



# D.E.L.T.A.

## Drones:

# Experiential Learning and new Training Assets

**Intellectual Output 5**

**SCIENTIFIC PROGRAMME**



Experiential Learning and new Training Assets

Condiții de reutilizare:

Licență Creative Commons Share Alike 4.0



Data de lansare a versiunii finale: 19 iulie 2019

The project is funded by ERASMUS+ Programme of the European Union through INAPP Italian National Agency. The content of this material does not reflect the official opinion of the European Union, the European Commission and National Agencies. Responsibility for the information and views expressed in this material lies entirely with the author(s). Project number: 2016-1-IT01-KA202-005374

## *Index*

Lista partenerilor	3
Introducere: de ce Drone	4
Capitolul I	
Obiectivele și structura proiectului D.E.L.T.A.:	8
Capitolu II	
Intellectual Output 5: Scientific Programme	12
II. 1 Implementarea programului ȘTIINȚE aplicat la drone	16
II.2 Produse de experimentare fizică	43
Notă finală	44



*Lista partenerilor*

NR.	PARTNER	NUME SCURT	ȚARA
<b>P1 - COORDINATOR</b>	<b>CISITA PARMA Scarl</b>	CISITA	Italia
P2	Aerodron Srl	Aerodron	Italia
P3	IIS "A. Ferrari"	Ferrari	Italia
P4	IISS "A. Berenini"	Berenini	Italia
P5	IISS "C.E. Gadda"	Gadda	Italia
<b>P6 LIDER PRODUS</b>	<b>Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón</b>	<b>Corona de Aragon</b>	<b>Spania</b>
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	Spania
P8	Liceul Teoretic de Informatică "Grigore Moisil"	LIIS	România
P9	SC Ludor Engineering Srl	LUDOR	România
P10	Universidade Portucalense Infante D. Henrique – Cooperativa de Ensino Superior Crl	UPT	Portugalia

## Introducere: de ce Drone

În pragul anului 2020, scenariul UE în materie de educație și formare profesională arată un decalaj: pe de o parte, presiunea puternică a pieței muncii, care este în căutare continuă și în creștere a profilurilor cu puternice abilități STEM (matematică, știință, tehnici și inginerie); pe de altă parte, există un nivel necorespunzător de competențe STEM în rândul elevilor din ciclul secundar, în care aproximativ 22% sunt sub media competențelor și cunoștințelor în comparație cu colegii lor europeni, cu vârfuri de 36% în cazul celor dezavantajați socio-economic. Un decalaj care se lărgeste mai mult dacă luăm în considerare diferențele de gen, din cauza faptului că un număr încă insuficient de fete se apropie de domeniile tehnico-științifice.

În consecință, deși 90% din locurile de muncă în următorii 10 ani vor necesita abilități STEM, cu peste 7 milioane de locuri de muncă disponibile sau create în acest domeniu, se estimează că dezechilibrul dintre oferta educațională și cererea pieței forței de muncă va duce la lipsa a 825.000 de muncitori calificați în UE.<sup>1</sup>

Pentru a face față acestor aspecte critice, strategia UE 2020, deja exprimată în "Joint Report of the Council and the Commission on the implementation of the strategic framework ET 2020 – New priorities for European Cooperation in Education and Training" (2015), se concentrează asupra unui concept inovator de educație și formare profesională:

- Se speră că un proces educațional mai concentrat asupra cursantului și personalizat, având în vedere și depășirea disparității de gen în accesul la domeniile cunoașterii STEM
- Se pariază pe tehnologie ca instrument capabil să conecteze teoria și practica, subiectele STEM și obiectele concrete din spațiul fizic, precum și cariera
- Se intenționează să se reabiliteze și să se consolideze căile de învățare non-formale și informale, pentru a completa învățarea tradițională de tip teoretic și față în față

---

<sup>1</sup> Surse: Raport Eurydice "Sviluppo delle competenze chiave a scuola e in Europa: sfide e opportunità delle politiche educative"; Raport Eurydice Europe "Structural Indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2016", cft Eurostat, secțiune "Education & Training", "Europe 2020 indicators".

- Se promovează învățarea la locul de muncă sub forma muncii de proiect auto-gestionate de către cursanți, ca instrument de recuperare și întărire a motivației elevilor dezavantajați sau a studenților cu performanțe academice scăzute
- Se propune un nou rol pentru cadrele didactice din domeniul VET, care devin facilitatori și mediatori ai procesului de învățare, mai degrabă decât furnizorii de cunoștințe, datorită și actualizării metodelor didactice și pedagogice

Din aceste ipoteze s-a născut ideea proiectului DELTA, care își propune să contribuie la inovarea programelor de formare tehnică și profesională la nivel european, promovând învățarea disciplinelor curriculare STEM prin metodologia de învățare la locul muncă, prin intermediul utilizarea de drone inofensive ca tehnologie utilizată.

Trebuie subliniat de la început că dronele nu sunt scopul învățării, ci mijloacele care permit elevilor din învățământul secundar să abordeze disciplinele matematice-științifice, adesea percepute ca fiind dificile și descurajante, prin intermediul unei tehnologii aplicabile aspectelor concrete ale vieții de zi cu zi, transferabile într-un context de învățare participativă și colaborativă, în care elevii sunt plasați într-o comunitate de practici în care își asumă personal responsabilitatea și personalizarea parcursului de studiu.

Potrivit MIT Technology Review din 2014 (*10 Breakthrough technologies*), dronele ar fi devenit una dintre cele 10 inovații tehnologice cu cel mai mare impact asupra economiei mondiale, iar previziunile nu au întârziat să se adeverească. Dronele se dovedesc a fi strategice pentru multe scopuri inofensive și civile: misiuni de salvare după dezastre naturale ar fi cutremurele și transportul de medicamente care salvează viața; cartografierea clădirilor pentru a identifica riscurile legate de azbest; monitorizarea mediului pentru a evita defrișările și riscurile hidrogeologice; controlul securității în locurile publice cu trafic ridicat, cum ar fi gările, aeroporturile, evenimentele; controlul la frontiere; monitorizarea traficului urban și interurban; înregistrări video pentru activități cinematografice și documentare; agricultura de precizie; transportul și livrarea de bunuri ușoare.

Ideea din spatele acestui proiect este adoptarea tehnologiei inofensive a dronelor ca mijloc de îmbunătățire a abilităților STEM la cursanții VET și de a le dezvolta abilități tehnice și profesionale

care îi pregătesc să intre mai ușor pe piața muncii, prin consolidarea capacității lor de angajare. Tehnologia dronelor se poate combina cu multe aspecte prezente în curriculumul european STEM, ușor de exploatat și transferabil în ceea ce privește construirea programelor educaționale conduse de profesori, investiți cu un nou rol de facilitator al învățării, aducând teoria la practica de laborator. Aplicarea teoriei STEM la un obiect real îi va ajuta pe profesori să implice și să motiveze elevii, în special cei cu profil discret și / sau nevoi speciale și dificultăți de învățare. De fapt, se crede că elevii VET sunt mai înclinați să învețe concepte teoretice prin activități practice decât prin metode tradiționale de predare în care profesorul explică doar concepte și atribuie sarcini și exerciții.

Pe baza programelor educaționale STEM dezvoltate de personalul didactic într-o perspectivă condusă de profesori, elevii au cooperat într-o comunitate de practici inserate într-un context de învățare care simulează locul de muncă, pentru a studia, dezasambla și construi drone inofensive sau piese ale acestora, în conformitate cu o logică a învățării la locul de muncă.

Acest lucru a fost posibil datorită cooperării strategice puse în aplicare în cadrul parteneriatului, stabilită pe baza următoarelor criterii:

a) Pe tip de partener

Domeniu Educație

- Coordonator Cisita Parma, instituție de formare cu abilități de planificare a formării și a parcursului de învățare
- 5 școli VET selectate din 3 țări UE (Italia, România, Spania), cu curriculum tehnic, profesional, electronic, mecanic, științific
- 1 Universitatea (Universidade Portucalense, Portugalia) dotată cu un departament de Informatică și cu cercetători în domeniul tehnologiilor digitale pentru învățarea situată

Domeniu Business

- 1 companie expert în domeniul dezvoltării aplicațiilor digitale pentru utilizarea dronelor civile și industriale (Italia)

- 1 companie de inginerie expert în soluții pentru domeniul auto, precum și în dezvoltarea aplicațiilor de inginerie în scopuri educaționale (România)
- 1 centru de cercetare expert în aplicații tehnologice pentru materiale plastice, inginerie și auto, inclusiv în aeronautică (Spania)

b) Prin combinarea pe bază teritorială și pe logica a "lanțului industrial":

au fost create grupuri de lucru la nivel național pentru a facilita colaborarea datorită continuității regionale și lingvistice.

În special, au fost identificate următoarele centre:

#### Italia

1 instituție de formare cu competențe în planificarea formării și învățării (Coordonator Cisita Parma)

3 școli VET situate în regiunea Emilia Romagna, specializate în domeniul ingineriei și electronicii

1 expert în aplicații pentru industria dronelor

#### România

1 școală VET specializată în informatică și programare

1 companie expert în aplicații legate tehnologii, inginerie și digitale

#### Spania

1 școală VET specializată în chimie industrială, discipline din inginerie și din auto

1 centru de cercetare expert în aplicații tehnologice pentru materiale plastice, inginerie și auto, inclusiv în domeniul aeronautic



## Capitolul I. Obiectivele și structura proiectului D.E.L.T.A.

Pe baza celor prezentate anterior, proiectul D.E.L.T.A. și-a stabilit următoarele **obiective** fundamentale:

- Combaterea fenomenului abandonului școlar și a demotivării elevilor, prin implementarea strategiilor de predare care favorizează învățarea disciplinelor STEM în conformitate cu o abordare experimentală și practică care se potrivește cel mai bine stilului de învățare al cursanților VET
- Familiarizarea cursanților VET cu tehnologia dronelor inofensive, ca pretext pentru aplicarea practică a limbajelor matematice-științifice formale predate, în mod tradițional, cu o abordare teoretică
- Crearea de medii de învățare situate, grație co-planificării, de către instituțiile de învățământ și de către companii, a unui cadru de învățare bazat pe muncă, organizat în conformitate cu logica de producție / industrializare a unei drone
- Consolidarea competențelor profesionale și a capacității de angajare la absolvire a cursanților VET
- Actualizarea și consolidarea competențelor și metodelor de predare a cadrelor didactice și formatorilor din domeniul VET, prin integrarea deplină a instrumentelor tehnologice, a aplicațiilor digitale și a potențialului acestora

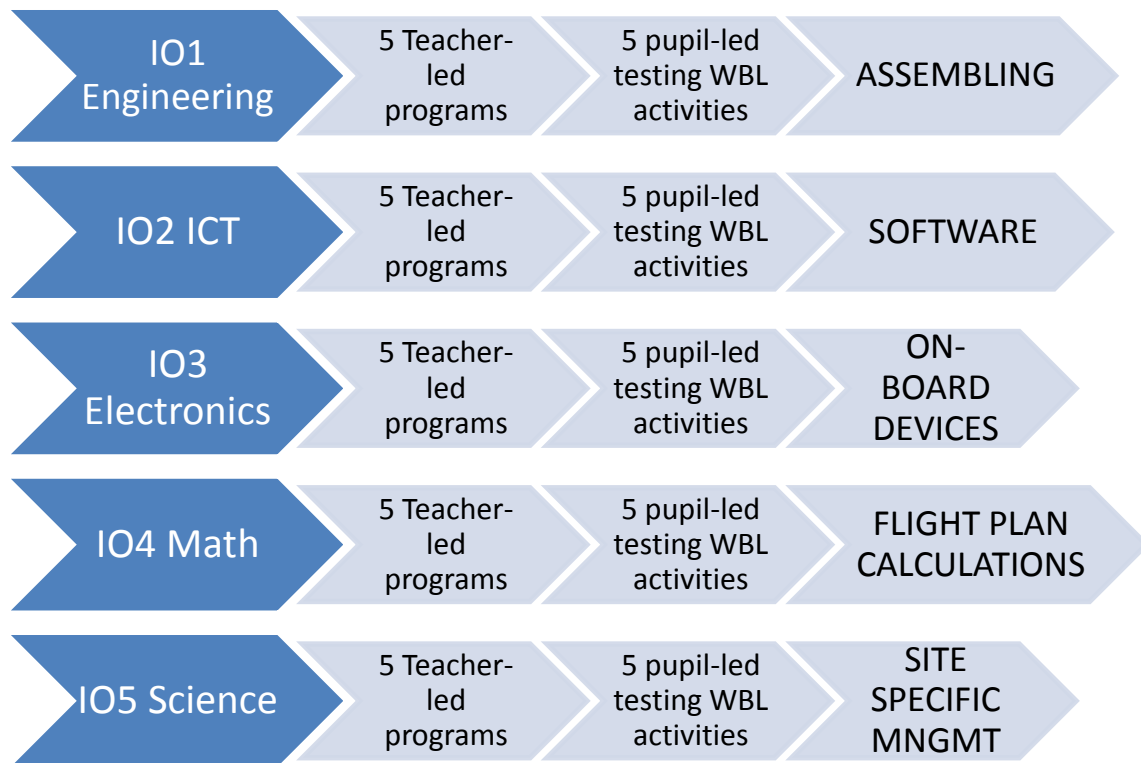


Figura 1 - Structura generală a proiectului D.E.L.T.A.

Structura generală a proiectului D.E.L.T.A. a fost creată în conformitate cu logica industrializării unei drone inofensive, identificată în faza de co-planificare operațională grație sinergiei dintre instituțiile educaționale și de formare, pe de o parte (coordonatorul P1 + Universitatea P10 din Porto), iar pe de altă parte partenerii Bussines, cu referire specială la P2 Aerodron, în virtutea competențelor specifice ale sectorului.

În producție, de fapt, o dronă inofensivă trebuie să fie:

- 1) Proiectată, fabricată și asamblată
- 2) Configurată din punct de vedere al software-ului, stabilind condițiile pentru studierea și prelucrarea datelor de pe teren
- 3) Configurată din punct de vedere electronic, identificând și implementând dispozitivele care trebuie instalate la bord
- 4) Programată să urmeze traiectoria corectă a planului de zbor
- 5) Programată să îndeplinească o misiune identificată în conformitate cu o aplicație utilă în scopuri civile și / sau industriale.

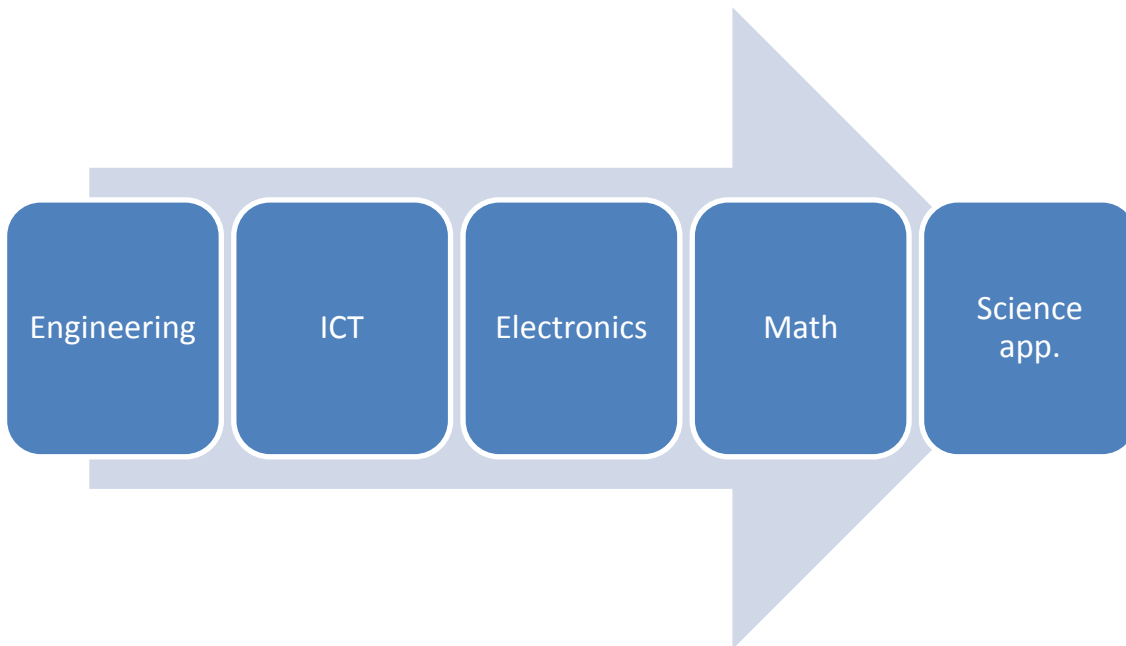


Figura 2 - Procesul de industrializare a dronelor inofensive

Fiecare dintre aceste faze poate fi implementată cu ușurință într-un context de învățare bazat pe context, organizat prin metodologia de predare a învățării bazate pe muncă, pornind de la o perspectivă de lucru bazată pe proiect, bazată pe rezolvarea colectivă și în laborator a unei probleme concrete.

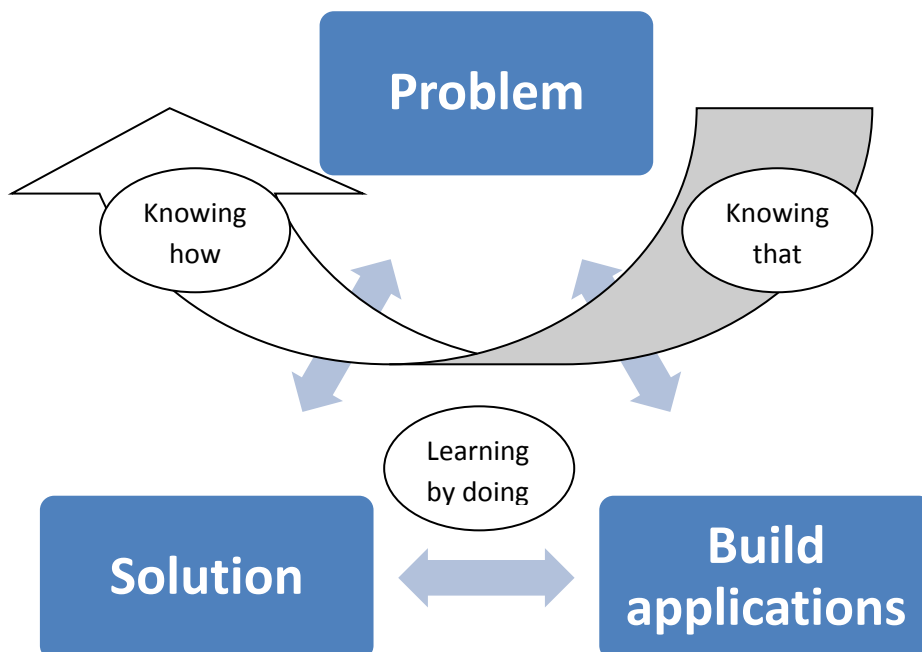


Figura 3 - Schema de aplicare a metodologiei didactice a învățării bazate pe muncă

Elevii, organizați în grupuri de lucru care formează o comunitate în devenire a practicilor de ucenicie cognitivă, se confruntă cu o problemă concretă care trebuie rezolvată, legată de construirea sau studiul unei drone inofensive sau a componentelor acesteia. Imediat, trebuie să activeze cunoștințele anterioare legate de cunoștințele lor informale sau non-formale, precum și limbajele formale deprinse în contextul educațional instituțional, cooperând pentru a identifica aplicațiile, strategiile și tehnicile pentru a obține soluția la problema cu care se confruntă. În acest fel trec de la "a ști că / ce" la "a ști cum" apare sau se manifestă un fenomen.

Fiecare fază a procesului de industrializare a dronelor se pretează la multiple moduri de utilizare în cadrul curriculumului educațional VET, deoarece necesită studierea și stăpânirea limbajelor matematice-științifice formale, cât și existența unui mediu de învățare care simulează organizația social-tehnică a locului de muncă.

Prin intermediul fazelor proiectului D.E.L.T.A., datorită abordării interdisciplinare, elevii VET au putut să dezvolte:

- a) Abilități profesionale referitoare la tehnologiile cheie ale erei digitale, cum ar fi tehnologia informației pentru procesarea la sol a datelor colectate de către drona în zbor (IO2) și electronica pentru montarea la bordul aeronavelor a camerelor de luat vederi, a componentelor senzorilor (viziune multispectrală, termică, "sense & avoid" pentru interacțiunea în timpul zborului) și pentru geolocație (IO3);
- b) Competențe curriculare STEM: inginerie pentru proiectarea, producerea și întreținerea dronelor inofensive (IO1); matematică, prin trigonometrie pentru stabilirea planului de zbor și modelare 3D prin norul de puncte pentru calcule volumetrice și tele-detectie (IO4); fizică și științe naturale pentru a contextualiza problemele care pot fi rezolvate datorită tehnologiei utilizate - cum ar fi agricultura de precizie, monitorizarea ecologică și hidrologică (IO5).

## Capitolul II. Produsul intelectual 1: Programul de științe

Rezultatul constă într-un set disponibil pentru reutilizare, lansat în modul OER (Open Educational Resource), al experimentelor educaționale legate de **studiul fenomenelor principale de gestionare termică, biologică și de site-uri care stau la baza principalelor aplicații inovatoare ale dronelor**. Activitățile de studiu posibile sunt multiple și se pot referi, dar nu se limitează la: **insulele de căldură** în atmosferă, **disiparea căldurii** din clădiri sau panourile solare, încălzirea **organelor mecanice ale instalațiilor**, starea fitosanitară și maturarea **culturilor**, **instabilitatea hidrogeologică**, gestionarea **resurselor de apă** și utilizarea îngrășămintelor în **agricultura de precizie**, detectarea nivelurilor de **poluare a aerului și a apelor** maritime, fluviale sau ale lacurilor.

Activitățile rezultatelor intelectuale sunt fundamentate într-un program de învățământ condus de profesori, referitor la **subiectele domeniului științific** prezente în oferta de instruire a fiecărui institut VET implicat (**chimie, biologie, științe naturale, științe pământ, fizică**) pentru realizarea curriculum-ului școlar disciplinar în modul work-based. Programul prefigurează condițiile pentru repetabilitatea experimentării și pentru organizarea pedagogică a setării de învățare la locul de muncă, astfel încât să fie gestionată cât mai autonom posibil, de către elevii care lucrează în modul project work pupil led. O parte integrantă a rezultatelor sunt obiectele fizice și produsele experimentelor, documentate prin videoclipuri și fotografiile ale mediului de învățare situat.

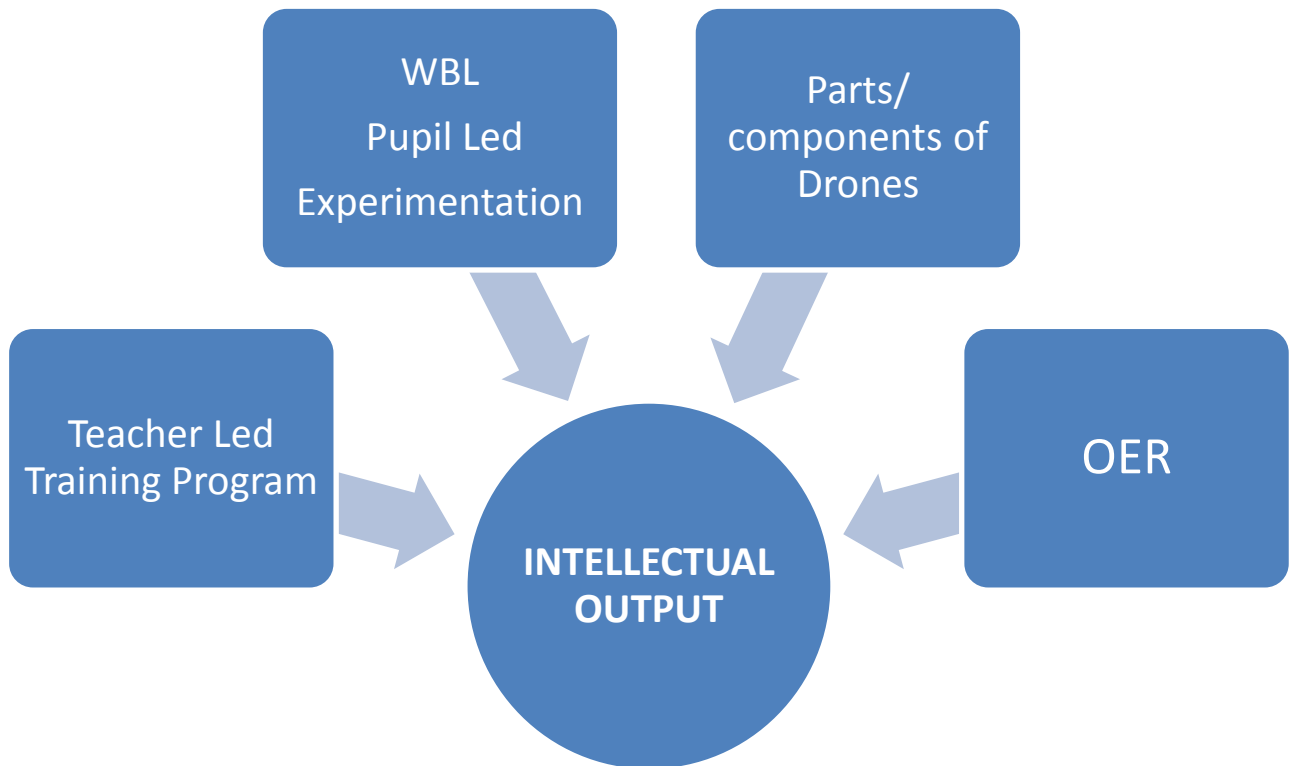


Figura 4 - Structura produsului intelectual

Produsul intelectual 5 este compus din trei **etape operaționale distincte: Design - Test - Release**, fiecare identificată pe baza grupurilor-țintă cheie, a mediilor educaționale și pedagogice organizate, a tehnologiilor adoptate și a activităților efectiv realizate. Liderul produsului 5 este partenerul P6 CPIFP Corona de Aragon din Zaragoza, Spania, instituție VET de nivel secundar și terțiar, în virtutea cursului de specializare în chimie de mediu și chimie industrială prezent în cadrul ofertei de formare.

Etapa	Ce	Care
<b>Etapa 1. DESIGN</b>	1.1 Definirea obiectivelor de învățare	Partenerul-lider P6 împreună cu P1 definesc liniile directoare pentru
	1.2 Proiectarea programului de predare	identificarea obiectivelor de învățare Toate școlile identifică obiectivele de
	1.3 Planificarea educațională a experimentării	învățare și planifică experimente Partenerii Business sprijină școlile în

		planificarea și crearea de setări bazate pe muncă
<b>Etapa 2. TESTING</b>	2.1 Testing	Toate școlile cu sprijinul partenerilor de afaceri
	2.2 Monitoring & feedback	
<b>Etapa 3. RELEASE</b>	3.1 Reglarea fină a programului de predare pentru validare și replicabilitate	Toate școlile
	3.2 Lansare produs sub formă de OER	

Abordarea teoretică și cadrul metodologic care sprijină experimentarea educațională a rezultatelor intelectuale își găsesc modelul științific în teoria sectorului de activitate al lui Yrjö Engeström (1987). Conform acestui model, de-a lungul parcursului formativ propriu, elevul se confruntă cu obiecte fizice (drone în acest caz) și cu tehnologii care reprezintă instrumentele pentru rezolvarea unei probleme practice pe care domeniul de activitate o propune. Soluția, noul obiect sau noua tehnologie obținute, reprezintă rezultatul activității în sine. Cu toate acestea, în acest proces de învățare elevul nu este niciodată singur ci, pe parcursul activității se află inserat într-o comunitate de practici, în care alți cursanți con-lucrează la același nivel, cu care poate schimba cunoștințe și abilitățile în conformitate cu o relație de tip peer-to-peer, precum și formatori și profesori care îndeplinesc o funcție de scaffolding care susțin și facilitează procesul de dobândire a competențelor. În această comunitate de practici există reguli explicite și convenții tacite de comportament, relații ierarhice sau mai fluid structurate, bazate pe împărțirea responsabilităților, a sarcinilor și a supravegherii aceluiași tehnologii sau a unora diferite. Din acest motiv, se poate afirma că în partea superioară a schemei domeniului de activitate, care reprezintă partea tangibilă și vizibilă a practicii, apar așa-numitele “hard skills” sau abilități tehnice, în timp ce în partea inferioară, scufundate și mai puțin vizibile dar o influență puternică asupra tuturor actorilor implicați, există așa-numitele “soft skills” sau abilități de relaționare.

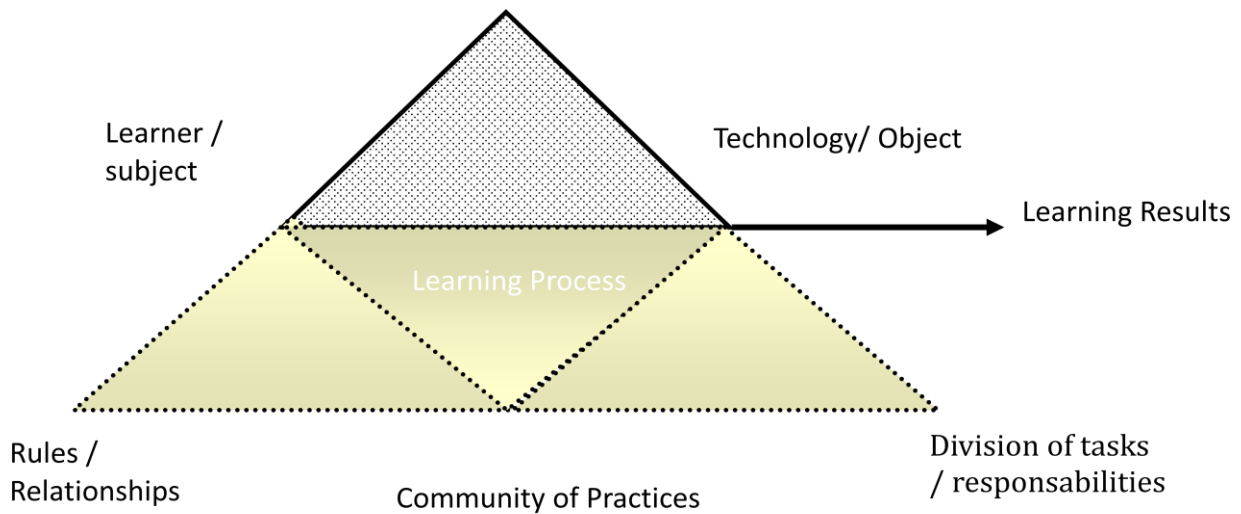


Figura 5 - Reprezentarea grafică a teoriei sectorului de activitate al lui Y. Engeström

Grupurile țintă implicate în mediul de activitate depășesc limitele tradiționale ale clasei școlare, deoarece implică mai mulți actori la diferite niveluri de responsabilitate și eficacitate:

Grupul țintă 1: cursanți VET care frecventează în mod normal ciclul secundar superior, înscriși la clasele de mecanică, întreținere și asistență tehnică, electronică și automatizare, informatică și programare. A fost planificată implicarea tuturor elevilor unei clase pentru fiecare școală (în jur de 20/30 de elevi) sau înființarea unui grup de studiu interdisciplinar cu elevi provenind din diferite clase. O parte semnificativă a grupului de elevi a fost selectată în funcție de condiția unui dezavantaj socio-economic mai mare și a riscului de excludere școlară din cauza performanței sau motivației scăzute.

Grupul țintă 2: Profesori și formatori din domeniul VET cu atribuții de predare în domeniile tehnologiei și proiectării mecanice și instalații electronice. De asemenea, au fost implicați și profesorii responsabili cu planificarea curriculumului școlar, precum și cei responsabili cu activitățile de plasare a forței de muncă și stagiile de practică curriculară în cadrul companiilor locale. La fiecare școală parteneră VET, a fost creat un grup de lucru special, în colectivul personalului didactic, dedicat supravegherii activităților proiectului D.E.L.T.A..

Grupul țintă 3: antreprenori și personalul tehnic ai companiilor partenere, în cadrul cărora s-a constituit un grup de lucru alcătuit din experți în aplicații legate de drone, soluții pentru inginerie și automobile, precum și tutori de afaceri responsabili cu primirea studenților în cursuri de formare curriculare sau a celor responsabili pentru recrutarea de forță de muncă.



## II.1 Implementarea programului ȘTIINȚE aplicat la drone

Activitățile fiecăreia dintre cele 5 școli VET participante vor fi rezumate mai jos, ilustrând obiectivele, conținutul și structura experimentelor. Vor fi furnizate informații privind organizarea pedagogică a mediului de învățare la locul de muncă, grupul țintă al studenților implicați, durata și unele indicații privind obiectivele curriculare atinse sau nu.

### **LIDER PRODUS INTELECTUAL**

#### **P6 Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragon”, Zaragoza, Spania**

<https://www.cpicorona.es/web/>

Acesta este un institut VET care oferă un curs profesional de doi ani ca ultimul ciclu de învățământ secundar, accesibil absolvenților de gimnaziu (în vârstă de 16 ani și peste). Institutul primește, de asemenea, și lucrătorii care doresc să se recalifice profesional sau să-și adauge / actualizeze abilitățile tehnice, cursuri la zi sau serale. CPIFP oferă, printre altele, următoarele specializări de studiu:

- Mecatronică industrială
- Planificarea producției în industria mecanică
- Sisteme electrotehnice și automate
- Construcții civile
- Chimia mediului
- Chimie industrială

În virtutea ofertei de formare profesională în chimia mediului și chimie industrială, atât la nivel secundar, cât și la nivel post-secundar, P6 și-a asumat rolul de lider de producție pentru a identifica și a pune în aplicare posibilitățile de utilizare didactică a dronelor în studiul științelor aplicate în cadrane, din punct de vedere al aplicațiilor concrete la nivel industrial, civil și în viața de zi cu zi.

CPIFP a prezentat partenerilor trei domenii profesionale diferite pentru posibila implementare a programului educațional:

### # Domeniul tematic 1: Construcții civile

Dronele pot fi utilizate pentru a fotografia și filma, datele achiziționate, prelucrate în mod corespunzător prin programe de fotogrammetrie și combinate cu utilizarea camerei termografice, putând furniza informații valoroase despre disiparea căldurii din clădiri, cu o atenție deosebită la monitorizarea unor elemente cum ar fi ferestre, uși sau acoperire inefficientă din punct de vedere energetic.

Tehnologia permite măsurarea exactă a temperaturii de suprafață a unui obiect fără contact fizic cu acesta, datorită radiației electromagnetice în intervalul spectrului infraroșu reflectat de obiect. Încorporarea unei camere termografice printre instrumentele dronei deschide calea către domeniul inovator de aplicare a termografiei aeriene.

Aceași procedură poate fi aplicată și pentru monitorizarea încălzirii componentelor mecanice ale unei instalații industriale.

### # Aria tematică 2: Monitorizarea mediului

Este posibilă echiparea dronei cu instrumente de colectare a probelor de apă, pe care o ia din râuri, lacuri, bazine de apă sau din mare, pentru a efectua ulterior analize chimice ale nivelului de poluare.

O operație similară poate fi efectuată pentru monitorizarea calității aerului, prin colectarea și prelevarea de probe de praf fin (PM 10) din atmosferă.

### # Domeniul tematic 3: Agricultură de precizie

Dronele pot fi utilizate și în agricultură pentru a accelera și automatiza operațiile care necesită în mod tradițional mai mult timp, cum ar fi fertilizarea sau irigarea. La un nivel mai avansat, tehnologia dronelor permite să se zboare peste culturi, să se obțină imagini care, odată prelucrate, pot furniza o scanare a parcelelor utilă pentru a identifica orice probleme legate de starea de maturare sau de orice probleme fitosanitare ale culturilor.

Pornind de la abordările descrise mai sus, datorită specializării în chimia mediului, prezentă în oferta de formare, și a competențelor specifice din sectorul echipei de profesori implicate, P6 a ales să pună în aplicare programul educațional propus de domeniul tematic #2, referitor la monitorizarea mediului.

Experimentarea a fost organizată în conformitate cu o abordare combinată teoretico-practică, structurată după cum urmează:

1a. Lecție directă dedicată sistemelor de colectare și măsurare a contaminanților chimici ai apei și aerului

1b. Sesiune de instruire dedicată instrumentelor de eșantionare (activă, pasivă), bio-indicatorilor, precum și sistemelor de colectare automată și a senzorilor de la distanță

2a. Configurarea și pregătirea dispozitivelor care urmează să fie instalate la bordul dronei pentru a preleva probele de analizat

2b. Realizarea misiunii drone: gestionarea fazelor de zbor și calibrarea operațiunilor de eșantionare

3b. Analiza chimică in situ

Mediul de învățare work based learning este documentată printr-un videoclip, disponibil public pe canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă <https://www.youtube.com/watch?v=WWvFHply13s>

#### Elevii implicați:

Aproximativ 20 de studenți aparținând primului an al parcursului profesional în chimia mediului. Aceștia sunt studenți care au absolvit deja primul ciclu al învățământului secundar superior sau care învață să se recalifice profesional.

Durata fazei de proiectare: aproximativ 10 ore

Durata fazei de testare: aproximativ 20 de ore

#### **Obiective de învățare**

Discipline școlare	Program educațional realizat	Obiectivele de învățare realizate de modulul respectiv
Purificarea apei  Organizarea și gestionarea protecției mediului  Controlul emisiilor atmosferice  <i>[În cadrul cursului postliceal (Superior Degree) în chimia mediului]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruirea pe diferitele echipamente folosite pentru prelevarea probelor de aer / apă.</li> <li>- Instruirea pe diferitele echipamente utilizate pentru analiza probelor de aer / apă.</li> <li>- Instruirea privind posibilitatea utilizării instrumentelor de prelevare și măsurare la bordul navelor: diferențe, avantaje și dezavantaje în ceea ce privește metodele tradiționale de colectare și analiză</li> <li>- Instruirea tehnicilor de curățare, asamblarea și conectarea sondei și a instrumentului pentru măsurarea pH-ului la dronă, precum și pentru prepararea diferitelor probe lichide.</li> <li>- Instrucțiuni privind conducerea dronei în timpul zborului și efectuarea unei măsurători sigure și a măsurării pH-ului în probe lichide și CO (ppm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificați, utilizați instrumentele pentru a lua și / sau analiza probele lichide sau gazoase din sistemul de mediu</li> <li>- Realizarea analizelor chimice ale probelor de mediu colectate</li> <li>- Utilizați tehnologie de tip drone pentru a lua probe lichide sau gazoase din mediul înconjurător</li> </ul>

### Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning

Metodele didactice utilizate și procentul acestora	Organizarea <u>Work – based learning setting</u>
<b>Instrumente</b>  Prelegeri teoretice și directe 50%  <i>Sa oferit o explicație detaliată a diferitelor posibilități și echipamente pentru prelevarea de probe și analizarea eșantioanelor folosind drone (dozimetre, pungi, pH-metre, sonde, ...).</i>	Experimentarea a avut loc în cadrul modulelor de studiu dedicate Chimiei Mediului, în care elevii trebuie să dezvolte abilități legate de colectarea și analiza probelor de aer, sol, deșeuri sau apă: o modalitate inovatoare de a face astfel de colectări este reprezentată de tehnologia dronelor.  - Scaffolding: sistemele școlare se bazează pe diferite

<p>Activitate practică și de grup 50%</p> <p><i>O explicație generală a fost furnizată cu privire la modul în care funcționează o dronă, cum se conectează toate dispozitivele pentru a măsura parametrii diferiți și modul în care datele preluate sunt procesate de software specific</i></p> <p>Tehnologii și instrumente utilizate:</p> <p>Drone echipat cu pH- metru și sondă de măsurare CO</p> <p>Alte echipamente de măsurare, cum ar fi sonda de umiditate, dozimetre, pungi pentru transportul și depozitarea aerului, seringi de gaz, filtre și colectoare microbiologice de eșantionare.</p>	<p>module industriale furnizate de profesori cu abilități eterogene. CPIFP pentru coordonarea întregului curs organizează o întâlnire săptămânală cu un profesor responsabil cu coordonarea generală.</p> <p>- Relații: elevii învață și trebuie să lucreze în grupuri. Profesorii susțin și monitorizează dezvoltarea abilităților</p>
--	---

**Rolurile de scaffolding ale învățării situate:**

*a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:*

Un profesor de inginerie mecanică și industrială, coordonator expert de proiecte de inovare și de organizarea mediilor de învățare bazate pe muncă, atât în ciclul secundar superior, cât și la Universitatea din Zaragoza

2 profesori de chimie industrială și chimie de mediu

Pilot UAV certificat pentru vehicule de până la 5 kg

*b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:*

1 profesionist al partenerului Business P7 AITIIP din Zaragoza, cu experiență în co-proiectarea mediilor de învățare care simulează designul industrial în domeniul auto și aeronautic

1 tutore de la Universitatea din Zaragoza, expert în proiecte de inginerie mecanică și aplicații industriale, cu experiență în proiectarea mediilor de învățare în conformitate cu abordarea work based learning, datorită competențelor profesionale și abilităților tehnice.

### **P3 IIS "A. Ferrari", Maranello (Modena), Italia**

<https://www.ipsiaferrari.mo.it/>

Este vorba de instituția VET fondată inițial de Enzo Ferrari ca un centru de formare pentru pregătirea tehnicienilor renumitului producător auto și, ulterior, transformată în Institut Profesional de Stat. În prezent, acesta include 3 programe profesionale pentru diploma de cinci ani (reparații auto, întreținere mijloace de transport, întreținere și asistență tehnică) și o programă pentru diploma tehnică (Transport și Logistică, Construcție Mijloace de Transport).

În ceea ce privește IO5, P3 Ferrari a decis să profite de abilitățile puternice de proiectare și asamblare mecanică prezente în colectivul didactic propriu și la elevii săi, finalizând o parte din programul deja început la IO1. În faza dedicată programului de inginerie, de fapt, echipa de proiect a optat pentru abordarea **Reverse Engineering** a unui model de dronă construit de studenți absolvenți în anii școlari precedenți, ales să concentreze atenția profesorilor și cursanților asupra înțelegerii eficiente a aspectelor de proiectare și asamblare a dronei. În fazele ulterioare ale IO2-IO3, prin urmare, P3 a efectuat experimente educaționale legate de programarea software-ului și dimensionarea și testarea circuitului electronic la bordul dronei. Ulterior, în contextul IO4, IIS "A. Ferrari" a organizat un laborator matematic cu privire la ecuațiile și funcțiile liniilor drepte, aplicabile măsurării vitezei și rotației multirotorilor.

Prin combinarea rezultatelor învățării legate de IO1 (Inginerie) și IO4 (Matematică), P3 și-a dezvoltat propriul program **IO5 (Science)**: folosind calcule matematice și tehnologii mecanice pentru a studia rezistența și proprietățile fizice ale materialelor - alamă, fibră de carbon, fibră de sticlă - pentru a evalua utilizarea lor adecvată în construcția cadrului unei drone. Programul a implicat disciplina curriculară Tehnologii Mecanice preferată față de disciplinele Fizică și

Matematică, pentru a permite o aplicare mai bună în practică, în laborator, experiențială și pupil-led a experimentării în sine.

Programul a inclus o parte din învățarea teoretică referitoare la funcțiile matematice legate de tensiunea de curgere și limita de rupere ale materialelor, urmată de o parte din învățarea work based în care elevii, folosind mașini precum cleme și prese mecanice, au putut verifica rezistența materialelor și efectele aplicării forțelor fizice asupra fiecărui material.

Mediul de învățare work based learning este documentată printr-un videoclip, disponibil public pe canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă <https://www.youtube.com/watch?v=U4R-bPi6Yxc>

#### Elevii implicați:

Aproximativ 30 de elevi care au constituit un grup de lucru inter-clase, ca parte a activităților din cadrul practicii (alternanța școala-lucru), provenind atât din specializările profesionale "Întreținere și Asistență Tehnică" și "Întreținerea Mijloacelor de Transport", cât și din specializarea tehnică din "Transport și Logistică - Construirea mijloacelor de transport".

Durata fazei de proiectare: aproximativ 10 ore

Durata fazei de testare: aproximativ 28 de ore

#### **Obiective de învățare**

Obiectivele de învățare primară au fost definite pe baza profilului de competențe pe care absolvenții Institutului "IIS A. Ferrari" le acumulează: la sfârșitul cursului de cinci ani Elevii trebuie să obțină rezultate de învățare aferente profilului educativ, cultural și profesional. În mod specific, sunt capabili să stăpânească utilizarea instrumentelor tehnologice, acordând o atenție deosebită siguranței în locurile de viață și de muncă, protecției persoanei, mediului și teritoriului; trebuie să utilizeze strategii orientate către rezultate, să lucreze după obiective și să-și asume responsabilitatea în ceea ce privește etica și etica profesională. Elevii sunt capabili să stăpânească elementele fundamentale ale problemei, făcând observații relevante pentru ceea ce este propus folosind un limbaj tehnic adecvat. Elevii trebuie, de asemenea, să colaboreze în grup și să se angajeze constructiv cu profesorii, grupul și actorii care participă împreună la comunitatea de

învățare, organizând în același timp munca lor, gestionând materialul și făcând judecăți de valoare asupra muncii lor.

**Obiectivele învățării curriculare:**

*Curriculum-ul T.M.A. (Tehnologii și aplicații mecanice):*

**Cunoștințe**

Cunoașterea noțiunilor și operațiunilor fundamentale legate de forțe și momente; Cunoașterea conceptelor de bază despre statică; Cunoașterea principalelor caracteristici și utilizării principalelor materiale folosite în industria mecanică; Să știe cum să citească și să interpreteze corect proiectul unui ansamblu și să poată extrage componentele; Să cunoască părțile componente ale unui motor electric; Să cunoască forțele magnetice care induc rotația într-un motor electric; Să cunoască specificațiile instrumentelor de măsurare.

**Abilități**

Să poată aplica principiile teoretice în studiul mașinilor simple; Cunoașterea modului de citire a desenelor dimensionale cu indicații de toleranțe și rugozitate; Știind cum să citească manuale tehnice și să găsească documente din surse alternative la cele școlare; Știind cum să reprezinte organele mecanice tratate în timpul T.M.A. (Tehnologii și aplicații mecanice)

*Curriculum Matematică*

**Cunoștințe**

Conectări și calcul al declarațiilor. Ipoteze și teze. Principiul de inducție. Set de numere reale. Unități imaginare și numere complexe. Structuri de seturi numerice Conicitate: definiții ca locuri geometrice și reprezentarea lor în planul cartezian. Funcții cu două variabile. Continuitatea și limita unei funcții; Funcții periodice; Numărul  $\pi$ ; Teoreme sinuso și cosinus; Funcții binomiale exponențiale; Funcții polinomiale; Funcții raționale și iraționale; Funcția modul; Funcțiile exponențiale și logaritmice;

**Abilități**



Probleme cadru și rezolvarea unei probleme; utilizarea echipamentelor specifice; Analiza modelelor de calcul utilizate; studierea situațiilor post-realizare; Analiza defectelor probabile; Calculul probabilității succesului; Analiza sistemelor procedurale utilizate

**Obiectivele de învățare extracurriculare:**

Obiectivul general este de a pregăti elevii astfel încât să poată folosi aptitudinile dobândite pe parcursul cursului într-un mod profesionist. Cursul are ca scop dobândirea de abilități practice imediat aplicabile în domeniu..

*Disciplina T.M.A. (Tehnologii și aplicații mecanice):*

**Cunoștințe**

Analiza componentelor dronei și a funcțiilor acestora; Analiza tensiunilor în piesele individuale; Introducere în multirotori și utilizarea lor.

**Abilități**

Crearea unui nou proiect prin inginerie inversă; Desenarea (prin programele CAD) dronei în ansamblul său și întocmirea fișelor cu date tehnice pentru componentele individuale; Cunoștințe despre asamblarea dronei; Realizarea pieselor dronei din diferite materiale alese dintre fibră de carbon, cupru, alamă, fibră de sticlă

**Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning**

În sala de clasă	Work-based learning La școală
Lecții directe și teoretice în sala de clasă - elemente mecanice: echipamente - sisteme mecanice - proiectarea mecanică	<p><u>Locații:</u> Laboratorul de Mecanică, proiectare asistată (CAD)</p> <p><u>Echipamente:</u> prese mecanice; menghină; PC, programe de desen CAD;</p> <p><u>Materiale:</u> mostre din cupru, alamă, fibră de carbon și fibră de sticlă, furnizate în acest scop de Metal T.I.G. la Castelul San Pietro Terme, Bologna, specializată în prelucrarea fibrelor de carbon, cu care a fost activat</p>

	<p>un parteneriat legat de proiect și de alte etape curriculare);</p> <p><u>Condiții de accesibilitate logistică la echipament:</u></p> <p>accesul la echipamentele și la materialele specifice proiectului, la profesorii participanți la proiect și la elevii selectați din clasele a III-a și a IV-a ale grupului de lucru. Toți utilizatorii au participat la cursuri de instruire privind siguranța muncii corespunzătoare lucrărilor specifice.</p>
--	---

### **Rolurile de scaffolding ale învățării situate:**

#### *a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:*

În învățământul profesional, scaffolding-ul a fost întotdeauna o tehnică didactică importantă, întărită de rolul îndrumătorilor de practică, profesorilor de sprijin și al educatorilor. În special, cu privire la proiectul D.E.L.T.A., persoanele cu rol de scaffolding au avut ca scop:

- să pună în valoare experiența și cunoștințele elevilor
- să pună în aplicare intervenții adecvate în ceea ce privește diversitatea
- să încurajeze explorarea și descoperirea
- să încurajeze învățarea colaborativă
- să promoveze conștientizarea propriului mod de a învăța
- să desfășoare activități educaționale sub forma unui laborator.

Profesorul nu determină în mod mecanic învățarea. Profesorul și materialele pe care le propune devin resurse într-un proces în care învățarea are loc în multe moduri complexe.

Pedagogia proiectului s-a dovedit a fi o practică educațională capabilă să implice elevii în lucrul în jurul unei sarcini comune, care are o relevanță proprie, nu numai în cadrul activității școlare, dar și în afara acesteia. Lucrul pentru proiecte conduce la cunoașterea unei metodologii de lucru foarte importante privind nivelul de acțiune, sensibilitatea față de acesta și abilitatea de a o folosi în diferite contexte. Proiectul D.E.L.T.A, de fapt, a fost și poate fi un factor motivator, deoarece cele

învățate în acest context iau imediat, în ochii studenților, rolul de instrumente pentru a înțelege realitatea și a acționa asupra acesteia.

*b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:*

1. Compania Metal T.i.g. Srl din Castel San Pietro Terme (Bologna), cu experți tehnici în laminarea și tăierea fibrelor de carbon
2. Profesioniști ai partenerului Business P2 Aerodron din Parma, în virtutea profesionalismului și abilităților tehnice următoare:

Fondator și proprietar al AERODRON. Inginer electronic, pilot.	Director de vânzări și responsabil proiecte de administrație publică. Expert în inovare tehnologică.	2 piloți experți în UAV, cu o calificare recunoscută de ENAC.  1 pilot care este, de asemenea, geolog și expert în fotogrammetrie și aplicații digitale	
---	---	---	--

**P4 IISS “A. Berenini”, Fidenza (Parma), Italia**

<https://www.istitutoberenini.gov.it>

Este un institut care are atât specializări de studiu VET (tehnician mecanic, tehnician electronic / automatizare, tehnician chimist) cât și liceale (opțiunea Științe aplicate).

Echipa de proiect a decis să implice în experimente aproximativ 20/25 de elevi de la specializarea VET în Electronică / Automatizare, care combină, de asemenea, abilitățile de proiectare mecanică cu cunoștințele despre circuitele și sistemele electronice și despre plăcile Arduino.

Cursul în Electronică / Automatizare nu prevede, odată ce modulul comun de doi ani este finalizat, alte ore dedicate științelor naturii, fizicii și chimiei. Cu toate acestea, subiectele curriculare dedicate sistemelor automate și electronice includ aspecte dedicate fizicii materialelor, precum și diferite aplicații practice ale aspectelor chimico-fizice ale circuitelor și ale sistemelor de automatizare civile și industriale. Pornind de la această idee, P4 Berenini a decis să planifice o **experimentare educațională privind energia solară**, inclusiv aspectele cosmologiei, spectroscopiei și geografiei astronomice, aplicate la utilizarea **panourilor fotovoltaice** pentru producerea de

energie electrică cu emisii zero în scopuri civile și industriale. Tehnologia Dronelor a jucat un rol de declanșare în ceea ce privește acest obiectiv educațional, prin experimentarea efectuată în mai multe etape:

1. Echiparea unei drone DJI Spark, cumpărate anterior, cu un smartphone cu camera montată la bord
2. Antrenamente la școală sub supravegherea profesorilor VET: simularea unui incident cu poziționarea la pământ într-o stare evidentă de pericol letal, sau o moarte confirmată. Presupunând că scena accidentului este inaccesibilă vehiculelor de urgență, drona DJI Spark a fost ghidată astfel încât a zburat peste zonă și a făcut câteva fotografii.
3. Prin utilizarea [Software 3DF Zephyr](#), a fost posibilă prelucrarea imaginilor cu tehnici de fotogrammetrie, creând modele tridimensionale navigabile și măsurabile, cu scopul de a extrage informații pentru a susține deciziile pe care operatorii de salvare ar trebui să le ia ipotetic.
4. Întâlnire de seminar cu piloții experimentați ai companiei [DIFLY](#), cu sediul în Reggio Emilia, specializată în producția de drone și instruirea pe principalele aplicații, cu care s-a stabilit un parteneriat pe parcursul proiectului. Zborul dronei deasupra acoperișului școlii P4 Berenini, din Fidenza, pentru a realiza videoclipuri și imagini ale panourilor fotovoltaice poziționate până acum
5. Re-procesarea imaginilor folosind tehnicile fotogrametrice descoperite în timpul fazei 3 (vezi mai sus) pentru măsurători la distanță a lățimii, înălțimii și adâncimii diferitelor secțiuni ale zonei acoperișului. Proiectarea CAD a posibilei integrări și extinderi a stocului de panouri fotovoltaice
6. Studiul ratei de conversie a energiei solare în energie electrică la starea actuală a înclinării panoului fotovoltaic. Studiul inclinării razelor solare pentru optimizarea performanțelor energetice. Studiul soarelui, a spectroscopiei și a proceselor de reacție nucleară.

Mediul de învățare work based learning este documentată printr-un videoclip, disponibil public pe canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă: <https://www.youtube.com/watch?v=9hZNSec0kul>

#### Elevii implicați:

20 de elevi de la specializarea Tehnician Electronică și Automatizări (clasa a IV-a)

Durata fazei de proiectare: aproximativ 8 ore

Durata fazei de testare: aproximativ 20 de ore

Discipline școlare	Programul didactic sa desfășurat efectiv  Durata în ore a modulului	Obiectivele de învățare a modulelor	Metodele didactice utilizate și procentul acestora  Instrumente	Organizarea Work – based learning setting
Tehnologii și design  Matematică  Sisteme automate	MOD 1: radiația solară și dependența acesteia de înclinația axei pământului, de la latitudine și longitudine și de la data și ora (8 ore)  MOD 2: fuziunea nucleară (4 ore)  MOD 3: efect fotoelectric (8 ore)	MOD 1: evaluarea radiației pe un plan  MOD 2: înțelegerea fizicii fuziunii  MOD 3: înțelegerea efectului	Lecție frontală 40%  Studiu individual 10%  Studiu în grupuri 10% (elevii singuri și în grup au studiat problemele introduse la nivel general)  Activități de laborator direcționate 20% (abilitățile operaționale sunt introduse prin experiențe simple ghidate)  Muncă în grup (pupile) 20%  Tehnologii și instrumente utilizate: - calculator personal - un DJI Spark Drone - foaia de calcul pentru a raporta măsurătorile efectuate la locul accidentului și la acoperișul școlii	Activitatea se desfășoară în laboratoarele IT sau electronice sau în aer liber  Elevii sunt împărțiți în grupuri de lucru cu lideri susținuți de profesor  Elevii lucrează într-un mod substanțial autonom între colegi. Profesorul intervine numai în cazuri de nevoie.

### Rolurile de scaffolding ale învățării situate:

a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:

2 profesori de electronică și inginerie industrială a instalațiilor

- 1 inginer electronic
- 1 doctor în fizică

Cu abilități de predare în: Sisteme electronice și electrotehnice, sisteme automate și inginerie industrială

*b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:*

- 1 pilot profesionist de la DIFLY din Reggio Emilia, cu rol de instructor de zbor
- Profesioniști ai partenerului Business P2 Aerodron din Parma, în virtutea profesionalismului și abilităților tehnice următoare

Fondator și proprietar al AERODRON. Inginer electronic, pilot.	Director de vânzări și responsabil proiecte de administrație publică. Expert în inovare tehnologică.	2 piloți experți în UAV, cu o calificare recunoscută de ENAC.  1 pilot care este, de asemenea, geolog și expert în fotogrammetrie și aplicații digitale
--	---	---

**P5 IISS “C.E. Gadda”, Fornovo T. – Langhirano (Parma), Italia**

<http://www.itsosgadda.it/>

Este o școală cu două sucursale, atât cu specializare VET (tehnician de computer, tehnician economic și diplomă profesională în domeniul întreținerii și asistenței tehnice) cât și liceală (opțiunea Științe aplicate, atât patru ani cât și cinci ani).

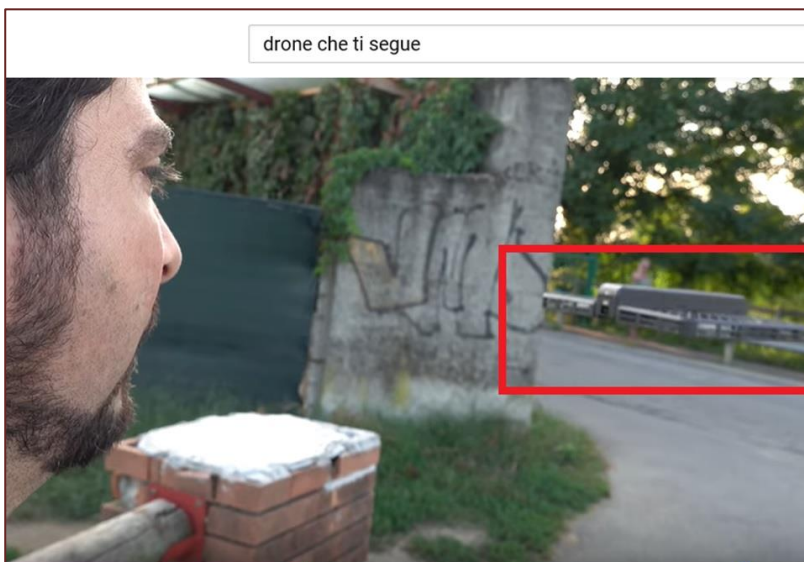
Ambele filiale au lucrat la proiect, uneori într-un mod complementar, uneori independente una de cealaltă.

Sediul Fornovo - Director de proiect Prof. Luciano Amadasi

Având în vedere vastitatea abordărilor pe care le oferă tema științei aplicate la drone, echipa de profesori de la site-ul Fornovo a fost inspirată de un aspect curios și larg cunoscut în comparație cu tehnologia cu dronă sau cu [“il drone che ti segue”](#) tema complexă și multidisciplinară a rețelelor neuronale (rețele neuronale) și deep learning, referitoare la tema și mai vastă și actuală a Inteligenței Artificiale.

Mediul de învățare work based learning este documentată printr-un videoclip, disponibil public pe canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:

<https://www.youtube.com/watch?v=ap0MhU32wrE>



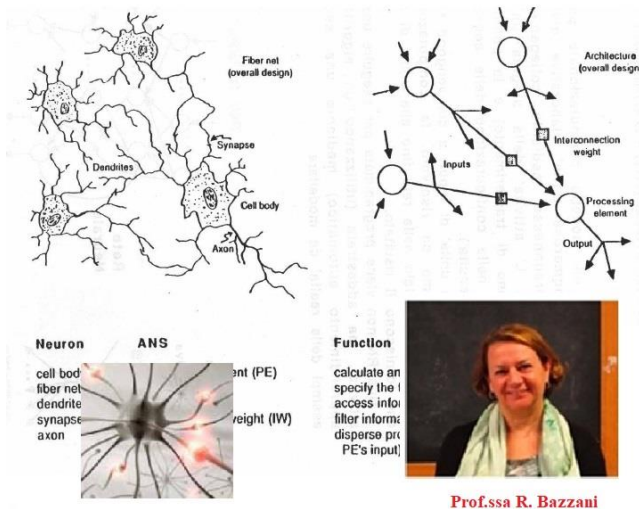
Tema rețelelor neuronale a fost propusă de experții P2 Aerodron în cadrul unei conferințe transnaționale de proiect. Ideea provine din posibilitatea de a învăța drona să recunoască și să urmeze un obiectiv țintă în mișcare datorită unui sistem de algoritmi combinat cu un limbaj de programare a calculatorului (de multe ori Python), mecanism numit "rețele neuronale".

#### Elevii implicați:

aproximativ 20 de studenți de la opțiunea de Științe Aplicate la liceu

Este un subiect dificil de abordat, dar de relevanță topică. Aspectele tehnice au fost efectuate într-un mod neapărat neexhaustiv, deoarece era o clasă a treia a Liceului de Științe Aplicate. O mare importanță a fost acordată aspectelor etice și sociale ale subiectului.

## Analogia con la struttura cerebrale



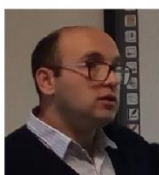
### Obiectivele de învățare și organizarea Work Based Learning Setting

Disciplina curriculară	Durață	Cuprins	Metoda de realizare	Obiectivele de învățare
Extensie extracurriculară: Introducere în tema ARTIFICIAL INTELLIGENCE în modul WBL <i>Dott. Ing. Francesca Ghidini</i> <i>Dott. Giuseppe Turchi</i>	4 ore	Rețele neuronale, deep learning, recunoașterea imaginii, inteligența artificială	Două întâlniri - conferințe	Introducerea conceptului de rețea neurală atât din punct de vedere tehnic, cât și din punct de vedere etic. Elevii primesc informații de bază pentru analiza filosofică a utilizării rețelelor neuronale.
Computer Science	4	Originea rețelelor neuronale. Definiții, weak AI și strong AI. AutoTeach.  Structura unei rețele neuronale. Exemple de programare în PYTHON.	Lecție frontală în sala de clasă  Laboratorul de calculatoare	Introducere în funcționarea rețelelor neuronale: auto-învățare (feed forward, funcție de pierdere, propagare înapoi), nivele, greutatea, influențe, funcții de activare. Scurt istoric al subiectului (1943 Mac Culloch, și Pitt, 1950 Turing, 1956 Mac Carthy).  Introducere în două aplicații: YOLO V2 (recunoașterea imaginii) și generarea de fake news (Washington University).
Știință	10	Neuroni biologici.	Lecții frontale,	Funcționarea neuronilor biologici:

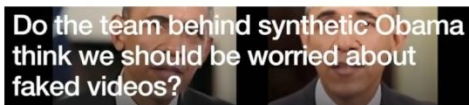


(Chimie și biologie)		<p>Sistemul nervos somatic, SNA, SNE.</p> <p>Propagarea impulsului nervos.</p> <p>Sinapsei electrice și chimice.</p>	munca în grup.	<p>anatomie, sinapse, potențial de acțiune.</p> <p>Evoluția rețelelor neuronale în creierul uman</p> <p><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24210963">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24210963</a></p> <p>Comparație între funcționarea unei rețele neuronale artificiale și cea biologică.</p>
Legislație	2	Buoni	Lecție frontală	Orientările Comisiei Europene privind utilizarea inteligenței artificiale.
Filozofie	5	<p>Citirea articolelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dileme morale pentru autoturismul (<a href="https://ilbolive.unipd.it/it/news/">https://ilbolive.unipd.it/it/news/</a>).</li> <li>➤ The Moral Machine Experiment (Nature, 24 ott. '18).</li> <li>➤ <i>Norman, când inteligența artificială este psihopată</i> (<a href="https://www.repubblica.it/tecnologia/">https://www.repubblica.it/tecnologia/</a>).</li> <li>➤ <i>Artificiale Inteligența artificială și etica: problemele care trebuie abordate</i> (<a href="https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale">https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale</a>).</li> </ul> <p>Cadrul și prezentarea subiectului de standardizare cu citate din: Tragedia "Antigone" (Sofocle).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arta retoricii (Aristotele).</li> <li>➤ Nomos e Physis</li> </ul>	Discussione guidata	Inquadramento etico-filosofico del tema dell'intelligenza artificiale. Utilizzo responsabile, rischi di eventuali derive, temi morali collegati

		(Protagora)		
Italiană	10	Scrisori tematice, eseuri scurte și prezentări orale pe tema Inteligenței artificiale	Discuție ghidată, redactare de lucrări.	Redactarea personală și de grup a tuturor cunoștințelor dobândite în timpul experimentării în domeniu pentru redactarea lucrărilor italiene și pentru argumentarea orală.
Engleză	5	Un grup de studenți a elaborat un raport jurnalistic în limba engleză despre activitatea desfășurată de clasă în rețelele neuronale. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xMTd2GDAvt0">https://www.youtube.com/watch?v=xMTd2GDAvt0</a>	Muncă în grup	Achiziția terminologiei în limba engleză privind tema rețelelor neuronale și a inteligenței artificiale



Prof. C. Memoli



*Sediul Langhirano - Director de proiect Prof. Francesco Bolzoni*

Site-ul Langhirano a implicat elevii de la specializarea profesională "Întreținere și asistență tehnică" și elevii specializării tehnice IT. Elevii, ghidați de profesori, au conceput, proiectat și implementat un instrument practic de utilizare a dronelor inofensive. Ideea, care a condus elevii la planificarea unei "misiuni" pentru dronă, constă în montarea unei stații **meteorologice pentru măsurarea concentrației de praf fin în aer (PM 10)**, pentru a detecta **nivelurile de poluare la diferite înălțimi de la sol.**

Proiectul pupil-led a avut loc conform următoarelor etape:

1. Elevii au programat unitatea de control, rescriind comenzile pentru software-ul de control
2. Ulterior, datele de programare au fost salvate pe cardul SD, montat pe ECU
3. Un alt grup de elevi a proiectat în CAD și a printat 3D, cu filament PLA, o cutie adecvată pentru a conține și a proteja unitatea de control
4. Cutia din PLA a fost fixată pe dronă și unitatea de comandă a fost conectată electronic la sistemul de comandă al dronei PIXHAWK (vezi IO3 - electronică)

Implementarea a fost transformată într-o idee de afaceri pentru vânzarea serviciilor de detectare a poluării adresate companiilor locale și europene și ca parte a activităților de simulare a afacerilor care se încadrează în Alternazione Scuola Lavoro pentru clasa a treia din opțiunea științifică a liceului științelor aplicate ale aceluiași Institut Gadda. A fost creat un start simulat, numit [Third Air](#), care a câștigat concursul [Junior Achievement Italia](#) din 2018. Formatorii din Third Air au prezentat, de asemenea, ideea lor de afaceri la Adunarea Finală a Proiectului D.E.L.T.A., care a avut loc la Parma în mai 2019.

Mediul de învățare work based learning este documentată printr-un videoclip, disponibil public pe **canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:**

[https://www.youtube.com/watch?v= Gyfsb3iA5s](https://www.youtube.com/watch?v=Gyfsb3iA5s)

Elevii implicați:

Sediul Langhirano:

10 studenți de la specializarea profesională în domeniul Întreținere și Asistență Tehnică

10 studenți de la specializarea tehnică în Informatică și Telecomunicații

Disciplinele școlare și clasele de studiu / curricula implicate	Program educațional realizat  Durata în ore	Obiective de învățare	Metodele didactice utilizate și procentul acestora  Instrumente	Organizarea <u>Work – based learning setting</u>
Tehnologii și sisteme informatice  Tehnologii și aplicații mecanice  Electronică	Lucrați în simulare de afaceri:  32 de ore pe săptămână, fără întreruperi sau distincții stricte între subiecți.  Faza de proiectare: 6 ore	Sisteme: design card de date  Informatică: programarea C / Arduino și analiza problemelor  Electronică: construcția prototipului  Mecanică: CAD și design 3D printing  Competențe soft:  Lucrez într-o echipă multidisciplinară pentru a lucra în proiect (elevii din diferite domenii de studiu)  Colaborare și comunicare  Problem Solving	Lecție frontală% 5  Activități de laborator% 95  Tehnologii și instrumente utilizate  Pc, Manuale și exemple online, echipamente pentru prototipuri electronice (sudor, tester, etc.)	- Personal Computer -Materiale BME 280; PMS3003; NodeMCU v3.0; PC - Condiții de accesibilitate logistică la echipament: ore de școală normale, dimineața. - Cifrele scheletului: profesor de laborator: supervizare - rapoarte activate: între colegi, simulare de companie

**Rolurile de scaffolding ale învățării situate:**
*a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:*

Profesor de Electronică  <i>Inginer, profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de laborator electronică  <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de Tehnologii Mecanice  <i>Inginer, profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>
Profesor de întreținere și asistență tehnică.  <i>Inginer, profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de laborator tehnologic  <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de drept  <i>Se ocupă de aspectele de reglementare a navigației UAV</i>
Profesor de proiectare CAD  <i>Profesor de grafică în CAD expert în imprimare 3D</i>	Profesor de matematică  <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare întreaga experimentare urmează.</i>	Profesor de Informatică și aplicații tehnologice și de sistem  <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>

*b. roluri de scaffolding identificate în afara contextului școlar:*

profesioniști ai partenerului de afaceri P2 Aerodron din Parma, în virtutea profesionalismului și abilităților tehnice următoare

Fondator și proprietar al AERODRON. Inginer electronic, pilot.	Director de vânzări și responsabil proiecte de administrație publică. Expert în inovare tehnologică.	2 piloți experți în UAV, cu o calificare recunoscută de ENAC.  1 pilot care este, de asemenea, geolog și expert în fotogrammetrie și aplicații digitale
---	---	---

-Ing. Francesca Ghidini, de la laboratorul VISLAB, o companie start-up fondata ca un spin-off de la Universitatea din Parma, un expert in inteligenta artificiala si rețele neuronale. A participat la proiectul unui automobil "inteligent", care se conduce fără un șofer uman

-Dr. Giuseppe Turchi, doctor în filosofie, expert pe această temă, autor al publicațiilor și tutore al activităților educaționale la Universitatea din Parma. A asistat profesorii de la P5 în abordarea implicațiilor etice-filosofice ale Inteligenței Artificiale

### **P8 Liceul Teoretic de Informatica “Grigore Moisil”, Iasi, Romania**

<http://www.liis.ro/>

Este o școală de excelență în domeniul studiilor tehnice în tehnologia informației, sisteme și programare. Este sediul certificat al Academiei CISCO și, în fiecare an școlar, circa o sută de proaspăt absolvenți intră imediat pe piața muncii din regiunea Moldova, România, un hub tehnologic și IT în continuă creștere.

Liceul oferă un program solid și riguros de cultură generală, informatică și matematică, fizică, chimie și biologie pe care îl abordează dintr-o perspectivă pur formală și teoretică.

Pentru a aborda aspectele cele mai practice, de laborator și de lucru legate de proiectul DELTA, echipa de proiect a creat un club pentru elevi numit "Eurodrone", configurat ca o activitate extra curriculară, opțională pentru elevii interesați, pe bază de voluntariat. La acest club s-au alăturat aproximativ 30 de elevi (cu o proporție de gen echilibrată).

### **Obiective de învățare**

Activitatea continuă programul inițiat în timpul IO2 și IO3, legat de construirea unei aplicații capabile să proceseze și să proceseze imagini achiziționate de drone, permițând obținerea informațiilor despre mediu (de exemplu, o posibilă fisură în zăgăveala pereților școlii).

Pe parcursul IO2, elevii din P8 LIIS au lucrat în special la programarea dronei și la construirea bazei de date capabilă să găzduiască imagini și informații; în cursul IO3, pe de altă parte, elevii au configurat circuitele electronice ale dronei.

Continuând cu IO4, în plus, P8 a abordat studiul matematicii care vizează calcularea și stabilirea traiectoriei dronei pentru a optimiza achiziția de date (puncte în spațiu legate de colectarea datelor referitoare la traiectoria zborului, achiziționarea de imagini în zbor).

IO5 încheie întreaga experimentare, finalizând toate lucrările pregătitoare efectuate în rezultatele anterioare, datorită celor 4 activități principale desfășurate în cadrul acesteia:

- Testarea sistemului de detectare a obiectului.
- Drona trebuie să zboare în modul automat după o țintă într-un spațiu redus
- Rularea sistemului de identificare a obiectului
- Drona trebuie să zboare în modul automat urmând obiectivele care se deplasează într-un spațiu mai mare (sală de gimnastică)
- Simularea pe platforma software 3D [Unity](#) a traseului de zbor
- prelucrarea imaginilor pentru detectarea și măsurarea datelor fizice (detectarea petelor sau fisurilor de pe pereți, măsurarea mărimii fisurilor)

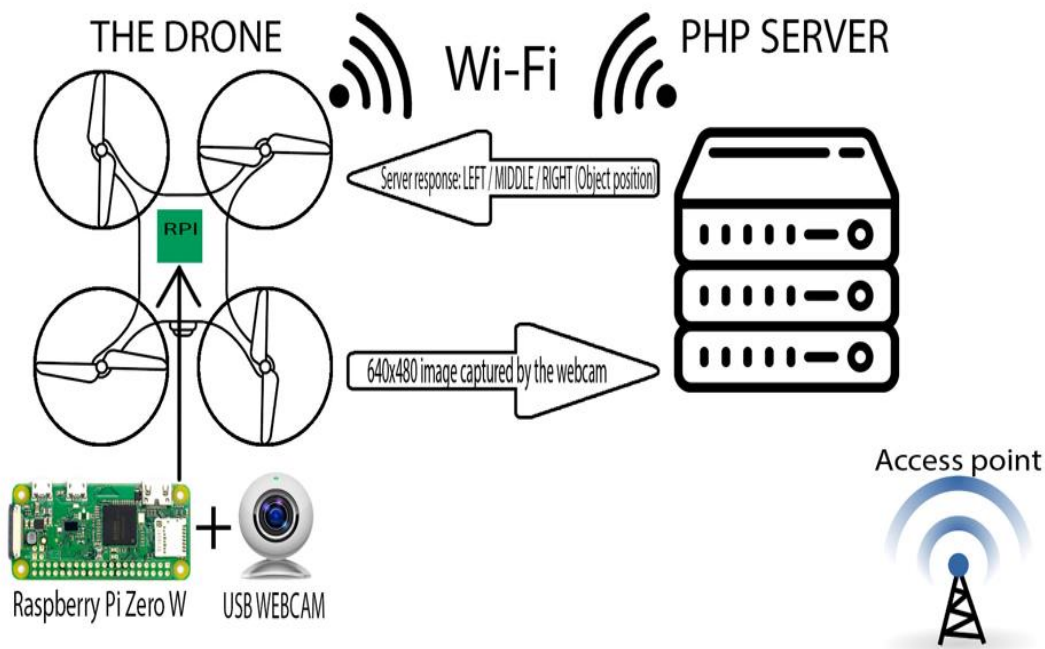


Figura 1 - Informațiile capturate de aparatul de fotografiat de pe dronă sunt transmise serverului, prelucrate și din nou trimise dronei

Alte obiective, legate de întreaga experimentare a proiectului D.E.L.T.A. ca un întreg sunt:

Crearea unei serii de fotografii ale interiorului unei clădiri (sală de gimnastică), imaginile care vor fi stocate pe server, analizate și introduse într-o bază de date care să fie urmărită în ceea ce privește

posibilele defecte sau fisuri în pereți. Crearea unui program de urmărire și identificare a obiectului în funcție de culoarea / caracteristica principală.

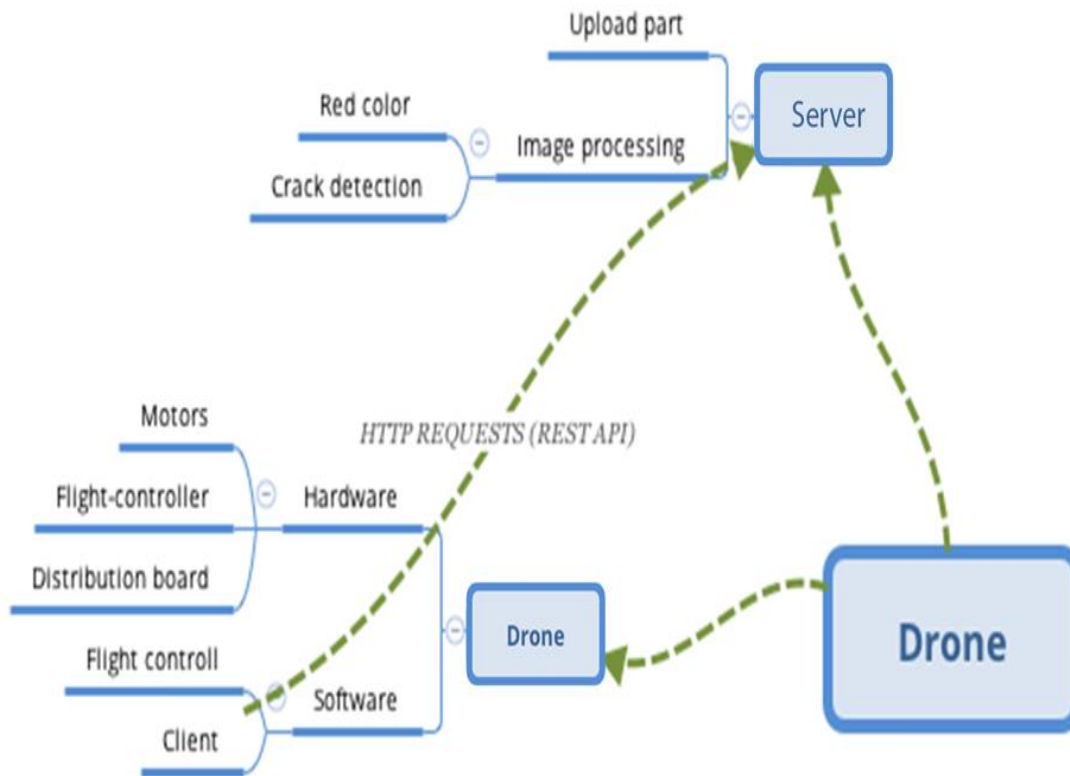


Figura 2 - Elevii au conceput soluții geniale și practice pentru utilizarea cadrelor didactice în studiul fisurilor care pot apărea în părțile ruinate ale clădirilor. Elevii au proiectat controlorii de zbor (echilibrarea / calibrarea motorului, acumulatorul conectat la dronă și distribuția energiei pentru 4 motoare (quadcopter)

### Elevii implicați:

Aproximativ 30 de elevi pe bază de voluntariat, selectați în general printre cei mai interesați în explorarea aspectelor legate de aplicații industriale, de inginerie și de automobile, precum și de modelare 3D

Durata fazei de proiectare: 20h (4 săptămâni)

Durata fazei de testare: 30h (6 săptămâni)

**Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning**



Discipline școlare	Program educațional realizat	Obiective de învățare	Metodele didactice utilizate și procentul acestora  Instrumente	Organizarea Work – based learning setting
Aplicații practice ale dronelor (18 ore)	Instruire practică pentru implementarea aplicațiilor software pentru detectarea imperfecțiunilor și fisurilor în pereți, precum și pentru identificarea anumitor culori și forme specifice în raport cu o țintă predeterminată	Utilizarea aplicațiilor și programul software dedicat  Analiza și interpretarea corectă a datelor și imaginilor colectate de către drone	<p>Lecții teoretice 30%</p> <p>Laborator 30%</p> <p>Lucrul în echipă (pupiled) 20%</p> <p>Studiu individual 20%</p> <p>Tehnologii și instrumente utilizate:</p> <p>Instrumente de măsurare și control pentru informațiile culese de drone (software Unity)</p> <p>PHP SERVER</p> <p>LAPTOP DRONE -</p> <p>Lista colectată empiric despre posibilele imperfecțiuni ale</p>	<p>Laborator informatică</p> <p>Laboratorul de Fizică</p> <p>Scaffolder:</p> <p>Profesor de Fizică Aplicată</p> <p>Rețea de relații: elevii au posibilitatea de a contacta profesorul direct sau prin e-mail</p> <p>Rețeaua orizontală a relațiilor dintre părți în cadrul grupului de lucru permite rezolvarea celor mai simple probleme prin autodiagnosticarea și căutarea unor soluții de colaborare</p>

			pereților clădirii, pentru a realiza experimentul (training și testare model machine learning)	
Utilizarea platformelor și a infrastructurilor IT create (server – drone – computer ) (12 ore)	Crearea / simularea situațiilor de risc (defectele structurale ale clădirii, situații de urgență în care este necesar pentru dronă să urmeze o țintă predeterminată, de exemplu pentru a identifica o persoană care trebuie salvată) și să găsească soluții pentru a le rezolva prin utilizarea corectă a Infrastructura IT	Programați infrastructura IT necesară pentru implementarea experimentului de detectare țintă:  Conexiune Drone / Server  Utilizați software-ul Unity pentru a simula traiectoria de zbor	Lecții teoretice 30%  Laborator 30%  Team work (pupil-led) 20 %  Studiu individual 20%	Laborator informatică Laboratorul de Fizică  Scaffolder: Profesor de Fizică Aplicată  Rețea de relații: elevii au posibilitatea de a contacta profesorul în prezența sau prin e-mail  Rețeaua orizontală a relațiilor dintre părți în cadrul grupului de lucru permite rezolvarea celor mai simple probleme prin autodiagnosticarea și căutarea unor soluții de colaborare

**Rolurile de scaffolding ale învățării situate:**

*a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:*

1 profesor de limbă engleză, coordonator al proiectului și responsabil pentru organizarea pedagogică a experimentării, implementarea și verificarea obiectivelor de învățare, precum și gestionarea relațiilor cu coordonatorul P1 Cisitita Parma pentru monitorizarea fazelor proiectului;

2 profesori de informatică

1 tehnician de laborator IT

1 profesor de matematică

1 profesor de fizică

1 profesor de inginerie de rețea și sistem, instructor CISCO / ORACLE

1 profesor de economie

*b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:*

Dr. Ing. Doru Cantemir, manager al P9 Ludor Engineering, expert în aplicații tehnologice în scopuri educaționale și industriale, modelare 3D, prototipare și imprimare 3D.

## II. 2 Produse de experimentare fizică

IO5 constă din 3 elemente distincte și complementare:

- 1) acest document, care are ca scop să ofere orientări pentru replicabilitatea și transferabilitatea experimentării într-un alt context educațional și de instruire, de orice nivel, ordine și grad
- 2) 6 fișiere video care documentează setarea experimentală a experimentului (2 videoclipuri pentru P5 Gadda și 1 videoclip pentru fiecare dintre cele 4 școli VET P3 Ferrari, P4 Berenini, P6 CPIFP și P8 LIIS), disponibile public pe canalul YouTube al proiectului D.E.L.T.A.  
<https://www.youtube.com/channel/UCoLeV-LZzAYRj7pr1wckprA>
- 3) materiale didactice utile pentru replicabilitatea experimentelor, cum ar fi prezentări cu specificații tehnice referitoare la tehnologiile adoptate în IO5. Materialele sunt disponibile public la adresa <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

În dosarul numit IO5 - Știință se pot găsi:

- a. Propunerea P6 CPIFP pentru identificarea abordărilor didactice de aplicare a dronelor la studiul științelor
- b. Un document P6 CPIFP cu detalii despre contaminanții atmosferici și despre folosirea dispozitivelor pentru măsurarea acestora
- c. O prezentare a P2 Aerodron pentru aplicația didactică a rețelelor neuronale studiate folosind tehnologia dronelor
- d. Calea urmată de P5 Gadda - Fornovo pentru exploatarea educațională a tehnologiei drone, inclusiv tema rețelelor neuronale
- e. Prezentarea elevilor care au creat inițierea simulată Third Air, o idee antreprenorială care permite folosirea dispozitivelor pentru măsurarea nivelurilor de poluare a aerului
- f. Prezentarea modelului P3 Ferrari cu privire la posibila utilizare ulterioară a dronei în scopuri civile și industriale

## Notă finală

Produsele intelectuale și rezultatele proiectului sunt distribuite în conformitate cu licența internațională [Creative Commons Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Produsele sunt disponibile pentru reutilizare, transfer și modificare prin adaptare, sub forma unei Resurse Educaționale Deschise (OER): orice utilizator interesat de OER poate descărca, modifica și distribui Produsul intelectual în scopuri necomerciale, cu condiția creditării autorului, Cisita Parma scarl, și cu condiția ca noul OER să fie distribuit în conformitate cu aceleași condiții de licență.

Resursele proiectului pot fi consultate și descărcate gratuit pe următoarele canale:

Website oficial multilingv al Proiectului D.E.L.T.A.:

[www.deltaproject.net](http://www.deltaproject.net)

(Resurse disponibile în limba italiană, engleză, spaniolă, română și portugheză)

Canalul oficial YouTube al proiectului [Delta Project](https://www.youtube.com/channel/UC...), pe care se pot viziona 30 de videoclipuri dedicate învățării la locul de muncă: fiecare dintre cele 5 școli partenere a realizat un video care documentează mediul de lucru și mediul experimental în care elevii au produs sau proiectat și studiat componente ale dronelor, pentru fiecare dintre cele 5 produse intelectuale realizate (P5 Gadda a produs 2 videoclipuri, pentru fiecare din cele două locații Fornovo și Langhirano).

Dosarul comun Google Drive aparținând proiectului D.E.L.T.A. [deltaeuproject@gmail.com](mailto:deltaeuproject@gmail.com), din care se pot descărca materialele didactice pentru fiecare dintre produsele intelectuale, concepute în vederea replicabilității, la adresa <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzIx2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Website-ul instituțional al Cisita Parma scarl, Coordonator al Proiectului D.E.L.T.A.:

<https://www.cisita.parma.it/cisita/progetti-internazionali/progetto-erasmus-ka2-delta/>

(Resurse disponibile în limba italiană, engleză, spaniolă, română și portugheză)

Baze de date publice naționale și internaționale pentru partajare de OER – Open Educational Resources:

OER Commons, bibliotecă digitală în limba engleză dedicată în mod specific Resurselor Educaționale Deschise <https://www.oercommons.org/>

TES, Portalul britanic pentru partajarea gratuită și gratuită a materialului didactic multidiscplinar, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, Portalul italian pentru partajarea gratuită și gratuită a materialului didactic multidiscplinar, <http://www.alexandrianet.it/htdocs/>

Actualizările social media sunt, de asemenea, publicate pe:

Pagină Facebook oficială a proiectului D.E.L.T.A. @deltaeuproject

<https://www.facebook.com/deltaeuproject/>

Canalele digitale instituționale ale coordonatorului Cisita Parma Scarl:

Facebook <https://www.facebook.com/CisitaPr/>

Twitter <https://twitter.com/CisitaPr>

LinkedIn <https://www.linkedin.com/company/cisita-parma-srl/>