



POLITECNICO DI MILANO



Corso di Studi in Ingegneria Meccanica

www.ccsmecc.polimi.it

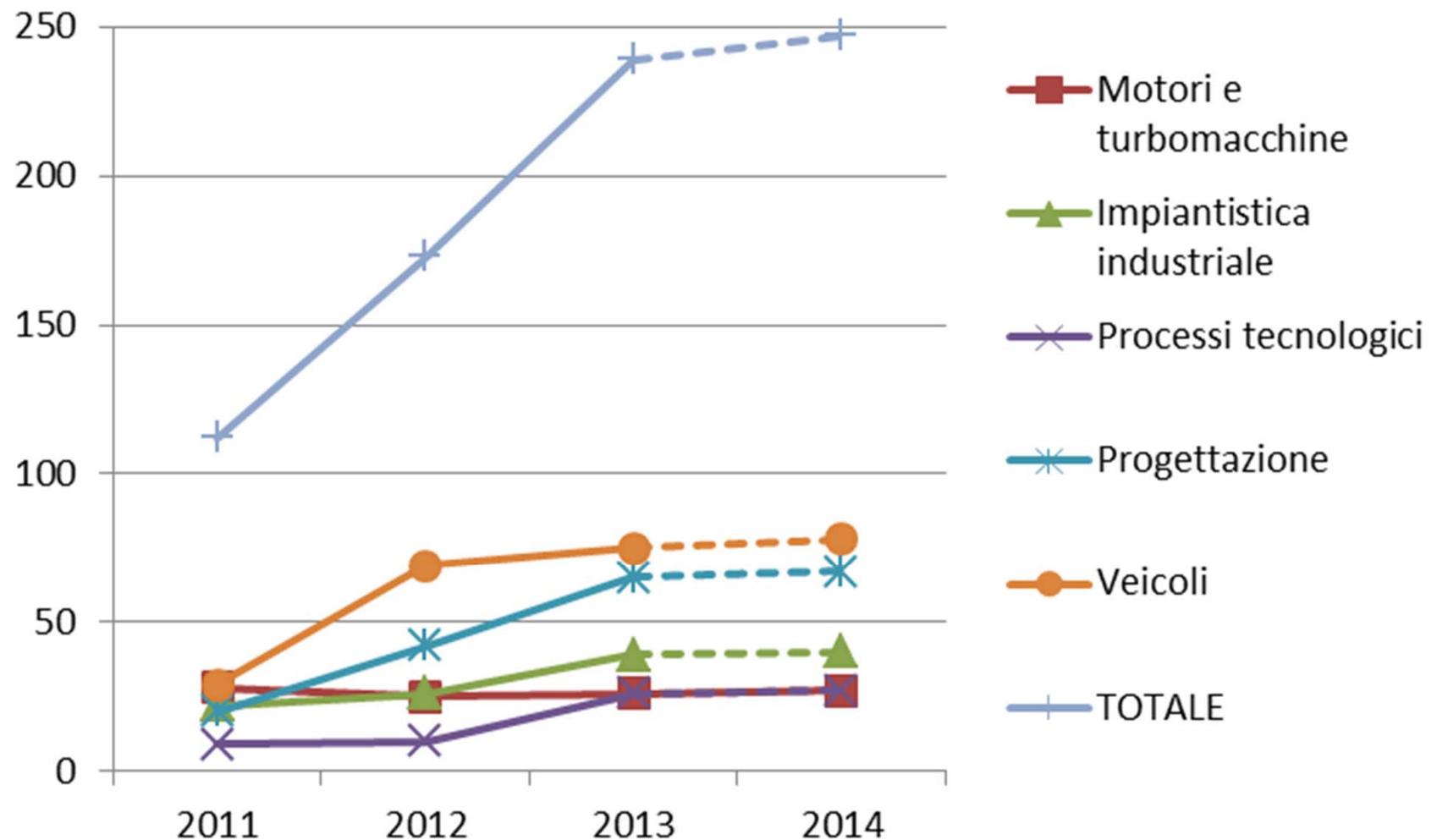
Laurea triennale

Il tirocinio obbligatorio

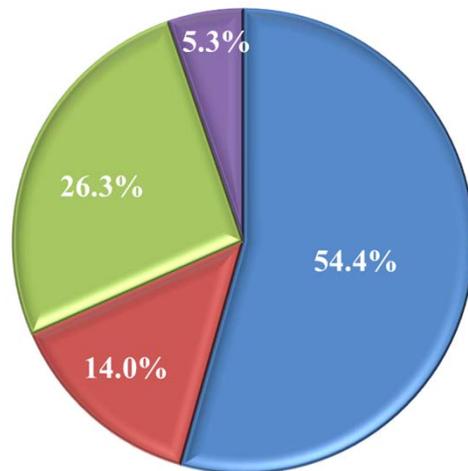
- Il **tirocinio** è un'esperienza di **formazione sul campo**, direttamente collegata ai contenuti del percorso di studio e agli obiettivi di carriera
 - permette allo studente di trascorrere **alcuni mesi** presso un'azienda (in Italia o all'estero), svolgendo l'attività sotto la guida di un **tutor aziendale**
- Per l'azienda, lo stage può risultare proficuo sotto diversi aspetti:
 - il lavoro previsto può avviare delle attività interne su temi innovativi, ma ben definiti e circoscritti che richiedono **competenze di carattere universitario**
- In questa presentazione, sono sinteticamente descritte alcune **storie di successo**, cioè sono riportati diversi esempi di aziende piccole, medie o grandi che con continuità e profitto offrono numerosi stage curricolari obbligatori ogni anno, rivolti a studenti di primo livello

Formazione e numero di studenti

Gli studenti hanno conseguito gli esami di base di ingegneria meccanica (biennio) ed hanno iniziato lo studio delle materie caratterizzanti del terzo anno, secondo gli orientamenti mostrati nel grafico

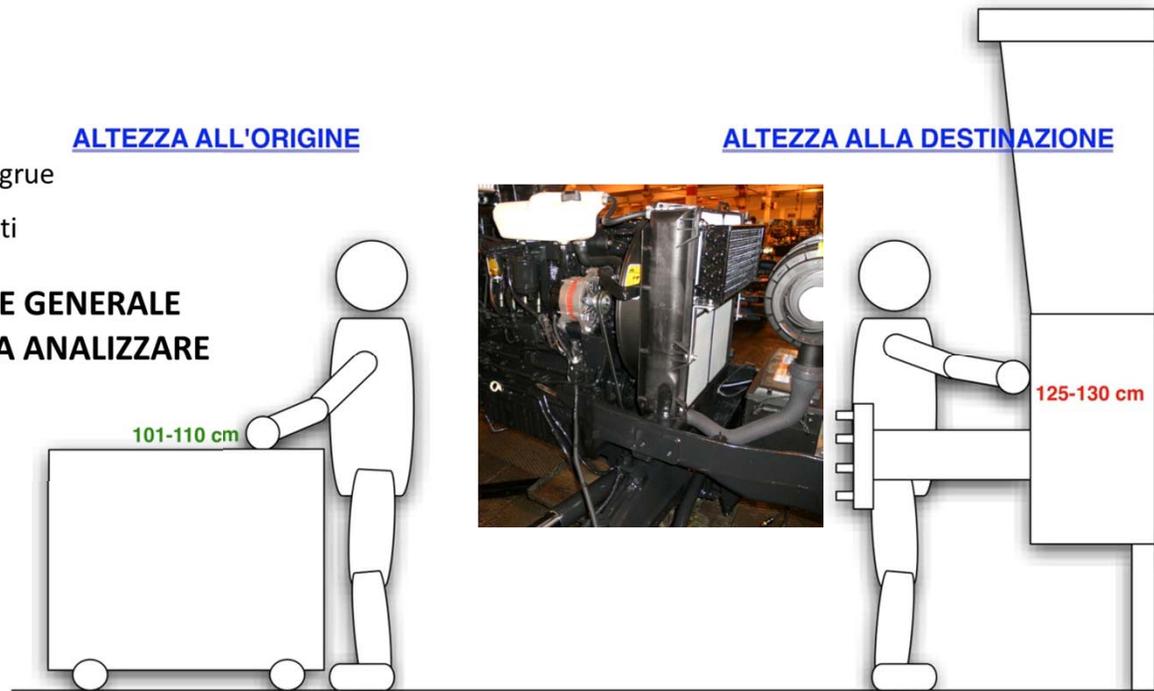


- **Produttore di macchine agricole**
- **4 stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi**
 - Stage reparto testing
 - Sviluppo e delibera tecnica di una trattrice agricola gamma media con trasmissione semi-powershift
 - Valutazione sollecitazioni in esercizio di elementi costruttivi di veicoli agricoli
 - **Movimentazione manuale dei carichi: analisi del rischio**



- Ripetitività
- Uso di forza
- Posture incongrue
- Impatti ripetuti

**DISTRIBUZIONE GENERALE
DEI FATTORI DA ANALIZZARE
CON OCRA**

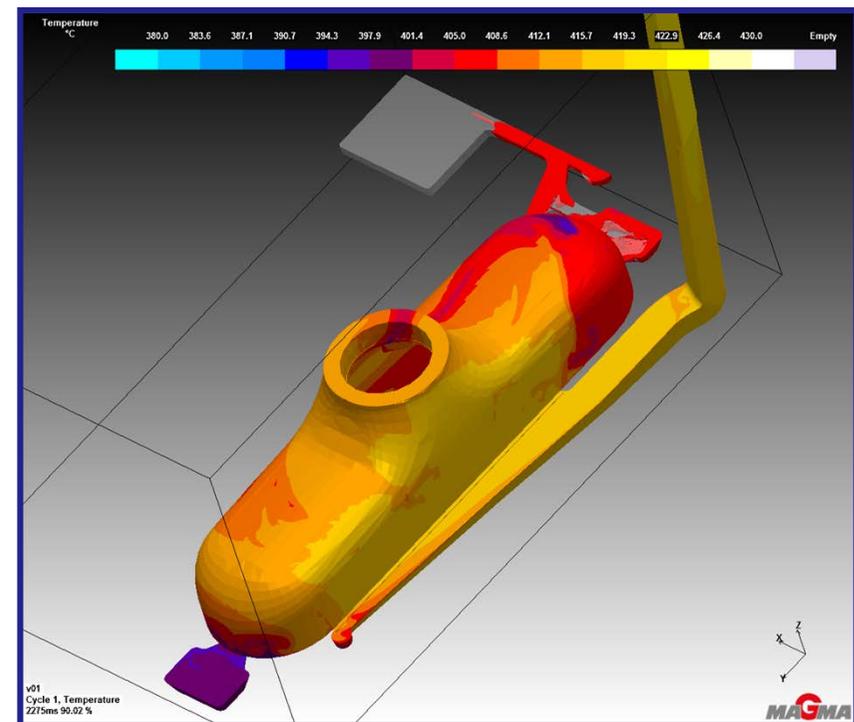


- **Produttore di velivoli ad ala rotante**
- **5** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Messa in servizio e qualifica banco prova trasmissioni di elicottero
 - Stage Transmissions Laboratory
 - Caratterizzazione sperimentale di ventole di raffreddamento di trasmissioni di elicottero
 - Stage Aircraft Acceptance & Delivery
 - Manufacturing Execution System

- **Subfornitore di prodotti pressofusi**
- **5 stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi**
 - Stage presso laboratorio metrologico
 - Miglioramento flussi gestionali processi produttivi
 - **Analisi di simulazione di riempimento di getti pressofusi al fine della riprogettazione dei canali di colata per risolvere un problema di cavitazione**



Testimone dell'erosione da cavitazione

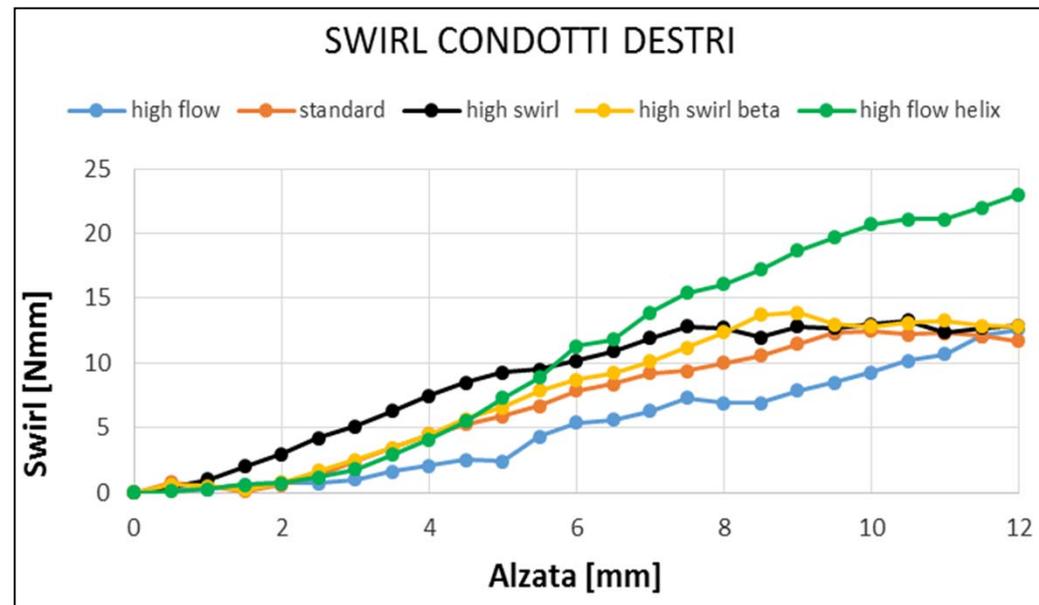


Modello simulazione differenze finite

- **Produttore di motori marini**
- **3 stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi**
 - Analisi alimentazione aria motore diesel sovralimentato per impiego marino
 - Miglioramento dell'efficienza di una pompa di ricircolo del refrigerante per un motore marino a ciclo diesel ad elevate prestazioni
- **Caratterizzazione fluidodinamica di teste sperimentali e modellazione di motori diesel ad elevate prestazioni**



Banco di
flussaggio



- **Produttore di azionamenti di precisione**
- **3 stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi**
 - Sostentamento Idrodinamico per cilindri idraulici
 - Caratterizzazione dinamica delle viti a ricircolo di sfere e a rulli satelliti
- **Studio del sostentamento idrostatico per cilindri idraulici**



Servoattuatore idraulico

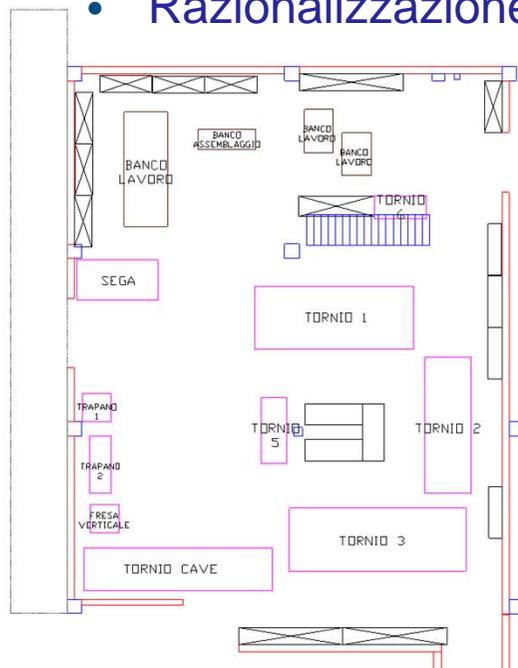
Sostentamento idrodinamico per cilindri idraulici

Dati		Olii		Rulli	
Geometria cilindro:		Viscosità cinematica		Grandezze di base	
Alessaggio ϕ [mm]	80	ρ [kg/m ³]	877	A_{max} spinta/ tiro [mm ²]	300
Diametro stelo ϕ [mm]	50	T_1 [°C]	35	Forza nominale [kN]	29,270
Ampiezza δ [mm]	5	ϵ [1/Ag ²]	1856	Velocità pistone [m/s]	0,251
Lunghezza pistone L [mm]	20			Lubrificazione pistone	
Lunghezza bronzina L_b [mm]	30	T_1 [°C]	40	$\nu_{oil}(T_1)$ [cSt]	61,6
Condizioni di esercizio:		$\nu_{oil}(T_2)$ [cSt]	50,6	Limite spessore min [µm]	2
Frequenza f [Hz]	8	T_2 [°C]	100	Lubrificazione stelo	
p_1 (alimentazione) [bar]	200	$\nu_{oil}(T_2)$ [cSt]	6,8	Limite spessore min [µm]	4
p_2 (caratteristica) [bar]	3	$\nu_{oil}(T_3)$ [cSt]	6,8		
Temperatura di utilizzo T_u [°C]	40	Scegliere:			
Rugosità e tolleranze:		Coefficiente λ	30		
R_a cilindro [µm]	0,4	Accoppiamenti			
R_a pistone [µm]	0,2	Accopp. pistone/cilindro	H7/g6		
R_a stelo [µm]	0,2	Accopp. stelo/bronzina	h7/g6		
R_a bronzina [µm]	0,2				
Concentricità pistone [mm]	0,02				

Foglio di calcolo

- **Società di ingegneria settore automotive**
- **3 stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi**
 - Ausilio alla progettazione ingegneristica e al design di una veicolo leggero di piccole dimensioni

- **Produttore di equipaggiamenti per l'automazione di processo**
- **3 stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi**
 - Caratterizzazione sistema frenante pneumatico per alte dissipazioni
 - Razionalizzazione lay-out area Assemblaggio/Produzione



- torni cnc non spostati
- segatrice posta all'interno dell'officina
- maggiore fruibilità magazzino
- area montaggio non illuminata con luce naturale
- banco assemblaggio

- **Produttore di valvole di controllo e sicurezza**
- **5** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Studio del flusso e del rumore aerodinamico all'interno di valvole di by-pass turbina
 - Standardizzazione pannello pneumatico di comando per valvole di regolazione
 - Dimensionamento valvole di sicurezza
 - Progetto di valvole a farfalla per applicazione blow-off su compressore di turbina a gas
 - Dimensionamento valvole in servizio su miscele bifase

- **Produttore di valvole e dosatori in cartuccia**
- **3** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Disegnatore progettista

- **Produttore di cabine e quadri elettrici**
- **4** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Verifica e controllo della progettazione meccanica

- **Produttore di trasmissioni flessibili e cavi**
- **3** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Identificazione dei parametri ideali della ribaditura della fune e della sua posizione all'interno della cavità stampo di pressofusione
 - Analisi dimensionale e strutturale dei sovrastampati metallo-plastici
 - Guaine per trasmissioni flessibili: test di caratterizzazione delle esistenti, ricerca e sviluppo di materiali alternativi

- **Produttore di auto da corsa**
- **3** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Progettazione di un dispositivo di cambio a due velocità per mini car elettrica
 - Modelli Matematici ed algoritmi predittivi del sistema di manutenzione a bordo e diagnosi a distanza di autovettura ibrida ad elevate prestazioni

- **Studio di ingegneria**
- **6** stage obbligatori offerti negli ultimi 18 mesi
 - Progettista meccanico - Verifica di fattibilità