



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La didattica laboratoriale nei percorsi di orientamento ai saperi ingegneristici: Inquadramento, buone pratiche, discussione

Davide Moro

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Outline

Articolazione del progetto INGEGNERIA.POT

Obiettivi delle pratiche laboratoriali

Metodologie

Risultati attesi

Attività svolte

Tematiche di attività laboratoriali dalle sedi

Un esempio: esperienza per laboratori DEI

Idee di laboratori dal WEB

Kit didattici

Esperienze dalle sedi



*Articolazione del progetto **INGEGNERIA.POT***

A Orientamento alle iscrizioni

B Attività di tutorato

C Pratiche laboratoriali

D Attività di autovalutazione e recupero delle conoscenze per l'ingresso all'Università

E Crescita professionale dei docenti delle Scuole Superiori

Sperimentare e sviluppare nuove modalità di didattica laboratoriale, da valorizzare nel contesto delle attività di orientamento in ingresso e da condurre nella scuola secondaria di secondo grado, anche in sinergia con i Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento, con stretto affiancamento tra docenti universitari e docenti di scuola secondaria.



Obiettivi delle pratiche laboratoriali

- *Progettare e realizzare strumenti a supporto della diffusione di buone pratiche laboratoriali nelle diverse fasi dell'orientamento in ingresso.*
- *Attraverso l'approccio laboratoriale introdurre lo studente ad aspetti della cultura ingegneristica promuovendone il coinvolgimento.*
- *Offrire allo studente la possibilità di conoscere specifici ambiti di cultura ingegneristica, di confrontarsi con aspetti metodologici propri dell'approccio ingegneristico, di traguardare prospettive di sviluppo culturale e professionale.*
- *Permettere agli studenti di conoscere sul campo la coincidenza delle proprie aspettative e vocazioni verso l'ingegneria.*



Metodologie

- *Laboratori, simulazioni e progetti di gruppo permetteranno agli studenti di immergersi nella cultura ingegneristica, scoprendo cosa significa studiare ingegneria e le prospettive offerte dai vari Corsi di Laurea.*
- *Oltre all'approccio attivo, verranno proposti seminari, interventi in streaming e video registrati di ingegneri, per mostrare il ruolo del laureato sia nella ricerca che nel mondo professionale.*
- *Realizzazione di video che documentino le diverse attività sperimentali che caratterizzano le principali aree dell'ingegneria.*
- *Le attività laboratoriali servono anche a sviluppare le soft skill, fondamentali in ambito accademico e lavorativo, come comunicazione, teamwork, gestione del tempo e relazioni interpersonali.*
- *Mettere a disposizione degli studenti delle scuole superiori una esperienza “sul campo” si ritiene formativo poterli far assistere alla “giornata tipo” del dottorando e/o di un giovane ingegnere impegnato presso un'azienda.*



Risultati attesi

- *Evidenziare che attività del futuro ingegnere sia basata sulla sinergia tra l'applicazione dei concetti teorici e l'intuizione e l'analisi critica delle diverse soluzioni progettuali.*
- *Il risultato fondamentale che si vuole ottenere è di aumentare la consapevolezza dello studente della propria propensione verso l'ingegneria.*
- *Se la partecipazione ai laboratori porta lo studente a scegliere un percorso diverso dall'ingegneria, il risultato è comunque positivo. L'obiettivo dell'orientamento è infatti una scelta universitaria più consapevole e convinta.*



Attività svolte

Al rendiconto intermedio hanno risposto 44 atenei dei 46 partecipanti al progetto dove era richiesto un contributo sintetico delle attività svolte.

Ho raccolto nella seguente matrice una serie di attività con le relative occorrenze nelle diverse sedi:

N.	Tipologie di azioni	numero di sedi in cui vengono realizzate
1	Attività nei laboratori dell'università in forma attiva	24
2	Attività nei laboratori dell'università in forma passiva (visite guidate, video, lezioni, presentazioni di progetti innovativi, giornate dei laboratori ecc...)	14
3	Sinergie con le attività PCTO	14



Tematiche di attività laboratoriali dalle sedi

Area civile e ambientale
I grandi ponti: le nuove sfide dell'Ingegneria Civile
Perché le strutture stanno in piedi: imparare costruendo
Come ridurre il consumo idrico nelle nostre abitazioni?
Monitoraggio del territorio tramite droni
Simulazione degli effetti su edifici e strutture portanti da parte di eventi sismici
La misurazione, il rilievo, il calcolo e la simulazione con semplici modelli, per la salvaguardia e tutela dell'ambiente e del territorio, la prevenzione e gestione dei rischi naturali, la prevenzione del rischio idrogeologico e sismico
Uso del software TerMus per modellare e calcolare le prestazioni energetiche di una struttura
Laboratori di ingegneria Ambientale



Tematiche di attività laboratoriali dalle sedi

Area industriale
Le tecnologie delle fonti rinnovabili e la transizione ecologica
Ingegneria del carbonio: la transizione energetica dai combustibili fossili ai combustibili sintetici
Misurare il movimento
Verifica sperimentale delle leggi della fluidodinamica che governano i nostri acquedotti
Progettiamo insieme i veicoli del futuro
Modellazione e stampa 3D di componenti in materiale polimerico
La stampa 4D: disegno, progettazione, realizzazione di materiali intelligenti
Analisi cinematica dell'equilibrio del veicolo in curva



Tematiche di attività laboratoriali dalle sedi

Area dell'Informazione
Elettronica e Biomedica: Una sinergia abilitante per applicazioni alle Scienze della Vita e al monitoraggio ambientale
Introduzione alla sicurezza informatica
Introduzione alla programmazione di applicazioni per dispositivi mobili
Introduzione all'Internet delle Cose e al Cloud
La programmazione per la robotica
Attività sperimentale su onde Elettromagnetiche e antenne, microonde, infrarosso, ultravioletto, tecnologie connesse ed esempi applicazioni tecnico/scientifiche
Attività sperimentale nel Laboratorio di Elettronica: costruzione di semplici circuiti elettronici, utilizzo multimetro, alimentatore da banco, generatore di segnali ed oscilloscopio
Telecomunicazioni: dalle Trasmissioni alla Cybersecurity



Tematiche di attività laboratoriali dalle sedi

Altre tipologie di attività
Attività nei laboratori Racing Teams universitari
Gruppi di studenti di istituti superiori diversi che competono tra loro costruendo auto-robot
MATEC4GIRLS
Summer school «Ci vuole il fisico»

Un esempio: esperienza per laboratori DEI

- ❑ Goal: introduzione ai robots e ai sistemi chatbot.
- ❑ Cosa c'è dentro/dietro robot, chatbot, ecc dal punto di vista hardware:
 - Spiegazione dei concetti di base
 - Esperienza del tipo *hands on*:
 - ❖ Utilizzo di una scheda Raspberry Pi su cui è implementata una rete neurale, allenata per riconoscere lo stato d'animo (felicità, tristezza) di immagini acquisite tramite telecamera, e loro classificazione in tempo reale.
 - ❖ Costo stimato per postazione Eur 350 circa.



<https://spectrum.ieee.org/facing-up-to-facial-recognition>

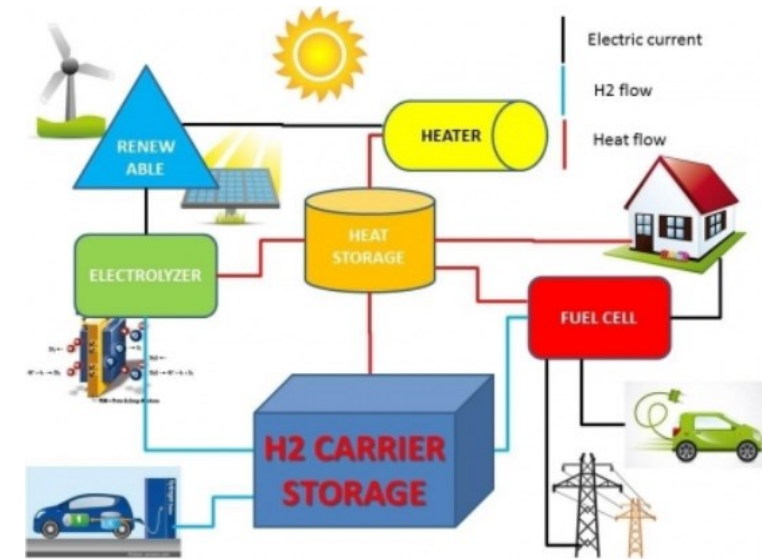


<https://spectrum.ieee.org/raspberry-pi-5>



Un esempio: esperienza per laboratori DEI

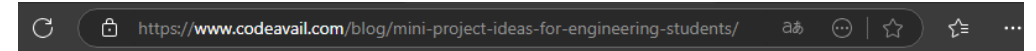
- Goal: illustrare le caratteristiche di un sistema elettrico moderno (*smart grid*), che includa fonti rinnovabili come eolico e fotovoltaico, e dimostrare le potenzialità offerte da componenti avanzati come supercondensatori, idrolizzatori e celle a combustibile.
- Transizione energetica «green»: il ruolo chiave dei sistemi elettrici intelligenti tra fonti rinnovabili e nuove sfide tecniche
 - Lezioni teoriche:
 - introduzione ai sistemi elettrici, principi di funzionamento e caratteristiche dei principali componenti
 - Esperienza del tipo *hands on*:
 - Allestimento di un sistema elettrico in miniatura rappresentativo di un sistema reale, analisi del funzionamento in diverse condizioni.



Idee di laboratori dal WEB



Engineering education is a dynamic blend of theoretical knowledge and practical application. Mini projects stand as a cornerstone of this learning journey, offering students a chance to bridge the gap between classroom concepts and real-world scenarios. These projects not only nurture creativity and problem-solving skills but also provide a platform to dive into various engineering disciplines.



Mini Project Ideas For Engineering Students

Here are some mini project ideas for engineering students:

1. Smart Home Automation System

Create a system that allows users to control household appliances remotely through a mobile app or voice commands.

2. Solar-Powered Phone Charger

Design a portable charger that uses solar panels to recharge mobile devices, perfect for eco-friendly charging on the go.



32. Automated Greenhouse System

Create an automated greenhouse with sensors that maintain ideal conditions for plant growth, controlling factors like temperature, humidity, light, and soil moisture.

33. Smart Traffic Light Control System

Design a traffic light system that optimizes flow using real-time data, adjusting light durations based on traffic patterns to alleviate congestion.

120 Mini Project Ideas For Engineering Students

Here are a few more specific mini project ideas for engineering students:

1. Bluetooth-Based Attendance System
2. Voice-Controlled Home Automation
3. IoT-Based Water Quality Monitoring
4. Face Recognition Door Lock
5. Smart Waste Management System

Idee di laboratori dal WEB

← ↻ 🔒 <https://allprogramminghelp.com/blog/innovative-project-ideas-for-engineering...> 06



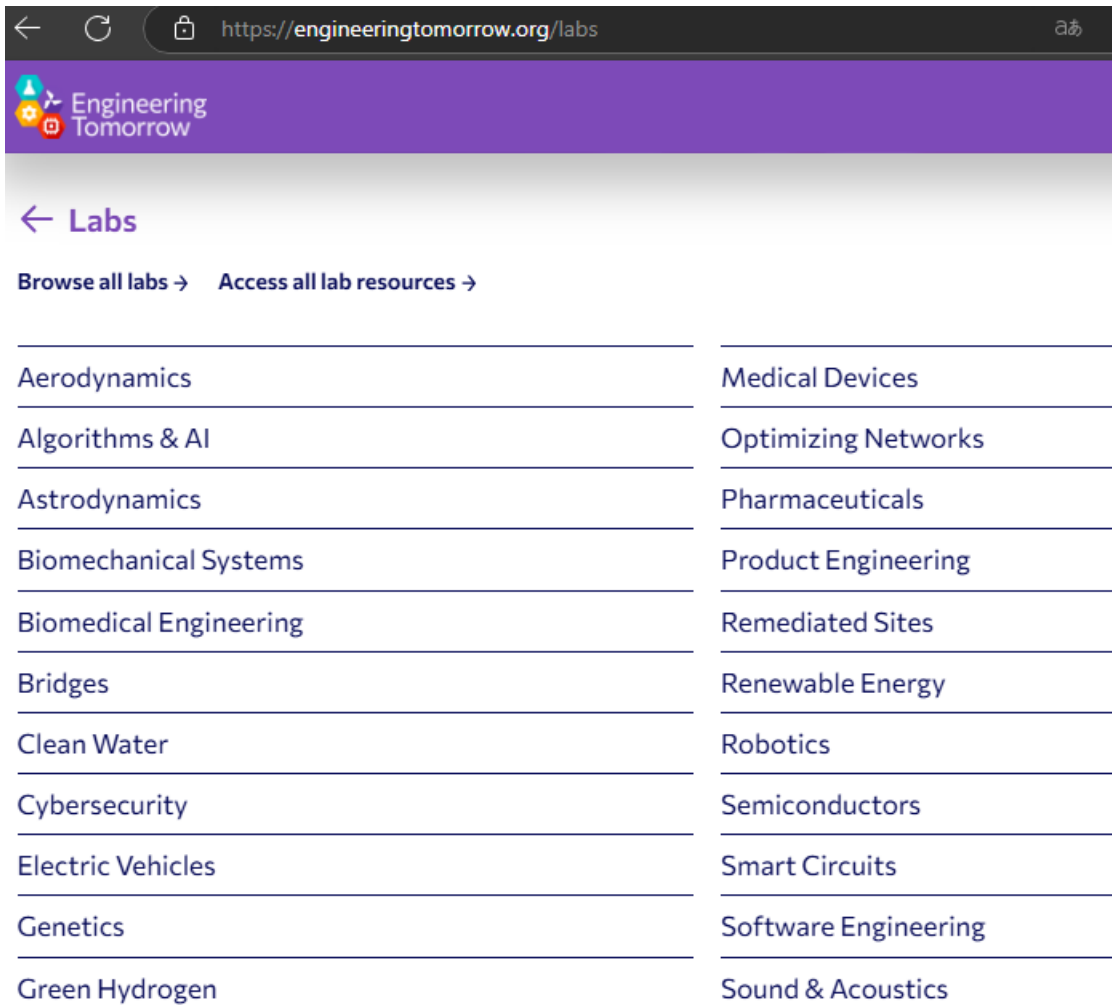
50 Innovative Project Ideas for Engineering Students in 2024

/ Project ideas / By admin

1. **Solar-powered irrigation system for agriculture:** Design and develop an irrigation system that utilizes solar energy for power, ensuring sustainable and efficient water usage in agricultural practices.
2. **Smart home automation using the Internet of Things (IoT):** Create a system that allows homeowners to control and automate various household appliances and devices through a centralized IoT platform, enhancing convenience and energy efficiency.
3. **Autonomous delivery drone for urban areas:** Build an autonomous drone capable of delivering packages or goods in urban environments, reducing delivery times and traffic congestion.
4. **Design and construction of a green building:** Develop a sustainable building design that incorporates energy-efficient technologies, renewable energy sources, and environmentally friendly materials.
5. **Wireless energy transfer system:** Create a wireless power transfer system that can transmit electricity over short distances, eliminating the need for traditional cables and enabling hassle-free charging of devices.
6. **Water quality monitoring and purification system:** Design a system that continuously monitors the quality of water sources and incorporates purification mechanisms to ensure safe drinking water supply.
.....
.....
48. **Drone-based infrastructure inspection system:** Design a drone-based system equipped with cameras and sensors for inspecting critical infrastructure, such as bridges, power lines, or pipelines, improving efficiency and safety in inspection processes.
49. **Intelligent traffic signal synchronization system:** Create a system that optimizes traffic signal timing and synchronization based on real-time traffic conditions, reducing congestion, travel times, and fuel consumption.
50. **Personalized healthcare monitoring wearable:** Develop a wearable device that continuously monitors vital signs, tracks physical activity, and provides personalized health insights and recommendations to individuals for proactive health management.



Idee di laboratori dal WEB



← <https://engineeringtomorrow.org/labs>

Engineering Tomorrow

← Labs

[Browse all labs →](#) [Access all lab resources →](#)

Aerodynamics	Medical Devices
Algorithms & AI	Optimizing Networks
Astrodynamics	Pharmaceuticals
Biomechanical Systems	Product Engineering
Biomedical Engineering	Remediated Sites
Bridges	Renewable Energy
Clean Water	Robotics
Cybersecurity	Semiconductors
Electric Vehicles	Smart Circuits
Genetics	Software Engineering
Green Hydrogen	Sound & Acoustics



← ALL LABS

Electric Vehicles

Building & Racing Your Own EV

[REQUEST THIS LAB](#)

In this lab, students are introduced to the history, development, and design features of electric vehicles. Students will learn how to build their own electric vehicle and gain an understanding of this burgeoning technology.

Students will:

- ✓ Analyze real-world problems and use critical thinking skills in order to solve them
- ✓ Explore developments in electric vehicle technology and batteries
- ✓ Design and build an electric vehicle using the material provided
- ✓ Explain the engineering process as it pertains to their design and reflect on opportunities to improve it

[REQUEST THIS LAB](#)

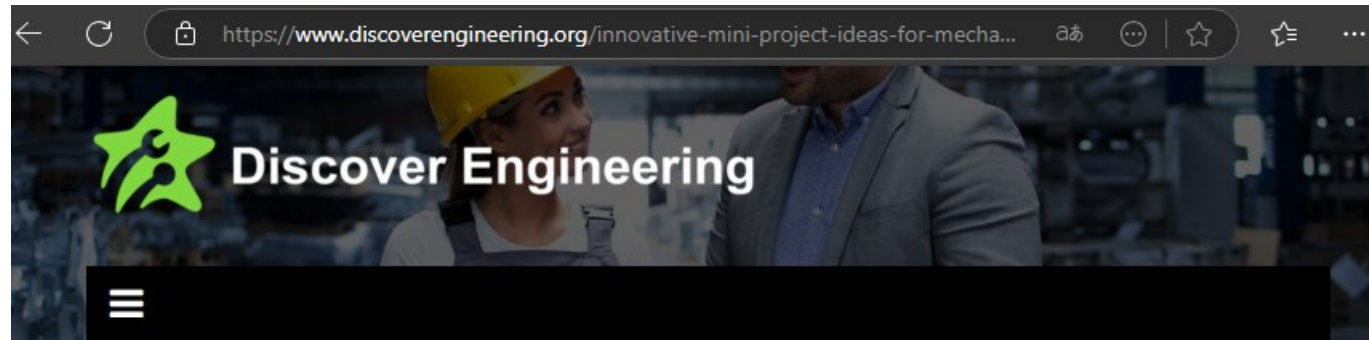


← | →

- Lab time commitment
110-130 minutes (including 30-minute intro video)
- Lab materials
[Click here to see materials list](#)
- Live Q&A session and wrap up with
College Students & Professional Engineers
- Questions about the lab?
[Click here for our AI lab tutor](#)



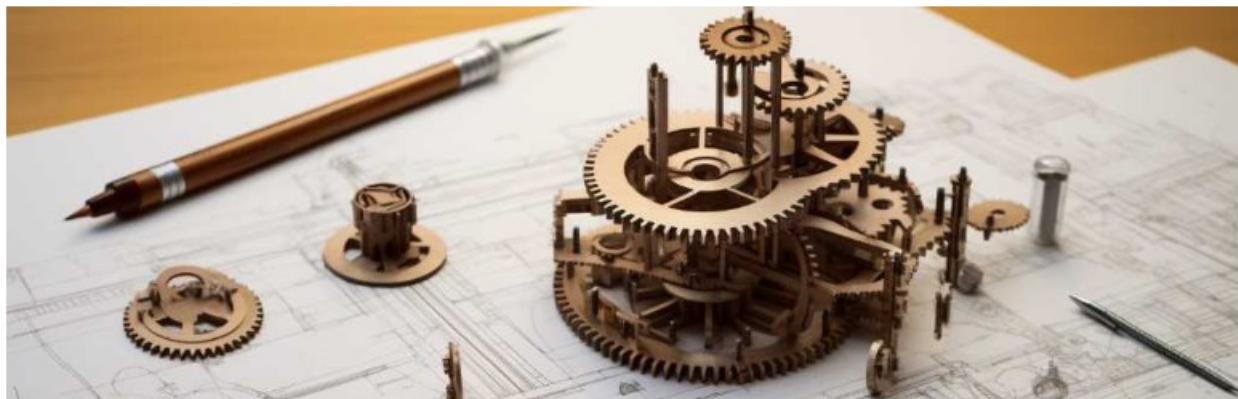
Idee di laboratori dal WEB



Home > Mechanical Engineering > [Innovative Mini Project Ideas for Mechanical Engineering Students](#)

Innovative Mini Project Ideas for Mechanical Engineering Students

Featured, Mechanical Engineering



Solar-Powered Water Purifier

Desktop 3D-Printed Robot Arm

Compact Kinetic Energy Harvester

Miniature Magnetic Levitation Train

Personal Hovercraft Prototype



Idee di laboratori dal WEB

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://orientamentodpia.uniud.it/pcto>. The page header includes the logo of the University of Udine and the text "ORIENTAMENTO DPJA DIPARTIMENTO POLITECNICO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE". The navigation menu contains "ORIENTAMENTO", "OFFERTA FORMATIVA", "INIZIATIVE PER LE SCUOLE", "PCTO", "TUTOR", and "LABORATORI". The breadcrumb trail is "Home > PCTO".

Laboratorio di Ingegneria Gestionale: startup d'impresa e modelli di business con il business game

Architettura e Digitale strumenti e metodi di scansione 3D, stampa 3D e realtà virtuale

Sperimentiamo l'ingegneria Civile-Ambientale e l'Edilizia

Sperimentiamo l'Ingegneria Elettronica

Engineering a sustainable future – Laboratorio di Ingegneria Industriale per la Sostenibilità Ambientale

Energy Problem Solving - Laboratorio di Ingegneria Industriale per l'Energia

Engineered@uniud – Un'introduzione hands on all'ingegneria meccanica

Summer School Uniud Mech Camp

I dati raccontano

PCTO

Vuoi scoprire se Ingegneria o Architettura a Uniud possano essere il tuo futuro?

Vieni a conoscerci frequentando uno dei nostri percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO).

I seguenti PCTO sono consigliati agli studenti di Licei e Istituti Tecnici frequentanti le classi 3^a-4^a-5^a.

PCTO Ingegneria Gestionale

Scopri il programma dei PCTO di Ingegneria Gestionale

Contatto per informazioni: pcto@uniud.it

- date: 17-18-19 febbraio 2025
- orario: 9:00-13:00 + 18 febbraio pomeriggio 14.00-18.00 (ore facoltative, sostituibili ai fini dei crediti con un'attività da svolgere in autonomia)
- numero massimo partecipanti: 30

Rivolgi al referente PCTO della tua scuola per iscriverti a questa esperienza

!! Questo PCTO ha raggiunto il numero massimo di partecipanti !!

PCTO Scienze per l'Architettura

PCTO ingegneria civile-ambientale e tecniche dell'edilizia e del territorio

PCTO Ingegneria Elettronica

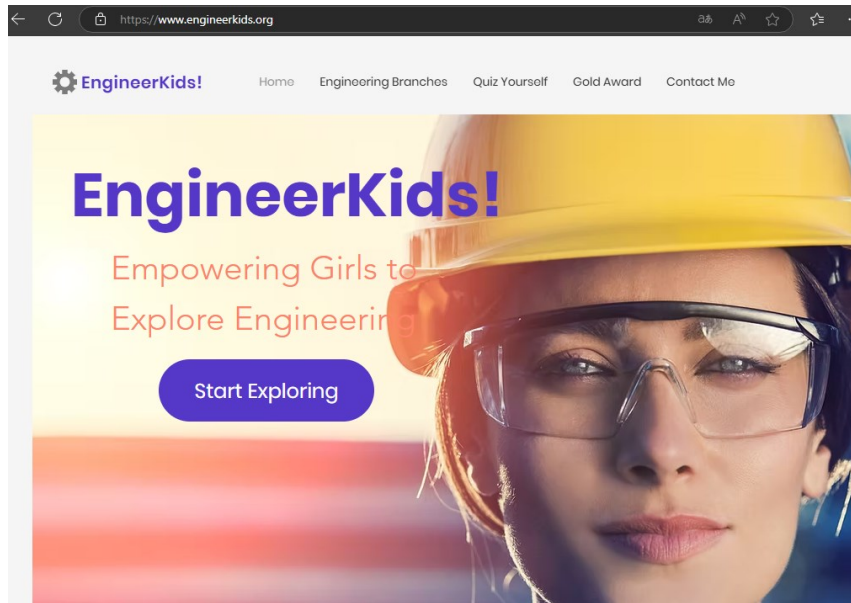
PCTO Ingegneria Industriale per la Sostenibilità Ambientale

PCTO Ingegneria Meccanica

PCTO Ingegneria Industriale per l'Energia (sede PN)



Idee di laboratori dal WEB



Branches of Engineering

- Mechanical >
- Chemical >
- Civil >
- Electrical >
- Aerospace >
- Nuclear >

Beginner Craft

In this engineering challenge, you will be trying to dock a "spaceship" in its landing site. This activity requires a lot of teamwork, so students will have to work together in order to dock the spaceship successfully!

Detailed Instructions:

Advanced Craft

In this craft, you will be building and launching a rocket! By combining vinegar and baking soda in a bottle sealed with a cork, pressure builds up in the rocket. Eventually, all that pressure forces the cork out of the bottle and the rocket shoots high into the air!

Detailed Instructions:



AEROSPACE ENGINEERING | BOTTLE ROCKET

Description

SKILL LEVEL: ADVANCED

In this craft, you will be using principles of aerospace engineering to build and launch a bottle rocket! This activity will work great when done either in groups or as a class. Teacher or adult supervision may be required.

How does it work? The rocket works because of a chemical reaction between the vinegar and baking soda. When these two substances react, it creates carbon dioxide gas. Since the bottle is sealed with a cork the carbon dioxide can't escape, building up pressure in the bottle. When enough pressure is created the cork is pushed out of the bottle. All of the gas can now escape, making the rocket launch high in the air!



Materials Needed

- Empty water bottle
- White vinegar
- Baking soda
- Paper towel torn into a small square
- Cork
- Three pencils
- Duct tape



Directions

1. Tape the pencils to the bottle to form a launch base
2. Fill the bottle $\frac{1}{4}$ full with vinegar
3. Pour $\frac{1}{2}$ tsp baking soda onto the paper towel square
4. Roll up the paper towel and twist the ends shut
5. Push the paper towel into the bottle and close with the cork
6. Turn the bottle upside down and step back!



[Video Instructions](#)



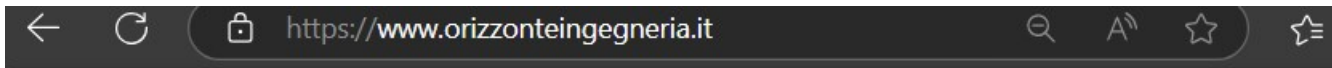
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Idee di laboratori dal WEB



1. Energy Harvesting in Space
2. What attributes make a good airplane?
3. Designing a Hydroponics System
4. Review of Artificial Clots For Preclinical Testing of Endovascular Medical Device
5. Electrifying ammonia synthesis
6. Understanding Structural Failures
7. Electrical Engineering - Systems Exploration
8. Snow Shovel
9. Computer Animated Design & Manufacturing
10. Design a product from concept to physical prototype in 10 days

Idee di laboratori dal WEB



ORIZZONTEINGEGNERIA

Home Il Progetto **Storie Professionali** Gli "strumenti" dell'Ingegnere Contatti & Credits

- Laurea >
- Settore >
 - Ambiente e sostenibilità
 - Costruzioni e infrastrutture
 - Energia e mobilità
 - Ingegneria del software e dei sistemi informativi
 - Ingegneria di processo
 - Operazioni industriali
 - Processi e funzioni aziendali
 - Reti e telecomunicazioni
 - Servizi, terziario e Pubblica Amministrazione
 - Soluzioni digitali
 - Sviluppo di prodotto

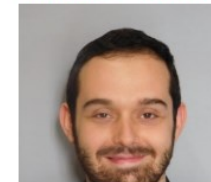
ORIZZONTEINGEGNERIA

Home Il Progetto **Storie Professionali** Gli "strumenti" dell'Ingegnere Contatti & Credits



Home > Storie Professionali > Ingegneria del software e dei sistemi informativi

Marco Benedetto

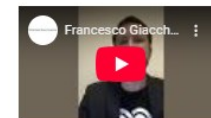


“ ”

Le discipline scientifiche facevano per me e mi interessavano molto, ma senza "sporcarmi le mani" veramente mi era difficile riconoscerlo

Tags: BIOMEDICA, INGEGNERIA DEL SOFTWARE E DEI SISTEMI INFORMATIVI

Francesco Giacché



“ ”

Lo scopo dell'università è fornirti strumenti e metodologie per affrontare le sfide quotidiane

Tags: INFORMATICA, INGEGNERIA DEL SOFTWARE E DEI SISTEMI INFORMATIVI



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Kit didattici

← ↻ 🔒 https://www.thamesandkosmos.co.uk/product/structural-engineering/?v=cd32106bcb6d 🔍 ⋮ ☆ ⋮

THAMES & KOSMOS HOME ABOUT US PRESS PRODUCTS CONTACT US GAME TUTORIALS 

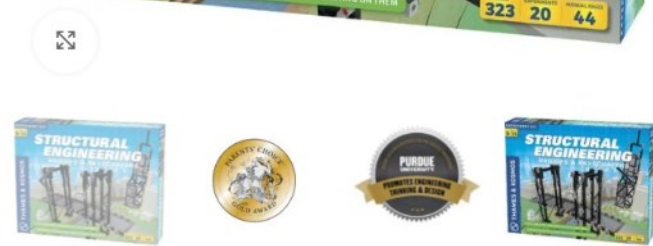


625414 Structural Engineering

SIGNATURE SERIES

£37.49

Do you ever wonder how bridges span huge distances and how skyscrapers stay standing? Structural engineers use physics and their knowledge of the properties of building materials and geometric shapes to design structures with sufficient strength and stability.



With this kit of modular building pieces, you can learn the basics of this type of engineering by conducting a series of 20 model-building experiments. Each model demonstrates a basic principle of mechanical physics or structural engineering in a hands-on way.

← ↻ 🔒 https://www.horizeducational.com/renewable-energy-science-kit/p1218?currency=usd 🔍 ⋮ ☆ ⋮

Horizon Educational PRODUCTS EDUCATIONAL PROGRAMS RESOURCES BLOG ABOUT US BECOME A RESELLER E-SHOP   EUR

HORIZON EDUCATIONAL > Our Educational Products > Science Kits > Renewable Energy Science Education Kit...

Renewable Energy Science Education Kit 2.0

ELEMENTARY SCHOOL MIDDLE SCHOOL HIGH SCHOOL

The Renewable Energy Science Kit demonstrates the workings of a clean energy technology system on a miniature scale. Power an electrical circuit by solar panel or a wind turbine with profiled blades based on NASA aeronautics.



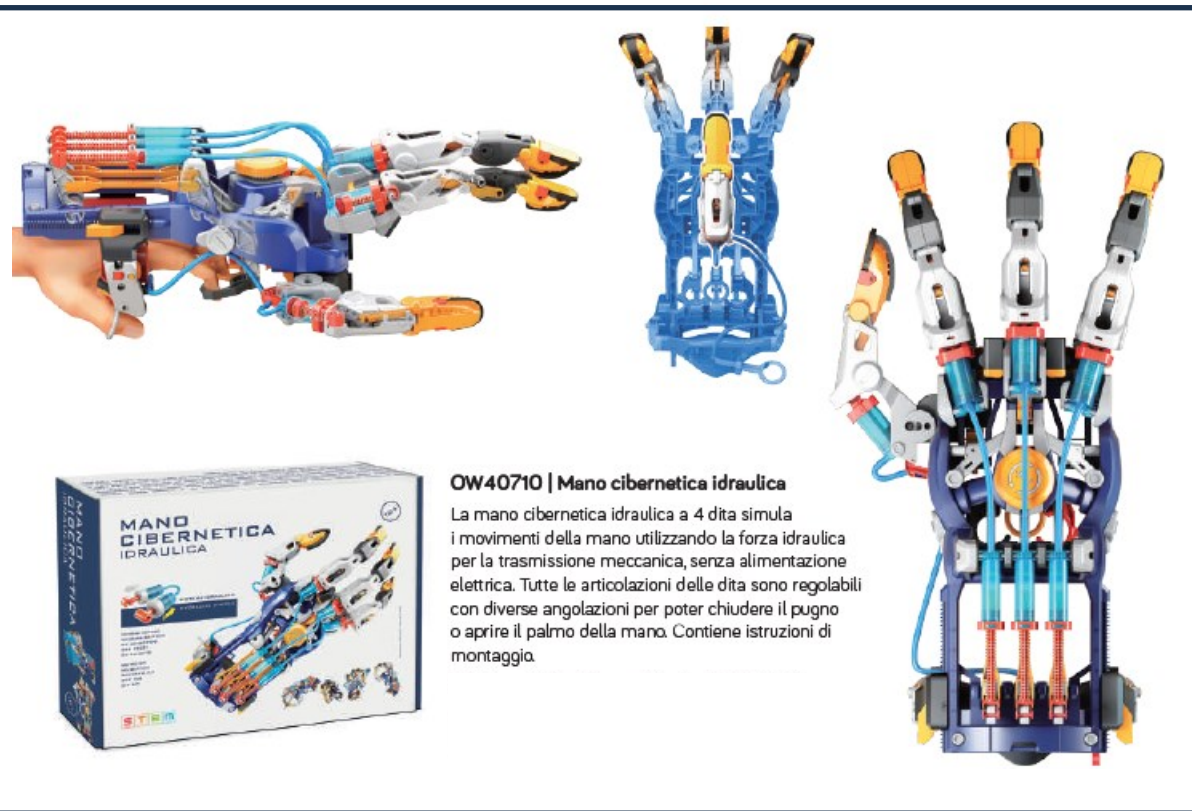
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Kit didattici



OW36948 | Braccio robotico idraulico

Un braccio robotico da assemblare che si muove grazie alla sola energia dell'acqua. Il braccio si muove su 6 assi: apertura e chiusura, rotazione del polso, mobilità del polso, apertura del gomito, rotazione della base e rotazione della spalla. Solleva fino a 50 grammi di peso con la pinza o afferra oggetti anche più pesanti con la ventosa. Tutte le leve si muovono con lo spostamento dell'acqua nei tubicini di controllo. Istruzioni incluse.



OW40710 | Mano cibernetica idraulica

La mano cibernetica idraulica a 4 dita simula i movimenti della mano utilizzando la forza idraulica per la trasmissione meccanica, senza alimentazione elettrica. Tutte le articolazioni delle dita sono regolabili con diverse angolazioni per poter chiudere il pugno o aprire il palmo della mano. Contiene istruzioni di montaggio.



costruire e imparare

L'approccio scientifico anche nel gioco



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Kit didattici



AY42074 | Motore V8 da montare

Un motore a combustione a 8 valvole, interamente da montare, per capire con un'esperienza pratica il funzionamento reale del motore e del ciclo a 4 tempi. Una volta montato, i suoni rendono ancor più realistico l'effetto. 270 parti meccaniche da assemblare, in circa 2 ore.



AY42075 | Motore a vapore da montare

Un motore a vapore da costruire per osservare il funzionamento di una locomotiva, esplorando il meccanismo della valvola e l'energia cinetica prodotta dal vapore. Le emissioni di vapore e i fischi sono proprio come quelli di una vera locomotiva. Contiene 140 pezzi. Richiede circa 2 ore per il montaggio.

Esperienze dalle sedi

- Massimo Barbaro
"Portare un laboratorio STEM dentro classi, esperienze dai corsi di orientamento PNRR in Sardegna"
- Marcello Bonfè
"Pratiche laboratoriali per l'avvio di percorsi di approfondimento guidato: l'esperienza del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara"





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Credits:

Davide Moro

Dipartimento di Ingegneria Industriale

davide.moro@unibo.it

www.unibo.it