

## SCHEDA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO CICLO XXXIV Anno 2019-2020

- Nome e Cognome                      **Salvatore Circosta**
- Dottorato in                            **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di afferenza        **DIMEAS**
- Coordinatore                         **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore                                  **Prof. Nicola Amati**
  
- Area Culturale di Interesse  
**Sistemi mecatronici per applicazioni automotive, sistemi a levitazione magnetica, macchine rotanti.**
  
- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe)  

**Il mio dottorato ha come oggetto lo studio, la progettazione e l'implementazione di un ammortizzatore rigenerativo per i settori automobilistico e motociclistico. In particolare, la soluzione adottata consiste in un attuatore elettromeccanico costituito da un riduttore ed una macchina elettrica. Quest'ultima viene opportunamente controllata così da operare in rigenerazione o in attuazione. La prima modalità vede il dispositivo funzionare da ammortizzatore: l'energia proveniente dalle irregolarità stradali viene convertita in energia elettrica ed indirizzata verso una batteria. Nella seconda modalità, il dispositivo assorbe energia dalla batteria e permette di attuare la sospensione, ad esempio nel caso di superamento di un ostacolo. I principali vantaggi della tecnologia consistono nel recupero di energia, nella possibilità di introdurre uno smorzamento variabile e nell'attuazione della sospensione. Questo si traduce in una potenziale riduzione delle emissioni e un miglioramento delle prestazioni di comfort e handling del veicolo.**

**La mia attività si svolge in collaborazione con Magneti Marelli e VRM S.p.A.. Ad oggi è stata conclusa la progettazione e realizzazione di un primo prototipo di ammortizzatore rigenerativo. È stata condotta una prima campagna sperimentale al fine di valutare la funzionalità del prototipo e le prestazioni in termini di emissioni acustiche, efficienza e capacità smorzante. Attualmente è in corso la messa a punto di un banco sperimentale per l'implementazione di simulazioni HIL al fine di testare il funzionamento del dispositivo prima di una sua implementazione su veicolo.**

**L'obiettivo per il terzo anno di dottorato prevede la sperimentazione HIL, la messa a punto di opportune logiche di controllo e, in accordo con le tempistiche delle aziende partner, una prima implementazione su veicolo.**
  
- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede  

**Presso Politecnico di Torino**

<b>01UJJRO</b>	<b>Automotive transmissions (manual, non-manual and hybrid)</b>	<b>20h</b>	<b>Hard skill</b>
<b>01UJQRO</b>	<b>Trasmissioni planetarie ad alte prestazioni</b>	<b>12h</b>	<b>Hard skill</b>
  
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)
  - ✓ **Analisi e sviluppo di un sistema per il recupero di energia dal moto ondoso (Laboratorio Interdipartimentale di Meccatronica nell'ambito di un'attività di ricerca con Wave for Energy e ENI).**
  - ✓ **Sviluppo e sperimentazione di un prototipo di macchina elettrica ad isteresi magnetica da applicare ad un prototipo di turbocompressore elettrificato (Laboratorio Interdipartimentale di Meccatronica nell'ambito del progetto HiEHyPwt con la Regione Val d'Aosta).**
  - ✓ **Studio e stabilizzazione del sistema di levitazione elettrodinamica per treni ad alta velocità (Laboratorio Interdipartimentale di Meccatronica nell'ambito di un'attività di ricerca con Hyperloop TT).**

- ✓ **Progettazione e implementazione dei sistemi di attuazione per un veicolo elettrico da competizione per la partecipazione al campionato di Formula Student nella categoria Driverless.**
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad Attività interne di supporto alla didattica nell'anno (specificare su quali corsi, e se eventualmente il Dottorando sia stato nominato Cultore della Materia)  
**Dimostrazioni sperimentali in aula (6h) per il corso "Dynamic design of machines" (titolare del corso Prof. Nicola Amati).**
- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno
  - ✓ **Magneti Marelli e VRM S.p.A., nell'ambito del tema di dottorato.**
  - ✓ **Hyperloop TT, nell'ambito dello studio e stabilizzazione del sistema di levitazione elettrodinamica per treni ad alta velocità.**
  - ✓ **ENI e Wave for Energy, nell'ambito dello sviluppo di un sistema di recupero di energia dalle onde marine.**
- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando
  - ✓ **Circosta, S.,** Bonfitto, A., Lusty, C., Keogh, P., Amati, N. and Tonoli, A., 2018, December. *Analysis of a Shaftless Semi-Hard Magnetic Material Flywheel on Radial Hysteresis Self-Bearing Drives.* Actuators (Vol. 7, No. 4, p. 87). MDPI.
  - ✓ **Circosta, S.,** Galluzzi, R., Bonfitto, A., Castellanos, L., Amati, N. and Tonoli, A., 2018, December. Modeling and Validation of the Radial Force Capability of Bearingless Hysteresis Drives. Actuators (Vol. 7, No. 4, p. 69). MDPI.
  - ✓ **Circosta, S.,** Galluzzi, R., Amati, N., Bonfitto, A., Molina, L.M.C. and Tonoli, A., 2019, May. *Improved 1-D Model for Semi-Hard Magnetic Material-Based Electromagnets.* 2019 IEEE International Electric Machines & Drives Conference (IEMDC) (pp. 870-874). IEEE.
  - ✓ Galluzzi, R., **Circosta, S.,** Amati, N., Tonoli, A., Bonfitto, A., Lembke, T. A., and Kertész, M., 2020. *A Multi-domain Approach to the Stabilization of Electrodynamic Levitation Systems.* ASME. J. Vib. Acoust. December 2020; 142(6): 061004.
  - ✓ Galluzzi, R., **Circosta, S.,** Amati, N. and Tonoli, A., 2020. *Rotary regenerative shock absorbers for automotive applications.* Elsevier. Mechatronics. **(Under review)**
  - ✓ **Circosta, S.,** Galluzzi, R., Tonoli, Amati, N., A., Bonfitto, A., Lembke, T. A., and Kertész, M., 2020. *Passive Multi-Degree-of-Freedom Stabilization of Ultra-High-Speed Maglev Vehicle.* ASME. J. Vib. Acoust. **(Under review)**

Torino, 18/09/2020

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutore

\_\_\_\_\_  
Firma del Dottorando

\_\_\_\_\_  
Il Coordinatore