: Concept, determinants and measurement. *Proceedings of the SPIE, Human Vision and Electronic Imaging V*, 3959-3976.
- Ijsselstein W.A., de Ridder H., Hamberg R., Bouwhuis D., Freeman J. (1998). Perceived depth and the feeling of presence in 3DTV. *Displays*, 18, 207-214.
- Jeannerod M., Arbib M.A., Rizzolatti G., Sakata H. (1995). Grasping objects: The cortical mechanisms of visuomotor transformation. *Trends in Neurosciences*, 18, 314-320.
- Jeannerod M. (1994). The representing brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 17 (2), 187-245.
- Johnson M. (1987). *The body in the mind: The bodily basis of meaning, imagination, and reason*. Chicago: University Press.
- Kimble C., Hildreth P., Wright P. (2001). Communities of Practice: Going Virtual. In Y. Malhotra (Ed.), *Knowledge management and business innovation*, Hershey, PA: Idea Group, 216-230.
- Kitchin R., Freundschuh S. (Eds.) (2000). *Cognitive Mapping: Past, Present and Future*. London: Routledge.

- Kitchin R.M. (1994). Cognitive maps: what are they and why study them? *Journal of Environmental Psychology*, 14, 1-19.
- Klatzky R., Loomis J., Beall A., Chance S., Golledge R. (1998). Spatial updating of self-position and orientation during real, imagined and virtual locomotion. *Psychological Science*, 9, 293-298.
- Kushmerick N. (1998). Software agents and their bodies. *Minds and machines*, 7 (2).
- Kuutti K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction. In B. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press, 17-44.
- Lakoff G., Johnson M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Laudeman I.V., Johnson W.W. (1993). Situational awareness: Passive observation and active control. *Paper presented at the VII International Conference on Event Perception and Action*, Vancouver, Canada.
- Lauria R. (1997). Virtual reality: An empirical metaphysical testbed. *Journal of computer-mediated communication*, 3 (2).
- Lave J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave J., Wenger E. (1991). *Situated learning. Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lawton C.A. (1994). Gender differences in way-finding strategies: Relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex Roles*, 30, 765-779.
- Lawton C.A., Charleston S.I., Zieles A.S. (1996). Individual and gender-related differences in indoor wayfinding. *Environment and Behavior*, 28, 204-219.
- Leontjev A.N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Englewood, NJ: Prentice-Hall.
- Leontjev A.N. (1981). *Problems of the development of mind*. Moscow: Progress.
- Lessiter J., Freeman J., Keogh E., Davidoff J.D. (2001). A Cross-Media Presence Questionnaire: The ITC Sense of Presence Inventory. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10 (3).
- Ligorio M.B. (2002). *Apprendere e collaborare in ambienti di realtà virtuale*. Roma: Garamond.
- Lombard M., Ditton T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of Computer Mediated-Communication [On-line]*, 3 (2), Available: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue2/lombard.html>.
- Lombard M., Ditton T.B., Crane D., Davis B., Gil-Egui G., Horvath K., Rossman J., Park S. (2000). Measuring presence: A literature-based

- approach to the development of a standardized paper-and-pencil instrument. *Presented at the Third International Workshop on Presence*, Delft, The Netherlands.
- Lord F.E. (1941). A study of spatial orientation of children. *Journal of Education Research*, 34, 481-505.
- Luciani A. (2004). Dynamic as a common criterion to enhance the sense of presence in virtual environments. In M. Alcaniz Raya, B. Rey Solaz (Eds.), *Seventh Annual International Workshop Presece 2004*. Valencia: Editorial UPV, 96-103.
- Luria A.R. (1963). *Restoration of Function After Brain Injury*. Oxford: Pergamon Press.
- Malinowski J., Gillespie W. (2001). Individual Differences in Performance on a Large-Scale, Real-World Wayfinding Task. *Journal of Environmental Psychology*, 21 (1), 73-82.
- Mantovani F., Castelnovo G., Gaggioli A., Riva, G. (2003). Virtual reality training for health-care professionals. *Cyberpsychology & Behavior*, 6 (4), 389-395.
- Mantovani G. (1995). *L'Interazione Uomo-Computer*. Bologna: Il Mulino.
- Mantovani G. (2002). Internet Haze. Why New Artifacts Can Enhance Ambiguity in Situations. *Culture and Psychology*, 8, 56-78.
- Mantovani G., Riva G. (1999). «Real» Presence: How Different Ontologies Generate Different Criteria For Presence, Telepresence, and Virtual Presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8, 538-548.
- Mantovani G., Riva G. (2001). Building A Bridge Between Different Scientific Communities. On Sheridan's Eclectic Ontology Of Presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10, 537-543.
- Mantovani G. (1996). *New Communication environments. From everyday to virtual*. London: Taylor & Francis. Trad. it. [1996] *Comunicazione e Identità*. Bologna: Il Mulino.
- March J.G. (1991). How decisions happen in organizations, *Human-Computer Interaction*, 6, 95-117.
- Marler P., Evans C., Hauser M. (1992). Animal signals? Reference, motivation or both? In H. Papoucek, U. Jurgens, M. Papoucek (Eds.), *Non-verbal vocal communication: Comparative and developmental approaches*. Cambridge: Cambridge University Press, 66-86.
- Mason R. (1994). *Using communicaitons media in open and flexible learning*. London: Kogan page.
- Maturana H.R., Varela F.J. (1980). *Autopoiesis and cognition. The realization of the living*. Dordecht, The Netherlands: D. Reidel Publishing. Trad. it. [1985] *Autopoesi e Cognizione*, Venezia: Marsilio.

- Meltzoff A.N. (1999). Origins of theory of mind, cognition and communication. *Journal of Communicative Disorders*, 32, 251-269.
- Meltzoff A.N., Decety J. (2003). What imitation tells us about social cognition: A rapprochement between developmental psychology and cognitive neuroscience. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 358, 491-500.
- Meltzoff A.N., Prinz W., Butterworth G., Hatano G., Fischer K.W., Greenfield P.M. (Eds.) (2002). *The imitative mind: Development, evolution, and brain bases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McGrath J.E., Hollingshead A.B. (1994). *Groups interacting with technology*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- McGreevy M.W. (1993). The presence of field geologists in a Mars-like terrain, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1 (4), 375-403.
- McLeod P.L., Baron R.S., Marti M.W., Yoon K. (1997). The eyes have it: minority influence in face-to-face and computer mediated group discussion. *Journal of applied psychology*, 82 (5), 706-718.
- McLuhan M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. London: Routledge and Kegan Paul Limited.
- Merleau-Ponty (1945). *Phénoménologie de la Perception*. Paris: Gallimard. Trad. it. [1965] *Fenomenologia della percezione*, Milano: Il Saggiatore.
- Molinari E., Riva G. (2004). *Psicologia clinica dell'obesità*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Morganti F. (2003a). Cognizione spaziale ed ambienti virtuali: in che modo l'interazione in ambienti 3D generati dal computer permette lo studio di abilità spaziali. *Ricerche di Psicologia*, 26 (4), 105-149.
- Morganti F. (2003b). *Spatial Cognition in Virtual Reality: An Analysis of Interaction Modalities & Exploration Goals*. Tesi di dottorato di ricerca in Scienze Cognitive (ciclo XVI) – Università degli Studi di Torino.
- Morganti F. (2004). Virtual interaction in cognitive neuropsychology *Studies in Health Technology and Informatics*, 99, 55-70.
- Morganti F., Carassa A., Geminiani G. (2003). Virtual interaction in spatial knowledge acquisition. In F. Schmalhofer, R.M. Young, G. Katz (Eds.), *Proceedings of European Cognitive Science Conference – Euro-CogSci03*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Morganti F., Gaggioli A., Castelnuovo G., Bulla D., Vettorello M., Riva G. (2003). The use of technology supported mental imagery in neurological rehabilitation: a research protocol. *Cyberpsychology & Behavior*, 6, 421-427.
- Morganti F., Carassa A., Geminiani G. (submitted). Planning optimal paths: A simple assessment of survey spatial knowledge in virtual environments. *Computers in Human Behavior*.

- Morrison & Ziemke (2005). Empathy with Computer Game Characters: A Cognitive Neuroscience Perspective. In *AISB'05: Proceedings of the Joint Symposium on Virtual Social Agents*, AISB, UK.
- Muehl K.A., Sholl M.J. (2004). The acquisition of vector knowledge and its relation to self-rated direction sense. *Journal of Experimental Psychological: Learning, Memory Cognition*, 30, 129-141.
- Murstenberg H. (1916). *The photoplay: A psychological study*. New York: Dover.
- Nardi B. (Ed.) (1996). *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Neisser U. (1976). *Cognition and Reality. Principles and Implications of Cognitive Psychology*. San Francisco: Freeman.
- Newell A., Simon H.A. (1976). Computer science as empirical enquiry: Symbols and search. *Communications of the ACM*, 19, 3 (1976), 113-126.
- Nowak K. (2000). *The influence of anthropomorphism on mental models of agents and avatars in social virtual environments*. Unpublished Dissertation, Michigan State University, E Lansing.
- Nowak K., Biocca F. (1999). I Think There Is Someone Else Here With Me!: The Role of the Virtual Body in the Sensation of Co-presence with Other Humans and Artificial Intelligences in Advanced Virtual Environments. *Paper presented at the Cognitive Technology Conference*, San Francisco, CA.
- Nowak K., Biocca F. (2001). The Influence of Agency and the Virtual Body on Presence, Social Presence and Copresence in a Computer Mediated Interaction. *Paper presented at the Presence 2001 Conference*, Philadelphia, PA.
- Nowak K., Biocca F. (2003). The effect of the agency and anthropomorphism on users' sense of telepresence, copresence, and social presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12 (5), 481-494.
- O'Neill M. (1992). Effect of familiarity and plan complexity on *wayfinding* in simulated buildings. *Journal of Environmental Psychology*, 12, 319-327.
- Oxendine J.B. (1969). Effect of mental and physical practice on the learning of three motor skills. *Research Quarterly*, 40 (4), 755-763.
- Page S.J., Levine P., Sisto S., Johnston M. (2001) Imagery combined with physical practice for upper limb motor deficit in sub-acute stroke: A case report. *Physical Therapy*, 81 (8), 1455-1462.
- Paivio A. (1985). Cognitive and motivational functions of imagery in human performance. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10 (4), 225-285.

- Palmer M. (1995). Interpersonal communication in virtual reality: Mediating interpersonal relationships. In F.L. Biocca, M. (Eds.), *Communication in the age of virtual reality*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 277-302.
- Parsons L.M. (1987). Imagined spatial transformations of one's hands and feet, *Cognitive Psychology*, 19, 178-241.
- Parsons L.M. (1994). Temporal and kinematic properties of motor behavior reflected in mentally simulated action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 709-730.
- Passini R. (1984). *Wayfinding in Architecture*. New York: Van Nostrand.
- Pazzaglia F., De Beni R. (2001). Strategies of processing spatial information in survey and landmark-centred individuals. *European Journal of Cognitive Psychology*, 13 (4), 493-508.
- Perani D., Fazio F., Borghese N., Tettamanti M., Ferrari S., Decety J., Giaraldi M. (2001). Different brain correlates for watching real and virtual hand actions. *NeuroImage*, 14, 749-758.
- Perret D.I., Harries M.H., Mistlin A.J., Chitty A.J. (1990). Three stages in the classification of body movements by visual neurons. In H.B. Barlow, C. Blakemore, M. Weston-Smith (Eds.), *Images and Understanding*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 94-107.
- Péruch P., Lapin E.A. (1993). Route Knowledge in Different Spatial Frames of Reference. *Acta Psychologica*, 84, 253-269.
- Péruch P., Vercher J.-L., Guthier G.M. (1995). Acquisition of spatial knowledge through visual exploration of simulated environments. *Ecological Psychology*, 7 (1), 1-20.
- Péruch P., Gaunet E. (1998). Virtual environments as a promising tool for investigating human spatial cognition. *Current Psychology of Cognition*, 17, 881-899.
- Petrie C.J. (1996). Agent-based engineering, the web, and intelligence. *IEEE Expert*, 11, 24-29.
- Piaget J. (1974). *La presa di coscienza*. Trad. it. [1975]. Milano: ETAS.
- Piaget J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.
- Poli M. (2000). Costruzione di modelli spaziali di percorsi in memoria di lavoro: il ruolo delle abilità visuospatiali. *Ricerche di Psicologia*, 24 (3/4), 81-104.
- Popper K.R. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Prothero J.D., Parker D.E., Furness III T.A., Wells M.J. (1995). Towards a robust, quantitative measure for presence. In *Proceedings of the Conference on Experimental Analysis and Measurement of Situation Awareness*, 359-366.

- Pilyshyn Z.W. (1990). Computing in Cognitive Science. In M.I. Posner (Ed.), *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Reed C., Farah M. (1995). The psychological reality of the body schema: a test with normal participants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 334-343.
- Reeves B., Nass C. (1996). *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*, New York: Cambridge University Press.
- Rheingold H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Rice R., Case D. (1983). Electronic messaging systems in the university: a description of the use and utility. *Journal of Communication*, 33, 131-152.
- Rice R. (1992). Task analyzability, use of new medium and effectiveness: a multi-site exploration of media richness. *Organization of Science*, 3 (4), 475-500.
- Rice R. (1993). Media Appropriateness; Using social presence theory to compare traditional and new organizational media. *Human Communication Research*, 19 (4).
- Rice R., Tyler J. (1995). Individual and organizational Influences on Voice Mail use and Evaluation. *Behavior and Information Technology*, 14 (6), 329-341.
- Rice R.E., Love G. (1987). Electronic Emotion: Socioemotional Content in a Computer-Mediated Communication Network. *Communication Research*, 14 (1), 85-109.
- Richardson A.E., Montello D.R., Hegarty M. (1999). Spatial knowledge acquisition from maps and from navigation in real and virtual environments. *Memory and Cognition*, 27 (4), 741-750.
- Ricoeur P. (1992). *Soi-même comme un autre*. Trad. ingl. *Oneself as Another*. Chicago: University of Chicago Press.
- Riva G. (2000). Lavoro e comunicazione mediata da computer. In G. Mantovani (Ed.), *Ergonomia: Lavoro, sicurezza e nuove tecnologie*. Bologna: Il Mulino.
- Riva G. (2003). Applications of virtual reality in medicine. *Methods of Information in Medicine*, 5 (5), 524-534.
- Riva G. (2004). *Psicologia dei nuovi media*. Bologna: Il Mulino.
- Riva G. (1999). Virtual reality as communication tool: a sociocognitive analysis. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8, 462-468.
- Riva G., Botella C., Légeron P., Optale G. (Eds.) (2004). *Cybertherapy: Internet and virtual reality as assessment and rehabilitation tools for clinical psychology and neuroscience*. Amsterdam: IOS Press.
Online: <http://www.cybertherapy.info/pages/book3.htm>.

- Riva G., Davide F., IJsselsteijn W.A. (Eds.) (2003). *Being there: Concepts, effects and measurements of user presence in synthetic environments*. Amsterdam: IOS Press.
Online: <http://www.emergingcommunication.com/volume5.html>.
- Riva G., Galimberti C. (1997). The psychology of cyberspace: A socio-cognitive framework to computer-mediated communication. *New ideas in psychology*, 15 (2), 141-158.
- Riva G., Mantovani G. (1999). The Ergonomics Of Virtual Reality. In J.D. Westwood, H.M. Hoffman, D. Stredney, G. Mantovani (Eds.), *Medicine Meets Virtual Reality*. Amsterdam: IOS Press, 278-284.
- Riva G., Waterworth J.A., Waterworth E.L. (2004). The Layers of Presence: a bio-cultural approach to understanding presence in natural and mediated environments. *Cyberpsychology and Behavior*, 7, 402-416.
- Riva G., Wiederhold B.K. (2002). Introduction to the special issue on virtual reality environments in behavioral sciences. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 6 (3), 193-197.
- Rizzo A.A., Buckwalter J.G. (1997). Virtual reality and cognitive assessment and rehabilitation: The state of the art. In G. Riva (Ed.), *Virtual reality in neuro-psycho-physiology*. Amsterdam: IOS Press, 123-146.
Online: <http://www.cybertherapy.info/pages/book121.htm>.
- Rizzolatti G., Arbib M.A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21, 188-194.
- Rogoff B. (1995). Observing socio-cultural activities on three planes: Participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship. In J.V. Wertsch, P. del Rio, A. Alvarez (Eds.), *Sociocultural studies of mind*, New York: Cambridge University Press.
- Rossano M.J., Reardon W.P. (1999). Goal specificity and the acquisition of survey knowledge. *Environment and Behavior*, 31, 395-412.
- Rossano M.J., Moak J. (1998). Spatial Representations Acquired from Computer Models: Cognitive Load, Orientation Specificity and the Acquisition of Survey Knowledge. *British Journal of Psychology*, 89, 481-497.
- Ruddle R.A., Payne S.J., Jones D.M. (1998). Navigating large-scale «desk-top» virtual buildings: Effects of orientation aids and familiarity. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7, 179-192.
- Ruddle R.A., Randall S.J., Payne S.J., Jones D.M. (1996). Navigation and spatial knowledge acquisition in large-scale virtual buildings: An experimental comparison of immersive and desk-top displays. *Proceedings of the 2nd International FIVE Conference*, 125-136.
- Sallnas E.L., Rasmus-Grohn K., Sjostrom C. (2000). Supporting Presence in Collaborative Environments by Haptic Force Feedback. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 7 (4), 461-476.

- Sanchez-Vives M.V., Slater M. (2005). From Presence to Consciousness through Virtual Reality. *Nature Reviews Neuroscience* 6, 332-339.
- Sastry L., Boyd D.R. (1998). Virtual environments for engineering applications. *Virtual Reality: Research, development and applications*, 3 (4), 235-244.
- Schon D.A. (1979). Generative metaphor: A perspective on problem-setting in social policy. In A. Orthony (Ed.), *Metaphor and thought*, New York: Cambridge University Press, 137-164.
- Schubert T., Friedmann F., Regenbrecht H. (1999a). Decomposing the Sense of Presence: Factor Analytic Insights. *Presented at the 2nd International Workshop on Presence*, University of Essex, UK.
- Schubert T., Friedmann F., Regenbrecht H. (1999b). Embodied Presence in Virtual Environments. In R. Paton, I. Neilson (Eds.), *Visual Representations and Interpretations*. London: Springer-Verlag, 268-278.
- Schwan S. (1997). Media characteristics and Knowledge acquisition in computer conferencing, *European Psychologist*, 2 (3), 277-285.
- Sdoia S., Couyoumdjian A., Ferlazzo F. (2004). Opposite visual field asymmetries for egocentric and allocentric spatial judgments. *NeuroReport*, 15 (8), 1303-1305.
- Searle J. (1995). *The Construction of Social Reality*, New York: Free Press. Trad. it. [1995] *La costruzione della realtà sociale*. Torino: Edizioni di Comunità.
- Searle J.R. (1992). *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, MA: MIT Press. Trad. it. [1994] *La riscoperta della mente*. Torino: Bollati Borinighieri.
- Searle J. (1983). *Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind*. New York: Cambridge University Press. Trad. it. [1985] *Della intenzionalità: un saggio di filosofia della conoscenza*. Milano: Bompiani.
- Searle J.R. (2001). *Rationality in Action*. Cambridge, MA: MIT Press. Trad. it. [2003] *La razionalità dell'azione*. Milano: Raffaello Cortina.
- Sha P., Miyake A. (1996). The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 4-27.
- Shallice T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press. Trad. it. [1990] *Neuropsicologia e struttura della mente*. Bologna: Il Mulino.
- Sheridan T.B. (1992). Musings on telepresence and virtual presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1 (1), 120-126.
- Short J., William E., Christie B. (1976). *The social psychology of telecommunication*. London: John Wiley and Sons.
- Shneiderman B. (2004). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Boston, MA: Addison-Wesley.

- Singhal S., Zyda M. (1999). *Networked virtual environments: Design and implementation*. New York: ACM Press.
- Sirigu A., Duhamel J.R. (2001). Motor and visual imagery as two complementary but neurally dissociable mental processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 910-919.
- Slater M., Steed A. (2000). A virtual presence counter. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9 (5), 413-434.
- Slater M., Wilbur S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 603-616.
- Spagnoli A., Gamberini L., Gasparini D. (2002). Breakdown analysis in Virtual Reality usability evaluation. *PsychNology Journal*, 1 (1), 5-17.
- Steinfeld C. (1986). Computer-mediated communication in an organizational setting: Explaining task-related and socio-emotional uses. *Communication Yearbook*, 9, 777-804.
- Steuer J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42 (4), 73-93.
- Stevens J.A., Stoykov M.E. (2003). Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis, *Archives of Physical and Medicine Rehabilitation*, 84, 1090-1092.
- Stricker S. (1885). *Du langage et de la musique*. Paris: Biblioteque de Philosophie Contemporaine.
- Suchman L. (1987). *Plans and situated actions*. New York: Cambridge University Press.
- Taylor H.A., Tversky, B. (1996). Perspective in spatial descriptions. *Journal of Memory & Language*, 35, 371-391.
- Tidwell L.C., Walther J.B. (2002). Computer-mediated communication effects on disclosure, impressions, and interpersonal evaluations: Getting to know one another a bit at a time. *Human Communication Research*, 28, 317-348.
- Tirassa M., Carassa A., Geminiani G. (2000). A theoretical framework for the study of spatial cognition. In S. O'Nuallain (Ed.), *Spatial cognition. Foundations and applications*, 19-31.
- Tirassa M. (in press). Agencies. In L.A. Pérez Miranda, J.M. Larrazabal (Eds.), *Advances in cognitive science* [provisional title]. Dordrecht: Kluwer Press.
- Tlauka M., Wilson P.N. (1996). Orientation-free representations from navigation through a computer simulated environment. *Journal of Environmental Psychology*, 14, 305-313.
- Tolman E.C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, 189-208.

- Tomasello M. (1999). *The Cultural Origins of Human Cognition*, Harvard University Press.
- Trevarthen C. (1979). Communication and Cooperation in Early Infancy: A Description of Primary Intersubjectivity. In M. Bullowa (Ed.), *Before Speech: The Beginning of Interpersonal Communication*, New York: Cambridge University Press.
- Trevarthen C. (1998). The concept and foundations of infant intersubjectivity. In S. Braten (Ed.), *Intersubjective Communication and Emotion in Early Ontogeny*. New York: Cambridge University Press.
- Umiltà C.A. (1994). Attenzione e coscienza. In P. Legrenzi (Ed.), *Manuale di psicologia generale*. Bologna: Il Mulino.
- Umiltà G.C., Moscovitch M. (Eds.) (1994). *Attention and performance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vallar G., Bottini G., Rusconi M.L., Sterzi R. (1993). Exploring somatosensory hemineglect by vestibular stimulation. *Brain*, 116, 71-86.
- Vallar G., Lobel E., Galati G., Berthoz A., Pizzamiglio L., Le Bihan D. (1999). A fronto-parietal system for computing the egocentric spatial frame of reference in humans. *Experimental Brain Research*, 124, 281-286.
- Varela F.J. (1990). Il corpo come macchina ontologica. In M. Ceruti, F. Preta (Eds.), *Che cos'è la coscienza*. Bari: Laterza.
- Varela F.J., Thompson E., Rosch E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ventre J., Flandrin J.M., Jeannerod M. (1984). In search for egocentric reference: A neuropsychological hypothesis. *Neuropsychologia*, 22, 797-806.
- Vygotsky L.S. (1965). *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Edited by M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, E. Souberman. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Waller D., Hunt E., Knapp D. (1998). The transfer of spatial knowledge in virtual environment training. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7, 129-143.
- Waller D. (2000). Individual differences in spatial learning from computer simulated environment. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6 (4), 307-321.
- Waller D. (2005). The WALKABOUT: Using virtual environments to assess large-scale spatial abilities. *Computers in Human Behavior*, 21, 243-253.
- Walther J.B. (1992). A longitudinal experiment on relational tone in computer-mediated and face to face interaction. In J.F. Jr Nunamaker, R.H. Jr Sprague (Eds.), *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences 1992*. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, vol. 4, 220-231.

- Walther J.B. (1996). Computer-mediated communication: Impersonal, interpersonal, and hyperpersonal interaction. *Communication Research*, 23 (1), 3-43.
- Walther J.B., Burgoon J.K. (1992). Relational communication in computer-mediated interaction. *Human Communication Research*, 19 (1), 50-88.
- Walther J.B., Anderson J.F., Park D.W. (1994). Interpersonal effects in computer-mediated interaction: A meta-analysis of social and antisocial communication. *Communication Research*, 21 (4), 460-487.
- Welmann H.M. (1985). The origins of metacognition. In D.L. Forrest-Presley, G.E. MacKinnon, T.G. Waller (Eds.), *Metacognition, Cognition and Human Performance*. San Diego, CA: Academic Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning and identity*. New York: Cambridge University Press.
- Wertsch J.V., Del Rio P., Alvarez A. (1995). *Sociocultural studies of mind*. New York: Cambridge University Press.
- Wilson P.N. (1997). Use of virtual reality computing in spatial learning research. In N. Foreman, R. Gillett (Eds.), *A Handbook of Spatial Research Paradigms and Methodologies: Vol. 1.: Spatial Cognition in the Child and Adult*. Hove: Psychology Press, 181-206.
- Winograd T., Flores F. (1986). *Understanding computers and cognition*. Norwood, NJ: Ablex. Trad. it. [1987] *Calcolatori e conoscenza*, Milano: Mondadori.
- Wirth W., Wolf S., Mögerle U., Böcking S. (2004). Measuring the subjective experience of presence with think-aloud method: Theory, instruments, implications. In M. Alcaniz, B. Rey (Eds.), *Presence 2004*, Valencia: Editorial UPV, 351-358.
- Witmer B.G., Bailey J.H., Knerr B.W., Parsons K.C. (1996). Virtual spaces and real-world places: Transfer of route knowledge. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45, 413-428.
- Witmer B.G., Singer M.J. (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7 (3), 225-240.
- Zahorik P., Jenison R.L. (1998). Presence as Being-in-the-World. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7, 78-89.
- Zeltzer D. (1992). Autonomy, interaction and presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1, 127-132.
- Zorzi M., Giroto V. (a cura di) (2004). *Fondamenti di psicologia generale*. Bologna: Il Mulino.
- Zucchermaglio C. (2000). Gruppi di lavoro. Tecnologie, pratiche sociali e negoziazione. In G. Mantovani (Ed.), *Ergonomia*. Bologna: Il Mulino.

F. Morganti - G. Riva • *Conoscenza Comunicazione e Tecnologia. Aspetti cognitivi della realtà virtuale*

A. Gaggioli - A. Meneghini - G. Riva • *L'immaginazione motoria. Aspetti neuropsicologici ed implicazioni riabilitative* • In preparazione

Altri volumi dal catalogo LED:

T. Magro • *Psicologia generale*

T. Magro • *Psicologia generale. Esercizi*

E. Mangini • *Lezioni sul pensiero freudiano e sue iniziali diramazioni*

E. Mangini • *Lezioni sul pensiero postfreudiano. Maestri, idee, suggestioni e fermenti della psicoanalisi del Novecento*

E. Mangini - R. Marigo - L. Marino • *Il tempo della separazione. Un modello di psicoterapia psicoanalitica breve nell'Istituzione*

Elementi di psicologia della comunicazione. Processi cognitivi e aspetti strategici • A cura di L. Anolli e R. Ciceri

A. Imbasciati • *Il sistema protomentale. Psicoanalisi cognitiva. Origini, costruzione e funzionamento della mente*

M. Balconi • *Psicologia degli stati di coscienza* • In preparazione

I contesti sociali dell'apprendimento. Acquisire conoscenze a scuola, nel lavoro, nella vita quotidiana • A cura di C. Pontecorvo, A.M. Ajello e C. Zuccheromaglio

A. Pedon - R. Maeran • *Psicologia e mondo del lavoro. Temi introduttivi alla psicologia del lavoro*

R. Maeran • *Gestione delle risorse umane nelle organizzazioni*

Il catalogo aggiornato di LED - Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto è consultabile all'indirizzo web <http://www.lededizioni.com>, dove si possono trovare anche informazioni dettagliate sui volumi sopra citati: di tutti è disponibile il sommario, di alcuni vengono date un certo numero di pagine in lettura. Tutti i volumi possono essere ordinati on line.