



# Indirizzo: Costruzioni Meccaniche

ANNO	SEM	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEDE
II	1	Calcolo e progetto di sistemi meccanici	ING-IND/14	9	PD
II	2	Costruzioni meccaniche per lo sport e la riabilitazione - Sports engineering and rehabilitation devices	ING-IND/14	6	PD
II	1	Progetto del prodotto in materiale polimerico per impieghi strutturali	ING-IND/14	6	RO



# Calcolo e Progetto di Sistemi Meccanici

**OBIETTIVI:** PROGETTAZIONE di sistemi meccanici con approfondimento sui metodi di verifica strutturale mediante ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI a calcolatore.

**METODI:** Lezioni frontali, esercitazioni individuali, progetto di gruppo

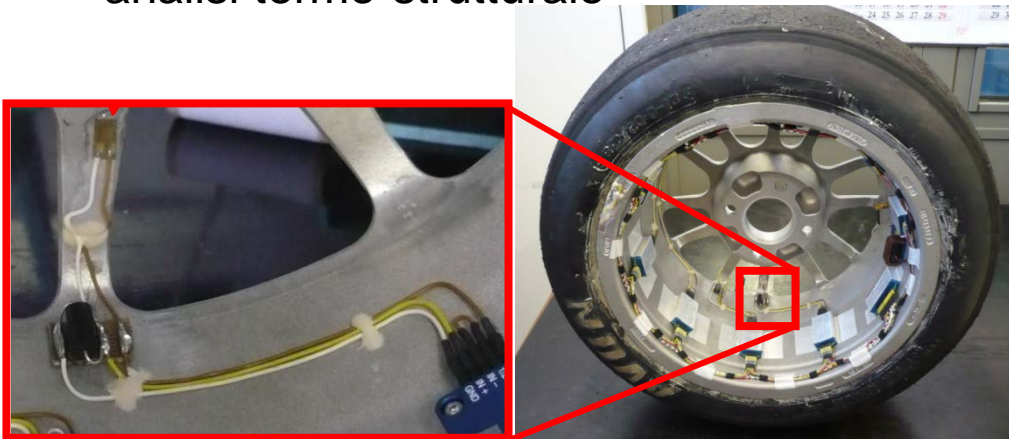
## CONTENUTI

Analisi di sistemi meccanici.

Circuiti oleodinamici e componenti.

Valutazione dell'integrità strutturale in esercizio di sistemi meccanici mediante analisi a calcolatore con il metodo degli elementi finiti:

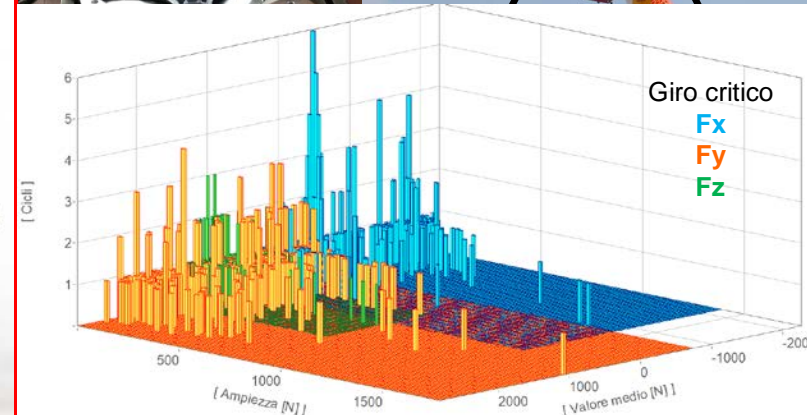
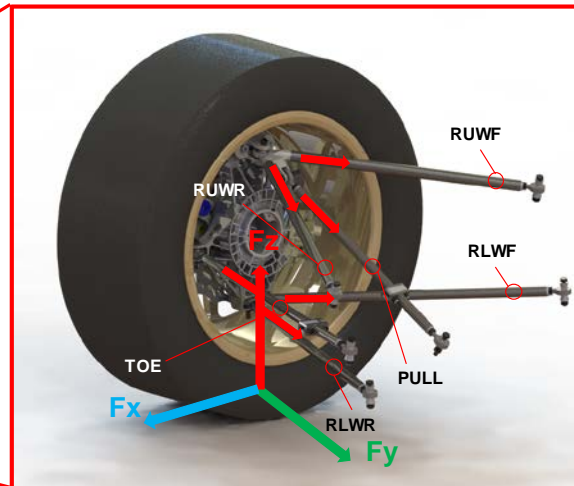
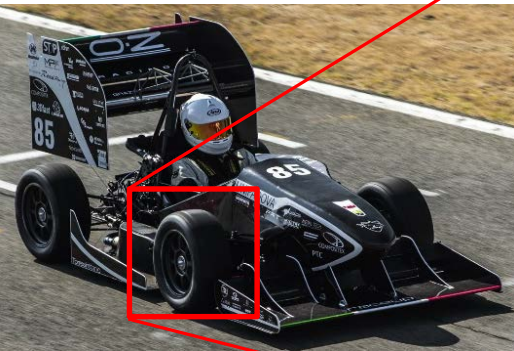
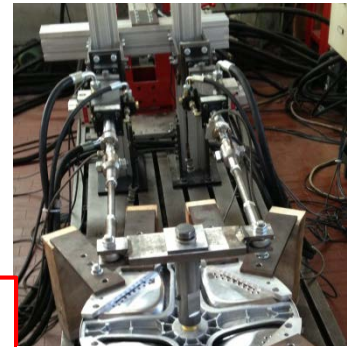
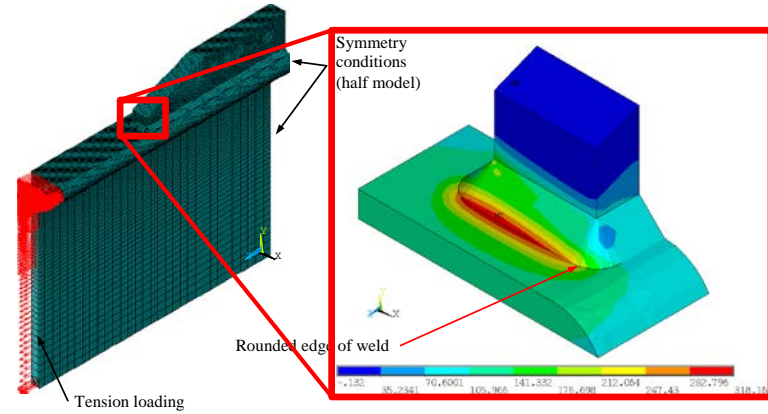
- analisi strutturale
- analisi termo-strutturale





# Tematiche di progetto

- Progettazione meccanica di giunzioni strutturali e sistemi meccanici
- Sviluppo di metodologie teoriche e sperimentali per la previsione dell' integrità strutturale in esercizio
- Caratterizzazione del materiale
- Acquisizione dei carichi in esercizio
- Prove di fatica al banco su componenti





# SPORTS ENGINEERING and REHABILITATION DEVICES

**OBIETTIVI:** fornire gli strumenti metodologici per lo studio delle costruzioni biomeccaniche utilizzate nello SPORT e nella RIABILITAZIONE.

**METODI:** lezioni frontali, sessioni di LABORATORIO e svolgimento di PROGETTI di gruppo.

## CONTENUTI

Anatomia funzionale del sistema muscoloscheletrico.

Modellazione del sistema muscolo-scheletrico.

Parametri di prestazione e sicurezza di attrezzi sportivi e riabilitativi.

Sistemi e sensori per misure biomeccaniche in esercizio.

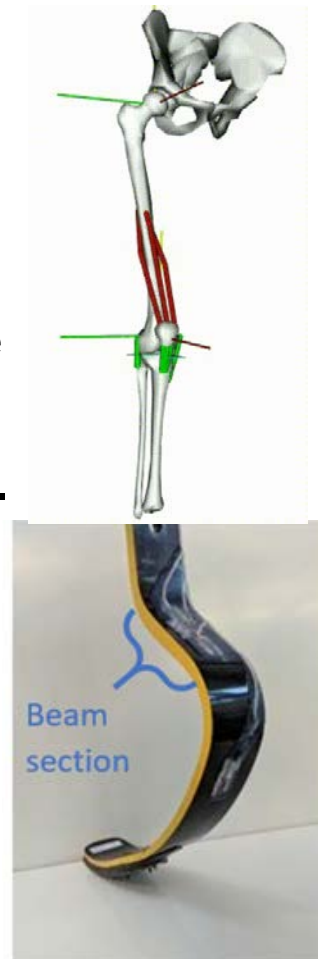
Attrezzi e interfacce sensorizzate.

Analisi della camminata e della corsa.

Analisi funzionale di attrezzi sportivi, ortesi, ausili,

Metodi di ricerca per lo Sport e la Riabilitazione

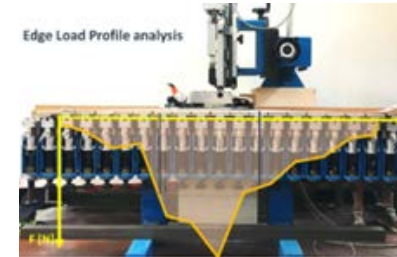
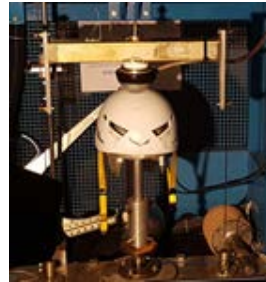
Problematiche di sicurezza e normazione.





# Tematiche di progetto

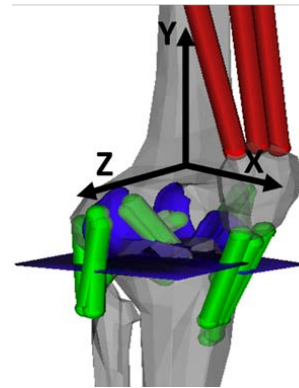
Valutazione funzionale e strutturale di attrezzi sportivi e paralimpici



Valutazione di sistemi di sicurezza e protezione

Caratterizzazione di Integrità e Usabilità di Ausili per disabili

Sviluppo e validazione di modelli muscoloscheletrici



Sviluppo di metodi di valutazione del movimento con esoscheletri attivi e passivi.

Sviluppo di sistemi di riabilitazione attiva per amputati





# PROGETTO DEL PRODOTTO IN MATERIALE POLIMERICO PER IMPIEGHI STRUTTURALI

**OBIETTIVI:** fornire Criteri di progettazione statica e a fatica per materiali non tradizionali

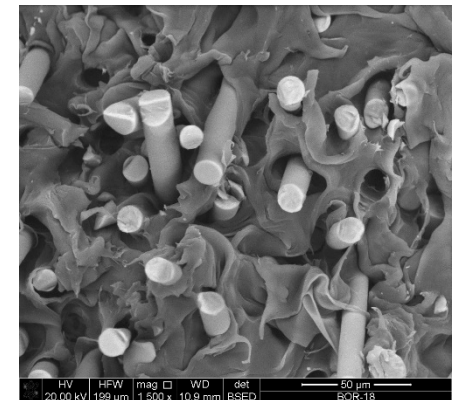
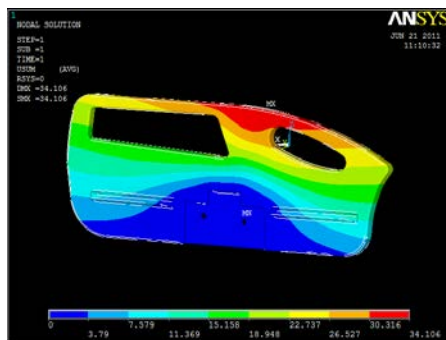
**METODI:** Lezioni frontali, esercitazioni di analisi strutturale a calcolatore

**CONTENUTI**

**Polimeri strutturali:** la ricerca nel campo dei materiali ha consentito negli ultimi anni di ottenere materiali plastici con ottime caratteristiche meccaniche, come un notevole incremento della tensione di snervamento e dei moduli elastici.

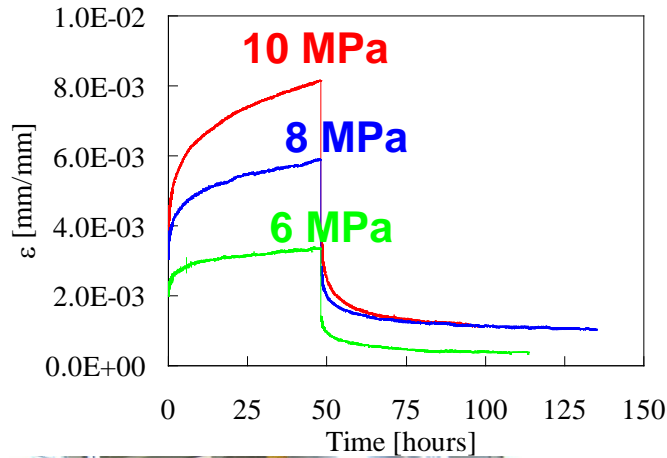
**Caratterizzazione meccanica:** dei materiali polimerici: si differenzia dai materiali tradizionali: es. scorrimento nel tempo a carichi costanti, comportamento non simmetrico del materiale.

**Materiali compositi:** Spesso vengono rinforzati con fibre lunghe o corte (es carbonio, vetro, kevlar)

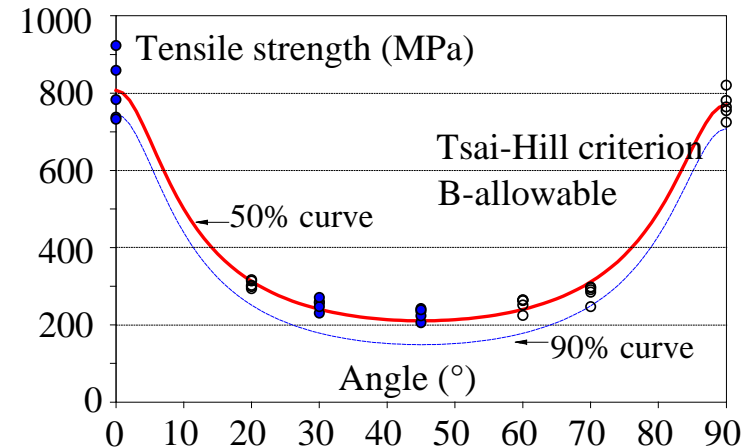
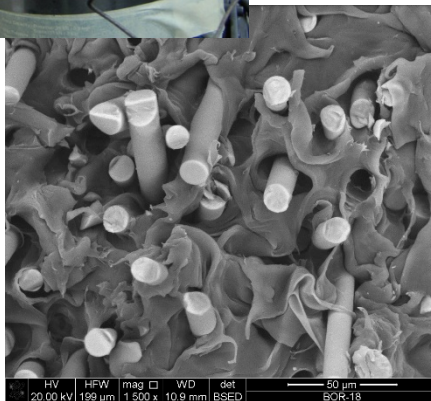
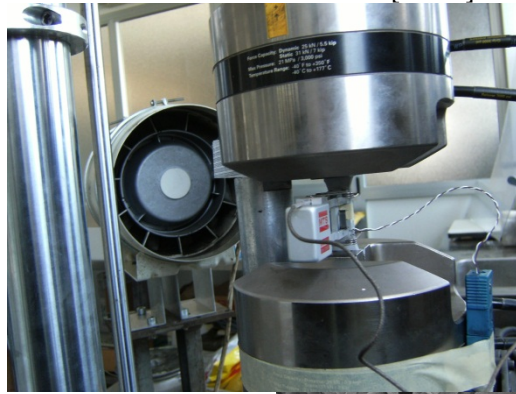




# Tematiche di progetto



- Modelli per la descrizione del comportamento visco-elastico dei materiali polimerici
- Prove per la caratterizzazione meccanica del materiale (statica e a fatica) e progettazione strutturale di componenti



- Analisi dei meccanismi di danneggiamento per condizioni di carico statiche e a fatica



## 2. Risorse sperimentali e di calcolo

- a. Laboratorio di Caratterizzazione Materiali
- b. Laboratorio di Prova Componenti
- c. Laboratorio di Sports & Rehabilitation Engineering

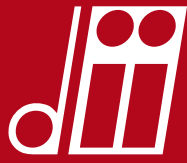




## 2.a Risorse sperimentali e di calcolo

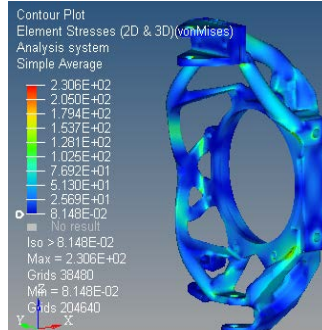
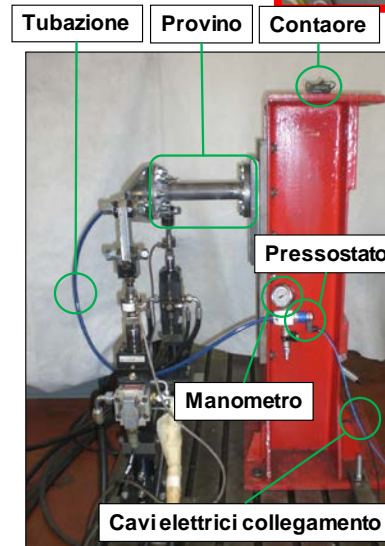
- Laboratorio di Caratterizzazione Materiali (120 m<sup>2</sup>)
  - Macchine di Prova Materiali dinamiche
    - **Macchine di Trazione**
      - MFL da 250 kN
      - Schenck da 100 kN
      - Minibionix da 15 kN
    - **Macchina di Torsione da 1100 Nm**
    - **Macchine per prove a flessione rotante**





# 2.b Risorse sperimentali e di calcolo

- Laboratorio di Prova Componenti (180 m<sup>2</sup>)
  - Attrezzature di prova
    - 4 cilindri Servoidraulici MTS 242, 15 kN
    - 2 cilindri Servoidraulici Italsigma 10 kN
    - 3 banchi di reazione scanalati
  - Centraline Estensimetriche & Acquisizione dati
    - UPM 100, 40 canali, da banco.
    - IMC Cronos PL2, 8 canali, imbarcabile
    - Somat eDAQ, 24 canali, imbarcabile
    - Sistema telemetrico KMT 8 canali
    - Agilent Technologies HP 34970
  - SW di analisi strutturale
    - ANSYS™/ANSYS Workbench™
    - STRAUS7™





## 2.c Risorse sperimentali e di calcolo

- Laboratorio di Sports & Rehabilitation Engineering (60 m<sup>2</sup>)
  - Sistema Motion Capture Smart BTS
  - 5 Pedane dinamometriche BERTEC/BTS
  - Elettromiografo Free EMG con elettrogoniometri Biometrics
  - Sistema MoCap inerziale Xsens
  - Solette Baropodometriche Novel
  - Treadmill, rulli e simulatori di movimento





# Partner Industriali/Enti di Ricerca

**LEITNER**  
ropeways

**CARRARO DRIVETECH**



**Electrolux**

**INFN**  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

**meccalte**

**CIMOLAI**

**Zanardi**  
Fonderie

**BDF INDUSTRIES**

**SCM**  
FRIGO

**FLOWERVE**



**DANA**



**Manfrotto**

**COELME**  
COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE - SPA

**brembo**

**MASCHIO**  
**GASPARDO**

**ZAMPERLA**  
The Amusement Ride Company since 1906

**aprilia**

**SIPA**



**BOSCH**



**CESTARO FONDERIE**  
ALUMINIUM SAND CASTING

**Sonsub**  
Eni Saipem

**O-Z**  
RACING

**ESPE** 45 YEARS  
1974 - 2019  
Professione Energia

**AgustaWestland**  
A Finmeccanica Company

**PERMASTEELISA**  
GROUP

**De Pretto Industrie**

**APP TECH**



**Michelotto**



**LAMEC**

**SLYTECH**

**LANGE**

**vibram**

**TECHNOGYM**

**comer industries**

**HEAD**

**DOLOMITICERT**  
TESTING LABORATORY

**INA IL**

**MES**

**SCARPA**  
THE PLACE TO PLAY

**ELASTIC**  
INTERFACE

**SALEWA**

**DAINESE**

**Air lab**

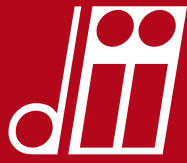
**OH CARRR**

**NORDICA**

**ATOMIC**

**speedline**  
Corse





# Docenti

- Prof. Giovanni Meneghetti



- Prof. Nicola Petrone



- Prof. Mauro Ricotta



- Prof. Alberto Campagnolo

