



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA
Prof. Francesco Durante
Curriculum scientifico

(Aggiornato il 2022/12/23)

CV di FRANCESCO DURANTE

DATI PERSONALI

Luogo di nascita: L'Aquila

Data di nascita: 20.02.1966

Nazionalità: Italiana

Residenza: Via Sila Persichelli n. 15, 67100 - L'Aquila

Tel: 0862 434327 ? Mobile: 3280089837

E-mail: francesco.durante@univaq.it

TITOLI DI STUDIO

Laurea in *Ingegneria Meccanica* - Università degli Studi dell'Aquila.

Dottorato di Ricerca in *Ingegneria della Qualità* - Università degli Studi di Firenze.

Borsa post-Dottorato ? Università degli Studi dell'Aquila

Lingua straniera: Inglese

CRONOLOGIA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

1992 **laurea** in ingegneria meccanica. Tesi: *progetto di membrane di robot con il controllo della flessibilità strutturale: modellazione numerica e sperimentale* con votazione **110/110 e menzione** della commissione esaminatrice che riconosceva l'originalità del contributo scientifico emerso nel lavoro di tesi.

Anno accademico 93/94 **cultore della materia** per il corso di Costruzione di Macchine Automatiche e Robot per allievi ingegneri meccanici presso l'Università dell'Aquila.

Aprile 1994 - ottobre 1996, **Dottorato di Ricerca** in *Ingegneria della Qualità* IX ciclo, con sede amministrativa presso l'Università di Firenze e consorziato con le Università di Ancona, Pisa e con il Politecnico di Milano.

Novembre 1996 - maggio 1999, attività di ricerca come **collaboratore volontario** presso il dipartimento di Energetica dell'Università dell'Aquila.

Giugno 1999 - giugno 2001, **attività di ricerca post Dottorato**, presso il Dipartimento di Energetica dell'Università dell'Aquila, relativa allo *sviluppo di un braccio robotico antropomorfo, con attuatori a muscoli pneumatici, per usi riabilitativi*.

Giugno 1999 - giugno 2001 **Cultore della materia** per i corsi di Meccanica Applicata alle Macchine, Automazione a fluido, Fondamenti di Meccanica Applicata, Dispositivi e Sistemi Meccanici presso l'Università dell'Aquila.

Luglio 2001 - Ottobre 2002, **attività di ricerca con contratti di collaborazione** con il Dipartimento di Energetica dell'Università dell'Aquila.

Novembre 2002 - data odierna, **Ricercatore Universitario** presso il Dipartimento di ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia (già Dipartimento di Energetica, poi Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale) dell'Università dell'Aquila nel settore concorsuale 09/A2, settore scientifico disciplinare ING-IND/13, Meccanica Applicata alle Macchine.

Novembre 2018 **Abilitazione Scientifica Nazionale** (Bando D.D. 1532/2016) Settore concorsuale 09/A2 - Meccanica Applicata alle Macchine, Fascia: II; Validità: dal 06/11/2018 al 06/11/2027

BORSE DI STUDIO

Aprile 1995 vincita di una **borsa di studio** di perfezionamento all'estero in Ingegneria della durata di sei mesi (non usufruita) offerta dalla fondazione Ferdinando Filauri con sede presso l'Università dell'Aquila.

Febbraio 1997 vincita di una **borsa di studio** della durata di nove mesi assegnata dal Consorzio Parco Scientifico e Tecnologico d'Abruzzo per il *Programma dimostrativo di Start-up Impianto pilota per l'automazione integrata di fabbrica*.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

L'attività di ricerca è stata svolta nell'ambito della Meccanica Applicata alle Macchine ed in particolare ha riguardato l'analisi dei sistemi meccanici con riferimento alle tecniche delle vibrazioni, della automazione a fluido, della robotica, della bioingegneria e dei microsistemi. Sono stati sviluppati attuatori pneumatici innovativi denominati muscoli pneumatici. Sono state acquisite le competenze sulle leghe a memoria di forma per poterle utilizzare come attuatori. Inoltre sono state realizzate applicazioni nelle quali vengono utilizzati gli attuatori sviluppati.

L'attività di ricerca complessivamente svolta è sinteticamente descritta nel seguito.

- **Vibrazioni: procedure di previsione del comportamento dinamico di strutture modificate**

A partire dall'anno 2000, partecipazione ad uno studio, attivo nel dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale dell'Università dell'Aquila, volto alla caratterizzazione di modifiche strutturali distribuite ai fini della previsione del comportamento dinamico di elementi di macchine e strutture. Si tratta della possibilità di previsione del modello modale di una struttura modificata, realizzato a partire dalla conoscenza di un modello sperimentale approssimato della struttura esistente e da un modello numerico della modifica. Le tecniche in fase di studio consentono il "raccordo" dei pochi gradi di libertà di tipo traslazionale noti all'interfaccia della struttura esistente, con i numerosi gradi di libertà rotazionali e traslazionali noti all'interfaccia del modello numerico costituente la modifica (pubblicazioni n. 81, 79, 77).

- **Sviluppo di attuatori innovativi a muscolo pneumatico**

È stata svolta una intensa attività di ricerca volta allo sviluppo di attuatori pneumatici innovativi denominati muscoli pneumatici. I muscoli pneumatici sono attuatori che imitano la funzione di contrazione/distensione del muscolo umano attraverso un elemento elastomerico di forma cilindrica che, interagendo con rinforzi filiformi ad elevata rigidità assiale ed elevata flessibilità, presenta un accorciamento/allungamento in direzione assiale al variare della pressione al suo interno. Sono caratterizzati da un elevato rapporto potenza/peso, ed hanno un comportamento fortemente non lineare, principalmente per le grandi deformazioni e per il comportamento del materiale elastomerico. Per questi attuatori è stato definito un modello numerico non lineare agli Elementi Finiti, secondo la formulazione di Mooney-Rivlin, è stata proposta una metodologia di progetto, non essendo disponibili in letteratura procedure di progettazione (pubblicazioni n. 92, 90, 89, 32, 21, 16, 11, 9, 4), ed infine è stato messo a punto il processo produttivo e realizzato un banco tecnologico per la fabbricazione degli attuatori (pubblicazione n. 36). Questi attuatori sono stati realizzati in gomma siliconica mediante l'uso di appositi stampi. Essi presentano durata a fatica insufficiente per le applicazioni. Si è passati allora ad un altro materiale elastomerico: il lattice naturale. Nell'ambito dell'attività è stata sviluppata la tecnologia per la realizzazione degli attuatori in lattice naturale. In questo caso la realizzazione è molto più difficoltosa rispetto al caso in cui si utilizza il silicone dato che il lattice, durante la fase di indurimento, deve cedere umidità all'ambiente. A tal scopo sono stati utilizzati stampi in gesso. Successivamente è stato intrapreso un programma di caratterizzazione sperimentale, ancora in atto, della durata a fatica dei nuovi prototipi realizzati in lattice naturale. Inoltre si è lavorato ad una procedura per la previsione della durata a fatica di questo tipo di attuatori (pubblicazione n. 82).

- **Sviluppo di attuatori in leghe a memoria di forma**

È iniziata dal 1997 una attività di ricerca nell'ambito dei manipolatori azionati da SMA (Shape Memory Alloys). Le SMA sono leghe metalliche che a temperatura ambiente si trovano vicine ad una transizione di fase. A determinate temperature, in seguito alla transizione di fase, queste leghe modificano le loro dimensioni e possono essere utilizzate come attuatori. Esse presentano un elevato rapporto potenza/peso. Nelle applicazioni sono state utilizzate SMA in Nichel-Titanio (Nitinol) sotto forma di fili con diametro da 100microm a 250microm. È stato messo a punto un controllo retroazionato in posizione che usa, come segnale di retroazione, un sensore potenziometrico e per il comando, corrente elettrica da inviare alle SMA (pubblicazione n. 101). Successivamente è stato sviluppato un attuttore in SMA con controllo retroazionato con effetto sensore intrinseco della lega (pubblicazione n. 83)

- **Robotica**

Sono state sviluppate attività teoriche e sperimentali per lo studio degli effetti della flessibilità dei componenti strutturali di robot, ai fini del controllo delle traiettorie e della precisione di posizionamento. Tale attività è stata sviluppata con tre obiettivi:

- modellazione accurata della dinamica del sistema meccanico e sua interazione con il sistema di controllo (pubblicazione n. 97);
- definizione di tecniche di azionamento adatte a limitare l'ampiezza delle oscillazioni durante il movimento ed il tempo di stabilizzazione in posa (pubblicazioni n. 100, 99, 98, 96, 94, 85).
- verifica delle possibilità di impiego delle soluzioni messe a punto in applicazioni di robotica industriale (pubblicazioni n. 95, 93).

È stata proposta una procedura di valutazione delle prestazioni di un robot basata su un indice di qualità (pubblicazione n. 39).

Sono stati progettati e realizzati un manipolatore a 3 gdl a struttura parallela azionato da SMA con controllo di posizione retroazionato con sensori resistivi (pubblicazioni n. 84, 19). È stata sviluppata una pinza di presa a 2 gdl azionata con attuatori in leghe a memoria di forma (pubblicazione n. 88). È stato sviluppato un manipolatore parallelo a 3 gdl con controllo retroazionato mediante effetto sensore intrinseco delle leghe a memoria di forma (pubblicazioni n. 78, 62, 54).

Nell'ambito del PRIN 2003 "Sviluppo di dispositivi per la raccolta di prodotti a forte vocazione territoriale" è stato sviluppato un dispositivo per la raccolta automatizzata di arance (pubblicazioni n. 69, 29) ed un altro per la raccolta dello zafferano (pubblicazione n. 26).

Nell'ambito del PRIN 2006 "Sviluppo di un sistema automatico per la riproduzione di piante per talea", è stato sviluppato un dispositivo che automatizza la funzione di riproduzione per talea (pubblicazioni n. 66, 24, 65, 13).

In collaborazione con ARSSA - Agenzia Regionale per i Servizi di Sviluppo Agricolo, è stata sviluppata una macchina per la raccolta semiautomatica di radicchio (pubblicazione n. 15)

Nell'ambito del progetto "Applied research and Education in Bioengineering" è stato intrapreso lo sviluppo di un sistema per la navigazione automatica a partire dal rilievo ambientale in tempo reale ai fini del calcolo di percorsi in ambiente non strutturato. La tecnologia è basata sullo sviluppo di un laser scanner a basso costo per il rilievo dell'ambiente e su software per la pianificazione dei percorsi e per l'elaborazione in tempo reale dei dati acquisiti, (pubblicazioni n. 42, 68, 64, 60, 63, 52, 17).

- **Bioingegneria**

È stato progettato e realizzato un robot antropomorfo a 2 gdl per la riabilitazione dell'arto superiore, azionato da muscoli pneumatici con controllo retroazionato di posizione in logica fuzzy (pubblicazioni n. 102, 91,

87, 75, 31). È stata progettata e realizzata una ortesi per arto inferiore azionata da muscoli pneumatici (pubblicazioni n. 35, 80). È stata progettata e realizzata una ortesi per arto superiore con 4 gradi di libertà azionata da muscoli pneumatici (pubblicazioni n. 76, 72).

È stato intrapreso un programma di ricerca volto allo sviluppo di tecnologie per dispositivi amplificatori di forza utili sia in dispositivi di ausilio per disabili che in sistemi dedicati a non disabili. L'idea è quella di sviluppare sistemi robotici da "indossare" che siano in grado di rilevare l'intenzione dell'utilizzatore e di aiutarlo nei compiti da eseguire. Un tale tipo di sistema deve essere in grado di interagire da una parte con l'utilizzatore e dall'altra con l'ambiente. In dispositivi di questo tipo i tradizionali controlli come il controllo di posizione o il controllo di forza non sono utilizzabili dato che il controllo di posizione non permetterebbe all'utilizzatore di sentire le forze che l'intero sistema applica sull'ambiente ed il controllo di forza potrebbe non essere sufficiente a far superare eventuali ostacoli esterni impreveduti. Un tipo di controllo, documentato in letteratura scientifica, per compiti in cui un robot debba interagire con l'ambiente, è il controllo dell'impedenza meccanica. Nel controllo dell'impedenza meccanica vengono applicate forze all'oggetto da movimentare e viene osservata l'evoluzione cinematica che ne deriva. Un algoritmo utilizzato per le macchine autonome è quello di controllare l'impedenza della macchina che attua i movimenti in senso inversamente proporzionale all'impedenza meccanica dell'ambiente. In questo modo la macchina opera come operano normalmente gli umani ma anche molti altri animali. Se, ad esempio, un uomo pratica un foro in un muro con un trapano, se il trapano penetra velocemente, l'operatore rallenta l'avanzamento (aumenta l'impedenza del proprio braccio). Se il trapano incontra resistenza, l'operatore omette l'azione rallentante del proprio braccio riducendone la impedenza meccanica. In questo caso ciò che avviene è proprio applicare una forza ed osservare l'evoluzione in termini di velocità ed adattare l'impedenza del sistema che lavora, al riferimento di velocità. Per i dispositivi di cui sopra si è pensato allora di sviluppare un controllo ispirato al controllo dell'impedenza meccanica. Nel caso di interesse però la macchina non è autonoma dato che c'è anche la presenza dell'utilizzatore. Si è pensato ad un sistema di controllo in cui l'utilizzatore sia elemento centrale del controllo. L'utilizzatore definirà i riferimenti per le forze da applicare e per la velocità con cui il sistema dovrà muoversi. Egli verificherà l'evoluzione cinematica con i propri sistemi sensoriali visivo e propriocettivo mentre la macchina applicherà e controllerà le forze. Le forze saranno rilevate dal sistema attraverso sensori interposti tra utilizzatore e macchina. Allo scopo di verificare le problematiche di interazione uomo-macchina-ambiente, sono stati sviluppati due prototipi di robot ad 1 GDL, uno con motore elettrico ed uno con attuatore a cilindro pneumatico, nei quali è stato implementato un sistema di controllo sviluppato sulla base delle idee descritte (pubblicazione n. 47). Sono stati evitati i sensori per la retroazione del controllo delle forze applicate sull'ambiente grazie all'utilizzo di sistemi di azionamento in grado di fare essi stessi un controllo di forza per un dato riferimento. Nel prototipo con motore elettrico è stato utilizzato un azionamento a trasconduttanza mentre in quello con attuatore pneumatico è stata utilizzata una valvola proporzionale in pressione. Il risultato è quello di aver ottenuto un sistema che risponde alle specifiche volute con una architettura hardware semplice.

Entrambi i prototipi sono in grado di assecondare l'utilizzatore nella sua volontà. È possibile movimentare carichi elevati mentre l'utilizzatore avverte sempre una frazione (costante) del carico (pubblicazione n. 23). In questo modo si ha un ritorno della forza di interazione con l'ambiente. È possibile movimentare carichi elevati con estrema precisione. Successivamente è stata condotta una completa caratterizzazione sperimentale dell'intero sistema uomo macchina con un piano di prove in cui l'utilizzatore viene chiamato a movimentare carichi seguendo una determinata traiettoria. La macchina è tanto migliore quanto più l'utilizzatore riesce a seguire una traiettoria variabile con elevata frequenza, eventualmente con andamento casuale, trasportando un carico elevato

(pubblicazione n. 59).

Sempre nell'ambito di questo programma di ricerca è stato progettato e realizzato un esoscheletro amplificatore di forza per ausilio alla deambulazione con 10 GDL di cui 4 motorizzati (pubblicazioni n. 43, 61, 58, 40, 22, 18). Questo sistema consiste in un dispositivo esoscheletrico dotato di un busto, un bacino e due gambe. Può essere indossato dall'utilizzatore ed è dotato di un sistema di controllo con le caratteristiche sopra descritte. Il sistema può essere integrato, mediante attacchi rapidi, con un dispositivo di supporto su tapis roulant. In questo modo il dispositivo può essere utilizzato sia come macchina per la riabilitazione alla deambulazione in postura eretta sia, una volta separato dalla struttura, come dispositivo per ausilio alla deambulazione.

Nell'ambito del progetto "Applied research and Education in Bioengineering" è stato intrapreso lo sviluppo di un prototipo di esoscheletro amplificatore di forza bipede. Una struttura esoscheletrica che scarichi il carico dalle spalle a terra, attraverso due zampe parallele alle gambe dell'utilizzatore, deve operare distribuendo il carico tra le due zampe e, al contempo, deve permettere, durante la deambulazione, di impegnare la zampa a contatto col terreno scaricando completamente l'altra, che è collegata all'altro arto e non a contatto col terreno, ovvero in fase di oscillazione (swing), in modo alternato e seguendo l'intenzione dell'utilizzatore. Il prototipo è stato sviluppato con l'obiettivo di progettare e studiare l'architettura del sistema ed i relativi algoritmi di controllo, per la soluzione del problema descritto, con risultati incoraggianti (pubblicazione n. 45).

Nell'ambito del progetto "Applied research and Education in Bioengineering" è stato sviluppato un modulo per il controllo a distanza di dispositivi domestici e industriali basato su tecnologia GSM/SMS (pubblicazione n. 46).

Nell'ambito del progetto "Applied research and Education in Bioengineering" è stato intrapreso uno studio volto allo sviluppo di una interfaccia uomo macchina basata su elettroencefalogramma (EEG) per poter controllare la macchina direttamente attraverso l'attività cerebrale. È stato allestito un setup sperimentale di interfaccia del capo dell'utilizzatore con un sistema di rilievo dell'elettroencefalogramma. Un problema è rappresentato dai rumori e dagli artefatti. I rumori sono quelli ambientali dovuti alla presenza di rumori elettrici (50 Hz) o agli associati campi magnetici. Altri disturbi sono costituiti da artefatti generati durante l'attività mentale per generare il segnale di controllo dovuti a movimenti oculari o di altri muscoli di testa e collo. L'attività sperimentale ha mostrato che gli artefatti, pur essendo dello stesso ordine di grandezza del segnale EEG, possono essere facilmente identificati e filtrati mentre altre interferenze, dovute al sistema di acquisizione, sono di più difficile riconoscimento. (pubblicazione n. 41).

È stata progettata e realizzata una ortesi attiva per arto inferiore azionata da muscoli pneumatici in cui si fa uso di un sensore elettropneumatico (appositamente sviluppato) per il rilievo della intenzione dell'utilizzatore e per il controllo del dispositivo (pubblicazione n. 48). In questo prototipo è stata implementata, con risultati molto incoraggianti, una strategia di controllo basata sulle specifiche e soluzioni sopra descritte (pubblicazioni n. 71, 53, 44, 27).

Sempre nell'ambito dell'attività di ricerca riguardante la bioingegneria, è stato progettato e realizzato un corsetto pneumatico per la distrazione del rachide (pubblicazioni n. 73, 67, 25, 57, 10).

È stata sviluppata una carrozzella per disabili motorizzata per le escursioni di disabili su percorsi sterrati di montagna (pubblicazione n. 5).

È stato sviluppato un esoscheletro ad 1 gdl per ausilio nei movimenti della schiena nel sollevamento di carichi. Il dispositivo mediante opportuna configurazione può funzionare in modalità passiva ed attiva mediante attuatori a muscolo pneumatico e un sistema di controllo basato su interfaccia elettromiografica in grado di rilevare le intenzioni dell'utente e di assecondarlo nei movimenti (pubblicazione n. 12).

Nell'ambito di un progetto di ricerca sullo sviluppo di attuatori cedevoli è stato sviluppato un dito robotico pneumatico per robot collaborativi (pubblicazione n. 51) ed è stata messa a punto una metodologia di progetto per un attuatore pneumatico cedevole per la replicazione di forme assegnate (pubblicazione n. 2).

È stata sviluppata una protesi di caviglia piede attiva in grado di replicare il movimento fisiologicamente corretto (pubblicazioni n. 50, 7, 1)

Nell'ambito del PRIN 2008 "Sviluppo di un sistema di presa per uno strumento NOTES con attuazione a rigidità variabile" è stato sviluppato e caratterizzato uno strumento di presa per interventi chirurgici (pubblicazioni n. 56, 55, 14)

- **Microsistemi**

È stato affrontato un nuovo argomento di indagine nel campo dei microsistemi (pubblicazioni n. 70, 33, 303). È stata progettata e realizzata una micropinza in silicio con attuatori in leghe a memoria di forma. Il dispositivo è realizzato in un sol pezzo che assolve sia alle funzioni strutturali che di guida del moto relativo delle varie parti mediante l'utilizzo di elementi ad elasticità distribuita. Ha dimensioni di ingombro di 21 mm x 7.2 mm x 1 mm ed è stato realizzato mediante microtaglio mediante laser a vapori di rame. Questa tecnologia permette precisioni di taglio fino a 5 microm su wafer dello spessore di 1 mm. Per quanto riguarda il movimento, sulla base di esperienze di ricerca precedenti, sono stati utilizzati, come attuatori, fili in leghe a memoria di forma del diametro di 37 microm. La micropinza presenta un campo di presa che va da 200 microm a 500 microm (pubblicazioni n. 74, 8). Successivamente il dispositivo è stato strumentato, a livello delle dita, con microestensimetri al fine del monitoraggio in tempo reale delle condizioni di presa.

- **Altro**

Sono state svolte attività non classificabili secondo i titoli di cui sopra. Sono state condotte attività di consulente tecnico di ufficio per Tribunali i cui contenuti è stato possibile generalizzare (pubblicazioni n. 6, 3). Sono state effettuate analisi numeriche e sperimentali per la previsione strutturale di materiali compositi (pubblicazione n. 20). È stata documentata la attività di sviluppo di un laboratorio didattico (pubblicazione n. 28). In collaborazione con la CORDIVARI s.r.l. è stato sviluppato un sistema per la prova di tenuta di elementi caloriferi per abitazioni (pubblicazioni n. 86, 34). È stato sviluppato uno studio per il funzionamento di macchine per la produzione di calzature (pubblicazione n. 37).

Titoli scientifici

Organizzazione o partecipazione come relatore a convegni di carattere scientifico in Italia o all'estero

- Partecipazione al congresso internazionale IASTED Modelling Identification and Control in Innsbruck, Austria, presentando il lavoro: *Self-tuning of a preshaping input method for vibration control of flexible structures*, Febbraio 1995.
- Presentazione seminario presso il Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali dell'università degli studi di Firenze presentando la memoria dal titolo: *Il miglioramento della qualità dei robot attraverso il controllo della flessibilità strutturale*, Marzo 1995.
- Partecipazione al workshop *Opportunità competitive offerte dalla Modellazione Solid* organizzato dal Parco Scientifico e Tecnologico d'Abruzzo, presentando la memoria dal titolo: *Integrazione delle fasi nella progettazione meccanica*, ottobre 1997
- Partecipazione al XIV congresso nazionale AIMETA ? Como, presentando la memoria dal titolo: *Una metodologia di progetto di attuatori a muscolo pneumatico*, ottobre 1999.
- Partecipazione al IV congresso internazionale JHPS ? Tokyo, presentando la memoria dal titolo: *Numerical Modelling and Experimental Validation of a Pneumatic Muscle Actuator*, novembre 1999.
- Partecipazione al convegno nazionale ?L?innovazione in Abruzzo: un?opportunità per crescere? - Pescara, presentando la memoria dal titolo: *Sistema di pallettizzazione/depallettizzazione di tazze per il forno di ceramizzazione*, giugno 2000.
- Membro Organising Committee 2000 AITC - Aimeta International Tribology Conference, 20-22 September 2000, L'Aquila ? ITALY, dal 01-01-2000 al 31-12-2000
- Partecipazione al 10th International Workshop on ROBOTICS IN ALPE ? ADRIA - DANUBE REGION, Vienna, presentando la memoria [25] dal titolo: *The Design of a 2-dof Robot for Functional Recovery Therapy Driven by Pneumatic Muscles*, maggio 2001.
- Partecipazione al seminario ?Automazione e Robotica: esperienze industriali e universitarie a confronto?, L?Aquila, Parco Scientifico e Tecnologico d?Abruzzo, presentando la memoria dal titolo: *Soluzioni innovative per la robotica e l?automazione*, ottobre 2001.
- Partecipazione al 5th JFPS international congress ? Nara, Japan, in qualità di Chairman nella technical session ?Flow-Rate Characteristics (Pneumatics)?, novembre 2002.
- Partecipazione al 5° congresso internazionale JFPS ? Nara, Japan, presentando la memoria dal titolo: *Fatigue Characteristics of Pneumatic Muscles With Axial Threads*. dal 01-11-2002 al 07-11-2002
- Partecipazione al 2° congresso internazionale CWUAAT ? Cambridge UK, presentando la memoria dal titolo: *Powered Lower Limb Orthosis for Assisting Standing Up and Sitting Down Movements*. Articolo scelto per la pubblicazione nel libro "Designing a more inclusive world", Cap. 21 . Springer ISBN 978-1-85233-819-0. dal 01-03-2004 al 04-03-2004

- Partecipazione al 3rd FPNI PhD International Symposium on fluid power, Terrassa 2004, presentando il lavoro "A 4 d.o.f. Upper-limb Orthosis driven by Pneumatic Muscles". Lavoro premiato con il premio "Mention Paper". dal 02-06-2004 al 02-06-2004
- Partecipazione al congresso internazionale SMST2004 ? Baden Baden, Germany, presentando il poster dal titolo: Silicon Microgripper actuated by SMA wires dal 01-10-2004 al 04-10-2004
- Organizzazione e attività di Chairman del Convegno "Moderne tecnologie antisismiche per la ricostruzione in Abruzzo" - Università dell'Aquila. ENEA, patrocinio dell'Ordine degli Architetti PPC della provincia dell'Aquila. dal 01-08-2009 al 09-11-2009
- Partecipazione al 2nd International Conference on Mechatronics Systems and Control Engineering" ICMSCE, Amsterdam 21-23 Febbraio 2018, presentando il lavoro "Development of an active exoskeleton for assisting back movements into lifting weights", articolo scelto per la pubblicazione sulla rivista internazionale International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research. dal 21-02-2018 al 23-02-2018

Direzione o partecipazione alle attività di un gruppo di ricerca caratterizzato da collaborazioni a livello nazionale o internazionale

- PRIN 2003 "Sviluppo di dispositivi per la raccolta di prodotti a forte vocazione territoriale: zafferano, lenticchie e agrumi" Coordinatore Prof. Guido Belforte dal 20-11-2003 al 14-12-2005
- Primo ricercatore nel progetto "Ricerca applicata e formazione nella bioingegneria", Ottobre 2004 - Dicembre 2006. P.O.I. Regione Abruzzo, art 7 L.N. 84/2001 "Disposizioni per la partecipazione italiana alla stabilizzazione, alla ricostruzione e allo sviluppo dei paesi dell'area balcanica". Approvazione della G.R. d'Abruzzo con delibera n. 997 del 21/11/2003 e dal Ministero degli Affari Esteri con nota n. P-0251452 del 26/05/2004. dal 01-10-2004 al 01-12-2006
- PRIN 2006 "Sviluppo di un sistema automatico per la riproduzione di piante per talea" Coordinatore Prof. Guido Belforte dal 09-02-2007 al 24-03-2009
- PRIN 2008 "Sviluppo di un sistema di presa per uno strumento NOTES con attuazione a rigidità variabile" Coordinatore Prof.ssa Rezia Molino dal 22-03-2010 al 22-09-2012
- Partecipazione come coordinatore, insieme ai proff. T. Raparelli, W. D'Ambrogio e P. Beomonte Zobel al Workshop su "Rehabilitation Devices Development Joint Training Program" tra l'Università dell'Aquila e lo Shibaura Institute of Technology di Tokyo: L'Aquila, 17-29 settembre 2012. dal 01-08-2012 al 29-09-2012
- Partecipazione come coordinatore, insieme ai proff. T. Raparelli, W. D'Ambrogio e P. Beomonte Zobel al Workshop su "Rehabilitation Devices Development Joint Training Program" tra l'Università dell'Aquila e lo Shibaura Institute of Technology di Tokyo: L'Aquila 14-27 settembre 2014. dal 01-08-2014 al 27-09-2014
- Partecipazione come coordinatore, insieme ai proff. T. Raparelli, W. D'Ambrogio e P. Beomonte Zobel al Workshop su "Rehabilitation Devices Development Joint Training Program" tra l'Università dell'Aquila e lo Shibaura Institute of Technology di Tokyo: L'Aquila 19-30 settembre 2016. dal 01-08-2016 al 30-09-2016

Responsabilita' di studi e ricerche scientifiche affidati da qualificate istituzioni pubbliche o Private

- Responsabile scientifico convenzione tra il Dipartimento di ingegneria meccanica energetica e gestionale dell'Università dell'Aquila e la società ISVIP SYSTEM srl per lo "Sviluppo di attuatori innovativi in leghe a memoria di forma per la climatizzazione di ambienti abitativi" dal 01-09-2006 al 01-09-2008

Direzione o partecipazione a comitati editoriali di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati di riconosciuto prestigio

- Guest editor per la cura del numero speciale Pneumatic Muscle Actuators della rivista internazionale Actuators, open access, editrice MDPI, E-ISSN: 2076-0825, dal dicembre 2020.

Partecipazione al collegio dei docenti ovvero attribuzione di incarichi di insegnamento, nell'ambito di dottorati di Ricerca accreditati dal Ministero

- Membro collegio dei docenti Dottorato di Ricerca. Ateneo proponente: Università degli Studi dell'Aquila Titolo: "Discipline delle Attività Motorie e Sportive" Anno accademico di inizio: 2005 - Ciclo: XXI - Durata: 3 anni dal 01-09-2005 al 01-09-2008
- Membro collegio dei docenti Dottorato di Ricerca. Ateneo proponente: Università degli Studi dell'Aquila Titolo: "Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia" Anno accademico di inizio: 2021 - Ciclo: XXXVI - Durata: 3 anni dal 01-09-2021
- Tutore tesi Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e Gestionale XX ciclo DIMEG Facoltà di ingegneria Università dell'Aquila aa.aa. 2004/2007. Titolo: Tecniche di controllo per dispositivi e soscheletrici amplificatori di forza - Luca Auriti dal 01-09-2004 al 01-09-2006
- Tutore tesi Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e Gestionale XXI ciclo DIMEG Facoltà di ingegneria Università dell'Aquila aa.aa. 2005/2008. Titolo: Three-dimensional environment perception using active 3D range scanner for mobile robot navigation - Saso Koceski dal 01-09-2005 al 01-09-2008
- Co-tutore tesi Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e Gestionale XXI ciclo DIMEG Facoltà di ingegneria Università dell'Aquila aa.aa. 2005/2008. Titolo: Control of exoskeleton robot system for gait training - Natasa Kocesca dal 01-09-2005 al 01-09-2008
- Co-tutore tesi Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale XXII ciclo, DIMEG Facoltà di ingegneria Università dell'Aquila aa.aa. 2006/2009. Titolo: Sviluppo del sistema di controllo di un esoscheletro di ausilio alla deambulazione azionato pneumaticamente - Serge Renè Joseph Ghidelli dal 01-09-2006 al 01-09-2009

- Tutore tesi Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia XXXI ciclo, DIIIIE Università dell'Aquila aa.aa. 2015/2018. Titolo: Protesi biomimetica attiva di piede caviglia ? Stefano Alleva dal 01-09-2015 al 01-09-2018
- Tutore tesi Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale e dell'Informazione e di Economia XXIV ciclo, DIIIIE Università dell'Aquila aa.aa. 2018/2021. Titolo: Sistemi di diagnostica per linee automatiche ad alta velocità ? Mohammad Zeer dal 01-09-2018

Conseguimento di premi e riconoscimenti per l'attività scientifica, inclusa l'affiliazione ad accademie di riconosciuto prestigio nel settore

- Premio "Mention Paper" presentando il lavoro "A 4 d.o.f. Upper-limb Orthosis driven by Pneumatic Muscles" al 3rd FPNI PhD International Symposium on fluid power. Terrassa 2004 dal 02-06-2004 al 02-06-2004
- Socio dell'associazione ?IFTToMM ITALY?, sezione italiana della Federazione IFTToMM per la Promozione della Scienza delle Macchine e Meccanismi dal 2018
- Socio della Associazione Scientifica Italiana di Meccanica Applicata alle Macchine ETS-GMA dal 2019

Risultati ottenuti nel trasferimento tecnologico in termini di partecipazione alla creazione di nuove imprese (spin off), sviluppo, impiego e commercializzazione di brevetti

- BREVETTO F. Durante, W. D'Ambrogio, Sega alternativa con tenditore dinamico a molla e massa so spese. Brevetto AQ2003A000002 depositato presso la Camera di Commercio industria artigianato e agricoltura dell'Aquila, L'Aquila 20.02.2003. dal 20-02-2003 al 20-02-2003
- BREVETTO F. Durante, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel. Esoscheletro amplificatore di forza per ausilio alla deambulazione. Brevetto AQ2006A000014 depositato presso la Camera di Commercio industria artigianato e agricoltura dell'Aquila, L'Aquila 05.09.2006. dal 05-09-2006 al 05-09-2006
- BREVETTO F. Durante, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel. Esoscheletro amplificatore di forza. Brevetto AQ2006A000013 depositato presso la Camera di Commercio industria artigianato e agricoltura dell'Aquila, L'Aquila 05.09.2006. dal 05-09-2006 al 05-09-2006
- BREVETTO F. Durante, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel. Esoscheletro amplificatore di forza per riabilitazione motoria e ausilio alla deambulazione. Brevetto AQ2006A000015 depositato presso la Camera di Commercio industria artigianato e agricoltura dell'Aquila, L'Aquila 05.09.2006 dal 05-09-2006 al 05-09-2006
- CREAZIONE DI NUOVE IMPRESE (SPIN OFF), Cofondatore della società di Spin-off Novatec srl (www.novatecspinoff.com), fondata nel 2006 come società di servizi tecnici, che ha avviato una piccola p

roduzione del CP-PHARM, una macchina di trasporto compresse farmaceutiche interamente sviluppata all'interno della società e con una innovazione importante che è stata oggetto di una domanda di brevetto. dal 11-12-2006 a oggi

- BREVETTO RM2013A000260 Titolo: Sistema di trasporto pneumatico, particolarmente per oggetti fragili, Inventori designati: Pierluigi Beomonte Zobel, Michele Gabrio Antonelli, Luca Auriti, Luca Colabianchi, Francesco Durante, Data di deposito: 02/05/2013 dal 02-05-2013 al 02-05-2013

Specifiche esperienze professionali caratterizzate da attività di ricerca attinenti al settore concorsuale 09/A2

- Dottorato di Ricerca in Ingegneria della Qualità IX ciclo presso l'Università di Firenze dal 01-09-1993 al 01-09-1996
- Attività di Ricerca post Dottorato "Sviluppo di un manipolatore con muscoli pneumatici" Dipartimento di Energetica Università dell'Aquila. dal 01-06-1999 al 31-05-2001
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Energetica Università dell'Aquila e la società FAMECCANICA DATA S.p.A. per lo studio di rotori ad elevata rigidità per processi di saldatura non convenzionale di materiali sintetici.
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Energetica Università dell'Aquila e la società ITALFLUID GEOENERGY S.p.A. per lo studio ed ottimizzazione di elementi componenti di impianti petroliferi.
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Energetica Università dell'Aquila e la società ALENIA SPAZIO S.p.A. per lo studio teorico, modellazione numerica e caratterizzazione sperimentale di materiali compositi a struttura
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale Università dell'Aquila e la società COSTRUZIONI MECCANICHE s.a.s. per la progettazione e realizzazione di un esoscheletro amplificatore di forza per ausilio alla deambulazione. dal 01-01-2003 al 01-01-2005
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale Università dell'Aquila e la società ELIABRUZZO srl dal titolo sviluppo e progettazione di una sega aerea per la manutenzione di linee elettriche aeree. dal 01-01-2004 al 01-12-2004
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale Università dell'Aquila e la società CEIE CLAMPS srl dal titolo studio e progettazione di un Dissolvanza Smorzatore per conduttori in alluminio acciaio trinati. dal 01-01-2004 al 31-12-2004
- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale Università dell'Aquila e la società SAES Advanced Technologies spa per la Messa a punto del

processo produttivo di fili in lega a memoria di forma (Ni-Ti). dal 01-01-2006 al 01-12-2006

- Partecipazione alla convenzione stipulata tra il Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale Università dell'Aquila e l'azienda PROCTER & GAMBLE s.p.a. per lo sviluppo di modelli per la simulazione del comportamento di tessuti intorno a strutture rigide. dal 01-06-2006 al 01-12-2006

Pubblicazioni[\[1\]](#)

Articolo in rivista internazionale

- Alleva S., Antonelli M. G., Beomonte Zobel P., Durante F. (2020). *Biomechanical design and prototyping of a powered ankle-foot prosthesis*. *Materials*, vol. 13, p. 1-15, ISSN: 1996-1944, doi: 10.3390/ma13245806 (IS)
- Antonelli Michele Gabrio, Beomonte Zobel Pierluigi, D'Ambrogio Walter, Durante Francesco (2020). *Design Methodology for a Novel Bending Pneumatic Soft Actuator for Kinematically Mirroring the Shape of Objects*. *Actuators*, vol. 9, ISSN: 2076-0825, doi: 10.3390/act9040113 (IS)
- Durante F. (2020). *Failure Analysis of the Steerer Tube of a Bike*. *Journal of failure analysis and prevention*, vol. 20, p. 755-767, ISSN: 1547-7029, doi: 10.1007/s11668-020-00873-2 (IS)
- Michele Gabrio Ernesto Antonelli, Pierluigi Beomonte Zobel, Francesco Durante, Terenziano Raparelli (2019). *Additive Manufacturing Applications on Flexible Actuators for Active Orthoses and Medical Devices*. *Journal of healthcare engineering*, vol. 2019, ISSN: 2040-2295, doi: 10.1155/2019/5659801 (IS)
- Antonelli, Michele Gabrio, Alleva, Stefano, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, Raparelli, Terenziano (2019). *Powered off-road wheelchair for the transportation of tetraplegics along mountain trails*. *Disability and rehabilitation. assistive technology*, vol. 14, p. 172-181, ISSN: 1748-3107, doi: 10.1080/17483107.2017.1413431 (IS)
- Durante F. (2019). *Tools and Biomechanical Modeling Use in Legal Disputes: Some Case Studies*. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, vol. 7, ISSN: 2296-4185, doi: 10.3389/fbioe.2019.00429 (IS)
- Michele Gabrio Ernesto Antonelli, Stefano Alleva, Pierluigi Beomonte Zobel, Francesco Durante (2018). *A Methodology for the Development of Active Ankle Prosthesis*. *International journal of mechanical engineering and technology*, vol. 9, p. 221-234, ISSN: 0976-6340 (IS)
- Terenziano Raparelli, Pierluigi Beomonte Zobel, Francesco Durante (2018). *A proposed methodology for the development of microgrippers: an application to a silicon device actuated by shape memory alloy wires*. *International journal of mechanical engineering and technology*, vol. 9, p. 235-249, ISSN: 0976-6340 (IS)
- Antonelli, Michele Gabrio, Zobel, Pierluigi Beomonte, D'Ambrogio, Walter, Durante, Francesco, Raparelli, Terenziano (2018). *An analytical formula for designing McKibben pneumatic muscles*.

International journal of mechanical engineering and technology, vol. 9, p. 320-337, ISSN: 0976-6340 (IS)

- Michele Gabrio Ernesto Antonelli, Pierluigi Beomonte Zobel, Francesco Durante, Terenziano Raparelli (2018). *Development and pre-clinical investigation of a massage device for the low back*. International journal of mechanical engineering and technology, vol. 9, p. 742-754, ISSN: 0976-6340 (IS)
- Francesco Durante, Michele Gabrio Ernesto Antonelli, Pierluigi Beomonte Zobel, Terenziano Raparelli (2018). *Development of a Straight Fibers Pneumatic Muscle*. International journal of automation technology, vol. 12, ISSN: 1881-7629 (IS)
- Francesco Durante, Michele Gabrio Ernesto Antonelli, Pierluigi Beomonte Zobel (2018). *Development of an Active Exoskeleton for Assisting Back Movements in Lifting Weights*. International journal of mechanical engineering and robotics research, vol. 7, p. 353-360, ISSN: 2278-0149 (IS)
- Antonelli, Michele Gabrio, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, Raparelli, Terenziano (2018). *On the automation of plant reproduction by cuttings*. International journal of mechanical engineering and technology, vol. 9, p. 155-166, ISSN: 0976-6340 (IS)
- Antonelli, Michele Gabrio Ernesto, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, Gaj, Fabio (2017). *Development and testing of a grasper for NOTES powered by variable stiffness pneumatic actuation*. The international journal of medical robotics and computer assisted surgery, vol. 13, ISSN: 1478-5951, doi: 10.1002/rcs.1796 (IS)
- Antonelli, Michele Gabrio Ernesto, Zobel, Pierluigi Beomonte, Durante, Francesco, Raparelli, Terenziano, Beomonte Zobel, Pierluigi (2017). *Development of an automated system for the selective harvesting of radicchio*. International journal of automation technology, vol. 11, p. 415-424, ISSN: 1881-7629, doi: 10.20965/ijat.2017.p0415 (IS)
- Antonelli, Michele G, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, Raparelli, Terenziano (2017). *Numerical modelling and experimental validation of a McKibben pneumatic muscle actuator*. Journal of intelligent material systems and structures, vol. 28, p. 2737-2748, ISSN: 1045-389X, doi: 10.1177/1045389X17698245 (IS)
- Koceski S, Panov S, Koceska N, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2014). *A Novel Quad Harmony Search Algorithm for Grid-based Path Finding*. International journal of advanced robotic systems, vol. 11, p. 1-11, ISSN: 1729-8806, doi: 10.5772/58875 (IS)
- Natasa Koceska, Saso Koceski, Durante, Francesco, Beomonte Zobel, Pierluigi, Terenziano Raparelli (2013). *Control Architecture of a 10 DOF Lower Limbs Exoskeleton for Gait Rehabilitation*. International journal of advanced robotic systems, vol. 10, p. 1-11, ISSN: 1729-8806, doi: 10.5772/55032 (IS)
- Raparelli T, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2002). *Design of a Parallel Robot actuated by Shape Memory Alloy Wires*. Materials Transactions, vol. 43, p. 1015-1022, ISSN: 1345-9678, doi: 10.2320/matertrans.43.1015 (IS)
- D'Amato, Durante, Francesco, G. Fedele (1998). *Numerical and Experimental Analyses of the Structural Behaviour of Braided Composite Materials*. In: Experimental Techniques and Design in Composite Materials 3. vol. 144, p. 293-300, Pierluigi Priolo, ISBN: 0-87849-778-1, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.144.63 (IS)

- Antonelli, P. Beomonte Zobel, Durante F, T. Raparelli (2011). *Attuatori a muscolo pneumatico e a sacchetta*. Trasmissioni di potenza oleodinamica pneumatica lubrificazione, vol. 7, p. 26-31, ISSN: 1122-5017
- Natasa Koceska, Saso Koceski, Beomonte Zobel P, Francesco Durante, Terenziano Raparelli (2011). *Un prototipo di Gait Trainer*. Trasmissioni di potenza oleodinamica pneumatica lubrificazione, vol. 5, p. 64-69, ISSN: 1122-5017
- Raparelli T, Beomonte Zobel P, F. Durante, L. Auriti (2008). *Dispositivo di sollevamento con valvola proporzionale*. Trasmissioni di potenza oleodinamica pneumatica lubrificazione, vol. 10, p. 84-89, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, M. Antonelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2008). *L'automazione della riproduzione di piante per talea*. Trasmissioni di potenza oleodinamica pneumatica lubrificazione, vol. 1, p. 78-82, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, M. Antonelli, P. Raimondi, G. Costanzo (2007). *Corsetto a distrazione azionato pneumaticamente*. Trasmissioni di potenza oleodinamica pneumatica lubrificazione, vol. 10, p. 98-102, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, M. Antonelli (2006). *Dispositivi per la raccolta automatica del fiore dello zafferano*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 11, p. 102-106, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2006). *La pneumatica nei sistemi di ausilio per arti superiori e inferiori*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 1, p. 62-69, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, M. Antonelli (2006). *Un esempio di laboratorio didattico*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 4, p. 82-86, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, M. Antonelli (2005). *Automazione nella coltivazione di arance, zafferano e leguminose*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 9, p. 74-81, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, Beomonte Zobel P, F. Durante, P. Impeciati (2004). *Il silicio negli elementi microfluidici*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 2, p. 124-128, ISSN: 1122-5017
- Beomonte Zobel, Durante F, T. Raparelli (2003). *Sviluppo di un Manipolatore con Muscoli Pneumatici*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 4, ISSN: 1122-5017
- Antonelli Michele, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, Raparelli Terenziano (2002). *Attuatori a muscolo pneumatico a confronto*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 1, p. 50-55, ISSN: 1122-5017
- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2002). *Dispositivi microfluidici: le microvalvole*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 5, p. 48-55, ISSN: 1122-5017
- Beomonte Zobel P, F. Durante (2001). *Una stazione automatica per il controllo tenuta di radiatori da riscaldamento*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 9, p. 112-1156, ISSN: 1122-5017
- Beomonte Zobel P, Francesco Durante, Terenziano Raparelli (2001). *Applicazioni Dei Muscoli Pneumatici A Protesi, Ortesi E Robot Per Riabilitazione*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 11, p. 62-67, ISSN: 1122-5017

- Raparelli T., Beomonte Zobel P, Durante F. (2000). *Progettazione e realizzazione di muscoli pneumatici*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, vol. 6, p. 68-77, ISSN: 1122-5017
- Beomonte Zobel, Durante F (2000). *Una applicazione della pneumatica proporzionale alle macchine per la produzione di calzature*. Trasmissioni Di Potenza Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, ISSN: 1122-5017
- D'Amato, Durante F, A. De Paulis (1997). *Ruoli e Fasi nella Progettazione Meccanica. Progettare*, ISSN: 1125-1549
- D'Amato, Durante F (1996). *Robot: indici di qualità per la migliore scelta Automazione Oggi*, ISSN: 0392-8829

Contributo in volume (Capitolo o Saggio)

- Natasa Koceska, Saso Koceski, Beomonte Zobel P, Francesco Durante (2011). *Gait training using pneumatically actuated robot system*. In: (a cura di): Alejandra Barrera, Advances in Robot Navigation. p. 223-238, RIJEKA:InTech - Open Access Publisher, ISBN: 978-953-307-346-0, doi: 10.5772/17467
- Kocesky S, Koceska N, Gardasevic R, Raparelli T, D'Ambrogio W, Beomonte Zobel P, Durante F, Davcev D, Djurovic M (2007). *Design and development of EEG based Brain Computer Interface (BCI) for orthosis control*. In: (a cura di): Raparelli T. Beomonte Zobel P., Applied research and education in bioengineering. p. 63-80, ISBN: 978-888-95408-00
- Kocesky S, Koceska N, Di Bartolomeo C, Raparelli T, D'Ambrogio W, Beomonte Zobel P, Durante F, Davcev D (2007). *Design and development of Time-Of-Flight (TOF) Laser Scanner 3D*. In: (a cura di): Raparelli T. Beomonte Zobel P., Applied research and education in bioengineering. p. 100-112, ISBN: 978-888-95408-00
- Auriti, A. Scena, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2007). *Development of a rehabilitation system for deambulation through physiological movements in erected position*. In: Applied Research And Education In Bioengineering. p. 47-62, ISBN: 978-88-95408-00-2
- Auriti, S. Chatzis, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F, G. Costanzo (2007). *Development of an active orthosis of inferior limb in light structure*. In: Applied research and education in bioengineering. p. 24-46, ISBN: 978-88-95408-00-2
- Manewski, L. Auriti, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F, E. Bahtowska (2007). *Exoskeleton as man power amplifying system*. In: Applied research and education in bioengineering. p. 126-131, ISBN: 978-88-95408-00-2
- Koceska, S. Koceski, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F, D. Davcev (2007). *GSM/SMS Based Wireless systems for Home and Industrial Monitoring and Control*. In: Applied research and education in bioengineering. p. 113-125, ISBN: 978-88-95408-00-2
- Antonelli M.G, Koceska N, Kocesky S, Auriti L, Raparelli T, D'Ambrogio W, Beomonte Zobel P, Durante F, Davcev D (2007). *Position and trajectory control of a single axis pneumatic actuator with pressure proportional valves*. In: (a cura di): Raparelli T. Beomonte Zobel P., Applied research and education in bioengineering. p. 81-99, ISBN: 978-888-95408-00
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2004). *Powered Lower Limb Orthosis for Assisting Standing Up and Sitting Down Movements*. In: Keates Et Al. Designing a more inclusive world. p. 205-214, Berlin:Springer-Verlag, ISBN: 1-85233-819-9

- Raparelli, Beomonte Zobel P, F. Durante (2000). *The experience of the University of L'Aquila on the pneumatic muscle actuator for a 2 dof manipulator for functional recovery therapy*. In: Lecture notes of the ICB seminars Biomechanics of Musculoskeletal system Medical Robotics. p. 92-105, Varsavia:K.Kedzia, A.Morecki

Contributo in Atti di convegno

- Antonelli, Michele Gabrio, Alleva, Stefano, Durante, Francesco, Zobel, Pierluigi Beomonte (2018). *Ankle prosthesis with an active control of the pitch and the release of the energy*. In: (a cura di): Ferraresi Carlo QUaglia Giuseppe, Mechanisms and Machine Science. vol. 49, p. 825-832, Springer Netherlands, ISBN: 9783319612751, ita, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-61276-8_87 (IS)
- Antonelli, Michele Gabrio, D'Ambrogio, Walter, Durante, Francesco (2018). *Development of a pneumatic soft actuator as a hand finger for a collaborative robot*. In: (a cura di): Kececi F, ACM International Conference Proceeding Series. vol. 2018, p. 67-71, Association for computing machinery, ISBN: 9781450363792, nld, 2018, doi: 10.1145/3185066.3185079 (IS)
- Durante, Francesco, Zobel, Pierluigi Beomonte (2018). *Development of a time of flight laser scanner 3D*. In: (a cura di): B?ezina Tomá?Jab?o?ski Ryszard, Advances in Intelligent Systems and Computing. vol. 644, p. 538-545, Springer Verlag, ISBN: 9783319659596, cze, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-65960-2_66 (IS)
- Durante, Francesco, Zobel, Pierluigi Beomonte, Raparelli, Terenziano (2018). *Development of an active orthosis for inferior limb with light structure*. In: (a cura di): C. Ferraresi and G. Quaglia, Advances in Service and Industrial Robotics. vol. 49, p. 833-841, Springer International Publishing AG, ISBN: 978-3-319-61275-1, doi: 10.1007/978-3-319-61276-8_88 (IS)
- Durante, Francesco, Beomonte Zobel, Pierluigi, Raparelli, Terenziano (2018). *The experience at University of L'Aquila on shape memory alloys actuators*. In: (a cura di): C. Ferraresi and G. Quaglia, Advances in Service and Industrial Robotics. vol. 49, p. 638-645, Springer International Publishing AG, ISBN: 9783319612751, ita, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-61276-8_67 (IS)
- Antonelli M. G., Beomonte Zobel P, Durante F. (2013). *Caratterizzazione di una pinza per NOTES con attuazione a rigidezza variabile*. In: Atti del XXI Congresso dell'Associazione Italiana di Meccanica Teorica e Applicata, Torino, 17-20 settembre 2013. ISBN: 978-88-8239-183-6, Torino, 17-20 settembre 2013
- Antonelli M. G., Beomonte Zobel P, Durante F. (2012). *Pneumatic Gripper for NOTES based on a Variable Stiffness Actuator*. In: Proceedings of the RAAD 2012 21th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region, 10-13 September 2012: Naples, Italy. p. 135-142, Napoli:Edizioni Scientifiche e Artistiche, ISBN: 978-88-95430-45-4, Naples, Italy, September 10-13, 2012
- Antonelli M, Beomonte Zobel P, Durante F, Raparelli T (2011). *Design of an innovative pneumatic massage device for low back pain treatment*. In: Proceedings of the 8th JFPS International Symposium on Fluid Power. p. 64-71, ISBN: 4-931070-08-6, Okinawa, Japan, 25-28 ottobre 2011
- Natasa Koceska, Saso Koceski, Beomonte Zobel P, Francesco Durante (2011). *Pneumatically actuated exoskeleton for gait rehabilitation*. In: Proceedings of 8th JFPS International Symposium on

Fluid Power. p. 43-50, ISBN: 4-931070-08-6, Okinawa, Japan, 25-28 October 2011

- Raparelli Terenziano, Beomonte Zobel P, Durante Francesco, Auriti Luca (2011). *Sviluppo di un esoscheletro amplificatore di forza ad 1 GDL con attuatore pneumatico*. In: Atti XX Congresso AIMETA. ISBN: 978-88-906340-1-7, Bologna, 12-15 Settembre 2011
- Koceski, N. Koceska, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2009). *Characterization and modeling of a 3D scanner for mobile robot navigation*. In: 2009 17th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2009. p. 79-84, ISBN: 978-1-4244-4685-8, Makedonia Palace, Thessaloniki, Greece, June 24 - 26, 2009, doi: 10.1109/MED.2009.5164518 (IS)
- Koceska, S. Koceski, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2009). *Control Architecture for a Lower Limbs Rehabilitation Robot System*. In: Proceedings of the 2008 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics. p. 971-976, IEEE, ISBN: 978-1-4244-2679-9, Bangkok, Thailand, 22-24 February 2009, doi: 10.1109/ROBIO.2009.4913131 (IS)
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2009). *Mechanical design of a 3-dof parallel robot actuated by smart wires*. In: Proceedings of EUCOMES '08. p. 271-278, BERLIN:Springer Science + Business Media, ISBN: 978-1-4020-8914-5, Cassino, 17-20 sept. 2008, doi: 10.1007/978-1-4020-8915-2_33 (IS)
- Koceski, N. Koceska, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2009). *Modeling and simulation of custom developed 3D laser range scanner*. In: (a cura di): Int. Assoc. Sci. Technol. Dev. (IASTED), Proceedings of the IASTED International Conference on Modelling, Identification, and Control, MIC. p. 183-188, CALGARY:Acta Press, ISBN: 978-0-88986-781-9, Innsbruck, Austria, 2009 (IS)
- Koceski S, Koceska N, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2009). *Real-time spline trajectory creation and optimization for mobile robots*. In: 2009 Int. Conf. on Automation, Robotics and Control Systems, ARCS-09. p. 75-80, ISBN: 978-1-60651-008-7, Orlando, Florida, US, July 2009. (IS)
- Raparelli T, Beomonte Zobel, Pierluigi, Antonelli M. G, Durante, Francesco (2009). *The Automation of Plant Cutting Technique*. In: Proc. 18th Int. Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region. Brasov, Romania, May 25-27, 2009. p. 1-6, ISBN: 9786065213159, Brasov, Romania, May 25-27, 2009
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, M. Antonelli, Durante, Francesco (2008). *An experience on the automation of plant cutting technique for propagating plants*. In: 7th JFPS International Symposium on Fluid Power Toyama '08. p. 809-814, ISBN: 4-931070-07-8, Toyama (Japan), 15-18 September 2007
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, M. Antonelli, P. Raimondi, G. Costanzo (2007). *First clinical investigation on a pneumatic lumbar unloading orthosis*. In: 2007 IEEE/ICME International Conference on Complex Medical Engineering, CME 2007. p. 1327-1330, ISBN: 978-1-4244-1077-4, Beijing, China, May 23-27, 2007, doi: 10.1109/ICCME.2007.4381959 (IS)
- Koceski, N. Koceska, T. Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2007). *Towards accurate low-cost vision system based on time-of-flight (TOF) laser scanner for mobile robot applications*. In: Proceedings of DAAAM 2007. p. 377-378, ISBN: 978-3-90150-958-2, Zadar, Croatia, 24-27 October 2007 (IS)
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2005). *Development of a picking device of an orange harvesting machine*. In: Proc. of 6th International Conference on Fluid Power, Transmission and Control. p. 335-339, ISBN: 7-5062-7402-7, Hangzhou, P. R. China, April 5-8, 2005

(IS)

- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F, G. Gagnolato. (2005). *The design of a three way pneumatic valve*. In: Proc. of the 6th JFPS International Symposium on Fluid Power Tsukuba 2005. vol. session 3D1, p. 777-781, ISBN: 4-931070-06-X, Tsukuba, Japan, 7-10 NOVEMBER 2005
- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2005). *The upper and lower assist systems developed at the University of L'Aquila*. In: CME2005 - 1st International Conference on Complex Medical Engineering, May 15-18, 2005, Takamatsu, Japan, pagg. 488-493. p. 488-493, ISBN: 4-9902522-0-9, May 15-18, 2005
- Durante F, T. Raparelli, P. Beomonte Zobel (2004). *A 4 d.o.f. Upper-limb Orthosis driven by Pneumatic Muscles*. In: Proc. 3rd International Symposium on fluid power. p. 123-130, ISBN: 84-609-1354-6, Terrassa, Spain, June 30-July 2
- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F, G. Costanzo (2004). *Development of a pneumatic lumbar unloading device*. In: Proc. of the International Conference on Intelligent Manipulation and Grasping. p. 197-201, ISBN: 88-900-426-1-3, July 1-2, 2004
- Raparelli, Beomonte Zobel P, F. Durante (2004). *Silicon Microgripper driven by Shape Memory Alloy Actuators*. In: SMST2004, International Conference on Shape Memory and Superelastic Technologies. p. 525-532, ISBN: 978-0-87170-834-2, Baden Baden, Germany, October 3-7, 2004.
- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2003). *Development of a Robot driven by Pneumatic Muscles*. In: Proceedings of RAAD '03, 12th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region. Cassino, Italy, May 7-10, 2003
- Raparelli, Beomonte Zobel P, F. Durante, F. Raparelli (2003). *Development of a powered upper-limb orthosis*. In: Proceedings of the ICORR 2003 (The Eighth International Conference on Rehabilitation Robotics). p. 143-146, ISBN: 89-883-6609-3, COREA, 23-25 APRIL 2003
- D'Ambrogio W, D'Amato E, Durante F, Testa O (2003). *Modello locale dell'interfaccia per la previsione dell'effetto di modifiche strutturali distribuite*. In: Atti XVI Congresso Nazionale AIMETA. Ferrara, 9-12 Settembre 2003
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2002). *A Robot Actuated by Shape Memory Alloy Wires*. In: Proc. of the 2002 IEEE Int. Symp. on Industrial Electronics, L'Aquila, 2002. vol. 2, p. 420-423, ISBN: 0-7803-7369-3, L'Aquila, ITALY, July 2002, doi: 10.1109/ISIE.2002.1026323 (IS)
- D'Amato E, Durante F, D'Ambrogio W (2002). *Assessment of interface modelling procedures for distributed structural modification*. In: Proceedings of the International Conference on Structural Dynamics Modelling: Test, Analysis, Correlation and Validation. p. 397-406, Madeira (Portugal), June 3-5, 2002
- Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2002). *Development of a Pneumatic Knee Orthosis*. In: Proc. 5th JFPS International Symposium on Fluid Power. p. 305-308, ISBN: 4-931070-05-1, Nara, Japan, November 12-15, 2002 (IS)
- D'Amato E, Durante F, D'Ambrogio W (2002). *Distributed structural modification using local interface model*. In: Proceedings of ISMA 2002: International Conference on Noise and Vibration Engineering. p. 1731-1739, ISBN: 90-73802-79-2, Leuven (Belgium), September 16-18, 2002
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco, M. Antonelli (2002). *Fatigue Characteristics of Pneumatic Muscles with Axial Threads*. In: 5th JFPS. p. 37-42, Nara, Japan, November 2002
- Raparelli, Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2002). *SMA-Wire Position Control with Electrical Resistance Feedback*

- . In: Proc. 3rd World Conference on Structural Control. p. 391-398, ISBN: 0-471-48980-8, Como - Italy, 7-12 Aprile 2002
- Raparelli T., Beomonte Zobel, Pierluigi, Durante, Francesco (2001). *A 3-dof Robot Driven by Shape Memory Alloy Actuators*. In: Proc. of 5th International Conference on Intelligent Engineering Systems. p. 301-306, ISBN: 952-15-0689-X, Helsinki, FINLAND, 16-18 September 2001
 - D'Amato, Durante F (2001). *A preshaping input method for the vibration control of a single link flexible robot: theoretical modelling and experimental validation*. In: Applied Modelling and simulation. Marbella, SPAIN, September 2001
 - Beomonte Zobel, Durante F (2001). *Il controllo delle perdite in componenti a tenuta*. In: Convegno Nazionale della ANIPLA dal titolo AUTOMAZIONE 2001. ANCONA, 22-23 novembre 2001
 - Raparelli, P. Beomonte Zobel, Durante F (2001). *The Design of a 2-dof Robot for Functional Recovery Therapy Driven by Pneumatic Muscles*. In: 10th International Workshop on ROBOTICS IN ALPE ? ADRIA - DANUBE REGION. vol. paper RD-078, VIENNA, AUSTRIA, May 16-18, 2001
 - Beomonte Zobel P, Raparelli T., Durante F. (2000). *Design of a small gripper with shape memory alloy actuators*. In: SMST-2000 Conference Proceedings. p. 243-250, Pacific Grove, California, USA, April 30 - May 4
 - Raparelli, P. B. Zobel, Durante F (2000). *On the design of a Pneumatic Muscle Actuator*. In: Internationales Fluidtechnisches Kolloquium in Dresden. p. 467-478, DRESDA, GERMANY, MARCH 2000
 - Raparelli, F. Durante, Beomonte Zobel P (1999). *Numerical Modelling and Experimental Validation of a Pneumatic Muscle Actuator*. In: Fourth JHPS. Tokyo, JAPAN, 15-17 November, 1999
 - Beomonte Zobel, Durante F, T. Raparelli (1999). *The Experience of the University of L'Aquila on the Pneumatic Muscle Actuators for a 2 DOF Manipulator for Functional Recovery Therapy*. In: 51th Seminar on Biomechanics. I.C.B., Warsaw, Poland, 19-23 May, 1999
 - Raparelli, Durante F, P. B. Zobel (1999). *Una metodologia di progetto di attuatori a muscolo pneumatico*. In: XIV Congresso Nazionale AIMETA. Como, 6-9 ottobre 1999
 - D'Amato, Durante F, V. Zirretta (1997). *Vibration control of a rigid-flexible two link robot arm*. In: Sixteenth IASTED Conference on Modelling Identification and Control. Innsbruck, Austria, February 1997
 - D'Amato, P. Di Gregorio, Durante F (1995). *A polynomial approach to generate bounded inputs for point-to-point control of a one-link flexible robot arm*. In: Fourteenth IASTED Conference on Modelling Identification and Control. Innsbruck, Austria, February 1995
 - D'Amato, P. Di Gregorio, Durante F (1995). *Self-tuning of a preshaping input method for vibration control of flexible structures*. In: Fourteenth IASTED Conference on Modelling Identification and Control. Innsbruck, Austria, February 1995
 - D'Amato, Durante F, P. Rissone (1994). *A preshaping input method for vibration control of a single link flexible robot: theoretical modelling and experimental validation*. In: IASTED Conference on Modelling Identification and Control. Grindelwald, Switzerland, January 1994
 - D'Amato, P. Di Gregorio, Durante, Francesco, P. Rissone (1994). *Dynamic modelling of mobile flexible structures for improvement of motion control*. In: Proceedings Of The 12th International Modal Analysis Conference, VOLS 1 AND 2. vol. 2251, p. 799-805, ISBN: 0-912053-44-5, HONOLULU, HI - USA, JAN 31-FEB 03, 1994
 - D'Amato, Durante F, P. Rissone (1993). *Experimental validation of a preshaping input control technique for a single link flexible robot*. In: Third International Symposium on Measurement and

Control in Robotics (ISMCR '93). Torino, ITALY, 1993

- D'Amato, Durante F, P. Rissone (1992). *A preshaping input method for the vibration control of flexible robot links*. In: International Conference on Control and Robotics. Vancouver, Canada, August 1992
- D'Amato, Durante, Francesco, P. Rissone (1992). *Vibration control of a flexible cartesian robot: extension of a preshaping input method*. In: Workshop on Motion Control for Intelligent Automation. ISBN: 0-08-042058-3, Perugia, ITALY, October 1992

Poster

- Raparelli, P. B. Zobel, Durante F (1999). *Sviluppo di Sistemi con Attuatori a SMA*. In: IV Congresso Nazionale di Misure Meccaniche e Termiche. L'Aquila, ITALY, 5-7 luglio 1999
- Raparelli, P. B. Zobel, Durante F (1999). *The Experience of the University of L'Aquila on the Pneumatic Muscle Actuators for a 2 DOF Manipulator for Functional Recovery Therapy*. In: IV Congresso Nazionale di Misure Meccaniche e Termiche. L'Aquila, 5-7 luglio 1999

Indicatori bibliometrici

SCOPUS, h-index: 9, numero citazioni: 173

GOOGLE SCHOLAR, h-index: 11, numero citazioni 335.

In fede.

L'Aquila, 21.01.2021

Francesco Durante

[1] IS = indicizzato SCOPUS