

CURRICULUM VITAE DELL'ATTIVITA' DIDATTICA E SCIENTIFICA di Agostino ACCARDO

NOTE BIOGRAFICHE

Agostino Accardo dopo aver superato col massimo del punteggio l'esame di maturità scientifica ha intrapreso gli studi d'Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Trieste. Qui ha conseguito la laurea nel dicembre 1979 col punteggio di 110/110 e lode con una tesi sull'*identificazione di un modello matematico del riflesso vestibulo-oculomotore* e immediatamente dopo ha superato l'esame di stato.

Sin dal 1978 si è dedicato alla ricerca scientifica principalmente nei campi concernenti la strumentazione biomedica, i Biosistemi, l'analisi e l'elaborazione di immagini e segnali biologici ed i sistemi informativi ospedalieri. Nell'ambito di tali ricerche, ha contribuito in modo rilevante alla creazione e allo sviluppo della sezione di Trieste del Gruppo Nazionale di Bioingegneria (GNB) del CNR presso l'allora Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica dell'Università di Trieste, occupandosi inizialmente, come collaboratore continuativo del CNR, della progettazione delle apparecchiature per la stimolazione e l'acquisizione dei movimenti oculari di origine vestibolare ed allo studio del sistema di controllo vestibulo-oculomotore nonché della gestione software del Centro di Calcolo dell'Istituto.

Nel 1983 è risultato vincitore del concorso libero per ricercatore del gruppo di discipline n.107 (poi K06X, ora ING-INF06) nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trieste, e il 26 aprile 1983 ha preso ufficialmente servizio presso l'Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica (dal 1/1/1984 Dipartimento di Elettrotecnica Elettronica Informatica, D.E.E.I.). Ha successivamente superato il giudizio di conferma ed è stato nominato ricercatore confermato con decorrenza 17 maggio 1986. Il 25/10/2010 è risultato idoneo al concorso per prof.associato bandito dall'Università Statale di Milano.

Accardo fa parte del Gruppo Nazionale di Bioingegneria (GNB) del CNR sin dalla prima riunione nazionale tenutasi ad Ancona nell'ottobre 1981. Attualmente è il responsabile della sezione di Trieste e responsabile del sito web del gruppo.

Dal punto di vista didattico-organizzativo ha contribuito in modo essenziale all'istituzione dell'orientamento di ingegneria biomedica presso il corso di laurea in elettronica ed all'attuale corso di laurea specialistica in ingegneria clinica nonché (nel 1991) alla realizzazione della scuola di specializzazione in ingegneria clinica ed alla sua successiva trasformazione (nel 2003) nei Master di I e II livello, nei quali riveste sia il ruolo di docente e di collaboratore di vari insegnamenti che di coordinatore. Dall'ottobre 2007 si è impegnato nella ristrutturazione dei piani di studio e nella realizzazione della laurea Magistrale in Ingegneria Clinica interateneo con l'Università di Padova nella quale è uno dei componenti del comitato didattico e di gestione. Accardo è inoltre cultore di Fisica II (dal 19.12.1983), di Strumentazione Bioelettronica e di Bioingegneria (dal 25.9.1990).

ATTIVITÀ DIDATTICA ED ACCADEMICA

1980: partecipazione ad un corso internazionale sui microprocessori (tenuto presso il centro internazionale di fisica teorica di Miramare, in Trieste)

1980-1991: docente di numerosi corsi sui microprocessori (architettura, e loro utilizzazione hardware e software), sui linguaggi Pascal e C, sull'utilizzo di programmi di *text editing* (word star, word), di gestione di *data base* (DbaseIII, DBIV, Lotus123) e di fogli elettronici (Lotus123, Multiplan) presso alcune **scuole di formazione professionale** di Trieste (ANCIFAP, ENAIP)

1981-1982: collaborazione alla didattica integrativa universitaria: ciclo di seminari per il corso di **Strumentazione Bioelettronica**, presso l'Università di Trieste, e assistenza come correlatore degli studenti laureandi del medesimo corso

1982-1995: collaborazione alla didattica integrativa universitaria (esercitazioni e correlatore tesi) del corso di **Strumentazione Bioelettronica** (1982-1993) trasformatosi nel 1993 in **Strumentazione Biomedica**

Aprile 1983: assunzione nel ruolo di ricercatore universitario del settore K06X presso l'Università di Trieste

1983: cultore di Fisica II e di Strumentazione Bioelettronica

1984-1986: collaborazione alla didattica integrativa universitaria (esercitazioni) del corso di **Elettronica Generale**

1985-2003: collaborazione alla didattica integrativa univ. (esercitazioni e tesi) del corso di **Bioingegneria**

Maggio 1986: Confermato nel ruolo di ricercatore

1986-1987: collaborazione alla didattica integrativa universitaria (esercitazioni) del corso di **Fondamenti di Teoria dei sistemi**

1986-1989: collaborazione alla didattica integrativa universitaria (esercitazioni) del corso di **Controlli**

Automatici

1989-1991: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Biofisica** (Scuola di Specializzazione in Anestesia e Rianimazione, Università di Trieste)

1990: **culture** di Bioingegneria

1990-1996: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Statistica Sanitaria ed Informatica** (Scuole di Specializzazione in Chirurgia Toracica e Chirurgia Vascolare, Università di Trieste)

1991-1995: professore titolare del corso di **Fondamenti di Informatica** per i corsi di laurea quinquennali in ingegneria civile, edile, meccanica, chimica, ambientale, dei materiali e navale

1991-1996: professore titolare del corso di **Informatica Clinica** per la Scuola Specialità in Ingegneria Clinica

1991-2003: collaborazione alla didattica integrativa del corso di **Strumentazione Biomedica I** (poi **Strumentazione per esplorazioni funzionali**) per la Scuola Specialità in Ingegneria Clinica

1991-2010: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Informatica** (Scuola di Specializzazione in Anestesia e Rianimazione, Università di Trieste)

1992-2003: professore titolare del corso di **Statistica Medica** per la Scuola Specialità in Ingegneria Clinica

1995-2005: professore titolare del corso di **Strumentazione Biomedica** (laurea quinquennale in ingegneria elettronica)

1996-2003: collaborazione alla didattica integrativa del corso di **Elaborazione di dati e immagini di interesse clinico** per la Scuola Specialità in Ingegneria Clinica

1997-2009: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Statistica Medica** (Scuole di Specializzazione in Chirurgia Toracica e Chirurgia Vascolare, Università di Trieste)

2000-2001: **attiva e organizza un tutorato** per permettere agli studenti dei vari indirizzi di ingegneria elettronica di progettare, realizzare e valutare in laboratorio una serie di circuiti digitali (interfacce di I/O e di acquisizione) e analogici (filtri, amplificatori) utilizzabili nello sviluppo di strumenti di misura.

2001-2009: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Statistica Medica I** (Scuola di Specializzazione in Anestesia e Rianimazione, Università di Trieste)

2002-2003: professore titolare del corso di **Sistemi Informativi Ospedalieri** per la Scuola Specialità in Ingegneria Clinica

2002-2009: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Informatica II** (Scuola di Specializzazione in Anestesia e Rianimazione, Università di Trieste)

2003-2004: professore a contratto (titolare) del corso di **Elaborazione di dati e immagini di interesse clinico** (Master di I livello in Ingegneria Clinica)

2003-2004: collaborazione alla didattica integrativa del corso di **Strumentazione per Esplorazioni Funzionali** (Master di I livello in Ingegneria Clinica)

2003-2010: professore a contratto (titolare) del corso di **Statistica Medica** (laurea specialistica in Ingegneria Clinica e Master di I livello in Ingegneria Clinica)

2003-2004: **attiva e organizza un percorso di eccellenza**, nell'ambito di un accordo tra la Facoltà d'Ingegneria di Trieste ed il Liceo Scientifico "Galilei" di Trieste, per l'introduzione alla programmazione rivolto agli studenti dell'ultimo anno del Liceo, nell'ottica di fornire allo studente le nozioni di base della programmazione e la capacità pratica di risolvere alcuni problemi con semplici algoritmi da implementare nel linguaggio C++.

2003-2005: professore titolare del corso di **Strumentazione Biomedica** (laurea triennale in ingegneria elettronica)

2003-2008: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Statistica Medica II** (Scuola di Specializzazione in Anestesia e Rianimazione, Università di Trieste)

2006-2010: professore aggregato (titolare) del corso di **Strumentazione Biomedica** (laurea triennale in ingegneria elettronica)

2004-2009: professore titolare del corso di **Progettazione e laboratorio di Strumentazione Biomedica** (laurea specialistica in Ingegneria Clinica e Master di I livello in Ingegneria Clinica)

2005-2008, 2010: docente a contratto (titolare) del corso di **Analisi di Immagini** (laurea specialistica in Biotecnologie mediche indirizzo nanobiotecnologie, della Facoltà di medicina dell'Università di Trieste)

2006-2009: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Statistica Medica** (Scuola di Specializzazione in Otorinolaringoiatria, Università di Trieste)

2006-2010: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Informatica** (Scuole di Specializzazione in Ortopedia e Traumatologia, in Medicina Fisica e Riabilitazione, in Otorinolaringoiatria e in Chirurgia Generale Università di Trieste)

2007-2008: **responsabile della didattica di Facoltà afferente al settore ING-INF/06**

2007-2010: coordinatore dei Master I e II livello in Ingegneria Clinica

2009-2010: componente del Comitato didattico e di gestione della laurea magistrale interateneo in Ingegneria Clinica

2007-2008: professore titolare del corso di **Sistemi Biologici di Controllo** (laurea specialistica in Ingegneria Clinica)

2007-2008: professore titolare del corso di **Telematica e integrazione dei servizi nella sanità** (laurea specialistica in Ingegneria Clinica e Master di I livello in Ingegneria Clinica)

2007-2009: professore titolare del corso di **Telematica Sanitaria e Telemedicina** (laurea triennale in Ingegneria Elettronica)

2007-2010: docente a contratto (titolare) del corso di **Informatica II** (laurea triennale in Tecniche di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia)

2007-2008: professore a contratto (titolare) del corso di **Fondamenti di Strumentazione per Esplorazioni Funzionali** (Master di I livello in Ingegneria Clinica)

2007-2009: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Statistica Medica** (Scuola di Specializzazione in Oculistica, Università di Trieste)

2007-2008: docente a contratto a titolo gratuito (titolare) del corso di **Sistemi di registrazione, trasmissione e conservazione delle immagini** (Scuola di Specializzazione in Radiodiagnostica, Università di Trieste)

2010: professore titolare del corso di **Analisi dei segnali biologici** per il corso di laurea magistrale in **Neuroscienze**

Accardo ha partecipato con continuità alle commissioni di esame dei corsi a lui affidati o per i quali è stato dichiarato cultore. E' stato **relatore di oltre un centinaio di tesi di laurea** negli insegnamenti dei corsi di laurea partecipando alle commissioni di esame di prelaurea e laurea. È stato inoltre **relatore di numerose tesi di specialità in Ingegneria Clinica e di Master** prendendo parte a varie sessioni di diploma di specialità e di master. Come esperto di Bioingegneria è stato anche correlatore di tesi svolte in altre Facoltà (medicina e Chirurgia, Traduttori e Interpreti, Psicologia). Ha svolto infine una notevolissima attività di assistenza sia ai numerosi studenti laureandi sia a quelli dei vari insegnamenti impartiti.

Oltre a quanto descritto in precedenza, tra le iniziative in campo didattico **ha stipulato apposite convenzioni con enti esterni all'Università** (A.P.E. Research s.r.l. Area Science Park - Trieste, I.N.S.I.E.L. S.p.A. - Trieste, Elettra – Sincrotrone Trieste, I.R.C.C.S. Burlo Garofolo - Trieste, Az. Osp. Riuniti di Trieste, Az. Osp. di Pordenone, Biomedica Mangoni s.n.c. - Pisa) in modo da permettere lo svolgimento presso di essi di proficui tirocini e stages didattici; tirocini che hanno permesso agli studenti di intraprendere e portare a termine apprezzabili tesi, svolgendo quel prezioso e necessario lavoro di apertura e collaborazione tra Università e mondo del lavoro richiesto al docente. Con uno spirito maggiormente rivolto alla ricerca pura, **ha promosso una collaborazione didattica con la John Hopkins University di Baltimora**, nell'ambito della quale ha seguito tesi svolte presso i laboratori di robotica e di visione artificiale presenti in tali centri.

E' **responsabile** universitario del **progetto** per la formazione del personale scolastico nella prevenzione della disgrafia nell'ambito del progetto nazionale **I CARE**, nato da una collaborazione con una rete di scuole della provincia di Trieste e della S.C. di Neuropsichiatria Infantile dell'I.R.C.C.S. Burlo Garofolo.

E' **responsabile** universitario del **progetto regionale PRO.VA.RE.** per la valutazione degli apprendimenti scolastici nell'ambito di una convenzione realizzata con l'**Ufficio Scolastico Regionale del FVG.**

Il dott. Accardo è membro dei **collegi dei docenti:**

- del **Dottorato in Neuroscienze** (ora **Scuola di Dottorato di Ricerca in Neuroscienze e Scienze Cognitive**) sin dalla sua istituzione (A.A. 1999/2000),
- del **Dottorato in Ingegneria dell'Informazione** (ora **Scuola di Dottorato**), indirizzo **Bioingegneria** (dall'A.A. 2001/2002), nel quale segue 8 dottorandi

e ha fatto parte del **corpo docente del Dottorato in Nanotecnologie** (dall'A.A. 2003/04 al 2005/06).

Il dott. Accardo ha infine preso parte con assiduità a tutte le attività accademiche connesse con la propria posizione di ricercatore; in particolare è un rappresentante dei ricercatori in Consiglio di Facoltà e nei Consigli di Corso di Laurea e di Studio e, nei trienni 1984-86 1987-89, è stato eletto membro della Giunta di Dipartimento.

Nella tabella seguente vengono elencati i numerosi insegnamenti nei quali è stato impegnato a vario titolo suddivisi a seconda del corso di laurea/master/specialità:

Nome del Corso	Titolo	Dall'A.A.	All'A.A. (compreso)
Corso di Laurea quinquennale (Ingegneria Elettronica) attivo sino all'A.A. 04/05			
Strumentazione Biomedica	Professore Supplente	95/96	04/05
Fondamenti di Informatica	Professore Supplente	91/92	94/95
Strumentazione Bioelettronica	Collaboratore/Attività Integrativa	82/83	92/93
Strumentazione Biomedica	Collaboratore/Attività Integrativa	93/94	94/95
Bioingegneria	Collaboratore/Attività Integrativa	85/86	02/03
Elettronica Generale	Collaboratore/Attività Integrativa	84/85	85/86
Fondamenti di Teoria dei Sistemi	Collaboratore/Attività Integrativa	86/87	86/87
Controlli Automatici	Collaboratore/Attività Integrativa	86/87	88/89
Corso di laurea (triennale) in Ingegneria Elettronica (attivo dall'A.A. 03/04)			
Strumentazione Biomedica	Professore Supplente	03/04	05/06
Strumentazione Biomedica	Professore Aggregato	06/07	10/11
Sistemi Biologici di Controllo	Professore Supplente	07/08	07/08
Telemedicina e Telematica Sanitaria	Professore Supplente	07/08	08/09
Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Clinica (attivo dall'A.A. 04/05)			
Progettazione e laboratorio di strumentazione biomedica	Professore Supplente	04/05	08/09
Statistica Medica	titolare	03/04	08/09
Telematica e integrazione dei servizi in sanità	titolare	07/08	07/08
Corso di Laurea Specialistica in Biotecnologie Mediche (attivo dall'A.A. 05/06)			
Analisi di Immagini	Professore Supplente	05/06	09/10
Corso di Laurea Triennale per Tecnici di Radiologia			
Informatica II	Professore Supplente	07/08	07/08
Corso di Laurea Magistrale in Neuroscienze			
Analisi di segnali biologici	Professore Supplente	10/11	10/11
Scuola Specialità in Ingegneria Clinica (SSIC-Ingegneria) - attiva sino all'A.A. 02/03			
Statistica Medica	titolare	92/93	02/03
Informatica Clinica	titolare	91/92	95/96
Sistemi Informativi Ospedalieri	titolare	02/03	02/03
Elaborazione di dati e immagini di interesse clinico	Collaboratore/Attività Integrativa	96/97	02/03
Strumentazione Biomedica I (poi Strumentazione per esplorazioni funzionali)	Collaboratore/Attività Integrativa	91/92	02/03
Master di I Livello in Ingegneria Clinica - attivo dall'A.A. 03/04			
Statistica Medica	titolare	03/04	08/09
Elaborazione di dati e immagini di interesse clinico	titolare	03/04	03/04
Telematica e integrazione dei servizi in sanità	titolare	07/08	08/09
Fondamenti di Strumentazione per Esplorazioni Funzionali	titolare	07/08	07/08

Strumentazione per esplorazioni funzionali (dall'a.a. 04/05 progettazione e laboratorio di strumentazione biomedica)	Attività Integrativa sino al 03/04- titolare dal 04/05	03/04	07/08
--	--	-------	-------

Scuola Specialità in Anestesia e Rianimazione (Medicina)

Biofisica	titolare	89/90	90/91
Informatica	titolare	91/92	09/10
Statistica Medica I	titolare	01/02	08/09
Statistica Medica II	titolare	03/04	08/09
Informatica II	titolare	02/03	08/09

Scuola Specialità in Chirurgia Toracica (Medicina)

Statistica Sanitaria ed Informatica	titolare	90/91	96/97
Statistica Medica	titolare	97/98	08/09

Scuola Specialità in Chirurgia Vascolare (Medicina)

Statistica Sanitaria ed Informatica	titolare	90/91	96/97
Statistica Medica	titolare	97/98	08/09

Scuola Specialità in Ortopedia e traumatologia (Medicina)

Informatica	titolare	06/07	08/09
-------------	----------	-------	-------

Scuola Specialità in Medicina fisica e riabilitazione (Medicina)

Informatica	titolare	06/07	09/10
-------------	----------	-------	-------

Scuola Specialità in Otorinolaringoiatria (Medicina)

Statistica Medica	titolare	06/07	08/09
Informatica	titolare	07/08	09/10

Scuola Specialità in Chirurgia Generale (Medicina)

Informatica	titolare	07/08	09/10
-------------	----------	-------	-------

Scuola Specialità in Radiodiagnostica (Medicina)

Sistemi di registrazione, trasmissione e conservazione delle immagini	titolare	07/08	07/08
---	----------	-------	-------

Altre scuole di specialità della Facoltà di Medicina

come collaboratore/attività integrativa

Insegnamento	Scuola di Specialità		
Informatica	psichiatria	89/90	09/10
Informatica	otorinolaringoiatria	89/90	06/07
Informatica	chirurgia generale	89/90	06/07
Informatica	ortopedia e traumatologia	89/90	05/06
Informatica	medicina fisica e riabilitazione	89/90	05/06
Informatica medica e statistica	medicina dello sport	89/90	09/10
Informatica medica	cardiologia	89/90	09/10
Matematica, Fisica, Statistica e Informatica	radiologia	89/90	09/10

Particolare cura è stata posta nel mantenere aggiornato il contenuto delle lezioni e delle esercitazioni inserendovi temi rilevanti per una valida preparazione professionale specificamente nei campi della strumentazione biomedica, della bioingegneria e dell'informatica.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Accardo è uno dei **fondatori** ed è l'attuale **responsabile** della sezione di Trieste del Gruppo Nazionale di Bioingegneria (GNB); in tale ambito ha collaborato e collabora a tutta una serie di **progetti di ricerca** a livello locale, nazionale e internazionale (USA e CEE) di alcune delle quali è anche **responsabile (vedi elenco seguente)**. Inoltre, dal 1995 ha personalmente avviato, come **responsabile**, numerosi programmi di ricerca, in collaborazione con Istituzioni esterne all'Università, finanziati dal Ministero della Sanità, dal Fondo Trieste e da Enti privati (**vedi elenco seguente**) **dirigendo** e **coordinando iniziative** sia in campo didattico (tirocini, tesi) che scientifico.

L'attività scientifica svolta ha portato alla pubblicazione di una notevole mole di lavori (vedi elenco completo delle pubblicazioni) su riviste e libri, così come su atti di congressi, nazionali e internazionali ai quali ha partecipato presentando i risultati delle ricerche svolte.

Tra le **principali attività scientifiche** si sottolineano:

- nel luglio **1988** è stato **invitato** ed ha partecipato al **Workshop** di una settimana su "**Refining Ocular Models Through Simulation**" organizzato dall'M.I.T. presso il Cold Spring Harbor Lab di New York.
- nel **1997** e' stato in **visita** presso i laboratori di ricerca sui movimenti oculari siti a Bethesda (NIH, Dott. B.Wurtz, O.Lance, F.Miles e Fitzgibbon) e a Baltimora (John Hopkins University, Prof. E.Niebur) nei quali ha presentato i risultati delle ricerche svolte in collaborazione con l'Unità Operativa di Oculistica dell'Ospedale Infantile "Burlo Garofolo".
- è **revisore** per le riviste
 - IEEE Transactions on Biomedical Engineering*
 - IEEE Transactions on Image Processing*
 - IEEE Signal Processing Letters*
 - Journal of Computing and Information Technology*
 - Annals of Neurology*
 - Biomedical Signal Processing & Control*
 - Computers in Biology and Medicine*
 e dei *Congressi Internazionali EUSIPCO 1997 e 1998*.
- è stato **chairman** di sessione ad alcuni Congressi Internazionali MEDICON, organizzati dall'IFMBE.
- è stato **valutatore di progetti** per la **Swiss National Science Foundation** e per l'**A.S.I.**
- è stato uno degli **organizzatori** dell'incontro del GIMO (Gruppo Italiano Movimenti Oculari) svoltosi nel 1997, e del Workshop "Voce e scrittura 2000" svoltosi nel 2000.
- è stato uno degli **organizzatori** e componente del **comitato scientifico** della conferenza @ITIM2008
- ha fatto parte del **comitato scientifico** del 2° Convegno Nazionale del GNB
- ha presentato due relazioni invitate al Workshop Internazionale su "Image Analysis and Biomechanical Modeling" nel Settembre 2008
- dall'anno 2000, con esclusione del 2001, svolge attività di **collaboratore di ricerca** (come esperto di bioingegneria) presso l'U.O. di Oculistica dell'I.R.C.C.S. Istituto per l'Infanzia Burlo Garofolo.
- Nel 2004 è stato **invitato** a **scrivere un capitolo** (dal titolo *Techniques in the medical imaging analysis of the three dimensional architecture of trabecular bone and their applications*) per il volume della World Scientific Publishing su *Medical Imaging Systems: Technology & Applications*.
- ha **realizzato** ed è il **responsabile** del laboratorio di ricerca di Strumentazione Biomedica del D.E.E.I.
- è **responsabile dei laboratori di ricerca** HTL (Health Telematics Laboratory), OSL (Open Source Laboratory), BL (Bioengineering Laboratory), ANL-NET e ANL-EL (Advanced Networking Laboratories Network and e-Learning sections) del D.E.E.I.
- è **membro** del gruppo italiano (**G.I.M.O.**) e di quello europeo sui movimenti oculari ed è uno dei fondatori del gruppo interdisciplinare di studio **FROGS** (Fracture Risk in Osteoporosis Group of Study).
- nel 2006 è risultato **vincitore del terzo premio** dell'edizione di **StartCup** 2006 dell'Università di Trieste (partecipando poi di diritto alla finale nazionale) con un progetto, del quale era **responsabile**, relativo alla realizzazione di uno strumento per l'analisi della grafia e l'individuazione precoce della disgrafia.
- nel 2007 è risultato **finalista** dell'edizione di **StartCup** 2007 dell'Università di Udine con un progetto relativo alla realizzazione di uno strumento per la prevenzione dell'ipoglicemia durante l'attività fisica di soggetti diabetici di tipo I.
- vanta un **brevetto internazionale** (dal 25.3.2008) frutto di ricerche in collaborazione col Dip. di Scienze motorie dell'Università di Udine: **PCT/EP2006064775 "System and method for preventing hypoglycaemia in a human type 1 diabetic patient during physical activity"**

- nel primo Congresso Nazionale del GNB, tenutosi a Pisa nel luglio 2008, è stato **invitato** a partecipare alla Tavola Rotonda "La figura professionale dell'Ingegnere Clinico di fronte alla sfida dell'innovazione tecnologica", nella quale ha parlato dell'esperienza maturata a Trieste nella formazione dell'ing.clinico.
- nell'aprile 2009 è stato **invitato** al "VI Congresso Nazionale videostabismo 2009 - Alterazioni della motilità oculare in età pediatrica" nel quale ha presentato la relazione su "Iter diagnostico e terapia del nistagmo"
- è stato **invitato** come co-chairman della Tavola Rotonda "Evoluzione tecnologica ed esperienze di Ingegneria Clinica", nella giornata di studio sul "Contributo dell'Ingegneria Clinica alle strategie aziendali", tenutosi a Brindisi il 1 ottobre 2010.

ELENCO DEI PROGETTI DI RICERCA nei quali è o è stato impegnato come collaboratore o responsabile

- **CNR Internazionale (bilaterale) con il Sensory-Motor Laboratory dell'NIH di Bethesda (USA) [1990-96, collaboratore]:**
Controllo nervoso dei movimenti oculari: regolazione dinamica e compensazione adattiva;
Identificazione di un modello non-lineare anatomico-funzionale dell'impianto oculomotorio e del relativo controllore neurale adattivo
- **CEE con i laboratori di analisi dei movimenti oculari di Rotterdam, Parigi e Monaco [1993-96, collaboratore]:**
Oculomotor plasticity in relation to binocular vision and strabismus
- **CNR Nazionale [1983-1995, collaboratore]:**
Automazione delle prove cliniche di funzionalità del sistema vestibulo-oculomotorio;
Analisi dei sistemi sensoriali e sensorimotori;
Diagnosi guidata da calcolatore di patologie del SNC mediante analisi dei movimenti saccadici oculari;
Sviluppo di strumenti di integrazione in rete di esami polifunzionali per la diagnosi di patologie dell'SNC;
- **MPI40%, con varie sedi del Nord Italia [dal 1984 al 1996, collaboratore]:**
Modellistica delle interazioni tra i sottosistemi deputati al controllo motorio oculare;
Analisi dei sistemi neurosensoriali e sensorimotori;
Reti neurali ed elaborazione dell'informazione sensoriale;
Strategie computazionali nell'esplorazione visiva;
Stabilizzazione visiva durante i movimenti attivi della testa;
Sviluppo, alterazione e plasticità dell'interazione visuo-motoria in ambiente tridimensionale;
- **MPI60% [1984-1991, collaboratore]**
Studio delle interazioni sensori-motorie;
Modellistica delle interazioni vestibulo-visuo-oculomotorie;
Studio oculomotricità in malattie del sistema vestibolare e SNC;
Identificazione di complianze, masse e resistenze dell'orecchio
- **MPI60% [dal 1989 al 2002, responsabile; dopo il 2002 l'Università di Trieste ha soppresso tali fondi]**
Automazione delle prove cliniche di funzionalità del sistema di inseguimento visivo lento;
Elaborazione di segnali biologici mediante tecniche lineari e non lineari
- **COFIN [1997-1998, collaboratore]**
Alterazione, sviluppo e plasticità dell'interazione visuo-motoria in ambiente tridimensionale
- **COFIN [2000-2001, collaboratore]**
Sviluppo di metodiche e tecnologie di mappaggio anatomico-funzionale 3D dell'attività elettrica corticale e profonda dell'encefalo
- **FIRB [2001-2003 prolungato al 2005, collaboratore]**
Sviluppo di tecniche avanzate di risonanza magnetica (anche ad alta risoluzione) per lo studio non invasivo dei connettivi scheletrici

ELENCO PROGETTI realizzati o in corso **CON ENTI ESTERNI ALL'UNIVERSITÀ** nei quali è impegnato come **responsabile scientifico** (universitario)

- **CONTRATTO DI RICERCA [dal 1998 ad oggi] con INSIEL SpA - Settore Sanità (in corso)**
su Metodologie di approccio alla costruzione di Sistemi Informativi Ospedalieri
- **FONDO TRIESTE 1998 con INSIEL SpA - Settore Sanità (concluso)**
Progetto per l'automazione del dipartimento di cardiologia
- **Istituto di Fonetica e dialettologia del CNR di Padova (concluso)**
Analisi del Babbling
- **Azienda Ospedali Riuniti di Trieste - Laboratorio di Microscopia NMR dell'Ospedale di Cattinara e Dipartimento di Biochimica, Biofisica e Chimica delle Macromolecole (in corso)**
Confronto di metodi di acquisizione di immagini in microscopia NMR
Valutazione del rischio di frattura mediante analisi strutturale dell'osso trabecolare da immagini MR
- **Dipartimento di Tecnologie e Scienze Biomediche, Università di Udine (in corso)**
Sviluppo di un sistema per la prevenzione dell'ipoglicemia durante l'attività fisica, in soggetti diabetici di tipo 1
- **Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (I.R.C.C.S.) Burlo Garofolo di Trieste**
Progetti di ricerca corrente o finalizzata con le seguenti Unità Operative:
 - U.O. di Oculistica (in corso)*
Sviluppo strumentazione per acquisizione movimenti oculari
Analisi di movimenti oculari saccadici e di inseguimento lento
Studio di mappe corneotopografiche
Studio della plasticità oculare negli interventi di strabismo
Studio dei movimenti oculari nella malattia di Gaucher, nella sindrome di Duane e nell'autismo
 - U.O. di Neuropsichiatria Infantile (in corso)*
Analisi dello sviluppo dell'EEG
Studio del sonno neonatale
Analisi dell'apprendimento della scrittura e valutazione delle procedure di riabilitazione motoria
 - U.O. di Neonatologia ed in collaborazione col Dip. di Fisiologia e patologia umana (in corso)*
Analisi del pianto neonatale
Analisi di segnali NIRS
 - U.O. di Otorinolaringoiatria (concluso)*
Analisi del Babbling
 - U.O. di Pronto Soccorso (concluso)*
Sviluppo di un sistema esperto per l'assegnazione dei codici di priorità in un PS pediatrico
 - Servizio dei Sistemi Informativi (in corso)*
Progetto Sistema Informativo dell'Ospedale
- **Facoltà di medicina Università di Trieste, Scuola di Fisioterapia (in corso)**
Analisi del passo di soggetti parkinsoniani durante freezing in ON
- **A.P.E. Research (Area Science Park di Trieste) (concluso)**
Progetto per la realizzazione di un microscopio basato sull'Optical Coherence Tomography per l'analisi della parete delle arterie
- **Centro per lo studio delle Malattie Metaboliche dell'Osso (Gorizia) (concluso)**
Studio dei fattori di rischio di fratture osteoporotiche
- **Associazione Grafologica Italiana (concluso)**
Automazione dell'estrazione di parametri grafologici
- **Convenzione col Dipartimento dell'età evolutiva, ULSS7, Pieve di Soligo (TV) (in corso)**
Analisi della grafia in soggetti sottoposti alla riabilitazione grafo-motoria secondo il metodo Terzi
- **Convenzione con l'I.R.C.C.S. "Centro Neurolesi" di Messina (in corso)**
Sviluppo e applicazione di una soluzione di continuità assistenziale di pazienti affetti da patologie croniche del sistema nervoso centrale mediante l'impiego di tecnologie meccatroniche per la teleriabilitazione
Analisi del movimento e del recupero motorio in soggetti parkinsoniani
- **Convenzione col centro INAIL per la sperimentazione ed applicazione di protesi e presidi ortopedici, Vigorso di Budrio (BO) (in corso)**
Studio e progettazione di metodi e strumenti innovativi per l'analisi del movimento del disabile

Il lungo percorso scientifico può essere suddiviso in una serie di filoni principali che hanno interessato l'attività di ricerca sia a livello nazionale che internazionale relativamente a numerosi argomenti della bioingegneria, in particolare **nei settori della strumentazione e dell'acquisizione ed elaborazione di segnali e immagini.**

Movimenti Oculari.

A livello internazionale l'attività si è esplicata nella collaborazione, in una serie di progetti finanziati dal CNR (bilaterale) e dalla Comunità europea, col laboratorio sensori-motorio dell'NIH (National Institute of Health) di Bethesda (Washington D.C.) e successivamente con vari **laboratori** di fisiologia oculare di diversi partner **europei** (Rotterdam, Parigi, Monaco). **L'attività svolta**, che ha permesso di frequentare periodici incontri di lavoro intensivo presso le sedi dei vari partner, ha **riguardato lo studio del controllo nervoso dei movimenti oculari** particolarmente per gli aspetti relativi ai meccanismi coniugati e non coniugati. I principali risultati di tali studi, presentati nelle periodiche riunioni anche del gruppo europeo sui movimenti oculari, sono relativi all'incremento della conoscenza di base che, combinata con i risultati di una serie di ulteriori ricerche, portate avanti a livello nazionale in collaborazione con l'I.R.C.C.S. Burlo Garofolo, ha permesso di esaminare la capacità di adattamento oculare negli interventi di strabismo, utilizzabile al fine di migliorare le tecniche di riabilitazione post intervento.

A livello nazionale Accardo è membro del Gruppo Italiano sui Movimenti Oculari (GIMO). **L'attività di ricerca ha innanzitutto riguardato parallelamente lo sviluppo di strumenti per l'automazione di prove cliniche** di funzionalità di vari sottosistemi oculomotori, al fine di ottenere diagnosi guidate di patologie del SNC a partire dall'analisi dei movimenti oculari (in particolare saccadici), **e la caratterizzazione dei sistemi neurosensoriali e sensorimotori coinvolti nei movimenti oculari.** Ciò ha permesso di determinare (anche mediante lo sviluppo di modelli) sia le specifiche corrette per la realizzazione di strumenti innovativi (flessibili e a basso costo) sia le caratteristiche dei movimenti oculari da prendere in considerazione per fini diagnostici e per l'approfondimento delle ricerche di base.

Nell'ambito di tali ricerche le principali **realizzazioni** riguardano la creazione e l'organizzazione dei laboratori clinici e di ricerca UEMA3 (installato nel 1987 presso la Clinica ORL dell'Ospedale di Cattinara in Trieste), EIREMA1 (installato nel 1988 presso la Divisione Oculistica dell'Ospedale Infantile "Burlo Garofolo" in Trieste) aggiornato nelle versioni VI-EMA (nel 1997) e VI-EMA2 (nel 1999) e del laboratorio di ricerca EIREMA2 (installato presso il D.E.E.I.). I risultati principali concernono la determinazione e la stima dei parametri caratteristici dei movimenti oculari saccadici in soggetti normali e patologici. Mediante i tre laboratori è stato possibile sia sviluppare ricerche in ambito modellistico (relativamente al sistema visuo-vestibulo-oculomotorio) che trasferire in ambito clinico validi strumenti per una diagnosi più precisa. Sono state ad esempio esaminate le risposte dei sistemi d'inseguimento lento e saccadico quando stimolati da mire visive discontinue nello spazio in modo da individuare i fattori essenziali dai quali dipende la prestazione del sistema d'inseguimento lento, fattori necessari per avviare il processo di formalizzazione di un modello matematico del sistema d'inseguimento lento. Più recentemente sono stati intrapresi studi relativi al coinvolgimento neurologico di soggetti affetti dalla malattia di Gaucher che hanno permesso di individuare una serie di parametri capaci di rilevare precocemente, a partire dai movimenti oculari, l'eventuale interessamento neurologico.

I **risultati principali** di tali ricerche, ottenuti mediante una continua collaborazione con l'U.O. di Oculistica dell'Ospedale Infantile (I.R.C.C.S.), sono stati:

- l'individuazione dei valori normativi dei parametri saccadici nei bambini normali (di cui la letteratura internazionale era carente)
- l'incremento delle conoscenze relativamente alla maturazione del sistema saccadico nel bambino sano utilizzabile a fini riabilitativi nei soggetti affetti da strabismo
- l'automazione delle prove cliniche di funzionalità del sistema di inseguimento lento, che ha portato, mediante lo sviluppo di appositi algoritmi innovativi, alla determinazione di parametri caratteristici che hanno permesso di studiare la maturazione del sistema di inseguimento visivo lento nei bambini
- la determinazione di come alcune patologie (Duane e Gaucher) modifichino le caratteristiche dei movimenti oculari, che possono quindi essere utilizzati in sede diagnostica
- l'introduzione dei movimenti oculari per la diagnosi precoce della patologia di Gaucher di tipo III
- la determinazione delle caratteristiche dei movimenti di vergenza in risposta a differenti stimolazioni aplosopiche per studiare la capacità di adattamento del sistema di vergenza, in vista della determinazione di una possibile tecnica di riabilitazione di alcune situazioni di esotropia intermittente basata sull'induzione di movimenti saccadici non coniugati
- l'identificazione precoce del cheratocono mediante l'uso di reti neurali a partire dall'analisi di mappe

corneali.

Grazie alle preziose collaborazioni instaurate personalmente dal dott. Accardo, con strutture interne ed esterne all'Università, l'attività di ricerca si è allargata ed ha raggiunto ottimi risultati anche su altri temi di bioingegneria. In particolare le **ulteriori linee di ricerca ed i relativi principali risultati**, riportati nei numerosi articoli a livello internazionale, sono:

- a) l'elaborazione di segnali biologici mediante lo sviluppo di algoritmi basati su tecniche lineari e non lineari (principalmente derivate dalla teoria del caos deterministico), in particolare:
- (con U.O. Neuropsichiatria Infantile - I.R.C.C.S. Burlo) l'analisi dei tracciati EEG normali e patologici durante differenti stati comportamentali e durante il sonno neonatale e l'influenza su di essi del rumore che hanno portato a chiarire l'utilità della dimensione frattale nello studio dell'EEG in alcune categorie di soggetti e condizioni fisiologiche
 - (col Dip. Fisiologia) analisi della voce per la classificazione di voci patologiche che ha portato a evidenziare l'utilità della dimensione frattale nell'identificazione di pazienti affetti dall'atassia di Freidrich
 - (col Dip. Fisiologia) analisi della variabilità cardiaca nei soggetti sportivi che ha mostrato quale possa essere l'utilità di una serie di parametri spettrali e non lineari nello studio del sistema di controllo simpatico e parasimpatico del battito cardiaco durante una serie di attività sportive a livello agonistico
 - (con la Fondazione Maugeri e col Politecnico di Milano) analisi di quali siano i parametri lineari e non lineari applicati all'HRV che meglio caratterizzano l'insufficienza cardiaca cronica
 - (con U.O. Otorino - I.R.C.C.S. Burlo & CNR di Padova) analisi del *babbling* per la realizzazione di un dispositivo per il suo riconoscimento semiautomatico
 - (con U.O. Neonatologia - I.R.C.C.S. Burlo & Dip. Fisiologia) analisi del pianto neonatale che ha portato a determinare una serie di parametri utili alla sua segmentazione e i legami tra aspetti acustici e psicologici
 - (con U.O. Neurofisiopatologia, Ospedale Cattinara) analisi non lineare dell'EEG per il monitoraggio della sofferenza cerebrale durante l'arterectomia carotidea;
- b) l'elaborazione di immagini biologiche mediante lo sviluppo di opportune procedure di analisi, in particolare:
- (col reparto di Oculistica dell'Osp. Maggiore di Trieste) l'elaborazione di immagini fluoroangiografiche del fondo oculare per lo studio quantitativo della circolazione cerebrale mediante misura del calibro dei vasi sanguigni
 - (col servizio di Radiologia dell'Az. Ospedali Riuniti di Trieste, il Laboratorio di Microscopia NMR dell'Ospedale di Cattinara ed il Dipartimento di Biochimica, Biofisica e Chimica delle Macromolecole) l'analisi di metodi di elaborazione di immagini di osso trabecolare ottenute tramite MR e microMR col risultato di stabilire una procedura per l'estrazione di parametri strutturali utilizzabili a fini diagnostici e prognostici nell'osteoporosi
 - (col Dip. di Fisiologia Umana) l'analisi di immagini di origine biologica al fine di identificare determinati peptidi;
 - (col Dip. di Biochimica, Biofisica e Chimica delle Macromolecole) analisi di immagini 2D e 3D per la caratterizzazione di scaffold basati su composti polisaccaridici
- c) la progettazione e realizzazione di una serie di prototipi, in particolare:
- lo sviluppo di un sistema (un prototipo del quale è stato usato in ambito clinico presso la Clinica ORL dell'Università di Trieste) per la stimolazione, acquisizione e analisi delle risposte impedenziometriche acustiche, realizzato a partire dallo studio di un modello delle complianze, masse e resistenze dell'orecchio, e basato sull'analisi multivariata di alcuni parametri estratti; il dispositivo può essere usato per la diagnosi di otosclerosi
 - (in collaborazione con il Dip. di Ingegneria dei Materiali) lo sviluppo di uno strumento per la misura delle variazioni di temperatura durante le sollecitazioni meccaniche di composti ceramici, utilizzabili nelle protesi, in modo da valutarne le caratteristiche meccaniche a livello microscopico
 - (in collaborazione con la società Sincrotrone Trieste) lo sviluppo di uno strumento innovativo che permette l'acquisizione di segnali provenienti da una linea di luce del sincrotrone di Trieste per lo studio delle caratteristiche strutturali della superficie dei materiali (tra cui anche quelli utilizzabili nelle protesi)

- (in collaborazione con la ditta A.P.E. Research - Area di ricerca di Trieste) il progetto e la realizzazione di un microscopio basato sull'Optical Coherence Tomography per l'analisi della parete delle arterie
 - (con l'Associazione Grafologica Italiana) lo sviluppo di uno strumento per automatizzare l'estrazione di parametri grafologici a partire da scritti acquisiti mediante tavoletta grafica;
 - (con Centro di Consulenza Tiflodidattica) lo sviluppo di uno strumento per il riconoscimento parlato dei colori
- d) lo sviluppo di algoritmi di elaborazione di segnali biologici per
- la ricostruzione della fase lenta della risposta vestibolare mediante interpolazione lineare al fine di realizzare un test funzionale del sistema oculomotorio basato sull'analisi delle fasi rapide del nistagmo calorico e rotatorio
 - l'identificazione semiautomatica dei movimenti saccadici
 - il calcolo automatico e la rappresentazione dei parametri caratteristici delle risposte saccadiche e delle curve di *best-fit* delle relazioni tra i parametri stessi, basate su considerazioni statistiche e modellistiche
 - la valutazione e la rappresentazione (mediante mappe) delle relazioni tra latenza, ampiezza ed eccentricità dei movimenti saccadici
 - la valutazione automatica della curva di taratura oculare mediante *best-fit* polinomiale
 - la stima dei parametri caratteristici delle risposte lente a stimoli sinusoidali mediante *best-fit* trigonometrico e a stimoli a rampa
 - l'analisi della maturazione delle vie visive tramite *best-fit* esponenziale di parametri estratti da risposte PEV;
 - (con la S.C. Neuropsichiatria Infantile dell'IRCCS Burlo Garofolo e col Dip. Età evolutiva dell'ULSS7) l'analisi della scrittura in soggetti disgrafici sottoposti a trattamento riabilitativo
 - (con la Scuola di Fisioterapia dell'Università di Trieste) l'analisi quantitativa del passo di soggetti parkinsoniani affetti da freezing
- e) lo sviluppo e la simulazione di semplici modelli
- del sistema vestibulo-oculomotore per spiegare la relazione tra fasi rapide e lente del nistagmo
 - del sistema saccadico per spiegare le relazioni tra ampiezza, latenza ed eccentricità trovate sperimentalmente
 - del sistema d'inseguimento lento (un modello autoregressivo a media mobile e uno basato sulle reti neurali) per spiegare le risposte sperimentali anche a stimoli discontinui.

A questi temi si sono affiancate problematiche tipiche dell'Ingegneria e dell'Informatica Clinica; in particolare l'attività ha riguardato:

- a) la valutazione dei costi teorici e reali di alcuni test diagnostici di laboratorio chimico-clinico al fine di ottimizzare sia la suddivisione del carico tra apparecchi diversi di uno stesso laboratorio che di fornire stime dei costi globali delle apparecchiature, utilizzabili dal personale addetto all'acquisto delle stesse;
- b) lo studio della fattibilità di realizzazione di un sistema informativo ospedaliero basato su strumenti multimediali in rete, a bassissimo costo, in grado di rendere accessibili le informazioni di un reparto a tutti gli altri di uno stesso ospedale o di altri ospedali e la realizzazione di prodotti innovativi, basati sul concetto *client-server*, in ambienti di lavoro come *Power Builder* e *Windows NT* insieme a *data-base* potenti come *Oracle* e a linguaggi quali *Visual Basic*, *Visual C* e *Java2*, per l'archiviazione e la consultazione remota e distribuita di immagini e dati in formato DICOM3 relativi alla cartella clinica virtuale; i risultati di questi studi, condotti in collaborazione con l'INSIEL, sono attualmente in fase di ingegnerizzazione;
- c) lo studio di fattibilità di un moderno sistema informativo ospedaliero presso il nuovo ospedale di Modena;
- d) l'analisi di tecniche di compressione di sequenze ecocardiografiche (confronto tra AVI e MPEG) e lo sviluppo di algoritmi per la compressione, mediante *Wavelets*, di segnali EEG per permetterne la rapida trasmissione in rete e la memorizzazione in spazi ridotti;
- e) la valutazione dell'appropriatezza degli esami strumentali in cardiologia, al fine di dimostrare gli sprechi presenti in questo ambito e le possibili soluzioni da adottare per ridurli;
- f) l'analisi dei contenuti e delle modalità di accesso di un servizio di Telemedicina e dei servizi per la salute tramite il portale intranet dell'Ospedale Infantile Burlo Garofolo.