

Alessio Prini

Curriculum Vitae



Info

Data di nascita :

Nazionalità :

Patenti :

Google Scholar :

Scholar :

Skype :

Aspirazioni e Capacità professionali

Le mie precedenti esperienze professionali sia formative che lavorative mi permettono di affrontare molti degli aspetti legati alla progettazione, prototipazione e produzione di dispositivi meccatronici in ambito automazione e robotica sia in campo industriale che medicale. Ho maturato gran parte delle mie esperienze professionali in istituti o dipartimenti di ricerca, concentrando prevalentemente le mie attività nel progetto ed implementazione di logiche di controllo per la robotica collaborativa. Altre esperienze professionali svolte come consulente per aziende operanti nel settore della robotica industriale e neuroriabilitativa mi hanno permesso di affrontare altre tematiche maggiormente legate allo sviluppo, certificazione e manutenzione dei prodotti. Oltre alle tematiche relative al controllo mi sono occupati di progettazione meccanica, modellazione ed ottimizzazione dei meccanismi. Aspiro a proseguire la mia attività di ricerca in questi ambiti e partecipare ai processi di trasferimento tecnologico delle tecnologie sviluppate.

Esperienze Professionali

Libera professione

Gen.'19 - ora **Libero professionista**

Principali temi trattati:

- Interazione sicura Uomo-Robot [safe HRI]
- Sviluppo e progetto di algoritmi per il controllo di macchine in ambito robotica ed automazione
- Progettazione e sviluppo di sistemi di controllo anche su piattaforme embedded sia PC-based che su microcontrollore [OS Linux Xenomai/Preempt-RT, FreeRTOS]
- Implementazione di logiche di controllo con l'utilizzo di differenti bus di campo [principalmente CAN, EtherCAT] su protocollo CANOpen
- Analisi ed elaborazione dati nell'ambito delle misure meccaniche e termiche
- Progettazione meccanica, analisi, ottimizzazione e sviluppo di macchine e meccanismi per la robotica
- Robotica neuroriabilitativa

Ricerca

Gen.'15 - **Assegnista di ricerca, Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA) già Istituto di Tecnologie Industriali ed Automazione (ITIA) - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Milano, Italia.**

Gen.'21

Appartenente al gruppo di ricerca Intelligent and Autonomous Robot Systems. Temi trattati:

- Progettazione meccanica, ottimizzazione e sviluppo di macchine e meccanismi per la robotica
- Progettazione, ottimizzazione e sviluppo di Attuatori a Rigidezza Variabile (VSA)
- Interazione sicura Uomo-Robot (safe HRI)
- Progettazione e sviluppo di sistemi di controllo su piattaforme PC-based ed embedded anche Open-Source per macchine a catena cinematica seriale o parallela
- Utilizzo del framework ROS (1 e 2) per l'implementazione delle logiche di controllo anche con ambiente Unity
- Robotica neuroriabilitativa
- Programmazione di dispositivi di sicurezza per l'automazione (vedi safe PLC)

Partecipazione a progetti:

- Rientr@ - Ambienti virtuali e aumentati per facilitare il reinserimento a casa e al lavoro dopo infortunio
- Echord++ - The European Coordinator Hub for Open Robotics Development WP15 LINarm++ Experiment - Affordable and Advanced LINear device for ARM rehabilitation (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- RIPRENDO@home - Recupero post-Ictus: Piattaforma per la Riabilitazione Neuromotoria orientata al Domicilio (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- BRIDGE - Behavioural Reaching Interfaces during Daily antiGravity Activities through upper limb Exoskeleton (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- Rientr@ - Ambienti virtuali per facilitare il rientro al lavoro dopo incidente (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- FHFC - Future Homes for Future Communities (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- EMPATIA@Lecco - EMpowerment del PAziente In cAsa (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- EUROCO - European Robotic Challenge - cooperative, safe and reconfigurable robotic companion for CNC pallets load/unload stations (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)
- EURECA - Enhanced Human Robot cooperation in Cabin Assembly tasks (Dichiarazione di partecipazione con protocollo n°CNR-STIIMA 2018/0000842 del 03/09/2018)

- Gen.'13- **Ricercatore, Technosprings Italia s.r.l.**, Besnate (VA), Italia.
- Gen.'15 Appartenente alla sezione di ricerca e sviluppo dell'azienda. Principali temi trattati:
- o Progettazione meccanica, ottimizzazione e sviluppo di attuatori basati su Materiali a Memoria di Forma (SMA)
 - o Progettazione e sviluppo di elementi elastici non convenzionali
 - o Caratterizzazione delle proprietà termiche e meccaniche dei materiali
 - o Caratterizzazione delle leghe SMA
- Partecipazione a progetti regionali, nazionali ed europei:
- o De-Light - De-Icing System for Light-Intermediate Helicopters
 - o SHREK - SHockless RElease Kinematic

Industria

- Nov.'09- **Assistente Ingegneria della Produzione, AgustaWestland S.p.A.**, Vergiate (VA), Italia.
- Feb.'10 Assistenza nelle fasi di preparazione metodi di controllo e verifica in linea. Principali temi trattati:
- o Ottimizzazione dei tempi di collaudo
 - o Verifica qualità
 - o Analisi della catena di misura
- Feb.'06 **Assistente manutenzione velivoli, Airvergiate, Vergiate (VA), Italia.**
- Assistenza nelle fasi di manutenzione e collaudo dei velivoli. Principali temi trattati:
- o Principi di meccanica e macchine, aeronautica
- Lug.'07 **Assistente manutenzione velivoli, AgustaWestland S.p.A.**, Yeovil, Gran Bretagna.
- Assistenza nelle fasi di manutenzione e collaudo dei velivoli. Principali temi trattati:
- o Principi di meccanica e macchine, aeronautica
- Giu.'04 **Assistente manutenzione velivoli, Airvergiate, Vergiate (VA), Italia.**
- Assistenza nelle fasi di manutenzione e collaudo dei velivoli. Principali temi trattati:
- o Principi di meccanica e macchine, aeronautica

Formazione

- Feb. '10-Dec. '12 **Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica, Politecnico di Milano, Milano, Italia.**
- Specializzazione in Meccatronica e Robotica. Voto: 101/110.
- Titolo tesi:
- o Studio numerico sperimentale del comportamento dinamico di pannelli sandwich
- Descrizione: Modellazione e verifica sperimentale sul comportamento dinamico di materiali viscoelastici.
- Temi trattati: analisi modale e controllo passivo di vibrazioni
- Set.'06- **Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica, Politecnico di Milano, Milano, Italia.**
- Feb.'10 Piano di studio professionalizzante in Progettazione. Voto: 94/110.
- Titolo tesi:
- o Analisi ed ottimizzazione del flusso produttivo per l'elicottero AW139
- Temi trattati: ottimizzazione della produzione, sistemi di bordo
- Set.'01- **Scuola Superiore, Istituto Tecnico Industriale di Gallarate, Gallarate (VA), Italia.**
- Set.'06 Perito in costruzioni aeronautiche. Voto: 95/110

Altra formazione

- Giu.'16 **Sherpa Summer School 2016, SHERPA Project, Passo Pordoi, Italia.**
Partecipazione alla SHERPA Summer School. Principali temi trattati:
- o Robotica in ambito ricerca e soccorso
 - o Robotica mobile
 - o Sensor fusion
 - o Collaborazione Uomo-Robot
 - o Ontologie
- Nov.'18 **Evento Finale del Progetto Bandiera Fabbrica del Futuro, CNR, Roma, Italia.**
Partecipazione evento e conferenza finale del progetto bandiera "Fabbrica del Futuro". (ref. **Allegato 1**)
L'evento finale del Progetto Bandiera "La Fabbrica del Futuro" ha avuto lo scopo di diffondere i risultati nella comunità delle ricerca manifatturiera italiana e, soprattutto, di porre le basi per l'avvio di nuove iniziative a partire da questa esperienza. Durante l'evento i ricercatori partecipanti, interessati ai temi di ricerca de "La Fabbrica del Futuro", hanno avuto un'opportunità di networking e di conoscenza del sistema della ricerca nazionale che il CNR ha contribuito ad integrare con il progetto Bandiera. I giovani ricercatori hanno potuto inoltre farsi promotori di nuove idee di ricerca e innovazione traendo beneficio da ciò che la comunità della ricerca manifatturiera italiana ha potuto creare e consolidare con questo progetto.
- Dec.'16 **KUKA College - LBR iiwa Commissioning and Programming, KUKA Roboter GmbH, Ausburg, Germania.**
Partecipazione al corso "LBR iiwa - Commissioning and Programming".(ref. **Allegato 2**)
Durante il corso è stato possibile conoscere alcune delle funzioni principali ed acquisire i metodi di programmazione nell'ambiente Sunrise OS elaborato da KUKA per il robot collaborativo LBR iiwa. Dopo una iniziale introduzione sui fondamenti base di programmazione JAVA e dopo un riassunto delle caratteristiche principali del robot sono state illustrate le principali funzioni e capacità del robot, come utilizzarle e come programmare LBR iiwa al fine di svolgere azioni complesse durante l'interazione con l'ambiente esterno o con l'operatore.

Premi e riconoscimenti

- Apr.'17 **Finalista KUKA Innovation Award 2017, KUKA Systems GmbH, Hannover, Germania.**
Partecipazione come componente del team MACHAMP alla fase finale della competizione. (ref. **Allegato 3**)
Il premio viene dato alle applicazioni in grado di utilizzare al meglio soluzioni tecniche innovative sia dal punto di vista hardware che software, ed abili a sfruttare a pieno le caratteristiche dei prodotti KUKA forniti.
- Mar.'18 **MECSPE - Premio Innovazione Robotica 3 edizione 2018 - Categoria Orizzonti, Automazione Integrata, Parma, Italia.**
Il premio è un'occasione di promozione di prototipi, esperimenti e risultati preliminari su aspetti di notevole impatto potenziale ma tuttavia non ancora consolidati in prodotti, segmenti o quote di mercato. Tramite questo premio si vuole promuovere l'innovazione senza focalizzare l'attenzione su un particolare settore della robotica o su un suo particolare aspetto.

Competenze personali

Competenze linguistiche

Self-assessment European level CEFR (C2 maximum evaluation)

Comprehension	Speaking	Writing
Listening Reading	Interaction Production	

Italian	Mother Tongue	C2	C2	C2	C2	C2
English	Advanced	C1	C1	C1	C1	C1

Competenze sociali

Durante le mie esperienze lavorative ho sviluppato buone abilità di lavorare in gruppo ed in stretto contatto con professionisti provenienti da differenti estrazioni e culture. Questo abilità è maturata soprattutto durante il lavoro svolto nei differenti progetti regionali, nazionali ed europei a cui ho partecipato

Competenze tecniche

Progetto e sviluppo di sistemi di controllo sia classico che moderno su differenti piattaforme, sia PC-based che commerciali, sia proprietarie che open-source. Simulazione FEM per la verifica strutturale. Progettazione meccanica e funzionale. Progetto, dimensionamento and ottimizzazione numerica di macchine e meccanismi, soprattutto in automazione e robotica. Elementi base di elettronica. Elementi base di 3D-manufacturing.

Competenze informatiche

Sistemi operativi (Linux, Windows), Software CAD 3D (AutoCAD, Inventor, Solidworks, Unigraphics, Solidedge), Finite Element Analysis (Inventor, Abaqus), Linguaggi di programmazione (Python, C, C++, VisualBasic, LaTeX, LabView), Software di analisi numerica (Matlab, NumPy, SymPy, Scipy), Software per la simulazione di sistemi dinamici (Simulink)

Interessi e Hobby

Possiedo il brevetto per il volo da diporto o sportivo. Ascolto molta musica e mi piace viaggiare.

Brevetti depositati

- 2018 **Giunto rotativo a rigidità variabile Nr. brevetto 102018000006209**, Malosio Matteo, Molinari Tosatti Lorenzo, Prini Alessio, Tipo: Nazionale, Italia.

Il brevetto riporta una serie di schemi di funzionamento adottabili nello sviluppo di attuatori o giunti a rigidità variabile. Gli attuatori a rigidità variabile risultano ad oggi una delle tecnologie più promettenti in campo robotico ed in particolare nell'interazione tra uomo e robot. La presenza di un elemento elastico che dà la possibilità di disaccoppiare le inerzie legate all'attuatore da quelle dell'albero di uscita, aumenta sensibilmente la sicurezza in caso di impatto tra persona ed elemento attuato. Questa stessa caratteristica dona maggiore robustezza all'attuatore in caso di urto non desiderato. La possibilità di modificare la rigidità, ottenuta per mezzo di una variazione nella geometria dell'elemento elastico, permette inoltre una buona gestione dell'energia soprattutto in caso di movimenti esplosivi o periodici. Queste due caratteristiche permettono a questo tipo di attuatori di avvicinarsi sempre di più alle prestazioni riscontrabili sui muscoli nel mondo animale. L'innovativo principio di funzionamento mostrato in questo brevetto permette di disaccoppiare il controllo della posizione virtuale da quello della rigidità e permette inoltre un numero infinito di giri sull'albero di uscita.

Produzione scientifica

Su rivista

- [Mal+16] Matteo Malosio et al. "An affordable, adaptable, and hybrid assistive device for upper-limb neurorehabilitation". In: *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering* 3 (2016), p. 2055668316680980.
- [Mal+17] M Malosio et al. "Principle of operation of RotWWC-VSA, a multi-turn rotational variable stiffness actuator". In: *Mechanism and Machine Theory* 116 (2017), pp. 34-49.

- [Din+18] Tito Dinon et al. "DUALarm: An open-source and 3D-printable device for upper limb neurorehabilitation". In: *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering* 5 (2018), p. 2055668317749989.

Atti di conferenza

- [Rov+17a] Loris Roveda et al. "On the Design and Control of an Empowering Manipulator to Increase the Capabilities of Humans in Industrial Applications". In: Sept. 2017. DOI: 10.1142/9789813231047_0075.
- [Rov+17b] Loris Roveda et al. *Optimized Fuzzy Impedance Control for Empowering Human in Execution of Onerous Task with Manipulators*. Sept. 2017. DOI: 10.13140/RG.2.2.33051.57129.
- [Rov+18] Loris Roveda et al. "Fuzzy Impedance Control for Enhancing Capabilities of Humans in Onerous Tasks Execution". In: *2018 15th International Conference on Ubiquitous Robots (UR)*. IEEE. 2018, pp. 406-411.

Capitoli di libro

- [Sca+18] Alessandro Scano et al. "The "Arm" Line of Devices for Neurological Rehabilitation". In: *Handbook of Research on Biomimetics and Biomedical Robotics*. IGI Global, 2018, pp. 161-190.

Report di progetto

- [Giu15] Alessio Prini Giulio Spagnuolo Matteo Malosio. *LIGHTarm Operating Instructions*. ita, eng. 2015.
- [Ale16] Matteo Malosio Alessio Prini. *LINarm++ - D2.2 Control system*. eng. Tech. rep. 2016, pp. 1-14.
- [Mall16] Giulio Spagnuolo Alessio Prini Matteo Malosio. *LINarm++ - Mechatronic device*. eng. Tech. rep. 2016.
- [Mat16] Alessio Prini Matteo Malosio Giulio Spagnuolo. *BRIDGE - Development of a motor-joint unit with variable stiffness*. eng. Tech. rep. 2016.
- [Pri18] Sara Arlati; Stefano Mottura; Simone Pizzagalli; Andrea Zangiacomi; Vera Colombo; Chiara Fornoni; Matteo Malosio; Alessio Prini. *D2.2 - Progettazione dei moduli*. ita, Tech. rep. 2018.

Responsabilità in progetti scientifici

Mag.'15 -

Apr.'19

Echord++ - The European Coordinator Hub for Open Robotics Development WP15 LINarm++ Experiment - Affordable and Advanced LINear device for ARM rehabilitation, Comunità europea, Coordinatore: TU München, Alois Knoll, Germania.

Ruolo svolto: Responsabile della definizione, del progetto e della realizzazione dell'infrastruttura software utile al funzionamento dell'intero sistema LINarm++ e dell'elaborazione delle logiche di controllo assistance-as-needed da utilizzarsi durante il trattamento riabilitativo. Responsabile del Booster programme nella fase finale del progetto.

Importo totale finanziamento: 19.750.000,00 €

Importo finanziamento per Unità Operativa: 99.409,00 €

- o Responsabile.
 - Task 15.2: Control
- o Partecipazione.
 - Task 15.3: Mechanics
 - Task 15.1: Requirements, integration, assessment and exploitation

Publicazioni scientifiche: [Mal+16].

Partecipazione in progetti scientifici

Gen.'17 -

Dic.'18

FHFC - Future Homes for Future Communities, Regione Lombardia, Coordinatore: Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Marco Sacco, Italia.

Ruolo svolto: Definizione ed alla realizzazione del nuovo prototipo. Elaborazione della struttura software utile alla comunicazione tra i diversi dispositivi interessati.

Importo totale finanziamento: 1.425.000,00 €

Importo finanziamento per Unità Operativa: 373.229,79 €

- o Partecipazione.
 - Task 2.1.1: Sviluppo di servizi e di sistemi interagenti con la persona, robotici, per la valutazione, la riabilitazione e il monitoraggio del recupero funzionale e cognitive di soggetti neurologici e fragili

Giu.'17 -

Gen.'21

EMPATIA@Lecco - EMpowerment del PAzienTe In cAsa, Fondazione Cariplo, Coordinatore: UniverLecco, Italia.

Ruolo svolto: Progettazione e realizzazione del sistema di controllo per un dispositivo planare a rigidità variabile per la neuroriabilitazione dell'arto superiore. Il dispositivo risulta dall'ottimizzazione di un prototipo già esistente con caratteristiche simili.

Importo totale finanziamento: 3.300.000,00 €

Importo finanziamento per Unità Operativa: 117.500,00 €

- o Partecipazione.
 - Task 2.10: Dispositivo planare a rigidità variabile per neuroriabilitazione.

Giu.'17-
Gen.'21

Rientr@ - Ambienti virtuali per facilitare il rientro al lavoro dopo incidente, Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL), Coordinatore: Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Marco Sacco, Italia.

Ruolo svolto: Definizione delle caratteristiche ed iniziale progettazione della piattaforma meccatronica e del dispositivo aptico installato. Le tematiche affrontate nella progettazione di questo dispositivo sono quelle tipiche dell'interazione fisica uomo-robot.

Importo totale finanziamento: 975.000,00 €

Importo finanziamento per Unità Operativa: 715.800,00 €

o Partecipazione.

- Task 1.3: Definizione dei requisiti tecnici
- Task 2.1: Architettura di Rientr@
- Task 2.2: Progettazione dei moduli
- Task 2.4: Concezione e progettazione piattaforma meccatronica
- Task 3.5: Piattaforma Rientr@
- Task 4.4: Validazione Piattaforma Rientr@

Gen.'15-
Ott.'15

RIPRENDO@home - Recupero post-Ictus: Piattaforma per la Riabilitazione Neuromotoria orientata al DOMICILIO, Regione Lombardia, Coordinatore: Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Matteo Malosio, Italia.

Ruolo svolto: Collaborazione nella progettazione e sviluppo di differenti dispositivi di neuroriabilitazione utili sia in ambito clinico che in ambito domiciliare. Tra questi è possibile citare:

- o LINarm: dispositivo "end-effector" per la riabilitazione dell'arto superiore di tipo attivo, attuato tramite un attuatore a rigidità variabile lineare.
- o LIGTHarm: dispositivo esoscheletrico passivo, in grado di compensare le componenti di forza gravitarie agenti sull'arto
- o DUALarm: dispositivo passivo per la riabilitazione bi-manuale dell'arto superiore

Importo totale finanziamento: 1.024.798,00 €

Importo finanziamento per Unità Operativa: 416.000,00 €

o Partecipazione.

- OR2.2: Dispositivo "end-effector" per la riabilitazione dell'arto superiore

Pubblicazioni scientifiche: [Din+18], [Sca+18]

Feb.'16-
Giu.'18

BRIDGE - Behavioural Reaching Interfaces during Daily antiGravity Activities through upper limb Exoskeleton, Fondazione Cariplo, Coordinatore: UILDM, Gerolamo Fontana, Italia.

Ruolo svolto: Progettazione e realizzazione di un attuatore a rigidità variabile (Variable Stiffness Actuator) da sostituire ai motori elettrici originariamente installati a bordo dell'exoscheletro.

Importo totale finanziamento: 100.200,00€

Importo finanziamento per Unità Operativa: 27.950,00 €

o Partecipazione.

- Task 2.6: Development of a motor-joint unit with variable stiffness

Pubblicazioni scientifiche: [Mal+17]

Feb.'17-Gen.
'20

EURECA - Enhanced Human Robot cooperation in Cabin Assembly tasks, *Comunità Europea*, Coordinatore: Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Nicola Pedrocchi, Italia.

Ruolo volto: Definizione delle specifiche del sistema, nonché alla progettazione di alcuni componenti meccanici. L'applicazione è stata anche presentata presso la fiera di Hannover 2017 all'interno della competizione KUKA Innovation Award 2017 e premiata con il premio Innovazione Robotica presso la fiera MECSPE 2018.

Importo totale finanziamento: 1.242.386,00€

Importo finanziamento per Unità Operativa: 807.625,00 €

o Partecipazione.

- Task 2.1: Requirements Definitions
- Task 2.2: Analysis of automation potentials

Pubblicazioni scientifiche: [Rov+17a], [Rov+17b], [Rov+18]

Lug.'14-
Ott.'17

EUROC - European Robotic Challenge - cooperative, safe and reconfigurable robotic companion for CNC pallets load/unload stations, *Comunità Europea*, Coordinatore: Università di Napoli, Bruno Siciliano, Italia.

Ruolo svolto: Collaborazione nella realizzazione di una cella di lavoro multidisciplinare, comprensiva di robot e operatore, per la produzione industriale avanzata.

Importo totale finanziamento: 16.000.000,00€

Importo finanziamento per Unità Operativa: 807.625,00 €

o Partecipazione.

- Task 1. 3: sviluppo algoritmi di controllo per manipolatore leggero finalizzato all'assemblaggio di componenti automotive e per pallet industriali

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel cv ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e del GDPR (Regolamento UE 2016/679).

Alessio Primi

Data: 10/05/2021

Firma: