

PRINCIPALI PROGETTI LISiN (1997-2018)

OBIETTIVI E RISULTATI

PROGETTI EU

1. **Surface Electromyography for Non Invasive Assessment of Muscle (SENIAM, 1997-1999)**
2. **Prevention of muscle disorders in operation of computer input devices (PROCID, 1999-2001)**
3. **Neuromuscular Assessment in the Elderly Worker (NEW, 2001-2004)**
4. **On Asymmetry in Sphincters (OASIS, 2002-2004)**
Technologies for Anal Sphincter analysis and Incontinence (TASI, 2005-2010)
5. **Cybernetic Manufacturing Systems (Cybermans, 2006-2009)**
6. **Decomposition of Multichannel Surface Electromyograms (DEMUSE, 2006-2008)**

PROGETTI ESA, ASI

1. **Microgravity effects on skeletal muscles investigated by surface electromyography and mechanomyography (MESM, 2001-2003)**
2. **Osteoporosis and muscular atrophy (OSMA, 2006-2008)**

PROGETTI NAZIONALI E LOCALI.

1. **Progetto LISiN-SUISM (2009-2012)**
2. **Neuromuscular Investigation and Conditioning in Endocrine Myopathies (NICEM, 2010-2013)**
3. **Indicatori pre-clinici per la prevenzione di patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori (BIO-MSD, 2011-2013)**
4. **Glucocorticoid actions on Motor Control (GAME, 2011-2015)**
5. **Valutazioni neuromuscolari nei musicisti (2013-2017)**
6. **Controllo motorio ed elettromiografia di superficie: sviluppo di modelli e strumenti didattici (COMES, 2018)**

I progetti sopra elencati sono illustrati nel seguito. I risultati di questi e altri progetti minori sono illustrati in oltre 150 pubblicazioni e nei seguenti testi:

1. Hermens H., Freriks B, Merletti R., Stegeman D., Blok J., Rau G., Disselhorst-Klug C., Hagg G., European Recommendations for Surface Electromyography, RRD publish. ISBN 90-75452-15-2, 1999.
2. Hermens H., Freriks B, Merletti R., Stegeman D., Blok J., Rau G., Disselhorst-Klug C., Hagg G., Raccomandazioni Europee per l'Elettromiografia di Superficie, Edizione italiana a cura di R. Merletti, Coop. Lib. Univ. Torinese (CLUT), ISBN 88-7992-1525, 2000
3. Merletti (editor) , Elementi di elettromiografia di superficie, Coop. Lib. Univ. Torinese (CLUT), ISBN 88-7922-153-3, 2000
4. Pozzo M., Farina D., Merletti R., Electromyography: detection, processing and applications, in: Handbook of biomedical technology and devices, J. E. Moore (ed.), CRC Press, 2003
5. Merletti R., Parker P.A. (edts.), Electromyography: Physiology, engineering and non invasive applications, IEEE Press / J Wiley, USA, 2004
6. Rainoldi A., Minetto M., Merletti R. (edtrs), Biomedical Engineering in Exercise and Sports Edizioni Minerva Medica, Torino, Italy, 2006,
7. Barbero R., Rainoldi A, Merletti R. Atlas of muscle innervation zones: understanding surface EMG and its applications, Springer, Italy, 2012
8. Merletti R., Pelvic floor EMG: principles, technique and applications, Ch 7 of “Childbirth related pelvic floor dysfunctions”, Springer, Italy, 2016.
9. Merletti R, Farina D. (edts) Surface Electromyography: physiology, engineering and applications, IEEE Press / J Wiley, USA, May 2016

Informazioni, pubblicazioni e materiali relativi ai progetti elencati possono essere richiesti a roberto.merletti@polito.it. Altri progetti e pubblicazioni sono elencati sul sito www.lisin.polito.it.

PROGETTO EU

SURFACE ELECTROMYOGRAPHY FOR NON INVASIVE ASSESSMENT OF MUSCLE (SENIAM, 1997-1999)



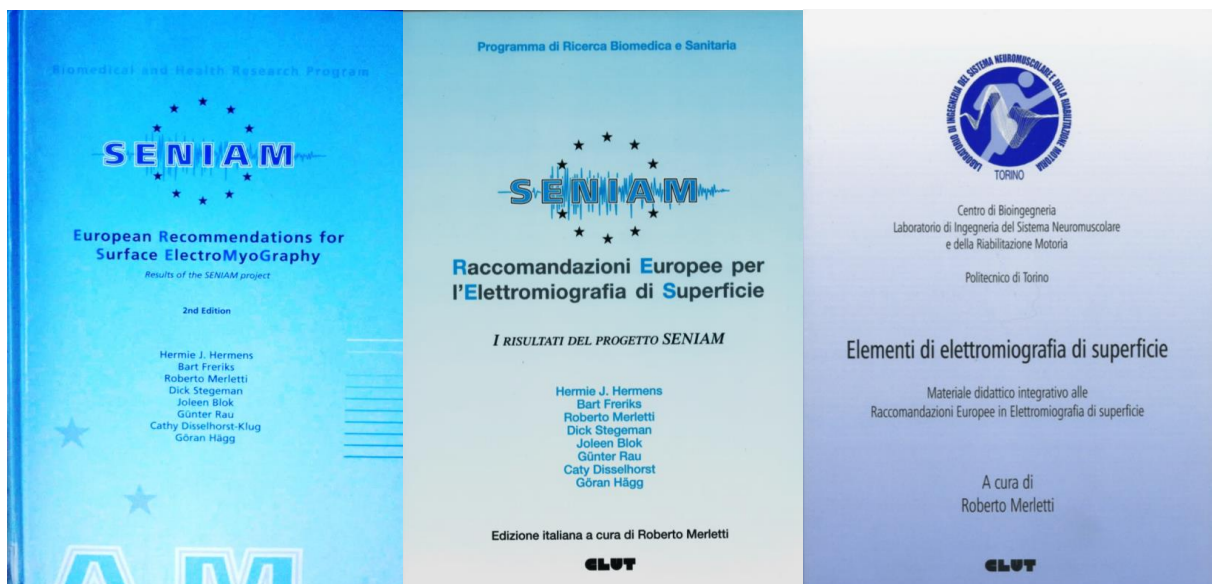
Obiettivi: Promuovere la collaborazione tra gruppi di ricerca Europei nel settore e pubblicare raccomandazioni e linee guida sulla elettromiografia di superficie (sEMG).

Promuovere l'integrazione tra ricerca di base e applicazioni cliniche e la formazione degli operatori a livello Europeo.

Paesi partecipanti:

Olanda, Germania, Italia, Belgio, Finlandia, Grecia, Svizzera.

Risultati: Quattro workshops tematici internazionali. Pubblicazioni e disseminazione di linee guida in otto volumi di cui uno riassuntivo tradotto in italiano. Distribuzione di un CD contenente i risultati del progetto. Pubblicazione di un numero speciale del Journal of Electromyography and Kinesiology. Stesura di un testo di base in Italiano. Creazione del sito www.seniam.org.



Commenti: Successive ricerche, in particolare relative alla dimensione, alla distanza inter-elettroica e al posizionamento degli elettrodi hanno parzialmente modificato queste raccomandazioni.

PROGETTO EU

PREVENTION OF MUSCLE DISORDERS IN OPERATION OF COMPUTER INPUT DEVICES (PROCID, 1999-2001)

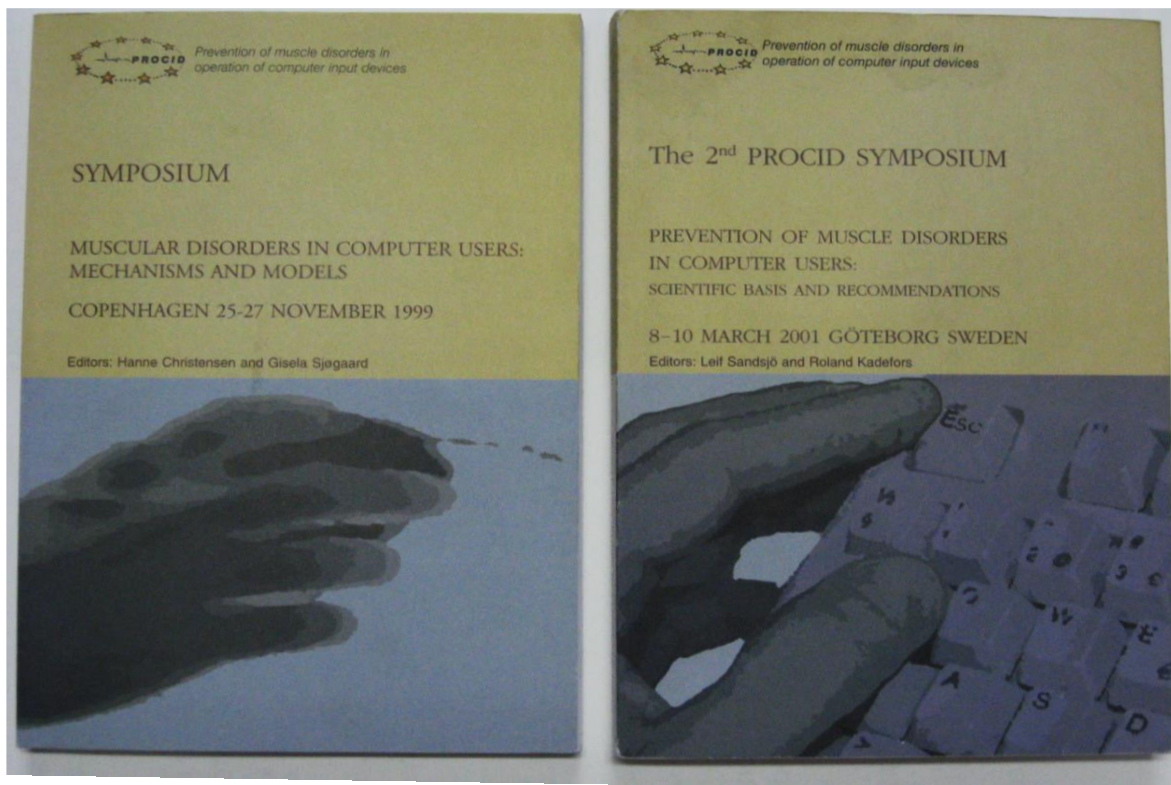


Paesi partecipanti:

Svezia, Italia, Svizzera,
Danimarca.

Obiettivi: Analizzare i meccanismi delle patologie neuromuscolari rapidamente crescenti tra gli operatori di computers e videotermini. Condividere esperienze e conoscenze a livello europeo. Definire i metodi di indagine e promuoverne la diffusione.

Risultati: Messa a punto di metodologie di indagine. Promozione di due convegni internazionali e pubblicazione degli atti. Sviluppo di sensori e strumentazione.



Commenti: Sono stati approfonditi e pubblicati studi sugli aspetti neurofisiologici dei meccanismi che causano dolore e patologie agli operatori di computers e videotermini.

PROGETTO EU
NEUROMUSCULAR ASSESSMENT IN THE ELDERLY WORKER
(NEW, 2001-2004)



Obiettivi: Analizzare i meccanismi delle patologie neuromuscolari rapidamente crescenti tra i lavoratori anziani. Identificare le variabili rilevanti. Definire i metodi di indagine e promuoverne la diffusione.

Risultati: Messa a punto di metodologie di indagine. Sviluppo di sensori, strumentazione e software. Promozione di un convegno internazionale e pubblicazione degli atti.

Paesi partecipanti:

Italia, Svizzera, Danimarca, Germania, Olanda, Svezia.



DOWNLOAD del volume degli atti (5 MB).
File: Project New Final Event Proceedings.pdf

PROGETTO EU
ON ASYMMETRY IN SPHINCTERS (OASIS, 2002-2004)



Paesi partecipanti:
 Germania, Italia, Spagna,
 Olanda.

Obiettivi: Sviluppo di tecniche elettromiografiche per la quantificazione delle asimmetrie dei muscoli del pavimento pelvico. Associazione di tali asimmetrie con lo sviluppo di forme di incontinenza.

Risultati: Messa a punto di metodologie di indagine elettromiografica. Sviluppo di sensori, strumentazione e software per la rilevazione delle modalità di innervazione delle sfintere anale e uretrale e del muscolo puborettale. I risultati sono illustrati nel numero speciale della rivista Digestion, vol 69, n. 2, pg. 83-130 e in due capitoli di libri.

Download Rapporto sintetico OASIS-TASI (1.5 MB) File: Rapporto sintetico OASIS-TASI.pdf

PROGETTO COMPAGNIA DI SAN PAOLO, TORINO
TECHNOLOGIES FOR ANAL SPHINCTER ANALYSIS AND INCONTINENCE
(TASI, 2005-2010)



Paesi partecipanti:
 Italia, Slovenia, Lettonia,
 Germania, Ucraina.

Obiettivi: Applicazione dei risultati del progetto OASIS allo studio delle lesioni da parto causate da episiotomia e lacerazioni spontanee.

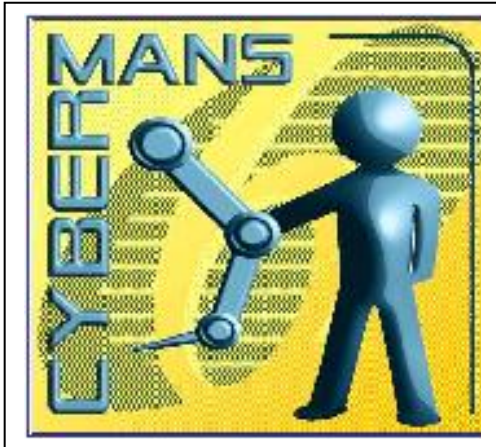
Risultati: Documentazione delle alterazioni della innervazione dello sfintere anale indotte da episiotomia e da lacerazioni spontanee. Studio condotto su 500 donne pre- e post-parto. Risultati pubblicati in due capitoli di libri e sul International Urogynecology Journ. 2014; 25: 1097–1103 e 2014; 25:1491–1499.

I risultati sono stati illustrati in numerosi seminari e presentazioni a congressi, nazionali e internazionali, nel settore della ostetricia.

Commenti: Sono stati messi a punto strumenti e programmi di elaborazione dei dati maturi per la industrializzazione e il trasferimento clinico e tecnologico.

Download Rapporto Finale TASI-2 (1.5 MB). File: Final Report-TASi-2.pdf

PROGETTO EU
CYBERNETIC MANUFACTURING SYSTEMS
(CYBERMANS, 2006-2009)



Paesi partecipanti:

Italia, Danimarca, Germania, Irlanda, Olanda.

Obiettivi: Identificare le interazioni uomo-macchina che potenzialmente possono generare patologie neuromuscolari e muscoloscheletriche. Identificare modalità di progettazione ergonomica di workstation e dispositivi di ausilio (Cobot).

Risultati: Sono state messe a punto metodologie di indagine e sviluppati sensori, strumentazione e software. Sono stati valutati modelli per l'analisi ergonomica. Sono stati promossi convegni e iniziative di formazione. E' stato sviluppato un prototipo sperimentale di Intelligent Work Assistant Device di ausilio alla attività del lavoratore.

PROGETTO EU
(MARIE CURIE INTRA-EUROPEAN FELLOWSHIP)
DECOMPOSITION OF MULTICHANNEL SURFACE ELECTROMYOGRAMS
(DEMUSE, 2006-2008)



Paesi partecipanti:

Slovenia, Italia.

Obiettivi: Decomporre il segnale sEMG nei costituenti treni di potenziali di unità motoria e identificarne i parametri e le strategie di controllo da parte del SNC.

Risultati: Sono state messe a punto metodologie di prelievo del segnale con matrici di elettrodi e algoritmi di decomposizione automatica del segnale. Gli algoritmi sono stati valutati e gli errori quantificati per mezzo di segnali simulati di struttura nota. Il sistema è stato applicato con successo in altri progetti europei inerenti lo studio del tremore e di altre patologie.

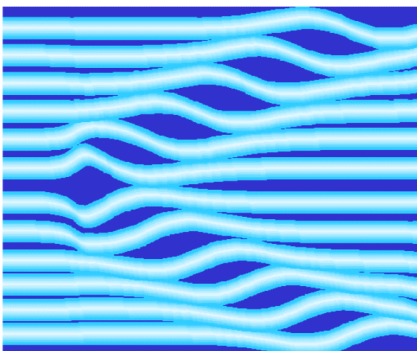
PROGETTI ESA E ASI

PROGETTO ESA

(ESA E COMPAGNIA DI SAN PAOLO)

MICROGRAVITY EFFECTS ON SKELETAL MUSCLES INVESTIGATED BY SURFACE ELECTROMYOGRAPHY AND MECHANOMYOGRAPHY

(MESM, 2001-2003)



Obiettivi: Sviluppo di metodi e strumenti atti a quantificare in modo non invasivo le alterazioni subite dal sistema neuromuscolare in condizioni di micro-gravità.

Risultati: Sono state messe a punto metodologie di a) prelievo del segnale sEMG con matrici di elettrodi e b) prelievo del segnale meccanismiografico con accelerometri. Sono stati sviluppati strumenti e programmi per lo studio di contrazioni muscolari volontarie e indotte elettricamente. Tali tecniche sono applicabili anche in medicina dello sport e della riabilitazione motoria.

Paesi partecipanti: Italia, Svezia.

PROGETTO ASI

OSTEOPOROSIS AND MUSCULAR ATROPHY (OSMA, 2006-2008)

Obiettivi: Applicazioni delle tecnologie sviluppate al LISiN per valutare quantitativamente e in modo non invasivo la atrofia muscolare e le alterazioni subite dal sistema neuromuscolare in condizioni di micro-gravità.

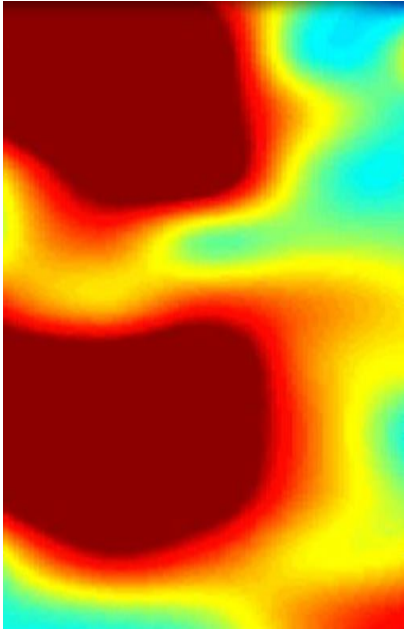
Risultati: Sono state utilizzate tecniche di EMG Imaging (elettromiografia ad alta densità di elettrodi, HDsEMG) per sviluppare protocolli di valutazione basati sulla risposta mioelettrica a contrazioni muscolari volontarie e indotte elettricamente. Tali tecniche sono applicabili anche in medicina dello sport e della riabilitazione motoria.

Enti partecipanti : ASI, ESA, LISIN-Politecnico di Torino.

PROGETTI NAZIONALI E LOCALI

PROGETTO LISIN-SUISM (2009-2012)

COMPAGNIA DI SAN PAOLO



Obiettivi: Sviluppo di materiale didattico relativo a tecniche ed applicazioni cliniche di elettromiografia di superficie (sEMG) per studenti e professionisti del settore. Svolgimento di progetti di ricerca congiunti nell'ambito delle scienze motorie e dello sport focalizzati sulla analisi del movimento e sullo studio di forza e fatica.

Risultati: E' stato sviluppato uno strumento didattico multimediale e bilingue (italiano e inglese) per l'insegnamento di concetti di biomeccanica di base, analisi dei segnali, biofisica della generazione del segnale EMG, modalità di prelievo, elaborazione ed interpretazione del segnale EMG. E' stato preparato il testo "Atlas of muscle innervation zones: understanding surface EMG and its applications" di Barbero R., Rainoldi A, Merletti R. pubblicato da Springer, Italy, 2012.

Enti partecipanti: Scuola Universitaria Interfacoltà di Scienze Motorie della Università di Torino (SUISM); LISIN, Politecnico di Torino.

PROGETTO NICEM

NEUROMUSCULAR INVESTIGATION AND CONDITIONING IN ENDOCRINE MYOPATHIES (NICEM, 2010-2013)

REGIONE PIEMONTE (RICERCA SANITARIA FINALIZZATA 2009),
FONDAZIONE CASSA DI RISPARMIO DI SALUZZO, COMPAGNIA DI SAN PAOLO

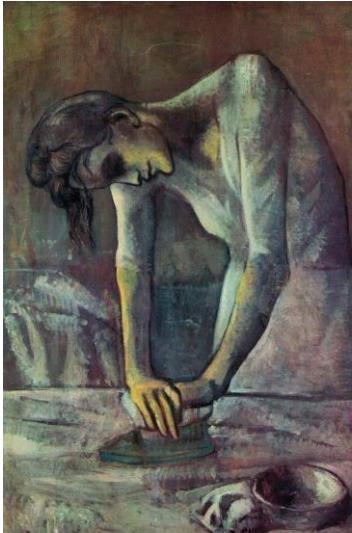
Obiettivi: Studio delle alterazioni muscolari nelle miopatie endocrine e farmacologiche e la valutazione dell'efficacia della stimolazione elettrica neuromuscolare nella valutazione e nel miglioramento delle prestazioni muscolari in soggetti sani e in pazienti affetti da malattie endocrine.

Risultati: Sono stati condotti 11 studi sulla risposta del sistema neuromuscolare alla stimolazione elettrica, sulla induzione e valutazione quantitativa dei crampi, sul morbo di Cushing e sull'eccesso di glucocorticoidi. Il progetto ha prodotto 12 pubblicazioni su riviste internazionali.

Enti partecipanti: Divisione di Endocrinologia, Diabetologia e Metabolismo della Università di Torino; LISIN-Politecnico di Torino.

PROGETTO BIO-MSD
MINISTERO DELLA SALUTE

**INDICATORI PRE-CLINICI PER LA PREVENZIONE DI PATOLOGIE
MUSCOLO-SCHELETRICHE DEGLI ARTI SUPERIORI (BIO-MSD, 2011-2013)**



Obiettivi: Migliorare la comprensione dei disturbi muscoloscheletrici degli arti superiori e fornire criteri oggettivi per la diagnosi e la classificazione con tecniche non invasive.

Risultati: Sono stati identificati e studiati biomarkers di natura chimica, meccanica, elettrofisiologica e sensoriale in individui sani e affetti da patologie occupazionali.

Enti partecipanti: Servizio di Epidemiologia della Regione Piemonte, Dipart. di Neuroscienze della Università di Torino, Unità di medicina del lavoro del CTO di Torino, LISIN-Politecnico di Torino.

PROGETTO GAME
COMPAGNIA DI SAN PAOLO

**GLUCOCORTICOID ACTIONS ON MOTOR CONTROL IN THE ELDERLY
(GAME, 2011-2015)**

Obiettivi: Studiare la relazione tra trattamento acuto con glucocorticoidi e produzione e controllo di forza muscolare.

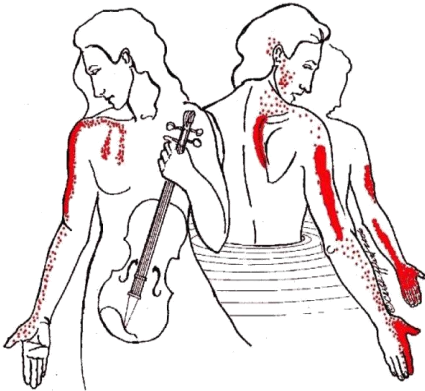
Risultati: Due studi hanno analizzato l'effetto del dexametasone sui meccanismi corticospinali attraverso la risposta sEMG alla stimolazione magnetica transcranica. Due studi hanno analizzato la risposta diretta e riflessa del gastrocnemio alla stimolazione elettrica. I risultati sono stati descritti in due pubblicazioni su riviste internazionali e in sei seminari tenuti a Bruxelles e Torino.

Enti partecipanti: Laboratory of Applied Biology, ULB Neuroscience Institute, Université Libre de Bruxelles, Belgio; Divisione di Diabetologia e Metabolismo della Università di Torino; LISIN-Politecnico di Torino.

PROGETTO

VALUTAZIONI NEUROMUSCOLARI NEI MUSICISTI (2013-2017)

Progetto Lagrange (Fondazione CRT) e Varier Furniture



Obiettivi: Migliorare la comprensione del controllo dei muscoli degli arti superiori e del dorso in violinisti e pianisti. Confrontare diversi tipi di sedute e posture sulla base dei segnali EMG prodotti.

Risultati: Un primo studio ha dimostrato la correlazione tra i segnali sEMG degli erettori spinali, la corda di violino suonata e la sedia utilizzata. Un secondo studio ha confrontato il sEMG associato a due sedie e dimostrato la preferibilità di una di esse sia per violinisti, sia per pianisti. Il progetto ha prodotto quattro pubblicazioni scientifiche internazionali.

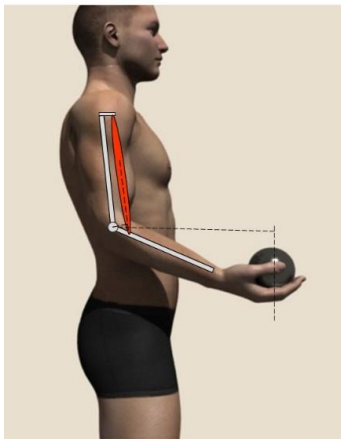
Enti partecipanti: Progetto Lagrange, LISIN-Politecnico di Torino, Conservatori di Torino, Alessandria e Cuneo, Varier Furniture Italia.

Download Rapporti Finali Lagrange

PROGETTO COMES

Compagnia di San Paolo, Associazione Italiana Fisioterapisti

CONTROLLO MOTORIO ED ELETTROMIOGRAFIA DI SUPERFICIE: SVILUPPO DI MODELLI E STRUMENTI DIDATTICI (COMES, 2018)



Obiettivi: Rendere disponibile materiale didattico on-line realizzato per, e in collaborazione con, fisioterapisti e chinesologi, su temi di biomeccanica e di sEMG.

Risultati: Il materiale è strutturato in 10 moduli di 40-60 slides, contenenti animazioni e filmati. 1) Fisica dei fenomeni meccanici elementari, 2) Elementi di biomeccanica, 3) Fisica dei fenomeni elettrici elementari, 4) Elementi di analisi dei segnali bioelettrici, 5) Elementi di neurofisiologia e meccanismi di generazione del segnale sEMG, 6) Il prelievo del segnale sEMG: modalità, criteri, errori comuni, 7) Parametri e variabili del segnale sEMG, 8) Le raccomandazioni europee e il loro aggiornamento, 9) Modelli matematici e simulazioni didattiche su computer di segnali sEMG, 10) Esempi di registrazioni e interpretazioni del segnale sEMG. Materiale in preparazione. Data prevista di disponibilità in rete: fine 2018.

Enti partecipanti: LISIN-Politecnico di Torino, AIFI, SIF, Univ. of Birmingham (UK), Northwestern Univ. (Chicago).