

## **Titolo del corso: TEORIA E PRATICA NELL'APPLICAZIONE DEI SISTEMI SAPR**

### **Obiettivi formativi**

Acquisire le basi teoriche e pratiche per l'utilizzo in diversi campi applicativi di sensori montati su SAPR.

Acquisire le basi teoriche e pratiche per l'elaborazione e la gestione delle differenti tipologie di dati acquisiti mediante i sensori.

### **Syllabus**

Tecnica APR - Procedure operative - Elementi di fotogrammetria aerea da APR - Operazioni di rilievo con multielica- Operazioni di rilievo con APR ad ala fissa - Utilizzo dei SAPR per aerial filming, in campo ambientale, in campo agronomico, nel campo dei beni culturali, nel campo dei beni archeologici - Reti di comunicazioni e SAPR: dalla teleoperazione all'Internet con le cose.

### **Argomenti da conoscere consigliati per poter frequentare efficacemente il corso**

Nozioni base di matematica, fisica, informatica e topografia.

### **Requisiti di accesso**

Essere in possesso di un diploma di scuola media superiore. Capacità di utilizzare un joystick. Disponibilità a frequentare lezioni sul campo. Avere la disponibilità di un personal computer portatile.

Il possesso di un diploma di laurea triennale o magistrale costituisce titolo preferenziale.

### **Frequenza**

Si richiede una frequenza ad almeno il 70% delle lezioni frontali. La partecipazione al corso è gratuita

Il corso può essere frequentato anche da portatori di disabilità fisica.

### **Prove di verifica dell'apprendimento**

Quiz con 30 domande a risposta multipla

### **Numero massimo di partecipanti**

Il numero massimo di partecipanti è fissato in sessanta previa valutazione dei requisiti di accesso.

## **Programma dettagliato del corso**

### **Parte teorica- propedeutica**

- **Tecnica APR: Il nuovo regolamento ENAC - " Mezzi aerei a Pilotaggio Remoto" ED. 3 del 11 Novembre 2019. Il regolamento europeo.**  
**2 ore di lezione frontale**
  - Le potenzialità e le modalità d'impiego professionale dei SAPR. Le operazioni NON critiche e le operazioni critiche Standard e non Standard, le operazioni critiche EVLO/BVLOS (volo non a vista).
- **Procedure operative: Come si diventa operatori e piloti APR con il nuovo regolamento**  
**2 ore di lezione frontale**
  - Breve illustrazione del corso online di ENAC per il conseguimento dell'attestato basico di pilota APR per operazioni **non critiche**: Ruolo, funzioni e responsabilità dell'Operatore; registrazione e Dichiarazione APR riconoscimento operatore.
- **Elementi di fotogrammetria aerea da APR: Elementi di fotografia con Drone**  
**2 ore di lezione frontale**
  - L'acquisizione fotogrammetrica; architettura e predisposizione di un piano di volo con il software UgCS;
- **Operazioni di rilievo con APR: Dimostrazione pratica sul campo**  
**6 ore di laboratorio**
  - Utilizzo dei SAPR per la mappatura del territorio e dell'edificatotrtramite rilievi fotogrammetrici. Progetto di presa fotogrammetrica; scelta sistema acquisizioni immagini, misure ed elaborazione dati.
  -
- **Discussione degli output acquisiti durante le operazioni di rilievo**  
**2 ore di lezione frontale**
  - Analisi dei dati acquisiti nelle diverse tipologie di rilievi.
- **Reti di comunicazioni e SAPR: dalla teleoperazione all'Internet con le cose**

## **8 ore di lezione frontale**

- Una definizione dell'ITU-T dell'Internet delle Cose: dagli smartobject a nuove piattaforme abilitanti nuovi servizi a valore aggiunto
- Identificatori a radio frequenza e reti di sensori e attuatori: i mattoni elementari dello sviluppo di un Internet con le cose
- La cooperazione tra reti di sensori ed il Cloud. Un esempio nell'ambito delle Smart Cities: lo smartlighting
- Il ruolo fondamentale delle telecomunicazioni nello sviluppo dell'IoT: le sfide tecnologiche dovute a sempre nuovi requisiti
- Sistemi trasmissivi, tecniche di accesso al mezzo, routing, problematiche di trasporto e di livello applicativo: un cenno alla progettazione gerarchica e strutturata della rete
- I cyber physical Systems: un esempio in ambito veicolare
- Wireless Sensors and Actuators: un esempio in ambito agricolo nella repulsione ed il controllo della fauna selvatica

## **Parte teorica e applicativa**

- **Utilizzo dei SAPR in campo ambientale:**  
**4 ore di lezione frontale e 6 ore di laboratorio:**
  - Teoria ed esempi di applicazioni pratiche.
  - Applicazione su campo degli elementi studiati e loro elaborazione.
- **Utilizzo dei SAPR in campo agronomico:**  
**4 ore di lezione frontale e 6 ore di laboratorio:**
  - Teoria ed esempi di applicazioni pratiche.
  - Applicazione su campo degli elementi studiati e loro elaborazione.
- **Utilizzo dei SAPR nel campo dei beni culturali**  
**4 ore di lezione frontale e 6 ore di laboratorio:**
  - Teoria ed esempi di applicazioni pratiche.
  - Applicazione su campo degli elementi studiati e loro elaborazione.
- **Utilizzo dei SAPR nel campo dei beni archeologici:**  
**4 ore di lezione frontale e 6 ore di laboratorio:**
  - Teoria ed esempi di applicazioni pratiche.
  - Applicazione su campo degli elementi studiati e loro elaborazione.
- **Utilizzo dei SAPR nel campo della pubblicità e dell'informazione:**  
**4 ore di lezione frontale e 6 ore di laboratorio:**
  - Teoria ed esempi di applicazioni pratiche.
  - Applicazione su campo degli elementi studiati e loro elaborazione.

## **Dati dei docenti**

Prof. Stefano Giordano – Professore Ordinario di Telecomunicazioni – Università di Pisa

Sig. Eugenio Baronti – Amministratore Unico Zefiro Ricerca & Innovazione S.r.l

Dr. Mauro Croci – Amministratore Unico Materia 3 srl - Servizi alla progettazione geologica e ambientale

Dr. Giovanni Caruso – Ricercatore di Arboricoltura Generale e Coltivazioni Arboree – Università di Pisa

Prof. Federico Cantini – Professore Ordinario di Archeologia Cristiana e Medievale – Università di Pisa

Dott. Emanuele Taccola - Tecnico Categoria D - Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere – Università di Pisa

Prof. Marco Lezzerini – Professore Associato di Mineralogia Applicata – Università di Pisa

Dott. Nicola Ughi – Fotografo professionista

## MODULI FACOLTATIVI

### **Modulo propedeutico di preparazione teorica per Pilota APR per il conseguimento dell'attestato BASICO per operazioni NON critiche.**

Questo modulo è riservato esclusivamente a chi non ha nessuna esperienza e competenza dei SAPR e non ha ancora conseguito l'attestato di pilota Basico.

#### **Programma dettagliato**

- **Teoria per abilitazione alle operazioni non critiche: approfondimenti**  
**6 ore di lezione frontale**
  - Il nuovo regolamento ENAC: "Mezzi aerei a Pilotaggio Remoto" ED. 3 del 11 Novembre 2019. Il regolamento europeo.
  - Le potenzialità e le modalità d'impiego professionale dei SAPR.
  - Le operazioni NON critiche e le operazioni critiche Standard e non Standard, le operazioni critiche EVLO/BVLOS (volo non a vista).
  - Illustrazione del corso online di ENAC per il conseguimento dell'attestato basico di pilota APR per **operazioni non critiche**.
  - Regolamentazione aeronautica: suddivisione spazi aerei, informazione aeronautica, circolazione aerea.
  - Conoscenza generale dell'APR: principi del volo e componenti dell'APR; Sicurezza aerea, limitazione delle prestazioni umane e security.
  
- **Lezione FAD: ore 3**  
**3 ore di lezione frontale**
  - Sostegno a distanza di Zefiro ad ogni allievo che dovrà collegarsi con il proprio PC al portale Web dell'ENAC per rispondere alle 40 domande del Quiz d'esame.

(Una volta superato l'esame online l'iscrittto potrà scaricare l'attestato basico direttamente dal sito di ENAC e avrà il doppio logo: ENAC (Italia) e EASA (Unione europea). L'attestato avrà validità per 5 anni (rinnovabile) in tutti i paesi dell'unione.)

### **Modulo di formazione per l'utilizzo professionale dei Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (droni) in operazioni critiche in aree urbane.**

Questo modulo è rivolto a tutti coloro che **sono in possesso** di un attestato di pilota basico APR per operazioni non critiche.

#### **Programma dettagliato**

- **Teoria per abilitazione CRO alle operazioni critiche: generalità**  
**5 ore di lezione frontale**
  - Prestazioni di volo e pianificazione; mitigazioni tecnico-operative e gestione del rischio;
  - Principi di aerodinamica, portanze e resistenza;
  - Principi del Volo, Payload, limitazioni. Manovre di emergenza, terminazione del volo;
  - Meteorologia: evoluzioni e previsione fenomeni meteo.
- **Safety e gestione del rischio**  
**6 ore di lezione frontale**
  - Principi di Safety e fattore umano;
  - Risk management, pericoli, probabilità, matrice di rischio, azioni mitiganti;
  - Identificazione della missione, verifica fattibilità, selezione dell'area operativa.
- **ESAME teorico in aula**
  - Quiz con 30 domande a risposta multipla.

(Al termine del modulo verrà rilasciato un attestato di partecipazione e di superamento della parte teorica del corso di **abilitazione CRO** con il quale, entro 8 mesi, uno potrà iscriversi al corso di addestramento pratico per concludere il percorso formativo ed ottenere l'abilitazione CRO di pilota APR per svolgere operazioni in scenari critici.)