



CODING TRAINING WITH AVIATION TECHNOLOGIES

Curriculum



**Co-funded by
the European Union**

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni ivi contenute.

Contenuto

Introduzione.....	4
Corso 1: Addestramento al pilotaggio di velivoli senza pilota	7
Modulo 1 – Tecnologie, aerodinamica e prestazioni	7
Modulo 2 – Sistemi di propulsione	9
Modulo 3 – Sistemi di radiocomando, avionica e display	11
Modulo 4 – Sistemi di volo autonomo e stazioni di terra	12
Modulo 5 – Norme dell'aviazione civile.....	14
Modulo 6 – Meteorologia e sicurezza del volo.....	16
Modulo 7 – Progettazione di base dei livelli.....	18
Modulo 8 – Manutenzione e riparazione	19
Modulo 9 – Utilizzo di un drone con un simulatore	21
Modulo 10 – Tipologie di droni programmabili.....	24
Modulo 11 – Programmazione di base per droni (a blocchi)	26
Modulo 12 – Applicazioni di programmazione per droni.....	28
Corso 2: Programmazione Python per droni	29
Modulo 1 – Introduzione a Python e ai fondamenti della programmazione.....	30
Modulo 2 – Strutture dati e algoritmi	31
Modulo 3 – Programmazione orientata agli oggetti (OOP).....	32
Modulo 4 – Gestione dei file, eccezioni e moduli	34
Modulo 5 – Calcolo numerico con NumPy	35
Modulo 6 – Analisi dei dati con Pandas.....	36
Modulo 7 – Calcolo scientifico con SciPy.....	37
Modulo 8 – Visualizzazione dei dati con Matplotlib (Pyplot)	38
Corso 3 - Tecnologie, aerodinamica e programmazione dei droni	39
Modulo 1 – Tecnologie UAV	39
Corso 4: GIS e cartografia digitale con droni	45
Modulo 1 – GIS e cartografia digitale	45
Corso 5: Come utilizzare i droni nella pratica.....	47
Modulo 1 – Utilizzo dei droni per la raccolta, la visualizzazione e la narrazione dei dati	47
Modulo 2: Utilizzo dei droni per l'agricoltura di precisione	50



Corso 6: Legislazione e licenze	57
Modulo 1 – Legislazione e licenze	58

Introduzione

Il progetto AVICO, che coinvolge sei paesi – Slovacchia, Italia, Turchia, Croazia, Serbia e Portogallo – si concentra sull'integrazione della formazione in programmazione con le tecnologie dei veicoli aerei a pilotaggio remoto (UAV). Questo rapporto transnazionale consolida i risultati di ciascun paese partecipante, fornendo una visione completa dello stato attuale della formazione in ambito UAV e programmazione nella formazione professionale in queste nazioni. Combinando le informazioni derivanti da interviste con esperti e sondaggi tra gli studenti, il rapporto mira a identificare le principali sfide e opportunità in questo settore in crescita, offrendo raccomandazioni pratiche per migliorare i programmi formativi.

Le tecnologie dei droni stanno trasformando rapidamente diversi settori, dall'agricoltura e la logistica al monitoraggio ambientale e alla pianificazione urbana. Con la crescente integrazione di queste tecnologie nelle operazioni quotidiane, aumenta la domanda di professionisti qualificati che non solo comprendano il funzionamento dei droni, ma possiedano anche le competenze di programmazione e tecniche necessarie per innovare. La formazione in programmazione riveste quindi un ruolo cruciale nella preparazione degli studenti al mondo del lavoro del futuro, soprattutto nel contesto delle tecnologie aeronautiche, dove la necessità di competenze tecniche e di problem solving è in costante crescita.

Il progetto AVICO si propone di esplorare come la combinazione di formazione alla programmazione e istruzione sui droni possa preparare al meglio gli studenti per il futuro. Questo rapporto esamina lo stato attuale di tale integrazione didattica, offrendo un quadro generale delle conoscenze e delle esperienze degli studenti, dell'efficacia dei metodi di insegnamento esistenti e delle prospettive degli esperti del settore. I risultati evidenziano sia i successi che le sfide affrontate dagli istituti di istruzione nei cinque paesi partecipanti, offrendo una serie di spunti che possono contribuire a migliorare i programmi di formazione in tecnologia dei droni e programmazione.

Ogni paese partecipante apporta al progetto le proprie tradizioni educative, i propri contesti tecnologici e le proprie relazioni con l'industria. Attingendo a rapporti nazionali, il progetto AVICO fornisce un'analisi comparativa di come la formazione in programmazione e nel settore dei droni sia strutturata in diversi contesti professionali. Il rapporto sottolinea l'importanza di comprendere non solo le competenze tecniche necessarie per avere successo nelle carriere legate ai droni, ma anche gli approcci pedagogici che meglio supportano l'apprendimento e il coinvolgimento degli studenti.

In questo contesto, il curriculum AVICO si configura come uno strumento fondamentale per tradurre i risultati della ricerca in soluzioni didattiche pratiche. Offre un approccio all'apprendimento strutturato e modulare, allineato al Quadro europeo delle qualifiche (EQF 3-4) e pensato per gli ambienti di formazione professionale. Definendo chiari obiettivi di apprendimento, traguardi in termini di conoscenze e competenze e attività didattiche suggerite, il curriculum supporta i docenti nell'erogazione di contenuti pertinenti ed efficaci, aiutando al contempo gli studenti a sviluppare competenze in linea con le esigenze del mercato del lavoro.

Il programma di studi si compone di 6 moduli completi che combinano teoria, competenze pratiche e consapevolezza etica. Questi moduli sono stati sviluppati in collaborazione con



istituzioni educative, esperti e operatori del settore in tutti i paesi partner. Ciascun modulo è progettato per essere erogato in presenza, online (tramite Moodle) o in modalità blended.

I moduli includono i seguenti:

CORSO 1: Addestramento al pilotaggio di velivoli senza pilota

Questo modulo tecnico pratico offre una formazione approfondita su hardware, sistemi di propulsione, sensori e volo autonomo dei droni. Gli studenti imparano a pilotare i droni in sicurezza, a comprendere i fattori meteorologici e a simulare voli reali utilizzando software di addestramento. Il modulo include esercitazioni di base di programmazione a blocchi ed esplora applicazioni reali dei droni in diversi settori. Fornisce una solida base tecnica per gli studenti che desiderano specializzarsi nelle operazioni con i droni.

CORSO 2: Programmazione Python avanzata per droni

Questo modulo si basa sulle competenze di programmazione di base degli studenti e li introduce al mondo della programmazione applicata per l'elaborazione e l'automazione dei dati dei droni. Gli studenti lavoreranno con librerie Python come NumPy, Pandas e Matplotlib, acquisendo competenze nell'analisi dei dati, nella visualizzazione e nelle simulazioni numeriche. Il modulo è ideale per gli studenti interessati a integrare la tecnologia dei droni con soluzioni software o a sviluppare applicazioni intelligenti basate su droni per diversi settori.

CORSO 3: Tecnologie, aerodinamica e programmazione dei droni

Questo modulo combina le conoscenze tecniche sul volo dei droni con le competenze di base della programmazione. Gli studenti esploreranno i componenti fondamentali dei droni, l'aerodinamica e le prestazioni di volo, apprendendo al contempo i fondamenti della programmazione Python e del pensiero algoritmico. Il corso crea un ponte tra la comprensione del funzionamento dei droni in volo e il modo in cui il loro comportamento può essere controllato tramite software. Gli studenti svilupperanno competenze pratiche di programmazione che consentiranno loro di personalizzare o simulare missioni con i droni, preparandoli ad applicazioni più avanzate.

CORSO 4: GIS e cartografia digitale con droni

In questo modulo, gli studenti imparano come i droni possono supportare la raccolta di dati geografici, la mappatura e la pianificazione. Vengono trattati i principi fondamentali della topografia, dei dati spaziali e dell'uso dei GIS (Sistemi Informativi Geografici) per elaborare e visualizzare i dati acquisiti dai droni. Gli studenti vengono introdotti agli strumenti di mappatura digitale, comprese le piattaforme GIS online, e comprendono come le immagini acquisite dai droni possono essere trasformate in ortofoto, mappe di vegetazione NDVI o modelli 3D del terreno. Il modulo pone l'accento sul legame tra consapevolezza spaziale, strumenti digitali e applicazioni pratiche.

CORSO 5: Come utilizzare i droni nella pratica

Questo modulo si concentra sull'utilizzo dei droni nell'agricoltura intelligente e sostenibile. Gli studenti esplorano come i droni possano supportare il controllo preciso dei macchinari, il monitoraggio delle colture e la protezione ambientale. Gli argomenti chiave includono la navigazione sul campo basata sul GPS, il monitoraggio dei movimenti delle macchine e il processo decisionale supportato dai droni per ottimizzare gli input agricoli e ridurre l'impatto



ambientale. Attraverso esempi pratici, gli studenti comprendono come la tecnologia possa rendere l'agricoltura più efficiente, basata sui dati ed ecocompatibile.

CORSO 6: Legislazione e licenze per i droni

Questo modulo introduce gli studenti al contesto giuridico e normativo relativo ai veicoli aerei senza pilota (UAV). Si concentra sul quadro legislativo dell'UE e dei paesi partecipanti, in particolare la Slovacchia, e illustra le procedure di registrazione, rilascio delle licenze e conformità per i droni. Gli studenti acquisiscono consapevolezza delle norme di sicurezza, delle restrizioni operative e degli obblighi etici che i piloti di UAV devono rispettare. Il modulo aiuta gli studenti a comprendere perché la conoscenza degli aspetti legali sia essenziale in qualsiasi attività professionale con UAV, sia in agricoltura, marketing o servizi pubblici.

Ciascun modulo è strutturato in modo da includere:

- Sottotemi chiave e focus tematico,
- Risultati di apprendimento relativi a conoscenze e competenze,
- Strategie di supporto linguistico,
- Attività pratiche e apprendimento basato su progetti,
- Raccomandazioni per la valutazione.

Nel loro insieme, questi moduli mirano a supportare gli studenti non solo nello sviluppo delle competenze tecniche, ma anche nel potenziamento della creatività, del lavoro di squadra e della fiducia nell'utilizzo degli strumenti digitali per affrontare sfide concrete. La struttura modulare consente agli insegnanti di adattare i contenuti alle esigenze della classe e al contesto locale.

Questo programma di studi supporta la missione più ampia di AVICO: fornire alle scuole professionali gli strumenti e le risorse per preparare gli studenti a carriere nei settori tecnologici emergenti e ispirare la prossima generazione di innovatori nel campo dei droni e della programmazione.

1 Corso 1: Addestramento al pilotaggio di velivoli senza pilota

1.1 Modulo 1 – Tecnologie, aerodinamica e prestazioni

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Terminologia specifica relativa all'aerodinamica
Forze aerodinamiche (ad es. portanza, resistenza, spinta)
Termini tecnici relativi ai parametri di prestazione
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Introduzione all'aerodinamica

- 1.1 Definizione e storia dell'aerodinamica
- 1.2 Importanza dell'aerodinamica nell'aviazione
- 1.3 Fondamenti di aerodinamica

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi fondamentali dell'aerodinamica e la sua importanza nell'aviazione.
- Studia le origini e l'evoluzione dell'aerodinamica e le sue applicazioni.
- Discutere il ruolo dell'aerodinamica nella progettazione degli aeromobili, nelle prestazioni di volo e nella sicurezza.
- Introduci i principi fondamentali dell'aerodinamica, tra cui portanza, resistenza e spinta.

- Classificare e categorizzare

Attività pratica



- Scrivi una relazione di due pagine sulla definizione e la storia dell'aerodinamica.
- Progetta un poster che evidenzi l'importanza dell'aerodinamica nell'aviazione. Scrivi una relazione di due pagine sulla definizione e la storia dell'aerodinamica.

2. Forze aerodinamiche

2.1 Ascensore e suoi componenti

2.2 La resistenza aerodinamica e le sue componenti

2.3 Spinta e sue componenti

Focus sulla conoscenza

- Comprendere le forze che agiscono su un aeromobile in volo
- Studia il concetto di portanza, compreso il ruolo delle ali, delle superfici curve e del flusso d'aria.
- Discuti il concetto di resistenza aerodinamica, includendo l'attrito, la resistenza viscosa e la resistenza di forma.
- Esamina il concetto di spinta, inclusi i motori a reazione, le eliche e la propulsione a razzo.

Attività pratica

- Calcola la forza di portanza su un piccolo profilo alare utilizzando l'equazione di Bernoulli.
- Progetta un semplice modello di aeromobile e calcola la sua forza di resistenza aerodinamica utilizzando l'equazione della resistenza.
- Calcola la forza di spinta di un piccolo motore aeronautico utilizzando l'equazione della spinta.

3. Prestazioni degli aeromobili

3.1 Parametri di prestazione

3.2 Fattori che influenzano le prestazioni

3.3 Involuppi di prestazione

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i fattori che influenzano le prestazioni di un aeromobile
- Studia i parametri chiave delle prestazioni, tra cui velocità, altitudine e velocità di salita.
- Discuti i fattori che influenzano le prestazioni di un aeromobile, tra cui peso, spinta e profilo alare.
- Introduci il concetto di involuppi di prestazione, inclusi salita, crociera e stallo.

Attività pratica

- Crea una tabella che confronti i parametri prestazionali di due diversi modelli di aeromobile.

- Redigere una relazione di due pagine sui fattori che influenzano le prestazioni degli aeromobili.
- Creare un involuppo di prestazioni per un piccolo aeromobile, includendo gli effetti di altitudine, velocità e peso.

1.2 Modulo 2 – Sistemi di propulsione

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi ai sistemi di propulsione
Comprensione e uso del gergo dei sistemi di propulsione
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Introduzione ai sistemi di propulsione

1.1 Fondamenti

1.2 Tipi di sistemi di propulsione

1.3 Progettazione del sistema di propulsione

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi di progettazione dei profili alari e il loro impatto sulle prestazioni degli aeromobili.
- Studia la forma e la struttura dei profili alari, comprese le superfici curve e i bordi d'uscita.
- Discutere le caratteristiche prestazionali dei profili alari, tra cui portanza, resistenza e stallo.
- Esaminare l'utilizzo dei profili alari in vari progetti di aeromobili, tra cui ali, eliche e rotori di elicotteri.

Attività pratica

- Progetta un semplice sistema di propulsione per un aeromodello (ad esempio, utilizzando il motore di un'auto giocattolo e un'elica).



- Identificare e descrivere i diversi tipi di sistemi di propulsione (ad esempio, a pistoni, turboelica, a reazione).
- Disegna e descrivi un progetto di base per un sistema di propulsione di un piccolo aeromobile.
- Motori alternativi

2. Motori alternativi

2.1 Componenti del motore

2.2 Prestazioni del motore

2.3 Manutenzione del motore

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi e il funzionamento dei motori a pistoni
- Studio dei componenti dei motori a pistoni, inclusi cilindri, pistoni e alberi a gomiti.
- Descrivi le caratteristiche prestazionali dei motori a pistoni, tra cui la potenza erogata e l'efficienza del carburante.
- Esaminare i requisiti di manutenzione per i motori a pistoni, compresi i cambi d'olio e le messe a punto.

Attività pratica

- Assemblare e smontare un semplice modello di motore (ad esempio, un motore simulato).
- Misurare e registrare le prestazioni di un motore modello (ad esempio, il motore di un'auto giocattolo) in diverse condizioni.
- Eseguire semplici interventi di manutenzione su un motore modello (ad esempio, cambio dell'olio, sostituzione delle candele).

1.3 Modulo 3 – Sistemi di radiocomando, avionica e display

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi all'avionica e ai sistemi di visualizzazione
Comprensione e uso del gergo dei sistemi RC
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Introduzione al RC

1.1 Storia del RC

1.2 Nozioni di base sul radiocomando

1.3 Tipi di RC

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi di base dei sistemi di radiocomando (RC), inclusi gli intervalli di frequenza, i metodi di trasmissione e le applicazioni comuni.
- L'evoluzione dei sistemi RC, dai primi esperimenti alle applicazioni moderne.
- Principi dei sistemi RC, comprese le relazioni trasmettitore-ricevitore, la trasmissione del segnale e le superfici di controllo.

Attività pratica

- Ricerca e presentazione sull'evoluzione della tecnologia RC
- Costruisci un semplice aeromodello radiocomandato e dimostra i suoi comandi di volo di base.
- Identificare e spiegare i diversi tipi di sistemi radiocomandati (ad esempio, ad ala fissa, ad ala rotante, ad ala piatta).

2. Sistemi avionici

2.1 Sistemi di connessione

2.2 Sistemi di comunicazione

2.3 Sistemi di controllo

Focus sulla conoscenza

- Comprendere il ruolo dell'avionica nei sistemi RC, inclusi i sistemi di navigazione, comunicazione e controllo.
- Principi dei sistemi di navigazione, inclusi GPS, INS e bussole.
- Panoramica dei sistemi di comunicazione, inclusi i protocolli radio, satellitari e di collegamento dati.
- Principi dei sistemi di controllo, tra cui superfici di controllo del volo, autopilota e stabilizzazione.

Attività pratica

- Progettare e realizzare un semplice sistema di navigazione per un aeromodello utilizzando GPS e sensori.
- Configurare e testare un sistema di comunicazione radio bidirezionale per un aeromodello.
- Progettare e costruire un semplice sistema di controllo per un aeromodello utilizzando servomotori ed elettronica.

1.4 Modulo 4 – Sistemi di volo autonomo e stazioni di terra

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi ai sistemi di volo autonomo
Comprensione e uso del gergo dei sistemi GS
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare



1. Sistemi di volo autonomi

1.1 Fusione sensore

1.2 Sistemi di connessione

1.3 Algoritmi decisionali

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi del volo autonomo, tra cui la fusione dei sensori, la navigazione e gli algoritmi decisionali.
- Come i sensori, tra cui GPS, lidar, radar e telecamere, lavorano insieme per fornire una visione completa dell'ambiente.
- Come i veicoli autonomi utilizzano i sistemi di navigazione, tra cui GPS, INS e SLAM, per determinare la propria posizione e il proprio orientamento.
- Come i sistemi autonomi prendono decisioni, tra cui l'evitamento degli ostacoli, la pianificazione della traiettoria e i protocolli di emergenza.

Attività pratica

- Progettare un algoritmo di fusione di sensori per combinare i dati provenienti da più sensori (ad esempio, GPS, IMU, lidar) al fine di determinare la posizione e la velocità di un veicolo autonomo.
- Implementare l'algoritmo in un linguaggio di programmazione come Python o C++.
- Implementare un sistema di navigazione utilizzando una libreria di navigazione diffusa come OpenStreetMap o Google Maps. Creare un algoritmo di pianificazione del percorso che tenga conto degli ostacoli e dei flussi di traffico.
- Sviluppare un algoritmo decisionale per un veicolo autonomo in grado di navigare in un ambiente complesso.
- Utilizza un albero decisionale o un processo decisionale di Markov per prendere decisioni basate sui dati dei sensori e sui fattori ambientali.

2. Sistemi di stazioni di terra

2.1 Trasmissione dati

2.2 Protocolli di comunicazione

2.3 Integrazione di sistema

Focus sulla conoscenza

- Comprendere il ruolo delle stazioni di terra nel supporto al volo autonomo, inclusi la trasmissione dei dati, i protocolli di comunicazione e l'integrazione del sistema.
- Modalità di trasmissione dei dati tra il veicolo autonomo e la stazione di terra, inclusi i protocolli di comunicazione wireless e le tecniche di compressione dei dati.
- Modalità di comunicazione tra le stazioni di terra e i veicoli autonomi, inclusi protocolli di

comunicazione come TCP/IP e UDP.

- Modalità di integrazione delle stazioni di terra con i veicoli autonomi, inclusa l'integrazione hardware e software, nonché i test e la convalida del sistema.

Attività pratica

- Implementare un protocollo di trasmissione dati (ad esempio, TCP/IP, UDP) per trasmettere dati da un veicolo autonomo a una stazione di terra. Utilizzare un linguaggio di programmazione come Python o C++.
- Progetta un protocollo di comunicazione per consentire a un veicolo autonomo di comunicare con una stazione di terra. Utilizza un protocollo come HTTP o MQTT.
- Integrare un sistema di stazione di terra con un sistema di veicolo autonomo. Utilizzare un linguaggio di programmazione come Python o C++.

1.5 Modulo 5 – Norme dell'aviazione civile

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi agli
aerodromi
Comprensione e uso del
gergo dei sistemi GS
Ascoltare, parlare, scrivere e
presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Aeroporti

- 1.1 Progettazione e costruzione di aeroporti
- 1.2 Sicurezza aeroportuale
- 1.3 Gestione e operazioni aeroportuali

Focus sulla conoscenza

- Garantire la conformità agli standard e alle linee guida internazionali per operazioni aeroportuali sicure ed efficienti.



- Comprendere le procedure e i regolamenti per garantire la sicurezza delle operazioni aeroportuali.
- Scopri i ruoli e le responsabilità del personale dirigenziale e operativo dell'aeroporto nel garantire operazioni aeroportuali sicure ed efficienti.

Attività pratica

- Progetta e costruisci un semplice layout di aeroporto utilizzando un software come Autodesk Civil 3D o SketchUp.
- Eseguire un audit di sicurezza di un ipotetico aeroporto utilizzando una lista di controllo fornita.
- Elaborare un piano di gestione e operativo per un piccolo aeroporto utilizzando un modello fornito.

2. Controllo del traffico aereo

2.1 Procedure di controllo del traffico aereo

2.2 Apparecchiature e sistemi per il controllo del traffico aereo

2.3 Procedure di sicurezza e di emergenza per il controllo del traffico aereo

Focus sulla conoscenza

- Comprendere le procedure e i protocolli per il controllo del traffico aereo, inclusi la comunicazione, la navigazione e la separazione degli aeromobili.
- Scopri le apparecchiature e i sistemi utilizzati nel controllo del traffico aereo, tra cui radar, ausili alla navigazione e sistemi di comunicazione.
- Comprendere le procedure e i protocolli per la gestione delle situazioni di emergenza nel controllo del traffico aereo, inclusa la gestione delle crisi e la segnalazione degli incidenti.

Attività pratica

- Partecipa a un'esercitazione simulata di controllo del traffico aereo, fornendo autorizzazioni e istruzioni ai piloti utilizzando un software come Flight Simulator o ATC-Simulator.
- Identificare e risolvere i malfunzionamenti più comuni delle apparecchiature e dei sistemi di controllo del traffico aereo utilizzando la guida alla risoluzione dei problemi fornita.
- Elaborare un piano di risposta alle emergenze per un centro di controllo del traffico aereo utilizzando uno scenario fornito.

1.6 Modulo 6 – Meteorologia e sicurezza del volo

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi alla meteorologia e alla sicurezza del volo
Comprensione e uso del gergo ATC (controllo del traffico aereo)
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Servizi meteorologici per l'aviazione

- 1.1 Previsioni del tempo
- 1.2 Osservazione meteorologica
- 1.3 Allerta meteo

Focus sulla conoscenza

- Comprendere l'importanza dei servizi meteorologici per la sicurezza del volo, le tipologie di servizi meteorologici e i loro limiti.
- Comprendere l'accuratezza e l'affidabilità delle previsioni meteorologiche, i fattori che influenzano la precisione delle previsioni.
- Comprendere l'importanza dell'osservazione meteorologica in aviazione, tipologie di metodi di osservazione meteorologica
- Comprendere l'importanza degli avvisi meteorologici per la sicurezza del volo, tipologie di avvisi meteorologici.

Attività pratica

- Fornire le previsioni del tempo per uno specifico aeroporto (ad esempio JFK, LAX, ecc.) utilizzando un fornitore di servizi meteorologici (ad esempio METAR, TAF, ecc.).
- Identificare e spiegare i diversi tipi di previsioni meteorologiche (ad esempio a breve termine, a medio termine, a lungo termine).



- Crea una semplice previsione del tempo utilizzando una mappa meteorologica grafica.

2. Meteorologia

2.1 Nuvole

2.2 Precipitazione

2.3 Fenomeni meteorologici

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi fondamentali della meteorologia, i tipi di nuvole, le precipitazioni e i fenomeni meteorologici.
- Comprendere i diversi tipi di nuvole, le loro caratteristiche e i loro effetti sulla sicurezza del volo.
- Comprendere i diversi tipi di precipitazione, la loro intensità e i loro effetti sulla sicurezza del volo.
- Comprendere i diversi tipi di fenomeni meteorologici, come temporali, formazione di ghiaccio e turbolenza.

Attività pratica

- Identificare e descrivere i principali tipi di nuvole (ad esempio cirri, cumuli, strati, ecc.).
- Spiega il concetto di precipitazione (ad esempio pioggia, neve, grandine, ecc.) e i suoi effetti sull'aviazione.
- Realizza un diagramma che illustri il ciclo dell'acqua e la sua relazione con le precipitazioni.

1.7 Modulo 7 – Progettazione di base dei livelli

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi alla progettazione degli aeromobili
Comprensione e uso del gergo ATC (controllo del traffico aereo)
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Principi fondamentali della progettazione aeronautica

- 1.1 Considerazioni aerodinamiche
- 1.2 Caratteristiche prestazionali dell'aeromobile
- 1.3 Filosofia della progettazione aeronautica

Focus sulla conoscenza

- Introduzione alla progettazione degli aeromobili, all'aerodinamica e alle prestazioni degli aeromobili.
- Portanza, resistenza, spinta, peso, profilo alare, design dell'ala
- Velocità di salita e discesa, velocità di crociera, autonomia, resistenza, quota massima
- Requisiti di progettazione, vincoli di progettazione, compromessi di progettazione.

Attività pratica

- Progettare la forma di un'ala utilizzando un software CAD per ottimizzare i coefficienti di portanza e resistenza.
- Calcola la velocità di salita e di discesa di un aeromobile utilizzando la spinta e il peso dell'aeromobile stesso.
- Redigere un brief di progettazione per un aeromobile, includendo requisiti e vincoli di progettazione.

2. Progettazione strutturale di aeromobili

2.1 Componenti strutturali degli aeromobili

2.2 Analisi e test strutturali

2.3 Fatica e tolleranza al danno

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi fondamentali della meteorologia, i tipi di nuvole, le precipitazioni e i fenomeni meteorologici.
- Comprendere i diversi tipi di nuvole, le loro caratteristiche e i loro effetti sulla sicurezza del volo.
- Comprendere i diversi tipi di precipitazione, la loro intensità e i loro effetti sulla sicurezza del volo.
- Comprendere i diversi tipi di fenomeni meteorologici, come temporali, formazione di ghiaccio e turbolenza.

Attività pratica

- Identificare e descrivere i principali tipi di nuvole (ad esempio cirri, cumuli, strati, ecc.).
- Spiega il concetto di precipitazione (ad esempio pioggia, neve, grandine, ecc.) e i suoi effetti sull'aviazione.
- Realizza un diagramma che illustri il ciclo dell'acqua e la sua relazione con le precipitazioni.

1.8 Modulo 8 – Manutenzione e riparazione

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi ai sistemi aeronautici, alla manutenzione e alla riparazione
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare



1. Sistemi aeronautici

1.1 Impianto elettrico

1.2 Sistema idraulico

1.3 Sistema pneumatico

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i vari sistemi che compongono un aeromobile, inclusi i sistemi elettrici, idraulici, pneumatici e di alimentazione del carburante.
- Obiettivo di apprendimento: Comprendere i componenti del sistema elettrico, inclusi generatori, batterie e interruttori automatici, e il modo in cui interagiscono per alimentare l'aeromobile.
- Obiettivo di conoscenza: Comprendere i componenti del sistema idraulico, tra cui pompe, motori e attuatori, e il modo in cui interagiscono per far funzionare i sistemi degli aeromobili.
- Obiettivo di apprendimento: Comprendere i componenti del sistema pneumatico, inclusi compressori, valvole e condotti, e il modo in cui interagiscono per fornire la pressione dell'aria ai sistemi degli aeromobili.

Attività pratica

- Identificare i componenti principali dell'impianto elettrico di un determinato aeromobile.
* Disegnare lo schema del circuito elettrico di un sistema specifico (ad esempio, illuminazione, avionica). * Risolvere un semplice guasto elettrico (ad esempio, un interruttore automatico difettoso).
- Identificare i componenti principali del sistema idraulico di un determinato aeromobile. * Disegnare lo schema del circuito idraulico per un sistema specifico (ad esempio freni, carrello di atterraggio). * Risolvere un semplice guasto idraulico (ad esempio pompa difettosa).
- Identificare i componenti principali del sistema pneumatico di un determinato aeromobile.
* Disegnare lo schema del circuito pneumatico per un sistema specifico (ad esempio, aria condizionata, pressurizzazione). * Risolvere un semplice guasto pneumatico (ad esempio, compressore difettoso).

2. Ispezione e collaudo di aeromobili - Progettazione strutturale

1.4 Ispezione pre-volo

1.5 Test in volo

1.6 Ispezione post-volo

Focus sulla conoscenza

- Comprendere l'importanza di ispezioni e test regolari per garantire la sicurezza e l'idoneità al volo degli aeromobili.
- Comprendere il processo di ispezione pre-volo, comprese le ispezioni visive e meccaniche,

e come identificare potenziali problemi prima del volo.

- Comprendere l'importanza dei test in volo, tra cui l'avviamento dei motori, il controllo dei sistemi e altri controlli, per garantire le prestazioni e la sicurezza dell'aeromobile.
- Comprendere il processo di ispezione post-volo, inclusa la documentazione e la segnalazione di eventuali problemi riscontrati durante il volo.

Attività pratica

- Eseguire un'ispezione pre-volo su un determinato aeromobile, identificando e segnalando eventuali difetti o problemi. * Utilizzare una checklist per assicurarsi che tutti gli elementi critici vengano ispezionati.
- Eseguire una serie di test in volo su un determinato aeromobile, inclusi controlli sui sistemi e sulle prestazioni. * Registrare e segnalare eventuali problemi o difetti riscontrati durante i test.
- Eseguire un'ispezione post-volo su un determinato aeromobile, identificando e segnalando eventuali difetti o problemi. * Utilizzare una checklist per assicurarsi che tutti gli elementi critici vengano ispezionati.

1.9 Modulo 9 – Utilizzo di un drone con un simulatore

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi ai simulatori di droni e alle operazioni con droni
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Introduzione ai simulatori di droni

- 1.1 Perché utilizzare un simulatore di droni?
- 1.2 Panoramica dell'interfaccia del simulatore
- 1.3 Limitazioni del simulatore



Focus sulla conoscenza

- Comprendere i vantaggi derivanti dall'utilizzo di un simulatore di droni, familiarizzare con l'interfaccia del simulatore e comprenderne i limiti.
- L'importanza dell'addestramento prima di pilotare un vero drone, per ridurre il rischio di incidenti e migliorare le capacità di pilotaggio.
- Navigazione e disposizione del simulatore, comprensione delle diverse modalità e degli strumenti disponibili e familiarizzazione con l'interfaccia utente.
- Comprendere i limiti del simulatore, inclusi quelli meteorologici e ambientali, e come questi possano influenzare l'esperienza di simulazione.

Attività pratica

- Scrivi un breve saggio (massimo 100 parole) sui vantaggi dell'utilizzo di un simulatore di droni.
- Scatta una schermata dell'interfaccia del simulatore e identifica i diversi componenti (ad esempio, pannello di navigazione, comandi di volo, ecc.).
- Crea un elenco (massimo 5 elementi) dei potenziali limiti di un simulatore di droni.

2. Operazioni di base con i droni

2.1 Comandi e modalità del drone

2.2 Manovre di volo di base

2.3 Procedure di emergenza

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i comandi e le operazioni di base di un drone, inclusi il decollo, l'atterraggio e le manovre di volo fondamentali.
- Comprendere le diverse modalità e i comandi disponibili sul drone, incluse le impostazioni di altitudine e velocità, e come utilizzarli in modo efficace.
- Esercitarsi nelle manovre di volo di base, tra cui decollo e atterraggio, volo stazionario e virate semplici.
- Comprendere le procedure di emergenza, incluso cosa fare in caso di perdita di segnale, batteria scarica o altri eventi imprevisti.

Attività pratica

- Esercitati a navigare tra i comandi e le modalità del simulatore (ad esempio, passando da una modalità all'altra, regolando le impostazioni, ecc.).
- Eseguire una serie di manovre di volo di base (ad esempio decollo, atterraggio, virate, ecc.) utilizzando il simulatore.
- Esercitati a gestire situazioni di emergenza (ad esempio, guasto al motore, guasto al sistema, ecc.) utilizzando il simulatore.



3. Operazioni avanzate con i droni

3.1 Fotografia e videografia aerea

3.2 Manovre di volo complesse

3.3 Tecniche di pilotaggio avanzate

Focus sulla conoscenza

- Comprensione delle operazioni avanzate con i droni, tra cui fotografia e videografia aerea e manovre di volo complesse.
- Comprendere i principi fondamentali della fotografia e della videografia aerea, incluse le impostazioni della fotocamera e le tecniche.
- Esercitarsi in complesse manovre di volo, tra cui tonneau, virate Immelmann e altre manovre acrobatiche avanzate.
- Comprendere le tecniche di pilotaggio avanzate, incluso il volo di precisione, e come utilizzarle per migliorare le proprie abilità di volo.

Attività pratica

- Utilizza il simulatore per acquisire filmati o foto aeree di una scena predefinita (ad esempio un parco, un edificio, ecc.).
- Eseguire una serie di manovre di volo complesse (ad esempio virate strette, volo a bassa velocità, ecc.) utilizzando il simulatore.
- Esercitati in tecniche di pilotaggio avanzate (ad esempio, volo in formazione, atterraggio di precisione, ecc.) utilizzando il simulatore.

1.10 Modulo 10 – Tipologie di droni programmabili

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi alla progettazione dei droni e alla propulsione
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Progettazione di droni

- 1.1 Aerodinamica
- 1.2 Selezione dei materiali
- 1.3 Integrità strutturale

Focus sulla conoscenza

- Comprendere l'importanza dei principi di progettazione nella creazione di un drone funzionale ed efficiente.
- L'importanza della resistenza dell'aria e della portanza nel volo dei droni.
- La selezione dei materiali per la costruzione di un drone, tenendo conto di fattori quali peso, resistenza e durata.
- Garantire l'integrità strutturale del drone affinché possa resistere a diverse condizioni ambientali.

Attività pratica

- Progetta un drone con uno scopo specifico (ad esempio, fotografia aerea) utilizzando un software CAD.
- Aerodinamica: Misurare e registrare le forze di portanza e resistenza di un'ala di drone utilizzando una galleria del vento o una simulazione CFD.
- Selezione dei materiali: Scegliere e giustificare la selezione dei materiali per il telaio, le eliche e gli altri componenti di un drone.



- Analisi dell'integrità strutturale: progetta e analizza l'integrità strutturale di un drone utilizzando un software di analisi agli elementi finiti (FEA).

2. Propulsione per droni

2.1 Motori elettrici

2.2 Motori a benzina

2.3 Propulsione ibrida

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i diversi tipi di sistemi di propulsione utilizzati nei droni.
- Vantaggi e limiti dei motori elettrici nella propulsione dei droni.
- I pro e i contro dell'utilizzo di motori a benzina nei droni, inclusi rumore ed emissioni.
- I vantaggi e le sfide derivanti dalla combinazione di diversi sistemi di propulsione nei droni.

Attività pratica

- Propulsione per droni: costruisci e testa un semplice sistema di propulsione per droni utilizzando un motore elettrico e un'elica.
- Test sui motori elettrici: confronto delle prestazioni di diversi motori elettrici utilizzati nei droni.
- Motori a benzina Costruisci e testa un semplice drone alimentato a benzina utilizzando un motore a combustione interna.
- Progettazione e collaudo di un sistema di propulsione ibrida che combini energia elettrica e a benzina.

1.11 Modulo 11 – Programmazione di base per droni (a blocchi)

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi alla programmazione dei droni
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Introduzione alla programmazione dei droni

- 1.1 Introduzione alla programmazione a blocchi
- 1.2 Concetti base di programmazione
- 1.3 Piattaforme di programmazione per droni

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi di base della programmazione a blocchi e le sue applicazioni nella programmazione dei droni.
- Comprendere il concetto di programmazione a blocchi e i suoi vantaggi
- Comprendere i concetti base della programmazione come cicli, istruzioni condizionali e variabili.
- Comprendere le piattaforme di programmazione a blocchi più diffuse per la programmazione dei droni.

Attività pratica

- Crea un codice di base a blocchi utilizzando una piattaforma come Scratch o MakeCode, dimostrando la comprensione dei concetti della programmazione a blocchi.
- Scrivi un semplice codice a blocchi utilizzando Scratch o MakeCode e spiega i principi base della programmazione a blocchi.
- Scrivi un breve programma utilizzando un linguaggio di programmazione come Python o Java, dimostrando la comprensione dei concetti di base della programmazione, quali



variabili, cicli e istruzioni condizionali.

- Ricerca e confronta tre diverse piattaforme di programmazione per droni (ad esempio Python, Java o Scratch) e scrivi una breve relazione sulle loro caratteristiche e limitazioni.

2. Hardware e software per droni

2.1 Componenti hardware per droni

2.2 Componenti software per droni

2.3 Integrazione di hardware e software

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i componenti hardware e software di un drone e il loro ruolo nella programmazione
- Comprendere i diversi componenti di un drone, come sensori, motori e batterie.
- Comprendere i diversi componenti software di un drone, come i controllori di volo e i sistemi operativi.

Attività pratica

- Identifica e descrivi i componenti principali di un drone (controllore di volo, sensori, motori) e spiega come interagiscono per controllarlo.
- Progettare e descrivere i componenti hardware di un drone, inclusi sensori, telecamere e controllori di volo.
- Scrivi un breve programma utilizzando un linguaggio di programmazione come Python o Java, dimostrando la comprensione dei componenti software dei droni, come gli algoritmi di controllo del volo e l'integrazione dei sensori.
- Scrivi un codice che integri un sensore (GPS, accelerometro o giroscopio) in un programma per droni utilizzando una piattaforma di programmazione come
- come Python o Java e dimostrare la comprensione dell'integrazione dei sensori.

1.12 Modulo 12 – Applicazioni di programmazione per droni

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Vocabolario tecnico
Termini relativi alle applicazioni di programmazione dei droni
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Controllo del volo del drone

1.1 Integrazione dei sensori

1.2 Modalità di volo

1.3 Algoritmi di stabilizzazione

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi fondamentali del controllo di volo dei droni, tra cui l'integrazione dei sensori, le modalità di volo e gli algoritmi di stabilizzazione.
- Come integrare vari sensori (ad esempio, GPS, accelerometri, giroscopi, magnetometri) per consentire un controllo di volo e una navigazione precisi.
- Comprendere le diverse modalità di volo (ad esempio, manuale, autonomo, follow-me) e come implementarle in un'applicazione di programmazione per droni.
- L'importanza degli algoritmi di stabilizzazione (ad esempio, PID, filtro di Kalman) per garantire un volo stabile e fluido dei droni.

Attività pratica

- Scrivi uno script Python per integrare un sensore lidar con il sistema di controllo di volo di un drone. Utilizza una libreria come OpenCV per elaborare i dati del sensore.
- Progettare e implementare un sistema di selezione della modalità di volo per un drone utilizzando un microcontrollore come Arduino. Utilizzare un'interfaccia utente grafica (GUI) per visualizzare le modalità di volo disponibili.



- Implementare un controllore PID in C++ per stabilizzare i movimenti di rollio e beccheggio di un drone. Utilizzare un ambiente di simulazione come Gazebo per testare l'algoritmo.
- Addestra un modello YOLOv3 pre-addestrato su un dataset di oggetti utilizzando una libreria Python come TensorFlow. Usa il modello addestrato per rilevare oggetti in un flusso video proveniente dalla telecamera di un drone.

2. Visione computerizzata

2.1 Rilevamento oggetti

2.2 Tracciamento degli oggetti

2.3 Riconoscimento degli oggetti

Focus sulla conoscenza

- Utilizzo di tecniche di visione artificiale per abilitare applicazioni per droni come il rilevamento, il tracciamento e il riconoscimento di oggetti.
- Come utilizzare le tecniche di visione artificiale (ad esempio, YOLO, cascate di Haar) per rilevare oggetti (ad esempio, persone, veicoli, ostacoli) nel campo visivo del drone.
- Come tracciare oggetti (ad esempio, persone, veicoli) utilizzando tecniche di visione artificiale, tra cui il tracciamento basato sul filtro di Kalman e il tracciamento basato sull'apprendimento automatico.
- Il ruolo dell'apprendimento automatico e dell'apprendimento profondo nel riconoscimento degli oggetti, inclusa la classificazione delle immagini e il rilevamento degli oggetti tramite reti neurali.

Attività pratica

- Implementa un filtro di Kalman in Python per tracciare la posizione e la velocità di un oggetto rilevato in un flusso video proveniente dalla telecamera di un drone. Utilizza una libreria come OpenCV per elaborare i dati video.
- Addestra un modello ResNet50 pre-addestrato su un dataset di oggetti utilizzando una libreria Python come TensorFlow. Usa il modello addestrato per riconoscere gli oggetti in un flusso video proveniente dalla telecamera di un drone.
- Implementare una rete neurale in Python utilizzando una libreria come TensorFlow per rilevare oggetti in un flusso video da un drone
- fotocamera. Utilizzare un dataset come PASCAL VOC per addestrare il modello.
- Implementa una rete neurale ricorrente in Python utilizzando una libreria come TensorFlow per tracciare la posizione e la velocità di un oggetto rilevato in un flusso video dalla telecamera di un drone. Utilizza un dataset come KITTI per addestrare il modello.

2 Corso 2: Programmazione Python per

droni

2.1 Modulo 1 – Introduzione a Python e ai fondamenti della programmazione

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo
Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Introduzione a Python e ai fondamenti della programmazione

1.1 *Cos'è Python e quali sono i suoi vantaggi?*

1.2 *Configurazione dell'ambiente Python*

1.3 *Sintassi di base: variabili, tipi di dati (numeri, stringhe, booleani), operatori*

1.4 *Input/output: print (), input ()*

1.5 *Flusso di controllo:*

1.6 *Istruzioni condizionali (if, elif, else)*

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i concetti fondamentali della programmazione e la sintassi di Python.
- Scrivere semplici programmi che utilizzino variabili, eseguano calcoli e interagiscano con l'utente.
- Sfruttare il flusso di controllo per creare programmi con processi decisionali e ripetitivi.
- Definire e utilizzare funzioni per organizzare il codice e promuoverlo.

Attività pratica

- **Progetto:** Realizza un semplice modello aerodinamico di un drone.
- **Funzionalità:** Imposta i parametri del drone (ad esempio, superficie alare, coefficiente di portanza, densità dell'aria, velocità). Implementa funzioni per calcolare il coefficiente di resistenza aerodinamica. Visualizza i risultati calcolati all'utente in modo chiaro e informativo. Consenti all'utente di esplorare come la modifica dei parametri influisce sui risultati.
- **Obiettivo:** Rafforzare la comprensione di variabili, tipi di dati (float, stringhe), operatori, input/output (input(), print()) e funzioni. Esercitarsi nella progettazione modulare del codice scomponendo i calcoli in funzioni separate. Applicare le operazioni matematiche di base in un contesto pratico. Introdurre il concetto di parametrizzazione e analisi di sensibilità.
- **Considerazioni aggiuntive:** Semplifica il modello: per un modulo introduttivo, concentrati su un modello aerodinamico semplificato piuttosto che su uno molto complesso. Fornisci le formule: fornisci agli studenti le formule necessarie per i parametri aerodinamici o guidali a trovare risorse appropriate. Gestione degli errori (facoltativa): se il tempo lo consente, introduci la gestione di base degli errori (ad esempio, il controllo dei tipi di input validi) per rendere la calcolatrice più robusta.

2.2 Modulo 2 – Strutture dati e algoritmi

Competenze chiave	Focus linguistico
<p>Pensiero critico Comunicazione Lavoro collaborativo Adattabilità Innovazione Risoluzione dei problemi Analisi dei dati Analisi critica</p>	<p>Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV Terminologia chiave dei droni Terminologia e gergo del volo Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace Riportare i dati Classificare e categorizzare</p>

1. Strutture dati e algoritmi

- 1.1 Liste: creazione, indicizzazione, suddivisione in sezioni, metodi (append, insert, pop, ecc.)
- 1.2 Tuple: immutabilità, casi d'uso
- 1.3 Dizionari: coppie chiave-valore, accesso agli elementi,
- 1.4 Insiemi: collezioni non ordinate, elementi unici, operazioni

1.5 Stringhe: indicizzazione, suddivisione in sezioni, formattazione, metodi comuni

1.6 Algoritmi di base:

1.7 -Ricerca (lineare, binaria)

Focus sulla conoscenza

- Padroneggia l'uso delle strutture dati integrate di Python per archiviare e manipolare i dati.
- Comprendere le differenze tra tipi di dati mutabili e immutabili.
- Applicare algoritmi di base per risolvere problemi di programmazione comuni
- Acquisire consapevolezza dell'efficienza e della complessità temporale degli algoritmi (facoltativo)

Attività pratica

- **Progetto:** Creare un programma per gestire un elenco di droni.
- **Funzionalità:** Memorizza il tipo di aeromobile e i suoi parametri principali in un dizionario o in un elenco di dizionari. Implementa funzionalità come l'aggiunta di nuovi parametri, l'aggiornamento delle informazioni e la loro eliminazione.
- **Obiettivo:** Esercitati a lavorare con liste, dizionari e algoritmi di base come la ricerca e l'ordinamento.

2.3 Modulo 3 – Programmazione orientata agli oggetti (OOP)

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo
Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare



1. Programmazione orientata agli oggetti (OOP)

- 1.1 Introduzione ai concetti della programmazione orientata agli oggetti: classi, oggetti, attributi, metodi
- 1.2 Definizione delle classi e creazione di oggetti
- 1.3 Costruttori (in it_) e metodi di istanza
- 1.4 Regolamentazione e sicurezza
- 1.5 Incapsulamento e occultamento delle informazioni
- 1.6 Ereditarietà: creazione di sottoclassi, sovrascrittura dei metodi

Focus sulla conoscenza

- Introduzione ai concetti della programmazione orientata agli oggetti: classi, oggetti, attributi, metodi
- Definizione delle classi e creazione di oggetti
- Costruttori (in it_) e metodi di istanza
- Regolamentazione e sicurezza
- Incapsulamento e occultamento delle informazioni
- Ereditarietà: creazione di sottoclassi, sovrascrittura dei metodi
- Polimorfismo: utilizzando oggetti di classi diverse in modo intercambiabile.

Attività pratica

- **Progetto:** Progettare un sistema di gestione della manutenzione degli aeromobili.
- **Funzionalità:** Creare classi per gli aeromobili, i loro sistemi principali e i requisiti di manutenzione. Implementare metodi per aggiungerli e per memorizzare e recuperare le attività di manutenzione.
- **Obiettivo:** Applicare i principi della programmazione orientata agli oggetti (OOP) per progettare un sistema modulare ed estensibile, mettendo in pratica concetti come classi, oggetti, attributi, metodi ed ereditarietà.

2.4 Modulo 4 – Gestione dei file, eccezioni e moduli

Competenze chiave	Focus linguistico
<p>Pensiero critico Comunicazione Lavoro collaborativo Adattabilità Innovazione Risoluzione dei problemi Analisi dei dati Analisi critica</p>	<p>Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV Terminologia chiave dei droni Terminologia e gergo del volo Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace Riportare i dati Classificare e categorizzare</p>

1. Gestione dei file, eccezioni e moduli

- 1.1 I/O di file, apertura e chiusura di file, lettura e scrittura di file di testo.
- 1.2 Lavorare con file CSV e JSON
- 1.3 Gestione delle eccezioni
- 1.4 Eccezioni comuni (Errore file non trovato, Errore di tipo, ecc.)
- 1.5 Prova, tranne, infine blocca
- 1.6 Generazione di eccezioni personalizzate
- 1.7 Moduli e pacchetti: Importazione di moduli e funzioni
- 1.8 Creazione e organizzazione dei moduli

Focus sulla conoscenza

- Leggere e scrivere dati su file in vari formati.
- Gestisci in modo efficace errori ed eccezioni per evitare arresti anomali del programma.
- Modularizzare il codice per una migliore organizzazione e manutenibilità.
- Comprendere come utilizzare e creare moduli e pacchetti.

Attività pratica

- **Progetto:** Sviluppare un programma per analizzare i dati meteorologici

- **Funzionalità:** Leggere i dati meteorologici da un file CSV o JSON (ad esempio, temperatura, umidità, precipitazioni). Calcolare statistiche (medie, valori massimi, minimi) ed eventualmente visualizzare i dati utilizzando Matplotlib.
- **Obiettivo:** Esercitati a leggere e scrivere file, a gestire potenziali errori (ad esempio, dati mancanti) e a organizzare il codice in moduli.

2.5 Modulo 5 – Calcolo numerico con NumPy

Competenze chiave	Focus linguistico
<ul style="list-style-type: none">Pensiero criticoComunicazioneLavoro collaborativoAdattabilitàInnovazioneRisoluzione dei problemiAnalisi dei datiAnalisi critica	<ul style="list-style-type: none">Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del voloTermini tecnici relativi alle prestazioni dei UAVTerminologia chiave dei droniTerminologia e gergo del voloAscoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficaceRiportare i datiClassificare e categorizzare

1. Calcolo numerico con NumPy

- 1.1 Array NumPy: creazione, indicizzazione, suddivisione in sezioni, rimodellamento
- 1.2 Operazioni sugli array: aritmetica, broadcasting, vettorizzazione
- 1.3 Funzioni universali (ufuncs): operazioni veloci elemento per elemento
- 1.4 Generazione di numeri casuali
- 1.5 Algebra lineare con NumPy: operazioni con matrici, prodotto scalare, ecc.

Focus sulla conoscenza

- Gestisci in modo efficiente i dati numerici utilizzando gli array NumPy
- Sfrutta le funzionalità di NumPy per eseguire operazioni matematiche veloci.
- Eseguire operazioni di algebra lineare comuni utilizzando NumPy.

Attività pratica

- **Progetto:** Simula uno scenario di controllo del traffico aereo.
- **Funzionalità:** Utilizza NumPy per generare numeri casuali che rappresentino un semplice scenario di utilizzo di un'app.

- **Obiettivo:** Applica le funzionalità di generazione di numeri casuali e manipolazione di array di NumPy a uno scenario pratico.

2.6 Modulo 6 – Analisi dei dati con Pandas

Competenze chiave

Pensiero critico
Comunicazione
Lavoro collaborativo
Adattabilità
Innovazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Analisi critica

Focus linguistico

Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo
Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV
Terminologia chiave dei droni
Terminologia e gergo del volo
Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace
Riportare i dati
Classificare e categorizzare

1. Analisi dei dati con Pandas

- 1.1 Serie e Data Frame: creazione, indicizzazione e selezione dei dati
- 1.2 Pulizia e preparazione dei dati: gestione dei valori mancanti, dei duplicati, ecc.
- 1.3 Manipolazione dei dati: filtraggio, ordinamento, raggruppamento, aggregazione
- 1.4 Analisi dei dati: statistica descrittiva, correlazioni
- 1.5 Lettura e scrittura di dati provenienti da diverse fonti (CSV, Excel, SQL, ecc.).

Focus sulla conoscenza

- Padroneggia l'utilizzo di Pandas per la pulizia, la manipolazione e l'analisi dei dati.
- Caricare e salvare dati da diversi formati di file.
- Eseguire un'analisi esplorativa dei dati per ottenere informazioni utili.

Attività pratica

- **Progetto:** Analizzare un set di dati giornaliero dell'aeroporto (partenze e arrivi).
- **Funzionalità:** Carica il set di dati in un DataFrame di Pandas, pulisci e preelabora i dati, esplora le relazioni tra le variabili e, potenzialmente, crea visualizzazioni per riassumere i risultati.
- **Obiettivo:** Esercitati nella pulizia, manipolazione, analisi e visualizzazione dei dati utilizzando Pandas.

2.7 Modulo 7 – Calcolo scientifico con SciPy

Competenze chiave	Focus linguistico
Pensiero critico Comunicazione Lavoro collaborativo Adattabilità Innovazione Risoluzione dei problemi Analisi dei dati Analisi critica	Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV Terminologia chiave dei droni Terminologia e gergo del volo Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace Riportare i dati Classificare e categorizzare

1. Calcolo scientifico con SciPy

- 1.1 Introduzione a SciPy e ai suoi sottomoduli.
- 1.2 Ottimizzazione: ricerca dei minimi e dei massimi delle funzioni.
- 1.3 Integrazione: tecniche di integrazione numerica
- 1.4 Interpolazione: stima dei valori tra punti dati
- 1.5 Elaborazione del segnale: trasformate di Fourier, filtraggio, ecc.
- 1.6 Elaborazione delle immagini: operazioni di base, filtraggio, trasformazioni

Focus sulla conoscenza

- Utilizza gli strumenti di SciPy per risolvere problemi scientifici e ingegneristici.
- Comprendere i principi fondamentali dei metodi numerici per l'ottimizzazione, l'integrazione e l'interpolazione.
- Eseguire operazioni di base di elaborazione di segnali e immagini.

Attività pratica

- **Progetto:** Modella un semplice UAV
- **Funzionalità:** Utilizza gli strumenti di integrazione numerica e ottimizzazione di SciPy per simulare il movimento del drone in diverse condizioni (decollo, salita, crociera). Visualizza i risultati utilizzando Matplotlib.
- **Obiettivo:** Applica le capacità di calcolo scientifico di SciPy a un problema reale.

2.8 Modulo 8 – Visualizzazione dei dati con Matplotlib (Pyplot)

Competenze chiave	Focus linguistico
Pensiero critico Comunicazione Lavoro collaborativo Adattabilità Innovazione Risoluzione dei problemi Analisi dei dati Analisi critica	Terminologia specifica relativa all'aerodinamica, alla propulsione e alla dinamica del volo Termini tecnici relativi alle prestazioni dei UAV Terminologia chiave dei droni Terminologia e gergo del volo Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace Riportare i dati Classificare e categorizzare

1. Visualizzazione dei dati con Matplotlib (Pyplot)

- 1.1 Introduzione a Matplotlib e Pyplot
- 1.2 Creazione di vari tipi di grafici: a linee, a dispersione, a barre, istogramma, a torta, ecc.
- 1.3 Personalizzazione dell'aspetto del grafico: titoli, etichette, legende, colori, stili
- 1.4 Creazione di sottotrame e figure multiple
- 1.5 Annotare i grafici con testo, frecce e forme
- 1.6 Salvataggio dei grafici in diversi formati di file

Focus sulla conoscenza

- Crea grafici accattivanti e informativi per comunicare efficacemente le informazioni ricavate dai dati.
- Personalizza l'aspetto grafico della trama per soddisfare esigenze specifiche.
- Utilizzare efficacemente Matplotlib e Pyplot per l'analisi esplorativa e la presentazione dei dati.

Attività pratica

- **Progetto:** Crea una dashboard interattiva per visualizzare i dati di movimento dei droni.
- **Funzionalità:** Utilizza Matplotlib e Pyplot per creare vari tipi di grafici (grafici a linee, grafici a barre, grafici a dispersione, ecc.) che consentano agli utenti di interagire con i dati (ad

esempio, ingrandire, spostare, selezionare i punti dati).

- **Obiettivo:** Unisci le funzionalità di creazione di grafici di Matplotlib con elementi interattivi per creare un'esperienza di visualizzazione dei dati più coinvolgente e informativa.

3 Corso 3 - Tecnologie, aerodinamica e programmazione dei droni

3.1 Modulo 1 – Tecnologie UAV

Competenze chiave	Focus linguistico
<p>Pensiero critico Comunicazione Lavoro collaborativo Adattabilità Innovazione Risoluzione dei problemi Analisi dei dati Analisi critica</p>	<p>Terminologia specifica relativa ai droni e agli ESC Configurazioni multi-rotore Termini tecnici relativi alle prestazioni dei multi-rotori Termini relativi alla chimica delle batterie, alle specifiche e alla gestione, ecc. Termini chiave: modulazione, demodulazione, frequenza, lunghezza d'onda, larghezza di banda, guadagno, figura di rumore Terminologia chiave dei droni Terminologia e gergo del volo Ascoltare, parlare, scrivere e presentare in modo efficace Riportare i dati Classificare e categorizzare</p>

1. Diverse tipologie di droni multirotore

- 1.1 Diverse configurazioni di droni multirotore
- 1.2 Vantaggi e svantaggi di ciascun tipo
- 1.3 Applicazioni specifiche per ogni tipo di UAV multirotore

Focus sulla conoscenza

- Comprendere le diverse configurazioni dei droni multirotore (quadricotteri, esacotteri, ottocotteri, tricotteri)
- Scopri i vantaggi e gli svantaggi di ogni tipologia.
- Esplora le applicazioni specifiche per ogni tipo di UAV multirotore.

Attività pratica

- Fornire agli studenti immagini o modelli di diversi droni multirotore. Chiedere loro di identificare la configurazione (numero e disposizione dei rotori) ed elencare le potenziali applicazioni per ciascun tipo.



- Applicare la conoscenza delle diverse tipologie di multirotori a situazioni reali e comprendere le considerazioni pratiche nella selezione dei droni.

2. Terminologia di volo e ruoli dell'ESC

2.1 Terminologia relativa al volo dei droni

2.2 Ruoli e funzioni dei regolatori elettronici di velocità (ESC)

Focus sulla conoscenza

- Comprendere la terminologia chiave relativa al volo dei droni
- Comprendere i ruoli e le funzioni dei regolatori elettronici di velocità (ESC) nei droni.

Attività pratica

- Identificazione dei componenti dei droni; Identificazione ed etichettatura dei componenti dei droni.
- Dimostrazione del funzionamento dell'ESC; collegando l'ESC a un motore e a una batteria, si utilizzerà il controller dell'acceleratore per dimostrare come la modifica delle impostazioni dell'acceleratore influisce sulla velocità del motore.

3. Volo del drone

3.1 Introduzione ai droni

3.2 Componente per drone

3.3 Aerodinamica e meccanica del volo

3.4 Regolamentazione e sicurezza

Focus sulla conoscenza

- Comprendere le parti di un drone (telaio, motori, ESC, eliche, controller di volo, batteria, GPS, telecamera, ecc.).
- Esplora i principi base dell'elettronica e dei circuiti.

Attività pratica

- Utilizzo di simulatori di volo per esercitarsi.
- Assemblare un drone da un kit.
- Creazione di report pre-volo e post-volo.

4. Batterie LiPo

4.1 Introduzione alle batterie LiPo

4.2 Principi di base della chimica delle batterie LiPo.

4.3 Problemi di sicurezza e manipolazione

4.4 Carica e scarica



Focus sulla conoscenza

- Scegli la batteria LiPo più adatta alle tue specifiche esigenze.
- Comprendere le specifiche e le valutazioni.
- Configurazione e utilizzo dei caricabatterie bilanciati.
- Monitorare i cicli di carica e bilanciare le celle.
- Identificare i problemi comuni e le loro cause.
- Esplora le tecniche di riparazione di base (ad esempio, la sostituzione del connettore).

Attività pratica

- Ispezione di varie batterie LiPo per individuare danni fisici e usura.
- Applicare tecniche di manipolazione e conservazione adeguate
- Utilizzo di strumenti software per registrare e analizzare i cicli di carica/scarica.
- Preparazione di diagrammi e grafici che illustrino la chimica e le specifiche delle batterie.

5. GPS in volo

5.1 Introduzione alla tecnologia GPS

5.2 GPS in aviazione

5.3 Componenti e funzionalità

5.4 Accuratezza e limitazioni

Focus sulla conoscenza

- Comprendere come funziona il GPS: satelliti, ricevitori e triangolazione.
- Comprendere il funzionamento dei ricevitori e delle antenne GPS.
- Esplora il ruolo del GPS nell'aviazione moderna.
- Installare e configurare i ricevitori GPS sugli aeromobili.
- Impostazione di waypoint e traiettorie di volo.
- Utilizza il GPS per la pianificazione pre-volo.
- Creazione e inserimento dei piani di volo.

Attività pratica

- Esercitazione di navigazione GPS: Utilizzo di un simulatore di volo con funzionalità GPS per navigare lungo un percorso predefinito, tracciando i waypoint ed effettuando le correzioni di rotta necessarie.
- Esercizi di cartografia: tracciare e seguire un percorso su una carta aeronautica utilizzando le coordinate GPS.



6. Sistemi di ricezione e trasmissione radio

6.1 Concetti fondamentali

6.2 Componenti tecnici

6.3 Norme e regolamenti

Focus sulla conoscenza

- Comprendere le onde elettromagnetiche e lo spettro
- Comprendere la modulazione di frequenza (FM) e la modulazione di ampiezza (AM)
- Comprendere i principi di base delle antenne e della propagazione
- Scopri i tipi di trasmettitori e ricevitori
- Apprendere le tecniche di modulazione e demodulazione
- Utilizzare amplificatori, miscelatori, oscillatori e filtri
- Comprendere l'elaborazione del segnale e la riduzione del rumore
- Informati sulle normative internazionali e nazionali in materia di radiofrequenze.

Attività pratica

- Costruire un ricevitore radio AM/FM di base partendo da un kit
- Progettazione e realizzazione di un semplice circuito trasmettitore RF.
- Sperimentare con diverse configurazioni di antenne per ottimizzare la ricezione.

7. Controlli pre-volo

7.1 Regolamenti e linee guida

7.2 Sistemi UAV

7.3 Condizioni meteorologiche

7.4 Pianificazione del volo

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i regolamenti della FAA o le norme delle autorità aeronautiche locali competenti.
- Presta attenzione alle zone di divieto di volo, ai limiti di altezza e ai permessi necessari.
- Scopri i componenti di un UAV: motori, eliche, controllori di volo, batterie, sensori e telecamere.
- Scopri i diversi tipi di droni e i loro utilizzi.
- Comprendere l'impatto delle condizioni meteorologiche sulle operazioni con i droni: vento, pioggia, temperatura e visibilità.
- Scopri gli strumenti per le previsioni del tempo e gli aggiornamenti meteo in tempo reale.



- Comprendere i piani di volo e come crearli.
- Scopri l'importanza del GPS e dei software di mappatura.

Attività pratica

- Effettuare un controllo pre-volo approfondito, compresa un'ispezione visiva del drone per verificare la presenza di eventuali danni o segni di usura.
- Verifica del livello della batteria, dell'integrità dell'elica e della sicurezza della connessione.
- Utilizzo di simulatori di volo per esercitarsi nel funzionamento dei droni e nelle procedure pre-volo.

8. Assemblare un quadricottero utilizzando componenti reperibili in commercio.

8.1 Principi di base dell'aerodinamica

8.2 Principi di controllo del volo

8.3 Elettronica e circuiti

8.4 Tipi di quadricotteri

Focus sulla conoscenza

- Comprendere come interagiscono portanza, spinta, resistenza e peso.
- Esplora concetti come imbardata, beccheggio, rollio e stabilizzazione.
- Comprendere i principi di base di corrente, tensione, potenza e componenti dei circuiti (resistenze, condensatori, ecc.).
- Comprendere le diverse configurazioni dei quadricotteri (struttura a X, struttura a H, ecc.).

Attività pratica

- Esercitarsi nell'identificazione e nel collaudo delle diverse parti di un quadricottero utilizzando multimetri e altri strumenti.
- Costruzione del telaio e montaggio dei motori e degli altri componenti.
- Saldare i fili del motore agli ESC e collegare gli ESC al controllore di volo.
- Installazione e configurazione del controllore di volo, inclusi gli aggiornamenti del firmware.

9. Software e controller necessari

9.1 Sistemi di controllo

9.2 Sensori e strumentazione

9.3 Sistemi di comunicazione e tracciamento degli oggetti

Focus sulla conoscenza

- Scopri i regolatori PID, gli algoritmi di stabilizzazione e i sistemi di navigazione.



- Comprendere le comunicazioni a radiofrequenza, la telemetria e la trasmissione dei dati.
- Scopri i diversi sensori utilizzati nei droni, come giroscopi, accelerometri, magnetometri, barometri e telecamere impiegati nella navigazione dei droni.
- Scopri la registrazione dei dati e l'analisi post-volo.

Attività pratica

- Assemblare un quadricottero da un kit per comprendere i componenti fisici e la loro integrazione.
- Integrare e calibrare sensori (IMU, GPS, telecamere) in un UAV e testarne la funzionalità.
- Raccogliere i dati di volo utilizzando i sistemi di bordo e analizzarli per migliorare le prestazioni.

10. Requisiti fondamentali di sicurezza e legali

10.1 Comprendere i regolamenti

10.2 Protocolli di sicurezza

10.3 Linee guida operative

Focus sulla conoscenza

- Studia le normative locali, nazionali e internazionali che regolano le operazioni con i droni (ad esempio, le normative FAA negli Stati Uniti, le normative EASA in Europa).
- Scopri di più sullo spazio aereo ristretto, le zone di divieto di volo e i limiti di altitudine.
- Comprendere i controlli di sicurezza pre-volo, in volo e post-volo.
- Acquisire familiarità con le procedure di emergenza e le strategie di gestione del rischio.
- Studia le linee guida per operare in sicurezza in prossimità di persone, edifici e altri aeromobili.

Attività pratica

- Utilizzo di software di simulazione di volo per esercitarsi a volare in diverse condizioni e nel rispetto dei protocolli di sicurezza.
- Eseguire valutazioni del rischio in tempo reale e implementare misure di sicurezza durante i voli dei droni.
- Partecipazione a seminari sulla sicurezza e sui requisiti legali relativi ai droni.

4 Corso 4: GIS e cartografia digitale con droni

4.1 Modulo 1 – GIS e cartografia digitale

Competenze chiave

Comunicazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Lavoro con il testo
Registrazione dei dati

Focus linguistico

Terminologia topografica professionale e cartografia, fotogrammetria
GIS, vocabolario tecnico dei GIS
Classificazione e categorizzazione dei concetti GIS
Terminologia professionale GIS
Terminologia professionale della pianificazione territoriale

1. Topografia

1.1 Cartografia

1.2 Fotogrammetria

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i principi fondamentali della topografia
- Descrivi la forma, la distribuzione e le caratteristiche degli elementi naturali e socioeconomici (suolo, acqua, rilievo, insediamenti, infrastrutture, edifici industriali e agricoli, ecc.) presenti nel paese.
- Descrivi la visualizzazione di oggetti e fenomeni utilizzando un'immagine digitale
- Definire un insieme di metodi che utilizzano coordinate geodetiche.

Attività pratica

- Realizzare una carta topografica in scala 1:5000.
- Realizza una mappa topografica basandoti su misurazioni dirette sul campo.
- Elaborare i dati cartografici tramite digitalizzazione.



- Scatta una fotografia aerea fotogrammetrica.

2. GIS

2.1 Componenti del GIS

2.2 Metodi GIS

2.3 procedura di creazione GIS

Focus sulla conoscenza

- Analizzare le informazioni spaziali
- Comprendere i principi fondamentali dei sistemi informativi geografici (GIS)
- Definire l'usabilità dei sistemi GIS nella pratica.
- Definire i componenti di base del GIS
- Lavorare con i metodi GIS
- Applicare le conoscenze alla creazione di sistemi informativi geografici (GIS) del territorio e del paese.

Attività pratica

- Determinare, in base alla mappa catastale di base, i proprietari di terreni e immobili sulla base del certificato di proprietà.
- Calcola la pendenza del terreno in base alle curve di livello.
- Traccia le curve di livello sulla mappa del terreno.

3. Piano spaziale digitale

3.1 Il processo di digitalizzazione del piano territoriale

Focus sulla conoscenza

- Definire il piano territoriale
- Comprendere il piano spaziale
- Conoscere il piano territoriale in formato digitale

Attività pratica

- Elaborare un piano urbanistico in funzione dell'ambiente circostante, tenendo conto degli insediamenti, dei trasporti, delle infrastrutture tecniche, degli elementi naturali e ambientali.

4. Portale cartografico web GIS

4.1 Il processo di creazione di un portale cartografico

Focus sulla conoscenza

- Conoscere il flusso di lavoro per la creazione di un portale cartografico.

Attività pratica

- Esplora il portale delle mappe
- Le informazioni attuali vengono visualizzate sotto forma di una composizione cartografica interattiva.

5 Corso 5: Come utilizzare i droni nella pratica

5.1 Modulo 1 – Utilizzo dei droni per la raccolta, la visualizzazione e la narrazione dei dati

Competenze chiave

Osservazione e analisi
Categorizzazione e classificazione
Sequenziamento dei compiti e pianificazione
Pianificazione digitale e selezione degli strumenti
Pensiero critico e comparativo
Abbinamento degli strumenti allo scopo
Interpretazione e valutazione di dati e contenuti visivi
Consapevolezza dei rischi e processo decisionale responsabile
Giudizio etico e comprensione legale
Editing dei media e progettazione di contenuti digitali
Storyboard e comunicazione creativa
Analisi interdisciplinare e costruzione del profilo
Lavoro di squadra, reporting e feedback riflessivo

Focus linguistico

Terminologia relativa ai droni e ai componenti dei sistemi
Linguaggio tecnico di pianificazione e sequenziamento
Descrivere differenze e confrontare i risultati
Espressioni legali ed etiche
Vocabolario per contenuti visivi e digitali
Presentare idee, dati e contenuti digitali in modo chiaro
Vocabolario per la produzione mediatica e lo storytelling
Esprimere opinioni, fornire feedback e partecipare alle discussioni
Ruoli professionali e terminologia settoriale
Riportare osservazioni e riflettere sui risultati dell'apprendimento

1. Perché utilizzare i droni

1.1 Applicazioni dei droni in diversi settori

1.2 Vantaggi dell'utilizzo dei droni

1.3 Componenti di un sistema UAV

Focus sulla conoscenza

- Comprendere dove e perché vengono utilizzati i droni.
- Scopri di più sui sistemi e sui componenti dei droni.



- Individuare i principali settori di applicazione dei droni (agricoltura, marketing, mappatura).

Attività pratica

- Crea una semplice infografica sulle applicazioni dei droni.
- Identifica le parti del drone e le loro funzioni utilizzando un diagramma etichettato.

2. Pianificazione di missioni autonome tramite software di controllo a terra

2.1 Nozioni di base del software di controllo a terra (GCS)

2.2 Pianificare una missione passo dopo passo

2.3 Errori comuni e lista di controllo pre-volo

Focus sulla conoscenza

- Comprendere come funzionano i voli autonomi dei droni.
- Impara a usare il sistema di controllo a terra (GCS) per pianificare le missioni con i droni.
- Riconoscere i problemi comuni nella pianificazione del volo.

Attività pratica

- Pianifica una semplice missione con un drone in un simulatore di stazione di controllo a terra (GCS).
- Completare la scheda di controllo della missione con drone.

3. Sensori e raccolta dati

3.1 Tipologie di sensori (RGB, NDVI, termici)

3.2 Selezionare il sensore giusto per la missione

3.3 Influenza dell'altitudine e della velocità di volo sui dati

Focus sulla conoscenza

- Identificare i diversi tipi di sensori e i dati che raccolgono.
- Comprendere in che modo l'altitudine e la velocità di volo influenzano la qualità dei dati.
- Confronta i tipi di sensori e le relative applicazioni.

Attività pratica

- Adattare i sensori a missioni reali.
- Analizzare esempi di output provenienti da diversi sensori.

4. Risultati dell'elaborazione: mappe, visualizzazioni, video

4.1 Trasferimento dati e organizzazione dei file

4.2 Creazione di mappe, modelli 3D, video

4.3 Selezione dei contenuti per il pubblico di destinazione

Focus sulla conoscenza

- Saper come elaborare i dati raccolti dai droni.
- Comprendere le differenze tra ortofoto, mappe NDVI e modelli 3D.
- Selezionare il formato appropriato allo scopo.

Attività pratica

- Creare una mappa NDVI tramite software.
- Monta un breve video utilizzando riprese effettuate con un drone.
- Confrontare i risultati ottenuti dal modello 3D con quelli della mappa.

5. I droni nel marketing e nella narrazione visiva

5.1 Principi estetici delle immagini riprese con i droni

5.2 Composizione, illuminazione, narrazione

5.3 Nozioni di base sui video promozionali

Focus sulla conoscenza

- Comprendere come i droni vengono utilizzati nei media e nel marketing.
- Impara a progettare una narrazione visiva utilizzando un drone.
- Individuare l'impatto visivo e il messaggio.

Attività pratica

- Crea uno storyboard per un video promozionale girato con un drone.
- Analizza due video di marketing sui droni.

6. Confronto tra l'utilizzo dei droni in agricoltura e nel marketing.

6.1 Tecnologie condivise

6.2 Obiettivi diversi: dati contro emozioni

6.3 Competenze diverse

Focus sulla conoscenza

- Confronta l'utilizzo dei droni in due settori.
- Individuare le competenze necessarie per ciascuna.
- Comprendere il duplice utilizzo dei droni.

Attività pratica

- Compila una tabella comparativa: crea un profilo di un analista di droni rispetto a un creatore di contenuti visivi.

7. Confronto tra l'utilizzo dei droni in agricoltura e nel marketing.

7.1 Tecnologie condivise

7.2 Obiettivi diversi: dati contro emozioni

7.3 Competenze diverse

Focus sulla conoscenza

- Confronta l'utilizzo dei droni in due settori.
- Individuare le competenze necessarie per ciascuna.
- Comprendere il duplice utilizzo dei droni.

Attività pratica

- Compila una tabella comparativa.
- Crea un profilo che distingua un analista di droni da un creatore di contenuti visivi.
- Progettare una missione NDVI e presentare i risultati.
- Registra e monta un video promozionale.
- Riflettere sui casi etici relativi all'utilizzo dei droni.

5.2 Modulo 2: Utilizzo dei droni per l'agricoltura di precisione

Competenze chiave

Comunicazione professionale
Raccolta delle informazioni
Analisi delle informazioni
Pensiero critico
Processo decisionale
Risoluzione dei problemi
Innovazione e adattabilità
Collaborazione e lavoro di squadra
Spiegazione tecnica
Valutazione e confronto

Focus linguistico

Uso del vocabolario tecnico
Comprensione della terminologia professionale e del gergo
Classificazione e categorizzazione delle informazioni
Reporting e interpretazione accurata delle informazioni
Capacità di descrivere in modo oggettivo le applicazioni dei UAV in agricoltura
Differenziazione dei tipi e delle funzioni dei UAV
Spiegazione dei principi di funzionamento dei UAV
Valutazione degli interventi agricoli tramite dati UAV
Comprensione della terminologia UAV relativa all'agricoltura di precisione
Comunicazione efficace dei contenuti tecnici (ascolto, parlato, scrittura, presentazione)



1. Introduzione - UAV, drone

1.1 Storia

1.2 Termini, abbreviazioni, definizioni

1.3 Principi di base del funzionamento dei droni e del loro utilizzo in agricoltura.

1.4 Differenze tra le principali tipologie di droni utilizzati in agricoltura (multicottero, drone ad ala fissa)

1.5 Vantaggi e svantaggi dei droni

1.6 Funzionamento sicuro

Focus sulla conoscenza

- Spiega la storia della sua creazione.
- Elenca le parti e spiega il significato delle abbreviazioni.
- Principi di base del volo e del controllo dei veicoli aerei senza pilota (UAV).
- Possibilità di utilizzo dei droni in agricoltura (monitoraggio delle colture, raccolta dati, supporto alle decisioni).
- L'importanza dei droni nel sistema di agricoltura di precisione.
- Caratteristiche delle principali tipologie di droni utilizzati in agricoltura.
- Vantaggi e limiti dei multicotteri e dei droni ad ala fissa.
- Idoneità dei singoli tipi di UAV per diverse attività agricole.

Attività pratica

- Scrivi un saggio di storia.
- Progetta una mappa mentale dei requisiti di sicurezza.
- Dimostrazione dell'utilizzo dei droni in vari settori dell'agricoltura (video, presentazione, esempi pratici).
- Discussione sui vantaggi dei droni per l'agricoltura moderna.
- Dimostrazione di diversi tipi di droni (reali o tramite materiali dimostrativi).
- Confronto tra l'utilizzo di un multicottero e di un drone ad ala fissa con esempi specifici tratti dal settore agricolo.

2. L'utilizzo dei sistemi di navigazione nell'agricoltura di precisione

2.1 Accuratezza tecnologica delle operazioni lavorative

2.2 Le origini della navigazione automatica

Focus sulla conoscenza

- Descrivi l'utilizzo ottimale del potenziale prestazionale della macchina.
- Descrivere il carico di lavoro a carico dell'operatore derivante dalle attività legate al



mantenimento della corretta direzione di marcia del gruppo macchina.

Attività pratica

- Descrivi i compiti essenziali associati al controllo e alla corretta regolazione degli strumenti di lavoro aggregati.

3. costruzione di UAV

- 3.1 Cappuccio e copertura per drone
- 3.2 Telaio,
- 3.3 Bracci, eliche e profili alari (ali)
- 3.4 Profili alari e meccanismo alare dei droni
- 3.5 Motori
- 3.6 Unità di controllo
- 3.7 Batterie e caricabatterie
- 3.8 Stabilizzatore/gimbal
- 3.9 GPS, monitoraggio GPS
- 3.10 Software e accessori
- 3.11 Esercitazione pratica

Focus sulla conoscenza

- Illustra le differenze di progettazione tra un multicottero e un drone ad ala fissa.
- Comprendere l'importanza dei profili alari e dell'aerodinamica in un UAV ad ala fissa.
- Descrivi le singole parti di un drone.
- Spiega il funzionamento meccanico delle singole parti.
- Comprendere l'importanza della raccolta, dell'elaborazione e della valutazione dei dati da parte dell'unità di controllo.
- Descrivi il monitoraggio, il software e gli accessori.
- Descrivi le singole parti.

Attività pratica

- Analizzare le singole parti dal punto di vista dell'assemblaggio.
- Spiega la funzione dell'unità di controllo, il principio di funzionamento del GPS,
- Dimostrare in pratica la costruzione di un multicottero e di un drone ad ala fissa,
- Spiega il meccanismo alare del drone e i suoi nodi critici,
- Confronta le soluzioni progettuali di diversi tipi di droni.
- Mostra come collegare e caricare le batterie



4. Controllo del set di macchine

4.1 Controllo manuale

4.2 Sterzo assistito

4.3 Controllo automatico

Focus sulla conoscenza

- Comprendere i metodi di base per il controllo dei macchinari agricoli.
- Descrivi i metodi di controllo meccanico.
- Descrivere i metodi di controllo dei fluidi per i dispositivi aggregati.
- Scopri metodi automatizzati per il controllo delle risorse energetiche mobili.
- Discutere l'utilizzo di dispositivi autonomi nella produzione agricola primaria.

Attività pratica

- Scrivi un saggio di due pagine sulla storia dell'agricoltura.
- Progetta un poster che evidenzi l'importanza dell'agricoltura di precisione.
- Crea un diagramma di flusso che illustri i principi fondamentali del controllo automatizzato dei mezzi di trasporto meccanizzati.
- Spiega come funzionano le macchine autonome.

5. Navigazione impostata macchina

5.1 Registro di volo e volo

5.2 Mappe/topografia

5.3 Identificazione del punto di decollo/ MamDron

5.4 Esercitazione pratica

5.5 Navigazione tramite linee tranviarie

5.6 Navigazione tramite marcatori

5.7 Navigazione tramite sensori

5.8 Navigazione tramite GNSS

Focus sulla conoscenza

- Chiarire la creazione di un diario e la sequenza di realizzazione delle mappe.
- Spiega il contenuto della mappa 3D e i punti importanti per il volo.
- Spiega la differenza tra controllo della macchina utensile e navigazione della macchina e dell'utensile.
- Descrivi la formazione dei solchi durante la semina.
- Caratterizzare i marcatori meccanici e in schiuma.



- Scopri i sensori ottici, laser e a ultrasuoni.
- Spiegare l'utilizzo del sensore meccanico per la misurazione della distanza tra le file delle colture.
- Discutere l'utilizzo dei sistemi globali di navigazione satellitare.
- Creare un rapporto di calibrazione.
- Verificare in pratica la creazione di una mappa e dei punti di volo.

Attività pratica

- Progetta un poster che spieghi la differenza tra sterzare e navigare una macchina utensile.
- Scrivi un elaborato sull'uso dei marcatori nella lavorazione del terreno e sul metodo per creare i solchi di semina.
- Descrivere le esperienze pratiche con i sistemi GNSS (GLONASS, GALILEO, BEIDOU).

6. Sistemi di navigazione in pratica

6.1 Sistema per accendere e spegnere le sezioni di lavoro

6.2 Controllo selettivo del trattore e dell'attrezzo

6.3 Dronestagram UAV

6.4 Mappatura applicativa (Droni per l'irrigazione, Protezione delle colture con droni, Legislazione - irrorazione delle colture, Droni per immagini, analisi dei droni tramite tecnologie GIS, Applicazione durante la raccolta, mappe di insilato, Vegetazione, resa, mappe di applicazione)

6.5 Combinazioni di sistemi di navigazione GNSS e LPS

6.6 Combinazione di GNSS e gestione delle capezzagne tramite trattore

6.7 Controllo automatico delle macchine in un gruppo

6.8 Soluzione completa con droni per l'allevamento animale.

Focus sulla conoscenza

- Spiegare l'utilizzo dei sistemi di navigazione nella produzione agricola.
- Definire un sistema per attivare e disattivare le diverse sezioni durante l'applicazione dei pesticidi.
- Caratterizzare il metodo di guida dell'utensile utilizzando un'antenna GNSS separata su un utensile aggregato.
- Chiarisci il significato di Dronestagram.
- Comprendere l'applicazione di OS Harvest sul campo.
- Spiega la creazione e l'importanza delle mappe per i singoli tipi di vegetazione.

- Descrivere ulteriori modalità di controllo della direzione di movimento dell'utensile aggregato.
- Consentono l'utilizzo di una minore quantità di prodotto, il che si traduce in risparmi economici e un minore impatto ambientale.
- Descrivi i sensori utilizzati nelle tecniche di imaging.
- Spiega l'utilizzo di una combinazione di GNSS e navigazione tramite sensori (LPS - Local Positioning System).
- L'importanza del registro ai fini della riproduzione e commerciali.
- Controllare gli spostamenti degli animali a fini di protezione.
- Monitorare il comportamento degli animali al pascolo.
- Preparati a svolgere compiti complessi senza costante supervisione umana, grazie all'intelligenza artificiale.

Attività pratica

- Scrivi un elaborato sull'utilizzo dei sistemi di navigazione nella lavorazione del terreno, nella semina e nella cura delle piante durante la stagione di crescita.
- Discutere l'utilizzo pratico del cambio di sezione durante la spruzzatura.
- Spiega la differenza tra guida passiva e guida attiva di strumenti di lavoro aggregati.
- Trova un gruppo con interessi simili per discutere del tuo argomento.
- Progetta un poster che spieghi l'importanza dell'utilizzo del controllo automatico delle macchine in gruppo per le operazioni di base di lavorazione del terreno.
- Realizza video di irrigazione, irrorazione e pascolo del bestiame.
- Creare un file dai registri relativi all'area specificata.
- Scatta foto della zona di crisi o della situazione di pascolo.
- Effettuare voli regolari, che consentano un monitoraggio continuo dello stato di salute delle colture, individuando anche i cambiamenti più lievi che potrebbero indicare problemi emergenti e rappresentandoli graficamente in un grafico.

7. Tecnologia di movimento controllato delle macchine sul campo CTF - Controlled Traffic Farming

7.1 Tecnologia di movimento controllato delle macchine sul campo CTF - Controlled Traffic Farming.

Focus sulla conoscenza

- Illustrate l'essenza del movimento controllato delle macchine sul campo dal punto di vista di un sistema completo di prevenzione della compattazione del suolo.
- Descrivere l'utilizzo di binari uniformi in relazione all'allineamento delle impronte delle macchine e degli scartamenti delle ruote.

Attività pratica

- Descrivere le esperienze pratiche relative al movimento controllato delle macchine sul campo.
- Spiegare l'importanza di far coincidere la carreggiata dei mezzi meccanici con la larghezza di lavoro delle attrezzature utilizzate.

8. Monitoraggio del movimento delle macchine e telematica

8.1 Accuratezza tecnologica delle operazioni lavorative

8.2 Le origini della navigazione automatica

Focus sulla conoscenza

- Descrivi i metodi per localizzare la macchina sul terreno.
- Spiegare la differenza tra la vecchia raccolta di informazioni OFFLINE e l'attuale elaborazione ONLINE delle informazioni relative al movimento delle macchine e ai parametri operativi correnti.
- Spiegare l'importanza di mantenere la larghezza di lavoro dal punto di vista del consumo di carburante.

Attività pratica

- Progetta un poster che illustri il monitoraggio del movimento delle macchine sul campo e il trasferimento delle informazioni dalla macchina alla postazione di controllo.
- Discutere le esperienze pratiche relative alla localizzazione delle attrezzature per la meccanizzazione agricola.

9. Monitoraggio dello sviluppo della vegetazione

9.1 Mappe di applicazione (sfalcio, interventi)

9.2 Applicazione di fertilizzanti in base all'analisi delle colture

9.3 Valutazione dell'efficacia degli interventi con droni

9.4 Gestione connessa delle aziende agricole (utilizzando dati acquisiti tramite droni)

Focus sulla conoscenza

- Utilizzo dei dati ottenuti tramite droni e sensori come base per l'analisi delle colture e la gestione dei processi agricoli.
- L'importanza del monitoraggio ripetuto delle aree colturali dopo l'intervento.
- Confronto delle condizioni della vegetazione prima e dopo l'applicazione.
- Spiega l'essenza dell'analisi spettroscopica dei vari componenti presenti nei raccolti.
- Caratterizzare un'analisi approfondita dell'efficienza e della variabilità del lavoro dei blocchi di terreno.

Attività pratica

- Discutere le modalità per ottenere informazioni tramite un laboratorio di raccolta dati.



- Lavorare con esempi di mappe di applicazione (falcatura, concimazione).
- Discussione sull'utilizzo dei dati acquisiti tramite droni nella gestione agricola.
- Confronto tra le mappe di applicazione e quelle della vegetazione prima e dopo l'intervento.
- Discussione sulle azioni future da intraprendere in base ai risultati del monitoraggio.
- Progettare un metodo efficace per rendere accessibili i dati ottenuti.

10. Visione agricola di prati e pascoli tramite drone.

- 10.1 Spruzzatore ARA solo per diserbanti
- 10.2 Elicottero drone per irrorazione
- 10.3 server di mappe
- 10.4 Elicottero da ricognizione radiocomandato
- 10.5 Proteggere la fauna selvatica durante la falciatura
- 10.6 Droni per la foresta/corteccia
- 10.7 Drone per il ripristino delle foreste dopo gli incendi
- 10.8 Rilevamento dello stress idrico nelle piante
- 10.9 Variazioni della temperatura di scansione - esperimento

Focus sulla conoscenza

- Valutare un metodo di applicazione tramite nebulizzazione più appropriato.
- Valutare l'importanza di un registro cartografico centrale.
- Confronta le singole tipologie.
- Elicotteri radiocomandati adatti all'uso individuale.
- Valutare l'adeguatezza delle misure di protezione mediante l'introduzione di droni robotici.
- Valutare le aree interessate in base alle ombre e ai rilevamenti.

Attività pratica

- Progetta un grafico che illustri il monitoraggio del movimento delle macchine sul campo e il trasferimento delle informazioni dalla macchina alla postazione di controllo.

6 Corso 6: Legislazione e licenze

6.1 Modulo 1 – Legislazione e licenze

Competenze chiave

Comunicazione
Risoluzione dei problemi
Analisi dei dati
Lavoro con il testo
Registrazione dei dati

Focus linguistico

Termini tecnici relativi alla legislazione sui droni
Terminologia chiave per la registrazione e l'immatricolazione dei droni
Terminologia aeronautica
Classificare e categorizzare
Vocabolario tecnico
Identificare i limiti di volo

1. Nozioni di base sulla legislazione

1.1 Panoramica della legislazione europea in materia di droni

1.2 Legge sull'aviazione

Focus sulla conoscenza

- Prendi visione delle norme e dei regolamenti vigenti in materia di utilizzo dei droni.
- Comprendere i principi fondamentali delle normative e delle leggi.
- Identificare un utilizzo responsabile dei droni

Attività pratica

- Simulazione: spiegare l'utilizzo dei droni a un'autorità locale.
- Lista di controllo completa per operatori di droni etici.
- Presta attenzione alle modifiche legislative relative ai droni.

2. Regolamentazione legislativa

2.1 Distribuzione di dispositivi senza pilota (droni)

2.2 Restrizioni sul volo dei droni

Focus sulla conoscenza

- Descrivi la suddivisione di base dei droni
- Definire le restrizioni al volo dei droni



Attività pratica

- Disegna uno schema della distribuzione di base dei droni secondo la legislazione della Repubblica Slovacca.
- Crea un elenco delle potenziali restrizioni all'utilizzo dei droni.

3. Registrazione

3.1 Operatori di droni

3.2 RegISTRAZIONI con drone

3.3 Regolamentazione dei droni, formazione e test per gli utenti di droni (Ufficio del traffico)

Focus sulla conoscenza

- Controllare le politiche di registrazione degli operatori.
- Spiega le condizioni di registrazione e regolamentazione dei droni.
- Descrivi come è possibile ottenere il permesso per far volare un drone.

Attività pratica

- Descrivi le condizioni per la registrazione degli operatori di droni.
- Redigete una relazione di due pagine incentrata sul tema "Cosa devo controllare quando voglio utilizzare un drone per scopi agricoli?".

4. Norme di sicurezza

4.1 Norme di sicurezza

4.2 Principi di volo sicuro

4.3 . Assicurazione

Focus sulla conoscenza

- Definire le regole di sicurezza elementari.
- Spiega i principi del volo sicuro.
- Definisci le forme base di assicurazione per droni.

Attività pratica

- Redigere una relazione sulle norme di sicurezza per l'utilizzo dei droni.
- Descrivi i motivi per cui è importante volare in sicurezza.
- Elabora una tabella relativa alle singole tipologie di assicurazione per droni.