

# MODALITÀ DI SCELTA

Al momento della pre-iscrizione è possibile effettuare la scelta delle attività e dei corsi, scegliendoli tra quelli elencati di seguito. Successivamente la Segreteria della Lagrange invierà gli estremi per effettuare il versamento della quota di partecipazione, formalizzando l'iscrizione al Campus.

Corsi proposti:

- ROBOTICA
- VIDEOGAME DEVELOPMENT CON PYGAME
- PROGRAMMA LA TUA PRIMA INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Mini-corsi proposti:

- MODELLAZIONE E STAMPA 3D
- NANOTECNOLOGIE ED EFFETTI QUANTISTICI NEI MATERIALI
- DRONI, UN NUOVO MODO DI VEDERE IL MONDO

# STRUMENTI INFOMATICI

Quasi tutti i corsi richiedono l'utilizzo di un computer, è quindi consigliato che ogni studente porti con se un PC portatile. Non ci sono particolari caratteristiche «minime», per garantire la massima compatibilità si consiglia di dotarsi di un PC recente (non più di 7/8 anni), per il corso di robotica è richiesto che abbia una porta USB disponibile.

Sono sconsigliati i tablet con tastiera a meno che lo studente sia certo della loro compatibilità.

È necessario che lo student abbia i permessi di amministratore (possa installare programmi in autonomia).

**Si consiglia di arrivare al campus con una batteria carica.**



# CORSI

## ROBOTICA

Docente: Ing. Alessandro Berruti

### Presentazione

Questo corso ha lo scopo di impartire ai ragazzi le nozioni base della robotica mobile, alcuni concetti di elettronica e informatica.

I ragazzi saranno organizzati in team e dovranno progettare, costruire e programmare i loro robot. Avranno a disposizione tutti i componenti elettronici e meccanici per dar vita alle proprie idee. Al termine della fase di programmazione i vari team si affronteranno a colpi di raggi infrarossi in una *capture the flag* robotica!

Gli strumenti e la piattaforma di sviluppo sono basati su concetti realmente impiegati nell'industria e nella ricerca per lo sviluppo di robot mobili.

Per la partecipazione non è richiesta nessuna conoscenza pregressa particolare.

**Novità!** I robot saranno dotati di una nuova scheda elettronica basata su un metodo di comunicazione con minor latenza (i robot risponderanno molto più rapidamente ai comandi) e il sistema di puntatore ad infrarossi è più affidabile e prestante!



# CORSI

## ROBOTICA

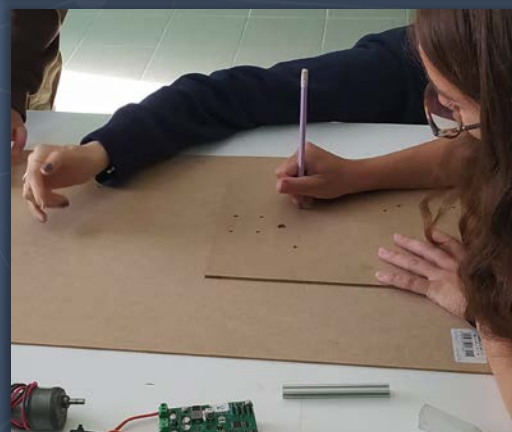
Docente: Ing. Alessandro Berruti

### Argomenti del corso

- Programmazione in C (Arduino-like)
- Cinematica dei robot
- Sistemi meccatronici
- Elettronica
- Microcontrollori (Es. Arduino)
- Competizione finale tra robot!
- Premiazione dei vincitori

### Occorrente

PC portatile con Windows, MacOS o Linux.



# CORSI

## VIDEOGAME DEVELOPMENT

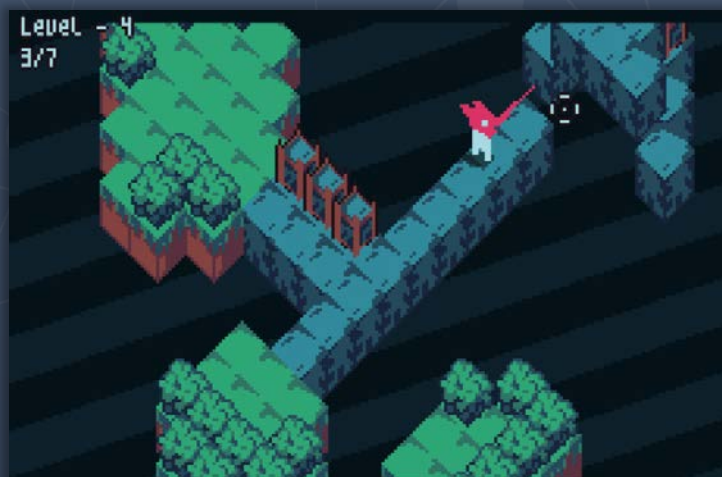
### CON PYGAME

Docente: Ing. Antonio Longo

#### Presentazione

Scopo di questo corso è quello di fornire gli elementi di base per poter essere in grado di sviluppare un semplice videogioco utilizzando il linguaggio di programmazione Python. Attraverso la libreria Pygame si hanno a disposizione gli strumenti per creare tutti gli aspetti di un videogioco, dalla grafica al gameplay. Le basi apprese attraverso questo corso introduttivo possono essere poi sviluppate per creare giochi ancora più ricchi e complessi. Allo stesso tempo, sarà possibile acquisire più padronanza del linguaggio Python ed utilizzare queste competenze anche al di fuori dell'ambito del game development.

Per la partecipazione non è richiesta nessuna conoscenza pregressa particolare, è consigliata la familiarità con concetti di programmazione e di trigonometria di base.



# CORSI

## VIDEOGAME DEVELOPMENT

### CON

Docente: Ing. Antonio Longo

#### Argomenti del corso

##### Python

- Introduzione al linguaggio Python
- Variabili, operatori aritmetici e logici
- Tipi di dato: liste e dizionari
- Strutture di controllo: Costrutto if/else, ciclo for, ciclo while
- Funzioni
- Introduzione alla OOP: Classi e oggetti

##### Pygame

- Introduzione ed installazione di Pygame
- Ciclo di gioco: il “game loop”
- Elementi grafici e rendering: il “blitting”
- Acquisizione dei comandi e movimento
- Gestione delle collisioni
- Interfaccia di gioco (HUD) e gestione degli eventi

#### Occorrente

PC portatile con Windows, MacOS o Linux.



# CORSI

## PROGRAMMA LA TUA PRIMA INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Docente: Dott. Alessandro Cossard

### Presentazione

Il corso propone la programmazione di un'intelligenza artificiale reale. Durante il corso, si affronteranno le basi di come funzionano le reti neurali e i principali algoritmi di machine learning, deep learning e unsupervised learning.

Il corso non richiede la necessità di strumenti matematici o di programmazione avanzati pregressi ma tutti gli elementi necessari alla programmazione delle intelligenze artificiali saranno forniti all'interno del corso.

Saranno infatti fornite le basi del linguaggio Python con il quale i ragazzi potranno allenare la propria intelligenza artificiale su dati reali.

### Programma

- Introduzione alle Intelligenze Artificiali e al Machine Learning
- Deep Learning: teoria e implementazione di una rete neurale
- Unsupervised Learning: teoria e implementazione dell'algoritmo k-means
- Applicazioni a dati e casi reali come dati sportivi, musicali (da spotify) o da social network (da Instagram e TikTok)

### Occorrente

PC portatile. È necessario scaricare e installare il software Anaconda reperibile sul sito: <https://www.anaconda.com/products/individual>

# MINI-CORSI

## DRONI, UN NUOVO MODO DI VEDERE IL MONDO

Docenti: Team LGS droni

### Presentazione

Si alzano nel cielo come sorprendenti uccelli tecnologici, con le ali in carbonio, una telecamera al posto degli occhi, un cervello elettronico ed un radiocomando che da terra impartisce loro istruzioni. Gli esperti li chiamano “Unmanned Aircraft System (UAS)”, ma per tutti sono noti come “droni”.

Sviluppati per scopi militari oggi ce ne sono di moltissimi tipi, dai più complicati, utilizzati per la ricerca scientifica, le riprese aeree o in azioni ad alto pericolo, a quelli più semplici dedicati al tempo libero. In comune hanno tutti una caratteristica: essere degli oggetti volanti senza pilota a bordo. Infatti quest’ultimo rimane sempre a terra, lasciando alla macchina il compito di svolgere la missione; anche la più rischiosa.

Una nuova ed innovativa tecnologia che ha molte importanti potenzialità per aiutare l’uomo in situazioni di difficoltà, per trasportare pacchi e materiali in aree difficili da raggiungere. I primi test in questa direzione sono già stati fatti e, in futuro, questi aeromobili saranno molto utili anche in caso di disastri naturali, portando medicinali e viveri alle popolazioni in difficoltà; mentre ad oggi sono già utilizzati per la ricerca e soccorso grazie al ritorno video dei sensori che mostrano ai soccorritori lo scenario in tempo reale, grazie a camere che possono catturare immagini con “visione notturna” e termica oltre a quelle classiche.



# MINI-CORSI

## DRONI, UN NUOVO MODO DI VEDERE IL MONDO

Docenti: Team LGS droni

### Presentazione (cont.)

In questo corso verrà illustrato cosa prevede la normativa attualmente in vigore, come funziona la tecnologia del drone e come essa viene sfruttata nei vari settori operativi.

### Programma

1. **NORMATIVA** (Classi di droni e differenza VLOS, BVLOS e EVLOS; Equipaggiamento del pilota; Scenari di volo; Spazi aerei; Missioni; Pianificazione completa di un volo con drone).
2. **TECNOLOGIA** (Formazione componenti; Principi di funzionamento; Navigazione autonoma; Condizioni meteo; Sistemi di sicurezza; Sensori e batterie).
3. **SICUREZZA** (Rischi del volo; Collisioni con traffico aereo; Procedure di sicurezza; Danni causabili; Condizioni strumentazione; Manovre d'emergenza)
4. **OPERAZIONI** (Tipi di lavoro; Permessi e sincronizzazioni; Sopralluogo premissione; Fattori da valutare; Simulazioni totali).



# MINI-CORSI

## STAMPA 3D

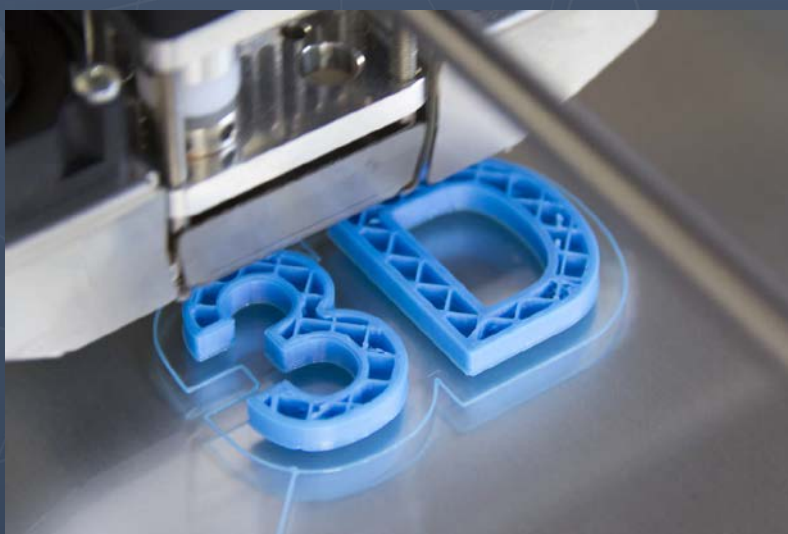
Docenti: Ing. Emmanuel Di Manso, Ing. Walter Incardona

### Presentazione

In un primo momento, il corso si propone di introdurre lo studente al mondo della modellazione 3D, fornendone un'infarinatura generale ed esplorandone le potenzialità nonché le funzioni base da conoscere.

Successivamente, verrà approfondito un suo campo di applicazione tipico: la stampa 3D. Dopo un breve excursus sulla tecnologia e sulle tipologie esistenti, ci si soffermerà su quella che ha trovato maggiore diffusione commerciale, ovvero la FDM.

L'obiettivo è quello di arrivare, coadiuvati dagli insegnanti, a preparare una stampa, partendo dall'idea dell'oggetto e passando per la modellazione



# MINI-CORSI

## STAMPA 3D

Docenti: Ing. Emmanuel Di Manso, Ing. Walter Incardona

### Programma

- Introduzione alla modellazione 3D con focus sulla progettazione meccanica
- Organizzazione generale di un modello: concetti di schizzo, corpo, componente, assieme
- Funzioni base per modellare, dal disegno 2D alla costruzione del volume
- Introduzione alla stampa 3D
- Materiali per la stampa 3D
- Differenti tecnologie di stampa 3D ad oggi disponibili
- Meccanica FDM e processo di trasformazione del materiale sottoforma di filamento
- Flusso di lavoro per arrivare ad ottenere un oggetto finito

### Occorrente

- **PC portatile.** È necessario scaricare ed installare i seguenti software gratuiti:
- **Fusion 360** (for personal use) reperibile sul sito: <https://www.autodesk.it/products/fusion-360/personal>
- **Ultimaker Cura**, reperibile sul sito: <https://ultimaker.com/it/software/ultimaker-cura>

# MINI-CORSI

## NANOTECNOLOGIE ED EFFETTI QUANTISTICI NEI MATERIALI

Docente: Prof. Fernando Genova.

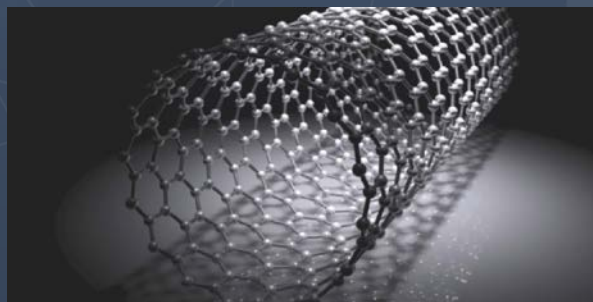
### Presentazione

Filosofi e scienziati hanno da sempre cercato di spiegare la complessità della materia in termini di pochi costituenti elementari. Terra, acqua, aria e fuoco sono stati a lungo considerati in Europa i componenti base dell'universo, ma le teorie che li utilizzavano non erano in grado di spiegare i fenomeni chimici e fisici. Le prime teorie relative alla struttura della materia in grado di formulare previsioni verificabili sperimentalmente risalgono all'800.

Ma è stata solo la meccanica quantistica che ha permesso una comprensione soddisfacente del comportamento della materia: a partire dalle reazioni chimiche per arrivare alle proprietà delle strutture cristalline e delle interazioni della materia con la luce (fotoni) e con le altre particelle subatomiche (elettroni, protoni, neutroni, ...). Questo ha permesso grandi progressi nelle tecnologie e ci ha reso in grado di 'fabbricare' nuovi materiali anche a struttura composita in grado di sfruttare le loro specifiche proprietà meccaniche, chimiche o elettriche/elettroniche.

La teoria dei quanti risulta però in molte situazioni 'controintuitiva', nel senso che prevede comportamenti contrari al senso comune e alle nostre esperienze quotidiane.

Ma proprio su questi effetti si basano tutta una serie di materiali e dispositivi di uso corrente e che verranno presentati e discussi, partendo dal noto 'effetto tunnel' in una barriera di potenziale, per continuare con i laser a frequenza modulabile basati sui (Multi) Quantum Well e con le strutture a nanotubo di carbonio.



# MINI-CORSI

## NANOTECNOLOGIE ED EFFETTI QUANTISTICI NEI MATERIALI

Docente: Prof. Fernando Genova.

### Presentazione (cont.)

Il corso presenterà nella prima parte l'origine storica della tavola periodica degli elementi, il modello atomico di Bohr, la struttura a bande dei cristalli e le proprietà delle giunzioni ed etero-giunzioni 'pn' nei semiconduttori, che sono alla base di tutta l'elettronica dei semiconduttori.

Nella seconda parte saranno presentati alcuni dispositivi o materiali in cui gli effetti quantistici sono particolarmente curiosi e si discostano molto dalla fisica classica, oltre ad alcuni cenni sulle tecnologie richieste per la loro realizzazione.

### Programma

1. I materiali utilizzati dall'uomo
2. La tavola periodica e le teorie atomiche: la fisica dei materiali nell'800.
3. L'atomo di Bohr e le teorie quantistiche
4. Dall'atomo alla materia: ibridazione degli orbitali e struttura a bande degli elettroni nei cristalli
5. Giunzioni ed etero-giunzioni pn
6. Diodi, transistor, IC, led e laser. Principio di funzionamento e applicazioni
7. Diodi ad effetto tunnel, strutture a multi Quantum Well e laser a frequenza modulabile
8. Aspetti tecnologici
9. Le nanotecnologie
10. I nanotubi di carbonio