

**TITOLO DEL PROGETTO**      **RILIEVO CON DRONI E PROTOTIPAZIONE RAPIDA**

**AMBITO DEL PROGETTO**      **ARCHITETTURA E NUOVE TECNOLOGIE, LABORATORIO 4.0, PNRR**

**FINALITÀ DEL PROGETTO**      **FORMAZIONE NELL'AMBITO DELLE PROFESSIONI DEL FUTURO**

**AMBITO PROFESSIONALE**      **ARCHITETTURA, DESIGN, AMBIENTE, AEROFOTOGRAMMETRIA,**  
*ricaduta nella formazione*      **SISTEMI AEROMOBILI DI PILOTAGGIO REMOTO, PROTOTIPAZIONE E**  
*tecnico-professionale*      **MODELLAZIONE RAPIDA, IT E COMPUTER AIDED DESIGN (CAD)**

## **LABORATORIO DI RILIEVO ARCHITETTONICO AEROFOTOGRAMMETRICO CON SISTEMI AEROMOBILI A PILOTAGGIO REMOTO (SAPR)**

### **ORARIO EDIZIONI E STUDENTI COINVOLTI**

<b>Titolo del progetto:</b>	<b>RILIEVO CON DRONI E PROTOTIPAZIONE RAPIDA</b>
<b>Date di attuazione inizio/fine</b> <b>40 ore/ 4 edizioni</b>	Inizio lavori: <b>giovedì 07 Novembre 2024</b> conclusione: <b>giovedì 16 Gennaio 2025</b>
<b>Referente del progetto</b>	Prof. Andrea Tonelli
<b>Esperto esterno)</b>	Arch. Alberto Cardia
<b>Gruppo studenti coinvolti</b>	<b>classe 3B - Artistico, indirizzo Architettura:</b> <b>classe 5B - Artistico, indirizzo Design</b> <b>classe 4B - Artistico, indirizzo Design</b> <b>classe 2A - Artistico</b>
<b>Spazi interessati dal progetto</b>	Laboratorio di Architettura - Sede Centrale Liceo G. Asproni

	Esterne in contesto urbano e periurbano (esercitazioni e rilievi)
<b>Risorse per la realizzazione</b>	PNRR – MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università Investimento 3.1: Nuove competenze e nuovi linguaggi <i>Azioni di potenziamento delle competenze STEM e multilinguistiche (D.M. 65/2023)"</i>
<b>Durata progetto</b>	<b>MODULO_ 40 ore - 4 edizioni (10 ore edizione)</b>
<b>MODULO 40</b>  <i>suddivisione per attività</i>	<b>10 ore_ rilievo con DRONI</b> (teoria fotogrammetrica + pratica di volo)
	<b>10 ore_ elaborazione dati e realizzazione di modelli virtuali</b>
	<b>10 ore_ Prototipazione con l'uso di Pantografo Laser</b>
	<b>10 ore_ Realizzazione di un modello architettonico 3D fisico</b>
<b>FINALITA' e RISULTATI ATTESI</b>	<i>Pilotare DRONI, modellare su CAD, produrre modelli tramite taglio laser</i>
<b>calendario attività</b>  <i>dal 07/11/2024 al 16/01/2025</i>  <i>totale 40 ore/ 4 edizioni</i>	<p><b>Modulo DRONI 10 ore</b> <b>EDIZIONE 1: 07/11/2024 (5 ore)</b> <i>orario 15:30 - 20:30 [dalle 18:30 alle 20:30 esercitazione di volo in esterna]</i> <b>EDIZIONE 1: 14/11/2024 (5 ore)</b> <i>orario 15:30 - 20:30 [dalle 18:30 alle 20:30 esercitazione di volo in esterna]</i> <i>"compatibilmente con le condizioni meteo"</i></p> <p><b>Modulo MODELLAZIONE 3D 10 ore</b> <b>EDIZIONE 2: 21/11/2024 (3 ore)</b> <i>orario 15:30 - 18:30</i> <b>EDIZIONE 2: 28/11/2024 (3 ore)</b> <i>orario 15:30 - 18:30</i> <b>EDIZIONE 2: 03/12/2024 (4 ore)</b> <i>orario 14:30 - 18:30</i></p> <p><b>Modulo PANTOGRAFO 10 ore</b> <b>EDIZIONE 3: 05/12/2024 (3 ore)</b> <i>orario 15:30 - 18:30</i> <b>EDIZIONE 3: 12/12/2024 (3 ore)</b> <i>orario 15:30 - 18:30</i> <b>EDIZIONE 3: 17/12/2024 (4 ore)</b> <i>orario 14:30 - 18:30</i></p>

	<p><b>Modulo MODELLO FISICO 10 ore</b>  <b>EDIZIONE 4: 14/01/2025 (3 ore)</b>  orario 15:30 - 18:30</p> <p><b>EDIZIONE 4: 23/01/2025 (3 ore)</b>  orario 15:30 - 18:30</p> <p><b>EDIZIONE 4: 30/01/2025 (4 ore)</b>  orario 14:30 - 18:30</p>
--	---

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto nasce dalla volontà di proporre una didattica laboratoriale conforme alle più moderne tecniche e tecnologie professionali qualificate richieste dall'attuale mercato del lavoro che, all'affiancamento dell'esercizio progettuale tradizionale (teorico-grafico), pone l'acquisizione di competenze tecnico-pratiche specifiche. Con l'utilizzo di software NURBS-based (Non Uniform Rational B-Splines) si opererà sulla rappresentazione matematica delle geometrie 2D e 3D in ambito virtuale e loro realizzazione in modelli fisici (stampa 3D, pantografo laser). Si lavorerà anche sulle metodologie che rivestono un ruolo di fondamentale importanza per l'ambito del design industriale, per la rappresentazione architettonica, per il reverse engineering e per le realizzazioni multimediali.

Inoltre, grazie alla aerofotogrammetria sarà possibile elaborare a livello fotogrammetrico immagini digitali attraverso software che sfruttano la tecnica SfM (Structure from motion) e si potrà generare dati spaziali 3D che possono essere utilizzati nella documentazione del patrimonio culturale, per la produzione di effetti visivi e per le misurazioni indirette di oggetti di varia grandezza.

## OBIETTIVI

Il presente progetto consentirà agli studenti di vedere concretamente realizzate le loro proposte progettuali stimolando, di conseguenza, la creatività e il senso di appartenenza alla comunità scolastica.

Uno dei principali obiettivi che con esso ci si propone, è rivolto allo sviluppo di competenze digitali consistenti nel saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione (TSI) supportate da abilità di base nelle TIC: l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet. L'acquisizione e il consolidamento di una mentalità tecnologica svilupperanno strategie efficaci per il controllo consapevole di macchine complesse impiegate per generare prodotti virtuali (immateriali) e fisici (making).

Si ritengono irrinunciabili per lo studente tre ambiti di competenze: la padronanza delle reti informatiche e delle risorse multimediali, l'uso concreto di tali risorse informatiche e delle tecnologiche finalizzate all'apprendimento e l'acquisizione di competenze nuove (Computer Aided Design – modellazione CAD 2D/3D, Additive Manufacturing, prototipazione rapida, sistemi SARP). Ad esse si aggiungono altre competenze essenziali, come la capacità di lavorare in gruppo, il possesso e lo sviluppo della creatività, la multidisciplinarietà, la capacità di adattamento verso le innovazioni, di comunicazione interculturale e di risoluzione di problemi.

#### **OBIETTIVI GENERALI:**

Arricchimento dell'offerta formativa;

Ridurre la dispersione scolastica operando sul senso di appartenenza e professionalizzazione;

Rendere concreti gli obiettivi didattici tramite il processo produttivo (*progettazione-realizzazione*).

#### **OBIETTIVI DIDATTICI:**

Allineamento dalla didattica alla richiesta attuale del mercato del lavoro;

Potenziamento delle competenze digitali e IT di base;

Acquisizione e potenziamento di competenze tecniche e tecnologiche di ultima generazione.

#### **OBIETTIVI EDUCATIVI:**

Sviluppo di abilità e competenze professionalizzanti;

Favorire lo scambio di idee ed il confronto tramite Work Team e attività laboratoriali;

*Service-learning* per l'inclusione e la cittadinanza attiva;

*Learning by doing & scaffolding (tutoring and mentoring)*;

Pedagogia della reciprocità, *peer to peer*;

Protagonismo degli studenti;

Collaborazione con Reti di professionisti ed Enti locali.

### **PROFESSIONI DEL FUTURO - TRA ARCHITETTURA E TECNOLOGIA 4.0**

Il progetto concorrerà alla formazione di **DESIGNER - modellatori CAD** esperti nella gestione di modelli tridimensionali in ambito virtuale (software AutoCAD, Rhinoceros, Metashape) capaci di tradurre il progetto ideato in un modello fisico; sono sempre più richiesti ingegneri, designer, modellatori con un background in ambito scientifico per la produzione di modelli 3D avanzati, (BIM, pianificazione, realizzazione e gestione in modalità multiplatforma) che abbiano solide conoscenze matematiche e in tecnologia dei materiali, e che siano specialisti in modellismo nell'ambito biologico e scientifico.

Contestualmente, il progetto fornirà le basi formative per diventare **pilota di Sistemi Aeromobili di Pilotaggio Remoto (SAPR)** i cui sbocchi professionali ricadono in diversi ambiti: riprese aeree per la

realizzazione di spot/film/documentari; ispezioni per il controllo e la manutenzione di edifici e strutture in genere; misurazioni geospaziali e misurazioni specifiche di zone a rischio per la salute dei lavoratori (D.Lgs 81/2008 - es. *il volume dei rifiuti nelle discariche*) e la creazione di mappe virtuali (es., monitoraggio dello stato di salute delle colture); sorveglianza notturna o diurna in aree a rischio. Nuovi sbocchi professionali si stanno aprendo nel trasporto di medicinali e nell'aspersione di prodotti sanificanti.

Trattandosi di un comparto relativamente nuovo, sono ancora pochi i professionisti che operano con competenza e capacità in questo settore.

## METODOLOGIA - FASI DEL PROGETTO MODULO 1

### **Introduzione ai Droni e Fotogrammetria e Raccolta Dati (10 ore)**

Durante le prime fasi del progetto gli studenti impareranno cosa sono i droni e le loro diverse applicazioni. Saranno condotte lezioni teoriche sull'importanza dell'acquisizione di dati geospaziali per scopi cartografici, pianificazione urbanistica e conservazione ambientale. Verranno fatti degli approfondimenti anche sull'aspetto normativo vigente, in merito alla sicurezza e tutela della privacy. Gli studenti saranno informati e formati sul corretto uso dei droni (SAPR).

Gli studenti impareranno a pilotare droni equipaggiati con fotocamere ad altissima risoluzione e precisione metrica, raccogliere dati aerei utilizzando prese fotografiche e registrare dati GPS per ogni punto acquisito nelle immagini (nuvola di punti - parametri vettoriali).

### **Elaborazione dei Dati e Creazione di Modelli 3D (10 ore)**

Utilizzando software di fotogrammetria come Agisoft Metashape\* (già in dotazione nella strumentazione informatica della Scuola), gli studenti impareranno ad elaborare le immagini aeree raccolte per creare modelli digitali tridimensionali dettagliati.

\* *Questi programmi determinano le relazioni geometriche tra punti comuni nelle immagini e utilizzano queste informazioni per calcolare le coordinate tridimensionali dei punti dell'oggetto o della scena creando un insieme di punti 3D (vettori) chiamato "**nuvola di punti**".*

Questa fase prevede l'elaborazione e allineamento delle immagini, la generazione di nuvole di punti e la creazione dei modelli 3D.

### **Prototipazione con l'uso di Pantografo Laser + realizzazione modelli fisici (10 + 10 ore)**

Gli studenti impareranno altresì come utilizzare pantografi laser per personalizzare i loro modelli 3D. Acquisiranno competenze nella lavorazione laser, tra cui incisione e taglio di dettagli personalizzati sui modelli. Questa fase renderà possibile la concretizzazione di un elaborato processo progettuale e creativo in prodotti reali, ovvero, la conclusione del **Processo Produttivo** (tema cardine dei processi produttivi tipici del Design Industriale).

Dopo la stampa, il prototipo rapido potrebbe richiedere lavori di rifinitura, come la rimozione di supporti di stampa, la levigatura delle superfici o l'applicazione di pittura e finiture per ottenere l'aspetto desiderato o l'utilizzo di pantografi laser per l'incisione e il taglio di dettagli sul modello.

## MONITORAGGIO, RISULTATI E CONCLUSIONI

*Job shadowing: osservazione diretta e riflessione dell'esercizio professionale*

Gli alunni incontreranno professionisti che operano nel mondo del making: industrial designers, sviluppatori freelance, architetti e professionisti esperti in project management e product development.

*Lavori in gruppo e per fasi con approccio work based learning e project based learning*

Verranno proposti problemi complessi e stimolanti che richiedono collaborazione, ricerca, progettualità, creatività e tempistiche variabili, per giungere alla realizzazione di un prodotto autentico.

*Ideazione, pianificazione e realizzazione di prodotti*

Partendo dal concept, si elaborerà il brief delle richieste da soddisfare, giungendo all'analisi e definizione dei requisiti progettuali da rispettare, fino all'ingegnerizzazione della proposta finale.

Queste competenze hanno il potenziale di aprire le porte verso svariati settori di impiego, dall'Archeologia alla Topografia, dall'Ingegneria all'Architettura, dal Design Industriale fino alla produzione artistica-artigianale di opere ottenute tramite processi altamente tecnologici ed informatizzati.

In più, il potenziale educativo delle tecnologie emergenti coinvolte nel *progetto* può incoraggiare gli studenti ad esplorare carriere legate alla geoinformatica, alla robotica, alla progettazione e modellazione 3D, alla lavorazione tramite macchine laser. Esso promuove la creatività e lo spirito d'innovazione tra gli studenti, incoraggiandoli ad immaginare nuovi modi per utilizzare queste tecnologie nella contemporaneità di questo mondo fortemente informatizzato oggi come nel prossimo futuro.

In conclusione, il progetto fornirà agli studenti e alle studentesse del Liceo Asproni solide basi, conoscenze e competenze in una serie di discipline tecnologiche che potranno essere fonte di ispirazione e curiosità verso l'innovazione e le professioni del futuro.

