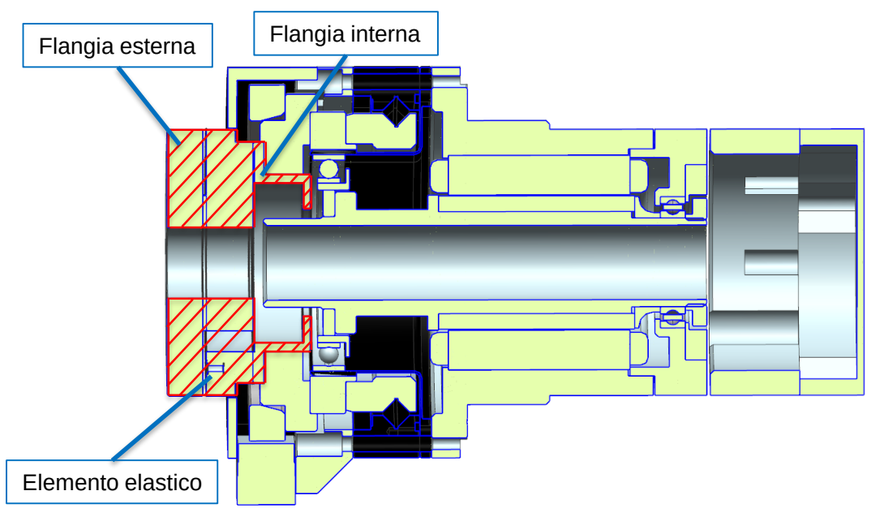
Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Dipartimento tecnologie innovative

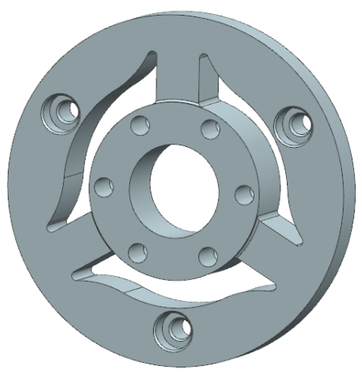
SUPSI

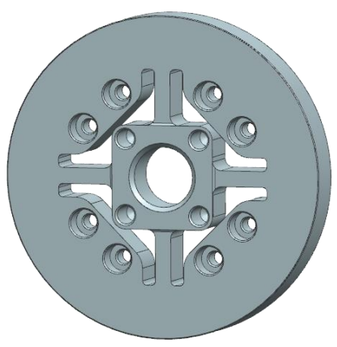
Integrazione sensore di coppia nei giunti del robot ARM

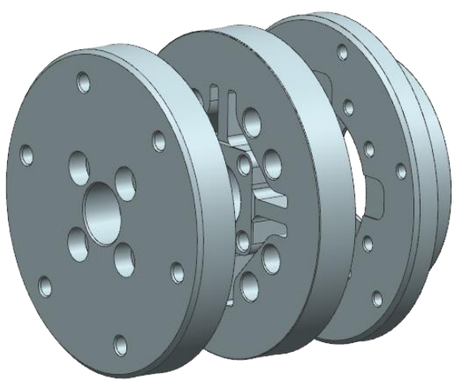
Studente	Relatore	Correlatore	Committente
Michael Newland	Ivan Brugnetti	Luca Diviani	ISTePS SUPSI

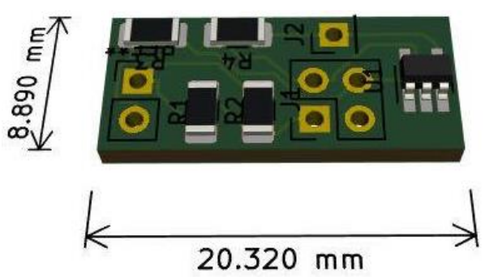
Corso di laurea	Modulo	Anno	Data
Ingegneria Meccanica	M00006	2019	03 Giugno











STUDENTSUPSI

Abstract

L'obbiettivo di questo progetto, commissionato dall'istituto ISTePS è quello di integrare sensori di coppia all'interno di un robot antropomorfo progettato dall'istituto con lo scopo di migliorarne il sistema di controllo e permettere una movimentazione più precisa.

Il lavoro è stato suddiviso in tre fasi: Nella prima fase è stato analizzato lo stato dell'arte, sono state poi raccolte le richieste del committente e sono state descritte funzioni, prestazioni e limiti dei trasduttori.

Nella fase successiva è stato effettuato uno studio del giunto in cui deve essere integrato il sensore. È stata realizzata una versione preliminare dei suoi componenti che consistono in una flangia interna, un elemento elastico ed una flangia esterna. La versione preliminare è stata poi affinata tramite un processo iterativo di modellazione e simulazioni FEM con lo scopo di raggiungere il design ottimale del sensore. Particolare attenzione è stata dedicata all'elemento elastico che ha lo scopo di deformarsi consentendo di misurare la coppia utilizzando degli estensimetri applicati sui suoi raggi.

Infine, è stata progettata l'elettronica del sensore, sviluppando una scheda PCB che permetta di trasferire i dati ai driver dei giunti e di conseguenza al controller del robot.

Obiettivi

- Comprendere il funzionamento dei giunti del robot antropomorfo
- Fornire una soluzione attuabile per l'integrazione dei sensori di coppia secondo le richieste del committente
- Valutare i componenti principali da acquistare preparando una lista dei fornitori
- Fornire le informazioni relative all'integrazione elettronica della soluzione
- Fornire i disegni costruttivi finali della soluzione sviluppata
- Stesura di un rapporto che descriva il lavoro svolto

Conclusione

Questo progetto di diploma, commissionato dall'istituto ISTePS della SUPSI, ha come obbiettivo quello di studiare e progettare un sensore di coppia che possa essere integrato all'interno di un robot antropomorfo sviluppato dall'istituto per migliorarne il sistema di controllo e permettere una movimentazione più precisa e in automatico.

Per adempire al compito di integrare i sensori di coppia nei giunti del robot sono stati progettati due sensori differenti sulla base dei requisiti del committente e in funzione degli ingombri disponibili nei singoli giunti.

I sensori dei giunti di tipo A hanno una risoluzione pari a $0.0152\ Nm$ e possono rilevare una coppia massima di $200\ Nm$. Il peso di questi giunti aumenta di $317.77\ g$ una volta integrati i sensori.
I sensori dei giunti di tipo B hanno invece una risoluzione pari a $0.00356\ Nm$ e sono in grado di rilevare una coppia massima di $50\ Nm$. Il peso di questi giunti aumenta di $259\ g$ una volta integrati i sensori.
Tutti i sensori vengono alimentati a $24\ V$, e hanno un range di temperature di esercizio da $20°C$ a $50°C$. La frequenza dei dati in output dai sensori dipende direttamente dal driver a cui sono collegati e rispetta la richiesta del committente di $100\ Hz$.
Infine, il costo complessivo del progetto è di $1736.83\ \mathrm{CHF}$.