

<p style="text-align: center;">BANDO DI SELEZIONE PER L'ATTRIBUZIONE DI ASSEGNI DI RICERCA (Art. 51 comma 6 L. 449/97 e Regolamento per gli assegni di ricerca dell'Università di Bologna, emanato con D.R. n. 1152 del 15/06/2004)</p>
--

Art.1 - Oggetto

È bandito un concorso presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna per l'erogazione di un assegno di ricerca, per lo svolgimento di attività di collaborazione al progetto di ricerca **Creazione di ambienti virtuali multisensoriali per lo studio dell'apprendimento sensorimotorio** (Allegato 1), nell'ambito del piano di formazione di cui all'Allegato 2.

L'assegno di ricerca, finanziato attraverso fondi PRIN 2005, ha per oggetto la formazione scientifica mediante la realizzazione di un programma di ricerca, sotto la supervisione di un responsabile scientifico individuato dalla struttura (tutor). L'attività di ricerca presenta caratteristiche di flessibilità rispondenti alle esigenze dell'attività stessa, carattere continuativo, temporalmente definito, non meramente occasionale, ed in rapporto di coordinamento rispetto alla complessiva attività della struttura. L'attività sarà svolta in condizione di autonomia, nei soli limiti del programma predisposto dal tutor, senza orario di lavoro predeterminato.

La stipula del contratto di collaborazione per assegno di ricerca non dà in alcun modo luogo ad un rapporto di lavoro subordinato né a diritti in ordine all'accesso ai ruoli dell'Università.

Art. 2 - Requisiti di ammissione

La selezione è aperta a dottori di ricerca e a coloro in possesso del diploma di laurea (vecchio ordinamento) o di laurea specialistica (nuovo ordinamento) accompagnato da idoneo curriculum scientifico-professionale, con esclusione del personale di ruolo presso le Università, gli Osservatori Astronomici, astrofisici e vesuviano, gli enti pubblici e le istituzioni di ricerca di cui all'art. 8 del DPCM 30.12.93 n.593 e successive modificazioni, l'ENEA e l'ASI.

I requisiti di ammissione devono essere posseduti alla data di scadenza del presente bando di selezione.

Art. 3 - Domanda di ammissione

La domanda di partecipazione alla selezione, indirizzata al Direttore del Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica, Università di Bologna, Viale Risorgimento 2, 40136 Bologna, redatta in carta semplice (secondo il modello allegato), dovrà pervenire a pena di esclusione entro l'8 settembre 2006.

La domanda può essere presentata direttamente o inviata a mezzo di raccomandata con avviso di ricevimento.

La presentazione diretta può essere effettuata presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica, Ufficio Amministrazione, dal lunedì al venerdì, ore 10-12.

La data di ricevimento delle domande è stabilita e comprovata:

- nel caso di presentazione diretta, dalla data indicata nella ricevuta sottoscritta dal personale della Struttura addetto al ricevimento;
- nel caso di spedizione dal timbro e data di protocollo del Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica.

La struttura non assume alcuna responsabilità per la dispersione di comunicazioni dipendenti da inesatta indicazione del recapito da parte del concorrente oppure da mancata o tardiva comunicazione del cambiamento dell'indirizzo indicato nella domanda, né per eventuali disguidi postali o telegrafici o comunque imputabili a fatto di terzi, a caso fortuito o forza maggiore.

Nella domanda i candidati devono indicare, sotto la propria responsabilità:

- cognome e nome;
- data e luogo di nascita;
- cittadinanza;
- residenza e recapito eletto agli effetti della selezione;
- di non avere riportato condanne penali e di non avere procedimenti penali in corso (in caso contrario, indicare quali);
- di possedere il diploma di laurea (vecchio ordinamento) o laurea specialistica (nuovo ordinamento) in conseguito presso..... in data.....
- di possedere il titolo di dottorato di ricerca in, conseguito presso in data (*questa dichiarazione è eventuale*).

oppure

- di possedere analogo titolo accademico conseguito all'estero, riconosciuto equipollente ad un titolo italiano dalle competenti autorità accademiche.

Il titolo accademico estero può essere dichiarato ammissibile dalla Commissione giudicatrice, ai soli fini dell'ammissione alla selezione. In tal caso il Candidato dovrà allegare alla domanda di partecipazione i documenti tradotti e legalizzati dalle competenti rappresentanze diplomatiche o consolari italiane nel Paese di provenienza, secondo le norme vigenti in materia.

Alla domanda i candidati devono allegare:

- il proprio curriculum scientifico-professionale;
- i titoli valutabili in base all'art.4 del presente bando (*i titoli di studio accademici e i titoli professionali possono essere autocertificati in sostituzione delle normali certificazioni o presentati in fotocopia semplice, purché accompagnati da apposita dichiarazione sostitutiva (modulo allegato). La dichiarazione sostitutiva se non firmata alla presenza dell'addetto al ricevimento, deve essere accompagnata da fotocopia di un documento di identità*).

I candidati portatori di handicap, ai sensi dell'art.3 della Legge n.104 del 5.12.1992 potranno richiedere nella domanda di partecipazione al concorso i benefici dell'art.20 della medesima Legge, allegando - in originale o in copia autenticata - certificazione relativa allo specifico handicap rilasciata dalla Commissione medica competente per territorio.

La firma sulla domanda di partecipazione alla selezione non deve essere autenticata ed è obbligatoria a pena di nullità della domanda stessa.

Art. 4 - Valutazione comparativa dei candidati e Commissione giudicatrice

La valutazione comparativa dei candidati sarà effettuata da una Commissione giudicatrice nominata dal Consiglio della Struttura e formata da minimo tre membri qualificati nell'ambito della ricerca oggetto del bando.

La selezione verte sull'esame dei titoli indicati al successivo comma 4 e su un colloquio, volto ad accertare l'idoneità allo svolgimento del programma di ricerca.

Nel corso del colloquio la Commissione verificherà anche la conoscenza della lingua inglese su argomenti riguardanti le materie del settore.

Costituiscono titoli valutabili **il dottorato di ricerca, i diplomi di specializzazione e gli attestati di frequenza di corsi di perfezionamento post-lauream, conseguiti sia in Italia che all'estero, nonché lo svolgimento presso soggetti pubblici e privati, sia in Italia che all'estero, di attività di ricerca documentata.** Sono inoltre valutabili titoli scientifici documentati pertinenti al settore per il quale viene conferito l'assegno tra i quali **pubblicazioni scientifiche, tesi di laurea, di dottorato, di specializzazione, comunicazioni a congressi ecc.**

Il punteggio a disposizione della Commissione viene ripartito nel modo seguente:

- massimo 40 punti ai titoli
- massimo 60 punti al colloquio.

Saranno ammessi al colloquio i candidati che avranno conseguito almeno 21 dei 40 punti previsti per i titoli.

L'elenco degli ammessi al colloquio verrà reso noto mediante pubblicazione presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica tre giorni prima del colloquio.

Per informazioni rivolgersi al numero di telefono 051 2093002 (dalle ore 10.00 alle ore 12.00)

Il colloquio si svolgerà il giorno 20 settembre, ore 11, presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica.

Per poter sostenere il colloquio i candidati dovranno presentarsi muniti di un documento di riconoscimento in corso di validità.

Il colloquio si intenderà superato dai candidati che abbiano ottenuto 31 punti sui 60 previsti per la prova orale.

Al termine della procedura di selezione, la Commissione formulerà una graduatoria generale di merito, affissa nella sede degli esami.

In caso di valutazione a pari merito, verrà preferito il candidato più giovane.

Il Direttore del Dipartimento provvederà con proprio decreto all'approvazione formale degli atti della Commissione.

Art. 5 - Durata del rapporto

Il contratto ha durata di 12 mesi ed è rinnovabile nei termini previsti dal Regolamento per gli Assegni di Ricerca dell'Università di Bologna.

Art. 6 - Importo dell'assegno

L'importo dell'assegno di ricerca è pari a **16.138 Euro** lordi annui. Tale importo è esente da ritenuta fiscale e comprensivo della ritenuta previdenziale posta dalla legge a carico del percipiente.

L'importo verrà erogato in rate mensili posticipate.

L'assegnatario, previo versamento del contributo richiesto, godrà della copertura assicurativa contro gli infortuni.

Art. 7 - Formalizzazione del rapporto

Il candidato risultato vincitore sarà invitato a stipulare con il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica un contratto di collaborazione alla ricerca. Il contratto decorrerà dal 1 Ottobre 2006.

In caso di mancata accettazione nei termini che verranno comunicati dalla struttura, si procederà allo scorrimento della graduatoria.

Art. 8 - Sospensione dell'assegno

L'erogazione dell'assegno può essere sospesa nei periodi di assenza dovuti a gravidanza, servizio militare, malattia prolungata. In tali casi, la durata del rapporto si protrarrà per il residuo periodo ai fini della realizzazione del piano di formazione, riprendendo a decorrere dalla data di cessazione della causa di sospensione.

Art. 9 - Divieto di cumulo, incompatibilità, aspettative

Gli assegni di ricerca non possono essere cumulati con borse di studio a qualsiasi titolo conferite, tranne quelle concesse da istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività di ricerca dei titolari degli assegni.

Sono incompatibili con l'assegno di ricerca le seguenti attività:

- a) incarico di professore a contratto per la titolarità di insegnamenti ufficiali presso gli Atenei;
- b) iscrizione alle Scuole di Specializzazione Medico Chirurgiche e di area sanitaria.

Agli iscritti alle Scuole di Specializzazione non mediche attivate ai sensi di specifiche disposizioni normative si applica la sospensione del corso degli studi fino al termine dell'assegno.

Lo svolgimento di attività di lavoro autonomo o subordinato è compatibile con l'assegno di ricerca soltanto se preventivamente autorizzato dal Consiglio della struttura, o organo da esso delegato, previa acquisizione del parere motivato del tutor.

I titolari di assegno di ricerca in servizio presso amministrazioni pubbliche, diverse da quelle di cui all'art. 2 del presente bando, possono essere collocati in aspettativa senza assegni per il periodo di durata dell'assegno di ricerca, nei limiti e con le modalità previste dalle relative Amministrazioni.

I divieti di cumulo, le incompatibilità e le aspettative di cui al presente articolo operano all'atto della stipula del contratto da parte del vincitore della selezione .

Art. 10 – Attività assistenziale, dottorato di ricerca

Il titolare di assegno di ricerca può frequentare corsi di dottorato di ricerca, anche in deroga al numero determinato, fermo restando il superamento delle prove di ammissione e senza usufruire della relativa borsa di studio.

Art. 11 – Decadenza

Coloro che, entro il termine comunicato dalla struttura, non sottoscrivano il contratto, salvo ragioni di salute o cause di forza maggiore debitamente comprovate, decadono dal diritto all'assegno di ricerca.

Art. 12 - Norme di salvaguardia

Per quanto non previsto dal presente bando, si rinvia al Regolamento per gli assegni di ricerca dell'Università degli Studi di Bologna emanato con Decreto Rettorale n. 1152 del 15.06.2004 ed alle disposizioni normative vigenti in materia.

I dati personali trasmessi dai candidati con le domande di partecipazione al concorso, ai sensi degli artt. 7 e 13 del Decreto Legislativo n. 196 del 30.06.03, saranno trattati per le finalità di gestione delle procedure di selezione.

Il presente bando sarà pubblicato mediante affissione all'Albo dell'Università di Bologna e all'Albo del Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica, Università di Bologna e tramite pubblicazione nel sito Internet dell'Università di Bologna.

Bologna, 13 luglio 2006

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
DI ELETTRONICA, INFORMATICA E SISTEMISTICA

Prof. Ing. Claudio Bonivento

Allegato 1: Progetto di Ricerca

CREAZIONE DI AMBIENTI VIRTUALI MULTISENSORIALI PER LO STUDIO DELL'APPRENDIMENTO SENSORIMOTORIO

Rilevanza clinica e scientifica

Apprendimento motorio in ambienti virtuali (VE)

Il principio 'divide-et-impera', che consiste nella scansione di un compito complesso in compiti più semplici, ognuno dei quali appreso modularmente, è stato proposto come una strategia computazionale messa in atto durante l'apprendimento di mappe visuomotorie (Ghahramani e Wolpert, 1997). Questo importante risultato è stato ottenuto in un ambiente virtuale in cui i soggetti erano esposti a ricodifiche visuomotorie (Sugita, 1996) con ribaltamento orizzontale tra posizione della mano effettiva e visivamente percepita, opposte per movimenti aventi diverse posizioni di partenza. Nonostante il conflitto fra spazio visivo e motorio, i soggetti hanno appreso le due mappe visuomotorie. La generalizzazione di questo apprendimento a posizioni di partenza intermedie ha dimostrato la capacità dei soggetti di interpolare fra le due mappe apprese. Tale interpolazione è una media pesata (con peso sigmoidale) delle due ricodifiche apprese, predizione frutto di un modello computazionale di apprendimento modulare noto come 'mixture of experts'. Questi risultati sono prova di come il cervello possa applicare una strategia di decomposizione modulare durante l'apprendimento e, al contempo, dimostrano le ottime potenzialità dei VE nella comprensione del controllo sensorimotorio.

Un ambiente virtuale è, in generale, una simulazione di un mondo reale generata via software e percepita dall'utente attraverso un'interfaccia uomo-macchina. Una larga gamma di dispositivi hardware e software può essere usata per mettere in atto simulazioni di realtà virtuale (VR) con diverso grado di complessità (Sherman e Craig, 2003; Burdea e Coiffet, 2003). Le informazioni raccolte sul mondo virtuale sono ottenute attraverso un'interfaccia uomo-macchina (il monitor di un computer, uno schermo solidale con la testa dell'utente, un sistema 'cave') e sono in seguito utilizzate per guidare le interazioni del soggetto con l'ambiente virtuale, normalmente rilevate attraverso sensori di diversa complessità (mouse, joystick, sensori di forza, guanti sensorizzati, dispositivi optoelettronici o elettromagnetici).

Ci si potrebbe chiedere: perché prendersi il disturbo di usare la VR quando si potrebbe facilmente usare il mondo reale? Ci sono diverse risposte possibili a questa domanda che, sia da un punto di vista teorico che pratico, propongono la VR come uno strumento estremamente promettente per la ricerca nell'ambito delle neuroscienze e della neuroriabilitazione (Holden e Dyar, 2002; Keshner, 2004). Una possibile risposta a questa domanda è che la VR offre l'opportunità di portare la complessità del mondo fisico nell'ambiente controllato di un laboratorio. La VR ci permette di creare un ambiente artificiale nel quale è possibile avere un controllo preciso di un alto numero di variabili fisiche che influenzano il comportamento (Carrozzo e Lacquaniti, 1998; Sveistrup 2004). Inoltre, alcuni risultati sperimentali ci portano a credere che l'apprendimento motorio sia facilitato in un ambiente virtuale (Holden e Todorov, 2002).

Nella VR inoltre un compito può essere semplificato permettendo all'utente, nelle prime fasi dell'apprendimento, di focalizzare la propria attenzione sugli elementi chiave, attraverso, per es., il rendere la scena virtuale molto semplice, con solamente uno o due oggetti; mostrando solamente la traiettoria della mano anziché l'intero arto. D'altronde, nel mondo reale esistono molti fattori di distrazione che potrebbero rallentare l'apprendimento quando il soggetto tenta di discernere, attraverso l'esperienza, gli aspetti chiave del compito sui quali concentrarsi. Gli ambienti virtuali possono anche

essere personalizzati per diversi scopi terapeutici e il sistema può essere progettato per aiutare l'utente a rilevare e correggere gli errori più rapidamente. Infine l'allenamento, elemento essenziale dell'apprendimento motorio, può essere facilitato rendendo il compito divertente. Questo può essere messo in pratica attraverso diverse interfacce ludiche.

Apprendere per imitazione

Un ambiente virtuale permette anche di mostrare sullo schermo un 'insegnante virtuale', che svolge ripetutamente il compito da apprendere. L'informazione visiva può così provvedere a sollecitare un 'apprendimento per imitazione', aumentando le informazioni dirette a M1 (corteccia motoria primaria) attraverso i neuroni 'specchio'. Tali neuroni sono cellule della corteccia pre-motoria che, è stato dimostrato nella scimmia, si attivano sia quando si osserva che quando si esegue un movimento (Rizzolatti et al, 1999). Questi neuroni possono rappresentare la manifestazione di un meccanismo di risonanza che mappa direttamente una rappresentazione visiva o cinematica dell'azione osservata in una rappresentazione motoria interna della stessa azione. Nell'uomo, un meccanismo simile è stato identificato usando la fMRI (Iacoboni et al, 1999). Questo meccanismo di risonanza può fornire un sostegno neurofisiologico all'apprendimento per imitazione in VR. Gli utenti possono vedere i propri tentativi di movimento nello stesso sistema di riferimento spaziale dell'insegnante virtuale (a differenza di un allenamento con insegnante o terapeuta reale). Infatti gli utenti della VR possono 'sovrapporre' il loro braccio a quello dell'insegnante e provare il movimento simultaneamente con esso. Questo elimina alcuni problemi come i ritardi tra utente e insegnante, l'attenzione divisa fra il proprio braccio e quello dell'insegnante, e il bisogno di fare mentalmente traslazioni e rotazioni dei movimenti osservati, come accadrebbe con un insegnante reale che esegue i movimenti da imitare. Alcuni risultati sperimentali recenti hanno dimostrato che le cellule delle aree motorie dei primati sono coinvolte nelle rotazioni mentali della direzione dei movimenti volontari (Georgopoulos e Pellizzer, 1995). E' possibile che il recupero di alcuni soggetti con ictus corticale motorio sia limitato dalla loro limitata abilità ad eseguire rotazioni mentali dei movimenti che vengono loro mostrati dal terapeuta durante la riabilitazione.

Incremento sensoriale

Ancor più importante per l'apprendimento motorio, l'allenamento in VR consente di realizzare un incremento sensoriale circa il successo del compito motorio. Gli ambienti virtuali offrono la potenzialità unica di rendere disponibile, in tempo reale, un feedback agli utenti durante l'allenamento in una forma molto intuitiva e interpretabile (Chiari et al, 2005; Dozza et al, 2005). Il feedback può essere presentato durante il compito motorio, subito dopo la prova, oppure come risultato dopo una serie di prove. Il principio di potenziamento dell'apprendimento attraverso incremento sensoriale è un risultato ben consolidato su soggetti sani (Salmoni et al, 1984; Newell, 1991), anche se non ancora completamente compreso in soggetti con deficit neurologici. I sistemi VR si presentano comunque come eccellenti strumenti per esplorare nuovi aspetti dell'apprendimento motorio come, per esempio, quale informazione sensoriale e quali programmi di esercizio siano più efficaci per l'apprendimento e per la sua generalizzazione a compiti per cui non si sia ricevuto direttamente l'allenamento.

Applicazioni recenti della VR per l'apprendimento/ri-apprendimento motorio

Sono svariate le applicazioni VR pensate per esercitare l'arto superiore. Alcuni dati preliminari mostrano la promettente potenzialità di vari sistemi sia nella ricerca neurofisiologica (Ghahramani e Wolpert, 1997; Baraduc e Wolpert, 2002; Tong e Flanagan, 2002; Zago et al, 2004) che nella neuroriabilitazione (eg, Todorov et al, 1997; Brooks, 1999; Piron et al, 2001; Merians et al, 2002; Sisto et al, 2002; Kizony et al, 2003). Pochissimi studi si sono occupati di verificare il trasferimento dei risultati dal simulatore al mondo reale (Tracey e Lathan; 2001). Risultati interessanti sono riportati da

Viau et al. (2004), che dimostrano che i movimenti per raggiungere e afferrare oggetti, allenati in un ambiente virtuale, siano cinematicamente simili ai movimenti reali. Ciò è essenziale per assicurare il trasferimento dei benefici dell'esercizio da VR a una situazione reale.

Come esempio dell'apprendimento per imitazione, Holden e Dyar (2002) hanno sviluppato un sistema dove i movimenti pre-registrati di un 'insegnante virtuale' sono visualizzati come movimenti dell'end-effector o dell'intero arto. I dati di 8 pazienti cronici post-ictus hanno dimostrato miglioramenti variabili sulle misure cliniche della funzionalità dell'estremità superiore inclusa la forza applicata. Questi risultati promettenti suggeriscono che l'apprendimento può essere migliorato poiché la VR permette di utilizzare in modo peculiare alcuni principi derivanti dalle neuroscienze. Per esempio, in un allenamento in VR si può testare l'ipotesi che il cervello pianifichi il movimento, in termini di cinematica dell'end-effector, mostrando al soggetto solamente il punto finale dell'arto. Quest'idea di pianificazione del movimento, in termini di cinematica dell'estremità dell'arto, è sostenuta da 2 tipi di evidenze scientifiche: (1) se la traiettoria dell'estremità è ripetutamente distorta da forze perturbative esterne, o da un feedback visivo perturbativo, il sistema motorio spesso si adatta, tanto da tornare alla traiettoria originale (per es., traiettoria rettilinea), in termini di cinematica dell'end-effector (Lackner e DiZio, 1994; Shadmehr e Mussa Ivaldi, 1994); e (2) specifiche caratteristiche geometriche delle traiettorie del movimento (il personale modo di scrivere, la forma dei profili di velocità) sono conservate quando il movimento è eseguito con diversi attuatori (mano o piede sinistro o destro), che richiedono pattern muscolari e interazioni dinamiche con l'ambiente molto diverse tra loro (Morasso, 1981; Lacquaniti et al, 1983).

Parole chiave

- Virtual Reality
- Plasticity, Learning, Adaptation
- Sensorimotor mappings
- Computer Graphics

Collegamenti con progetti di ricerca

- PRIN 2005: "Meccanismi computazionali e neurali di apprendimento e controllo sensorimotorio" (Coord. Naz. Prof. Piero Morasso, Università di Genova – Resp. Unità Locale: Prof. Lorenzo Chiari)
- STARTER: Strategic NeTwork for Assitive and Rehabilitation Technology in Emilia Romagna (PRRIIT Regione Emilia Romagna, Coord. Prof. Angelo Cappello)
- Convenzione DEIS-INAIL 2006 (Resp. Prof. Angelo Cappello, Prof. Lorenzo Chiari)

Comitato ex-60%

09 Ingegneria Industriale

Proponente

Prof. Lorenzo Chiari (DEIS)

Pubblicazioni

La qualificazione *nello specifico settore* è documentata dalle seguenti pubblicazioni:

- L. Rocchi, L. Chiari, A. Cappello, A. Gross and F.B. Horak, “Comparison between subthalamic nucleus and globus pallidus internus stimulation for postural performance in Parkinson's disease”, *Gait & Posture*, vol. 19(2), pp. 174-85, 2004.
- E. Ravaioli, K. Oie, T. Kiemel, L. Chiari and J.J. Jeka, “Nonlinear Postural Control in Response to Visual Translation”, *Exp. Brain Res.*, Epub 2004 Oct.9; vol. 160(4), pp. 450-9, Jan. 2005.
- A. Cappozzo, U. Della Croce, A. Leardini and L. Chiari, “Human movement analysis using stereophotogrammetry. Part 1: theoretical background”, *Gait & Posture*, vol. 21(2), pp. 186-96, 2005.
- L. Chiari, U. Della Croce, A. Leardini and A. Cappozzo, “Human movement analysis using stereophotogrammetry. Part 2: instrumental errors”, *Gait & Posture*, vol. 21(2), pp. 197-211, 2005.
- L. Chiari and A. Cappello, “Musculoskeletal modeling in the control of posture”, *Theor. Issue Ergon. Sci.*, vol.6(3-4), pp. 271-6, May/August 2005.
- L. Chiari, M. Dozza, A. Cappello, F.B. Horak, V. Macellari and D. Giansanti, “An accelerometry-based system for balance improvement using audio-biofeedback”, *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, Vol.52 (12), pp. 2108-11, December 2005.
- M. Dozza, L. Chiari, B. Chan, L. Rocchi, F.B. Horak and A. Cappello, “Influence of a Portable Audio-Biofeedback Device on Structural Properties of Postural Sway”, *J Neuroengineering Rehabil.*, vol.2:13, 31 May 2005.
- M. Dozza, L. Chiari and F.B. Horak, “Audio-biofeedback improves balance in patients with bilateral vestibular loss”, *Arch. Phys. Med. Rehab.*, vol.86(7), pp. 1401-3, July 2005.
- M. Dozza, F.B. Horak and L. Chiari, “Auditory Biofeedback Substitutes for Loss of Sensory Information in Maintaining Stance”, *Exp. Brain Res.* (submitted), August 2005.
- M. Dozza, F.B. Horak, L. Chiari and J. Frank, “Direction specificity of audio-biofeedback for postural sway”, *Neuroscience Letters* (submitted), February 2006.

Allegato 2: Piano di Formazione

CREAZIONE DI AMBIENTI VIRTUALI MULTISENSORIALI PER LO STUDIO DELL'APPRENDIMENTO SENSORIMOTORIO

Obiettivo generale

L'obiettivo formativo generale del progetto consiste nella formazione di un giovane ricercatore nel campo delle Tecnologie e degli Strumenti per lo Studio dell'Apprendimento Sensorimotorio in ambienti di Realtà Virtuale, con particolare riferimento alle problematiche di interazione naturale con l'ambiente virtuale, visualizzazione 3D, integrazione multisensoriale, integrazione con segnali provenienti da sensoristica applicata al corpo umano. Supporto scientifico a questa parte del lavoro verrà dalle collaborazioni attivate con il Cineca e con il Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica dell'Università di Genova. Parte integrante del percorso formativo sarà la partecipazione a corsi e seminari nazionali ed internazionali.

Obiettivo a medio termine consisterà anche nell'utilizzo delle metodologie messe a punto in applicazioni che abbiano anche una ricaduta in ambito clinico, come previsto nel progetto collegato STARTER. Per queste applicazioni si conterà sulla collaborazione di centri di eccellenza clinica quali il Centro Protesi INAIL e il Montecatone Rehabilitation Institute.

Obiettivo ulteriore, successivamente alla validazione dei metodi sviluppati, è anche la diffusione dei risultati attraverso pubblicazione su riviste a larga diffusione internazionale.

Il raggiungimento degli obiettivi proposti richiederà un approfondimento delle tematiche collegate agli aspetti cognitivi e percettivi dell'apprendimento sensorimotorio e delle tecniche per l'acquisizione, il controllo e l'elaborazione numerica in tempo reale di segnali relativi al movimento naturale umano.

La professionalità acquisita nel periodo di formazione risulterà adeguata all'attività di Ingegnere Ricercatore all'interno di reparti R&D di aziende operanti in campo informatico, ICT, biomedico e in strutture collegate all'Università.

Attività previste nel periodo di formazione

- Rassegna critica dei contributi pubblicati sul tema. (1 mese)
- Sviluppo/Prototipizzazione preliminare di un ambiente visivo virtuale (3 mesi)
- Analisi di possibili casi di studio nell'ambito di esperimenti paradigmatici sull'apprendimento sensorimotorio (5 mesi)
- Analisi di possibili casi di studio in ambito riabilitativo (3 mesi)

Collaborazioni

- Laboratorio di Ingegneria Biomedica del DEIS (Bologna)
- CINECA (Casalecchio di Reno)

- Centro Protesi INAIL (Vigorso di Budrio)
- Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica, Università di Genova
- Aziende settore bio-medicale

Tutors

Prof. Lorenzo Chiari (DEIS – UNIBO) - lchiari@deis.unibo.it
Dott. Ing. Cinzia Zannoni (CINECA) - C.Zannoni@ceneca.it

MODELLO DI DOMANDA (da redigere in carta semplice)

Al Direttore del Dipartimento di Elettronica,
Informatica e Sistemistica
Alma Mater Studiorum Università di Bologna.

Il/la sottoscritto/a....., nato/a a....., il....., residente
in....., Provincia di....., Via.....n....., cap....., tel.

CHIEDE

di essere ammesso/a a partecipare alla selezione con riferimento al bando del, per
l'attribuzione di n. 1 assegno per lo svolgimento di attività di collaborazione al progetto di ricerca
Creazione di ambienti virtuali multisensoriali per lo studio dell'apprendimento sensorimotorio presso
il dipartimento (o altra struttura)DEIS..... dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna.
A tal fine, cosciente delle responsabilità anche penali in caso di dichiarazioni non veritiere

DICHIARA

- di essere cittadino/a
- di non avere riportato condanne penali o di non avere procedimenti penali in corso (in caso contrario, indicare quali);
 - di possedere il diploma di laurea (vecchio ordinamento) in
 - o diploma di laurea specialistica (nuovo ordinamento) in, conseguito presso..... in data.....,
- di possedere il titolo di dottorato in....., conseguito presso
- in data
- (questa seconda dichiarazione è eventuale)
- di chiedere la valutazione dei seguenti titoli di cui all'art. 4 del bando da parte della Commissione giudicatrice (vedere modulo allegato per la dichiarazione sostitutiva).
.....
.....
.....
- di essere portatore di handicap e di avere necessità del seguente ausilio

Chiede, inoltre, che ogni comunicazione relativa alla presente selezione venga inviata al seguente indirizzo:, impegnandosi a comunicare eventuali variazioni.

1 sottoscritt__ allega alla presente domanda i seguenti documenti:
(indicare gli allegati)

Luogo e data:

Firma del candidato.....
(obbligatoria a pena di nullità della domanda)

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA

resa ai sensi e per gli effetti del DPR 28 dicembre 2000 n. 445

(da allegare alla domanda secondo quanto previsto dall'art. 3 del bando)

Il/la sottoscritto/a Dott....., nato/a a.....,
il....., residente in Via n.

Consapevole che, ai sensi degli artt. 75 e 76 del DPR 28 dicembre 2000 n. 445, in caso di dichiarazioni mendaci, falsità negli atti o uso di atti falsi, incorrerà nelle sanzioni penali richiamate e decadrà immediatamente dalla eventuale attribuzione dell'assegno di ricerca:

DICHIARA

1) di possedere il diploma di laurea (vecchio ordinamento) in
o diploma di laurea specialistica (nuovo ordinamento) in
conseguito presso..... in data.....,

2) di avere conseguito il titolo di dottore di ricerca in....., in data.....,
presso.....(*eventuale*)

3) di essere in possesso dei seguenti ulteriori titoli di studio e/o professionali (*indicare tutti i dati necessari per una eventuale verifica da parte della struttura*):

.....
.....
.....

4) che le fotocopie relative ai seguenti titoli sono conformi all'originale (*da compilare solo se si presentano fotocopie dei titoli*)

.....
.....
.....

data,

.....

(firma)

(allegare fotocopia del documento di identità nel caso la dichiarazione non sia firmata alla presenza dell'addetto al ricevimento)