

44^a edizione

PREMI UCIMU

Cerimonia di premiazione



PREMIO UCIMU 2020

per tesi di LAUREA MAGISTRALE della categoria
MACCHINE UTENSILI E SISTEMI PRODUTTIVI:
CONCEZIONE, INGEGNERIZZAZIONE, INTEGRAZIONE,
TECNOLOGIE E APPLICAZIONI NEL MANIFATTURIERO MECCANICO

Orthogonal cutting force modeling of metallic feedstock

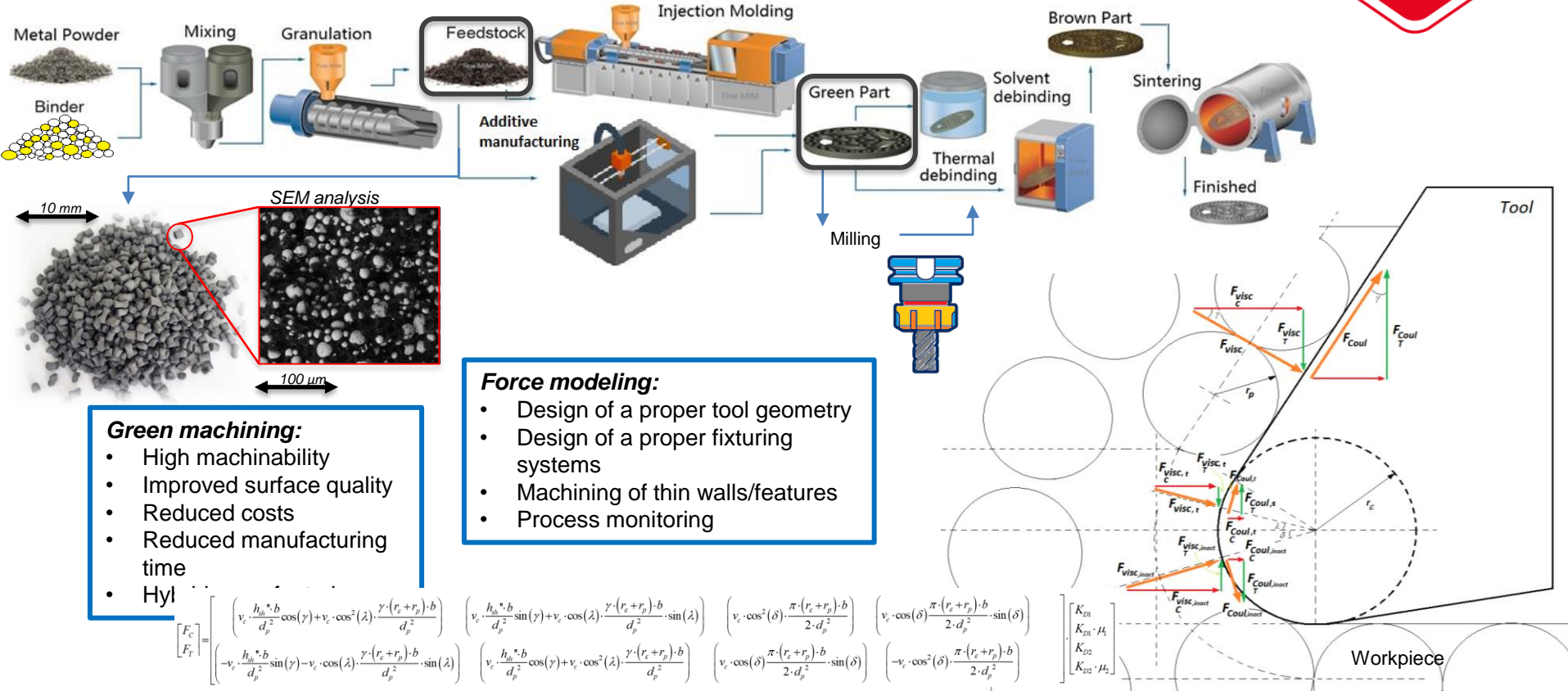
ANDREA CAZZANI

Politecnico di Milano
relatore prof. Massimiliano Annoni

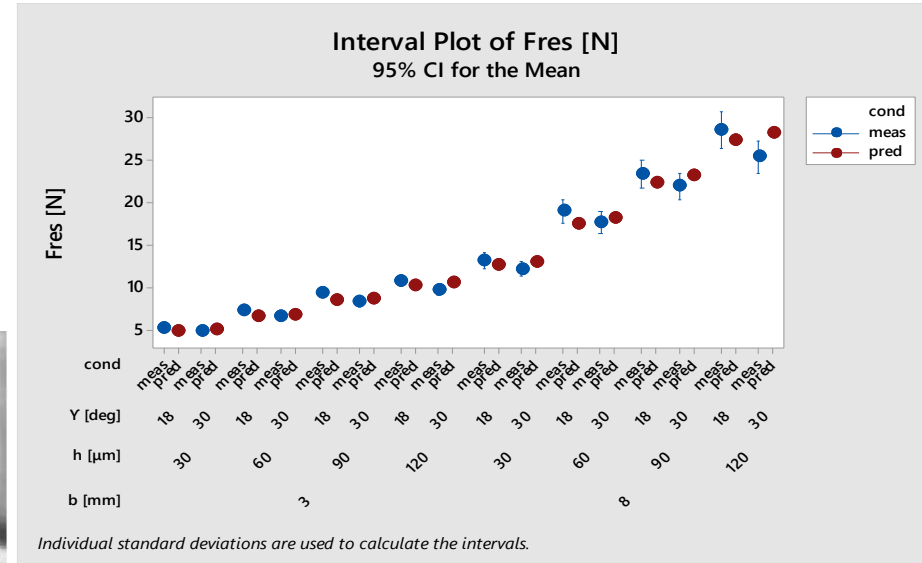
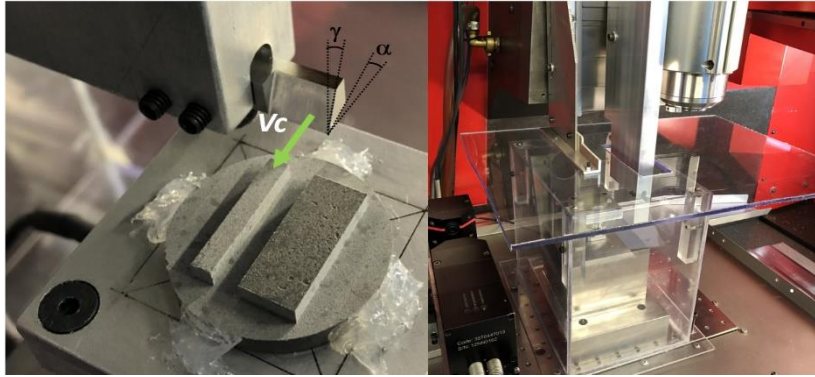


ORTHOGONAL CUTTING FORCE MODELING OF METALLIC FEEDSTOCK

**FEEDSTOCK?
GREEN MACHINING?
FORCE MODELING?**



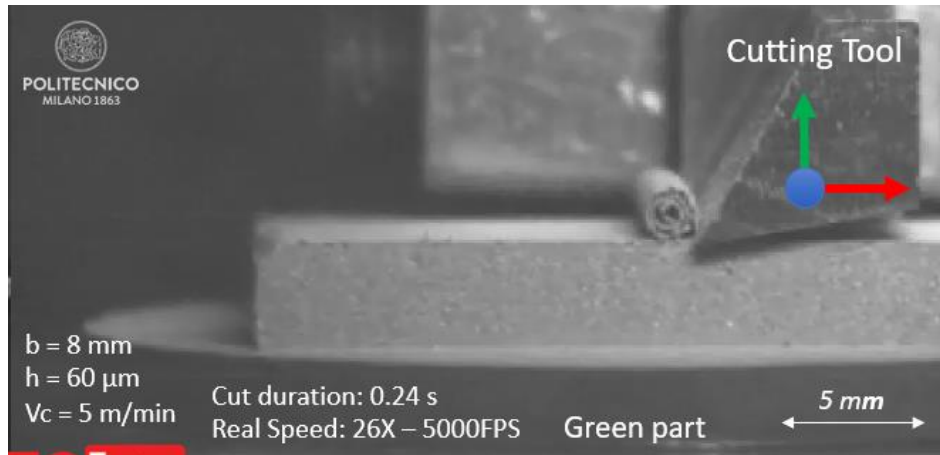
ORTHOGONAL CUTTING FORCE MODELING OF METALLIC FEEDSTOCK



Average errors:

- F_{res} : 7%
- β : 15%

*model robust also for
different materials*





PREMIO UCIMU 2020

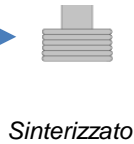
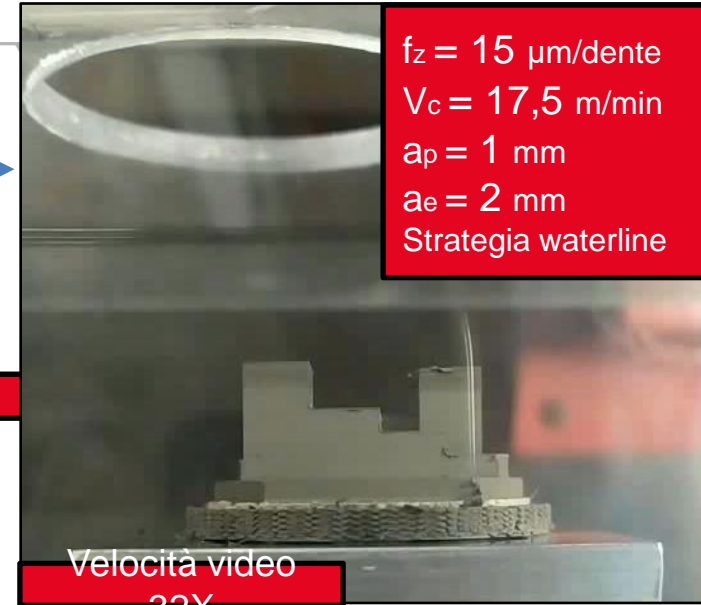
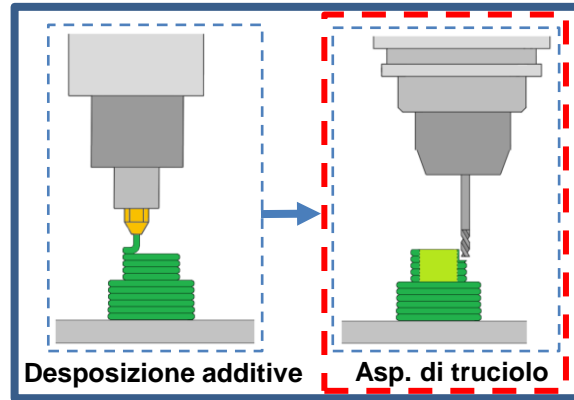
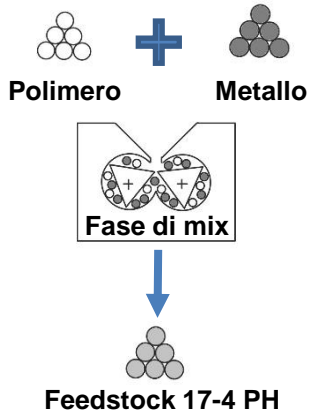
per tesi di LAUREA MAGISTRALE della categoria
MACCHINE UTENSILI E SISTEMI PRODUTTIVI:
CONCEZIONE, INGEGNERIZZAZIONE, INTEGRAZIONE,
TECNOLOGIE E APPLICAZIONI NEL MANIFATTURIERO MECCANICO

**Micromilling for enabling accurate features in hybrid
extrusion-based additive manufacturing of feedstock**

PAOLO SPADARI

Politecnico di Milano
relatore prof. Massimiliano Annoni

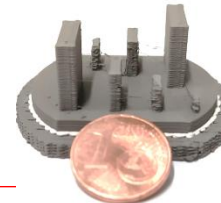
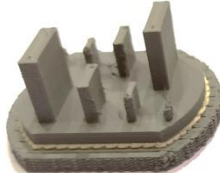
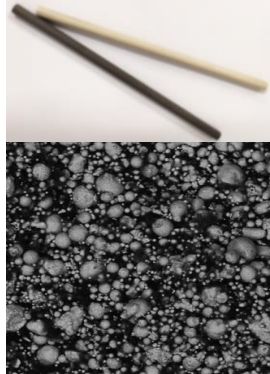
Caso di studio: Hybrid Additive Manufacturing basato sull'estrusione



Materia

Estrusione

Fresatura

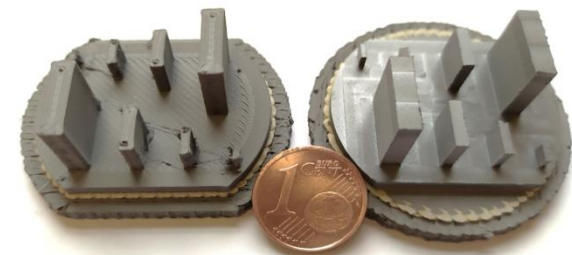


Analisi degli esperimenti e risultati ottenuti

Fattori			
Realizzazione del modello	Rapporto tipico (t/LW)		Fattori di blocco
Non fresato	6.25	3.75	Posizione
Fresato	2.5	1.25	Provino
Output			
Rugosità superficiale			
N° di repliche			
3			

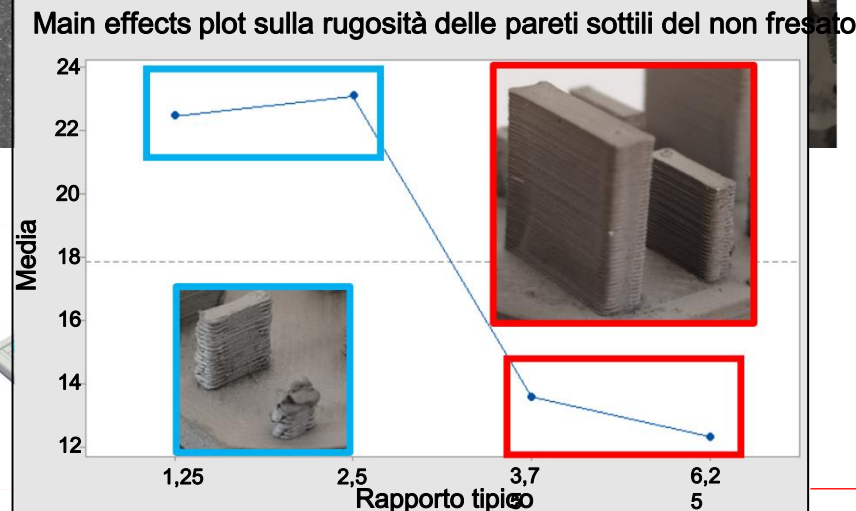
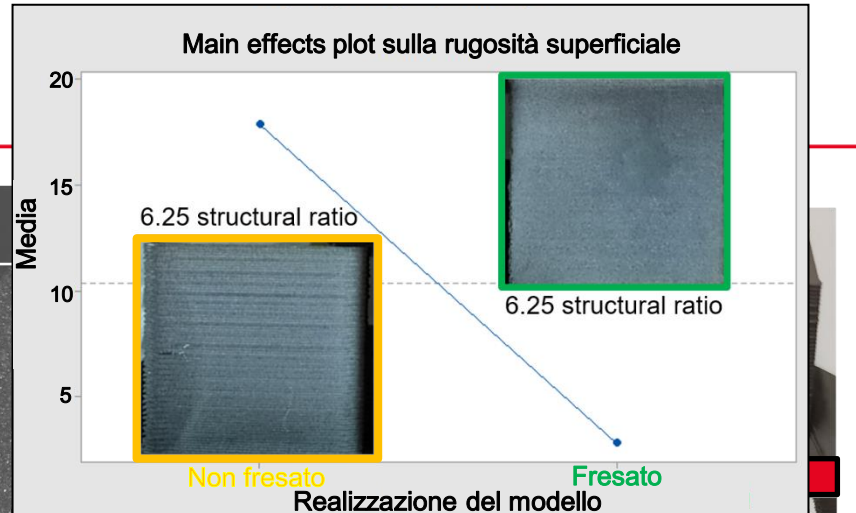
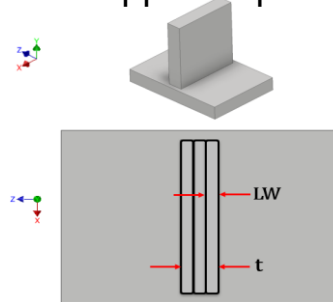
Realizzazione del modello

Rapporto tipico



Non fresato

Fresato





PREMIO UCIMU 2020

per tesi di LAUREA MAGISTRALE della categoria
ECONOMIA, GESTIONE, ORGANIZZAZIONE E COMUNICAZIONE NEL SETTORE DELLA
MACCHINA UTENSILE E DEI SISTEMI DEL MANIFATTURIERO MECCANICO

**On-line algorithms for energy efficient control of machine tools: a
step towards practical implementation**

CLAUDIO FRANCESCO ANGELO CORNAGGIA

Politecnico di Milano
relatore prof. Andrea Matta

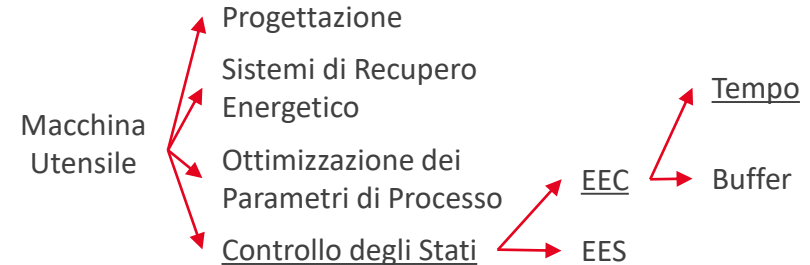
Background¹

- La quantità di energia assorbita dal settore industriale corrisponde al 53% del consumo energetico globale
- Si prevede che la produzione lorda industriale raddoppi entro il 2050



La sfida dell'**efficienza energetica** è preminente dal punto di vista economico ed etico

Efficienza energetica a livello macchina



“On-line algorithms for energy efficient control of machine tools: a step towards practical implementation”

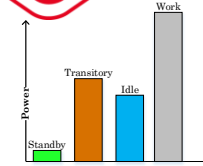
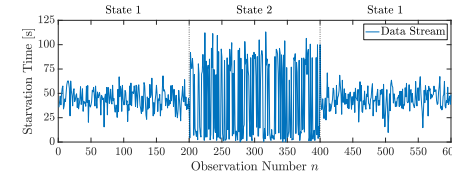
In questo lavoro è sviluppata una politica di controllo basata su variabili temporali che:

- 1) Impara in tempo reale da una serie di arrivi delle parti → **Problema On-line**
- 2) Fornisce esattamente i parametri di controllo in presenza di un vincolo sul volume di produzione della macchina → **Problema Vincolato**
- 3) Si adatta autonomamente quando il processo di arrivi alla macchina non è stazionario → **Controllo Adattivo**

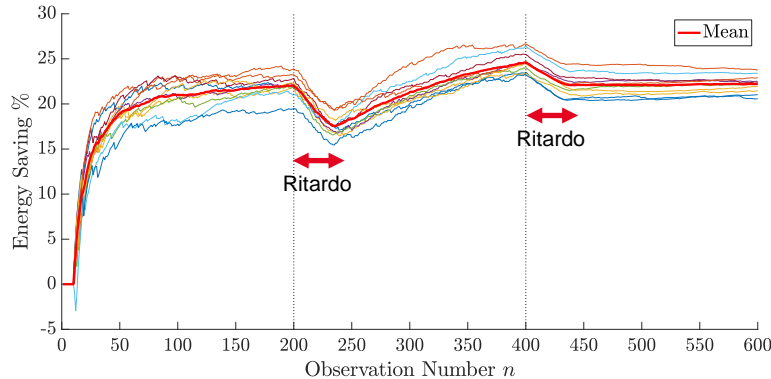
Risultati Conseguiti (Simulazione – 10 repliche)



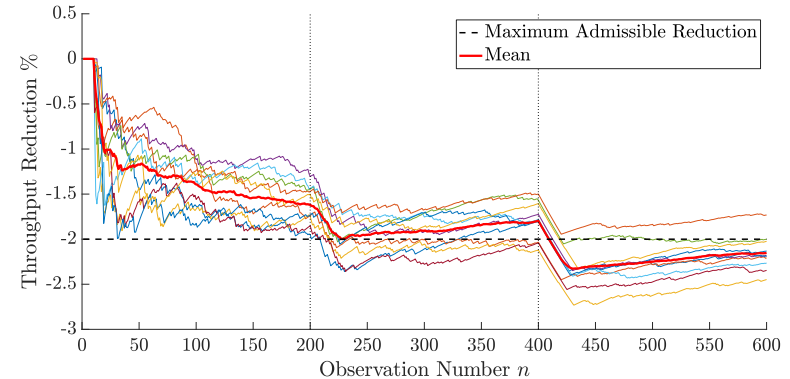
- **Macchina utensile** → Centro di lavoro CNC a 5 assi per applicazioni powertrain
- **Processo di arrivo delle parti** → Alternanza tra due stati ad intervalli di 200 osservazioni
- **Massima riduzione del volume di produzione** → -2%



Risparmio Energetico



Riduzione del Volume di Produzione



Paper: An Adaptive Policy for On-Line Energy Efficient Control of Machine Tools Under Throughput Constraint



PREMIO UCIMU 2020

per tesi di LAUREA MAGISTRALE della categoria
APPLICAZIONI DELLA ROBOTICA, DELLA MECCATRONICA E DELLE TECNOLOGIE
DELL'INFORMAZIONE NEL MANIFATTURIERO MECCANICO

**Human computer interaction e industry 4.0: valutazione con utenti
di un'interfaccia per condition monitoring e manutenzione
predittiva**

FRANCESCO DICARA

*Alma Mater Studiorum, Università di Bologna
relatore prof. Silvia Mirri*

Obiettivi e tematiche affrontate:

- Discutere e analizzare principi e modelli dell'Industria 4.0 in relazione alla Human-Computer Interaction.
- Presentare il caso di studio reale di Mentor presso Bucci Industries:
 - innovativa piattaforma di supervisione «Industry 4.0».
 - 5 caratteristiche: multi user, multi plant, multi machine, multi device e real time.
- Lavoro svolto in azienda in due fasi:
 - Implementazione delle interfacce dell'applicazione Production&Statistics applicando i principi dello User-Centered Design.
 - User testing delle interfacce prodotte:
 - Testare il funzionamento delle funzionalità implementate.
 - Verificare usabilità e User Experience.

Risultati conseguiti con la tesi:

- Trattazione approfondita del rapporto tra HCI e Industry 4.0
- Implementazione di una nuova applicazione all'interno del sistema Mentor: Production&Statistics in grado di
 - Visualizzare le informazioni relative alle statistiche di produzione e di efficienza della macchina
 - in tempo reale
 - storicizzata
- Applicazione dei principi User-Centered Design che hanno consentito di ottenere una UX semplice ed efficace per operatori e direttori di produzione.

GRAZIE A TUTTI

PREMIO UCIMU 2020

per tesi di LAUREA MAGISTRALE della categoria
APPLICAZIONI DELLA ROBOTICA, DELLA MECCATRONICA E DELLE TECNOLOGIE
DELL'INFORMAZIONE NEL MANIFATTURIERO MECCANICO

Metodi di pianificazione di traiettorie anti-sloshing

LUCA GUAGLIUMI

Alma Mater Studiorum, Università di Bologna
relatore prof. Marco Carricato

Metodi di pianificazione di traiettorie anti-sloshing



MARCHESINI
— GROUP —

Il fenomeno dello *sloshing*

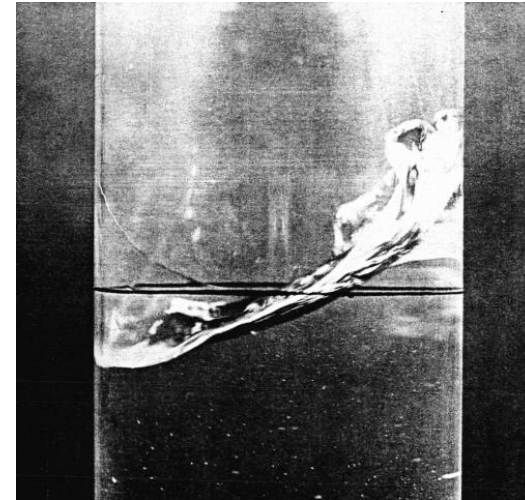
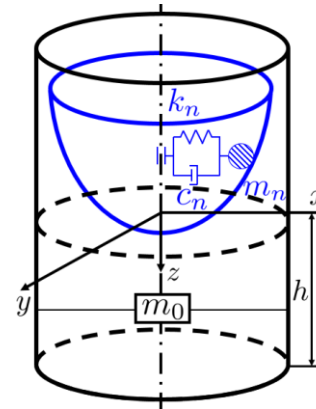
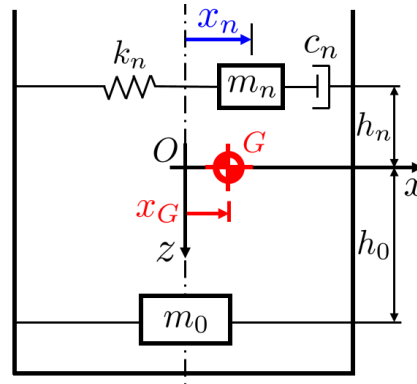
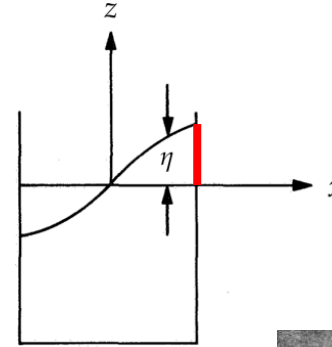
Marchesini Group S.p.A.

Il problema basato sulle richieste dei clienti:

Controllo del moto del liquido

Minimizzazione dell'altezza di *sloshing*

- Sviluppo dell'analisi:
modelli meccanici
equivalenti



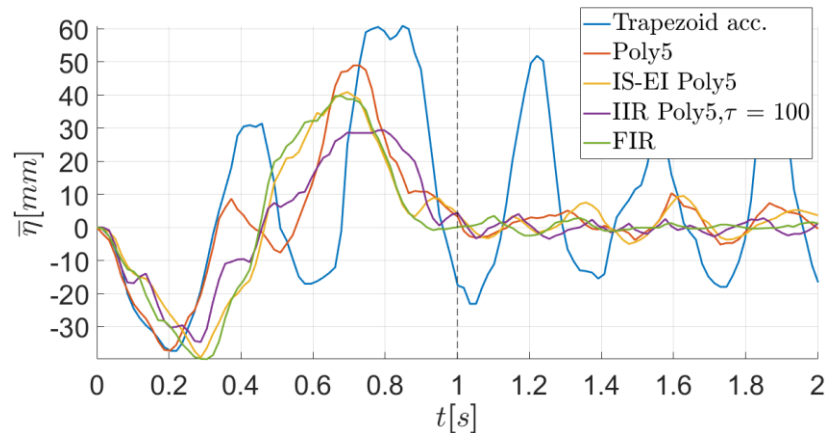
Soluzioni proposte:

Formule per il calcolo dell'altezza di *sloshing*

Metodi per ottenere leggi di moto anti-vibrazioni

Prove sperimentali e risultati ottenuti

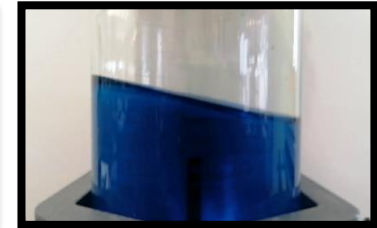
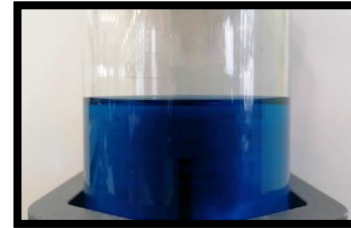
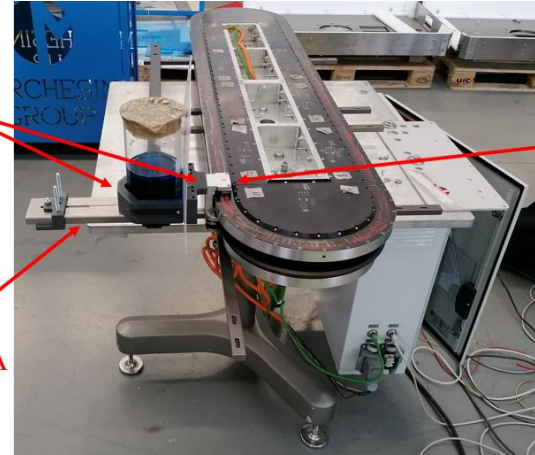
Sviluppi futuri



COMPONENTI
PER
BLOCCAGGIO
BECHER

CARRELLO
XTS

LAMIERA DI
SUPPORTO
FOTOCAMERA





PREMIO UCIMU 2020
per TESI a ELEVATO INTERESSE APPLICATIVO
IN AMBITO INDUSTRIALE

**Prognostic and health management on machine tool,
hydraulic unit**

LUCA BERNINI

Politecnico di Milano
relatore prof. Paolo Albertelli

MANDELLI SISTEMI SPA

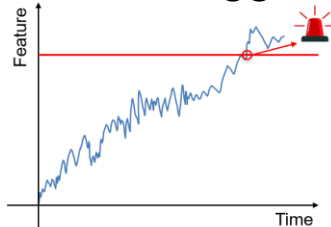
MANUTENZIONE PREDITTIVA: centralina idraulica macchina utensile



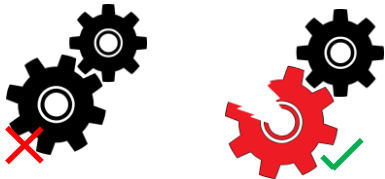
Analisi preliminare



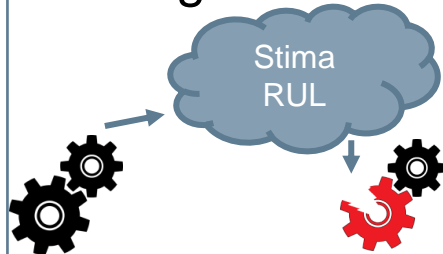
Monitoraggio



Diagnostica



Prognostica



Macchine Utensili

Industria 4.0:

- Big data
 - IoT
- Disponibilità sensori

Manutenzione reattiva

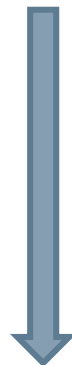


Manutenzione preventiva



Tempo

Manutenzione predittiva



DIAGNOSTICA:

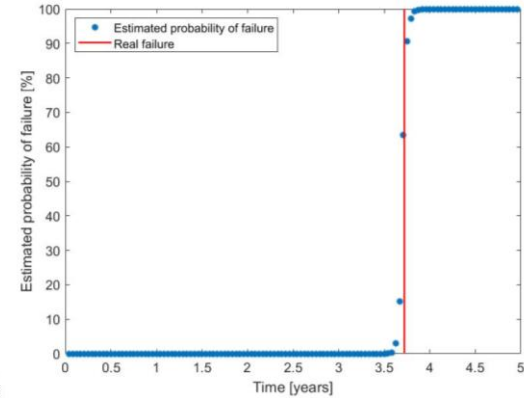
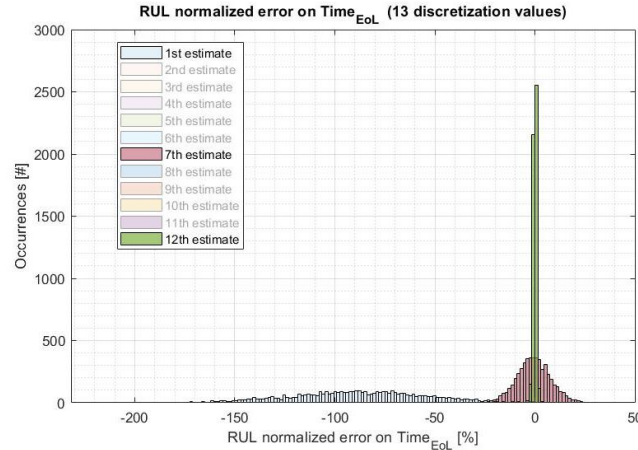
Trafilamento
pompa

CR: 100 % cicli
non stazionari

Offset sensore

CR: 100 % cicli
non stazionari

PROGNOSTICA:



SFIDE INDUSTRIALI AFFRONTATE:

- Soluzione robusta in differenti condizioni operazionali
- Modello digitale per evitare prove sperimentali in condizioni di guasto



PREMIO UCIMU 2020

per TESI a ELEVATO INTERESSE APPLICATIVO

IN AMBITO INDUSTRIALE

Progettazione ed implementazione di un sistema di monitoraggio e diagnostica per un caricatore di barre automatico

MATTEO COLAMONACO

*Alma Mater Studiorum, Università di Bologna
relatore prof. Gianluca Palli*

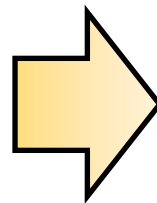
BUCCI AUTOMATIONS SPA (Divisione IEMCA)

IV Rivoluzione Industriale



Caricatore IEMCA -
BOSS 338 HD,
oggetto principale
dello studio

- **Visione Aziendale:** Tecnologia rivolta alla **concretezza** e al **pieno sfruttamento delle risorse**
- Necessità di una **soluzione standard e dinamica** al tempo stesso
- Caricatore con ruolo di **"Slave"** nel processo produttivo



Obiettivi

- Soluzione volta al **recupero di efficienza**
- Sviluppo del **pacchetto standard "IEMCA Doctor"** di facile implementazione
- Sfruttamento massimo delle **risorse tecnologiche già presenti in macchina**

IEMCA Doctor



Risultati

*Acquisizione continua
di informazioni riguardanti:*

*Funzionamento
di
Macchina*



*Diagnostica
e
Manutenzione*

*Soluzione trasversale a tutta la linea
monomandrino*

Costo ZERO

Inoltre



Cloud & Data Analysis





PREMIO UCIMU 2020
per TESI a ELEVATO INTERESSE APPLICATIVO
IN AMBITO INDUSTRIALE

Nuovo banco prova per elettromandrini

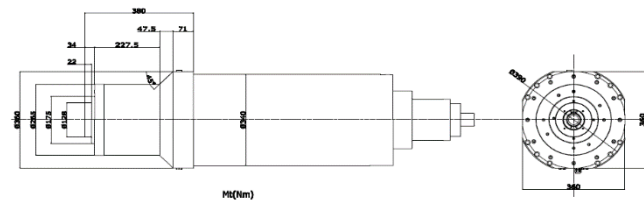
ALESSANDRO GIORGI

Politecnico di Milano
relatore prof. Michele Monno

MCM SPA

- Il lavoro di tesi ha riguardato la progettazione di un nuovo banco di equilibratura per elettromandrine
- Il lavoro di tirocinio/tesi è stato realizzato in collaborazione con l'azienda MCM Spa di Vigolzone (Piacenza) che produce centri di lavoro a controllo numerico
- Il nuovo banco prova doveva rispettare le seguenti specifiche richieste dall'azienda:
 - **Garantire la compatibilità con le diverse taglie di mandrini**
 - **Permettere di calibrare il mandrino sia in asse orizzontale sia in asse verticale**
 - **Consentire una migliore equilibratura andando a diminuire il grado di sbilanciamento (G)**

Mandrini	Diametro mandrino	Diametro fori di fissaggio
PEM00115	340	390
PEM00122	230	255
PEM00141	340	362
PEM00147	339	390
PEM00152	300	350
PEM00186	270	310
PEM00203	445	475

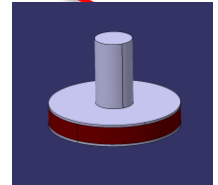
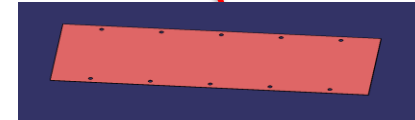
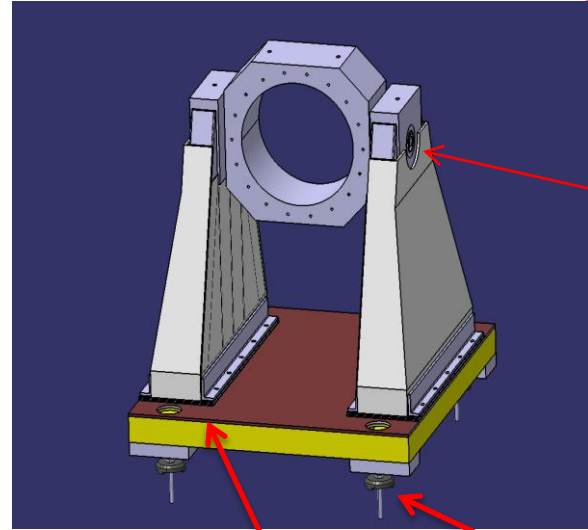


NUOVO BANCO PROVA PER ELETTROMANDRINI

Risultati ottenuti



- Banchi di prova usati all'epoca in azienda:
 - Configurazione Libero-Libero
 - Configurazione a morsetto
- Analisi utilizzate
 - Statica (per calcolare flessioni laterali)
 - Frequenze (per calcolare le frequenza proprie)
- Proposta di utilizzo di materiali antivibranti
- Valutazione degli eventuali rischi per gli operatori
- La struttura finale ottenuta ha le seguenti caratteristiche:
 - **Calibratura più accurata**
 - **Ottimizzazione delle operazioni di calibratura con possibilità di posizionare il mandrino con varie angolazioni**
 - **Maggiore sicurezza per gli operatori**
- Sviluppi futuri
 - **Migliore caratterizzazione con materiale antivibrante**
 - **Valutazione proprietà di smorzamento**



PREMIO UCIMU 2020
per la
MIGLIOR TESI DI LAUREA TRIENNALE
O RELAZIONE DI TIROCINIO

**Programmazione di un dispositivo di controllo di servo-attuatori
per applicazioni di robotica a cavi**

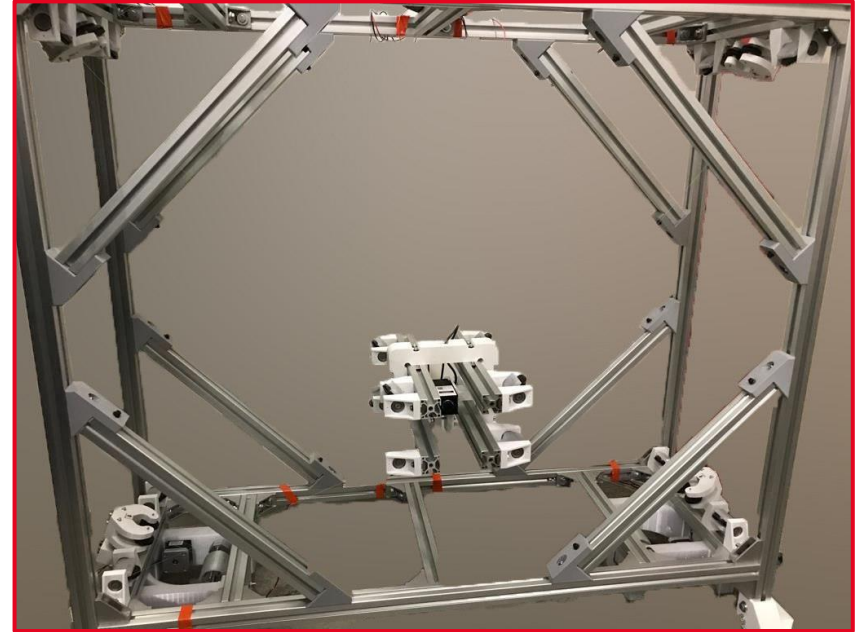
RICCARDO MANCINI

Alma Mater Studiorum - Università degli studi di Bologna
relatore prof. Marco Carricato

Obiettivi

Sviluppo di un'architettura software per il dispositivo di controllo a microcontrollore di un prototipo di robot a cavi.

- EFFICIENZA:** algoritmi funzionali e con brevi tempi di esecuzione, che garantiscano un effettivo controllo real-time.
- FLESSIBILITÀ:** svincolarsi dalla specifica applicazione, realizzando librerie di codice applicabili ad altri progetti con lievi modifiche.



Programmazione di un dispositivo di controllo di servo-attuatori per applicazioni di robotica a cavi



Risultati

Libreria EasyCAT_ST: permette l'interfaccia tra l'EasyCAT shield di AB&T e la scheda ST mediante protocollo SPI. Il chip presente sulla shield partecipa alla lettura/scrittura dei frame di dati EtherCAT che partono e ritornano al master.

- **Libreria myEncoder_ST:** definisce l'algoritmo di conteggio impulsi e offre la possibilità di inizializzazione e utilizzo mascherato di uno o più sensori.

- **Libreria myADC_ST:** permette la configurazione e l'utilizzo dei canali ADC del microcontrollore, inizializzandoli con le modalità di conversione e acquisizione dati impostate dall'utente.

