



D.E.L.T.A.

Drones:

Experiential Learning and new Training Assets

Intellectual Output 2

ICT PROGRAMME



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
Capitolul II	
Intellectual Output 1: ICT Programme	12
II.1 Implementarea programului TIC aplicat Drone	15
II.2 Produse de experimentare fizică	35
Notă finală	36

Lista partenerilor

NR.	PARTNER	NUME SCURT	ȚARA
P1 - COORDONATOR	CISITA PARMA Scarl	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
P6	Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón	Corona de Aragon	Spania
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	Spania
P8 LIDER PRODUS	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.¹

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
- 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

¹ 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 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 utilizării 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 adevărească. 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 Cisis 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

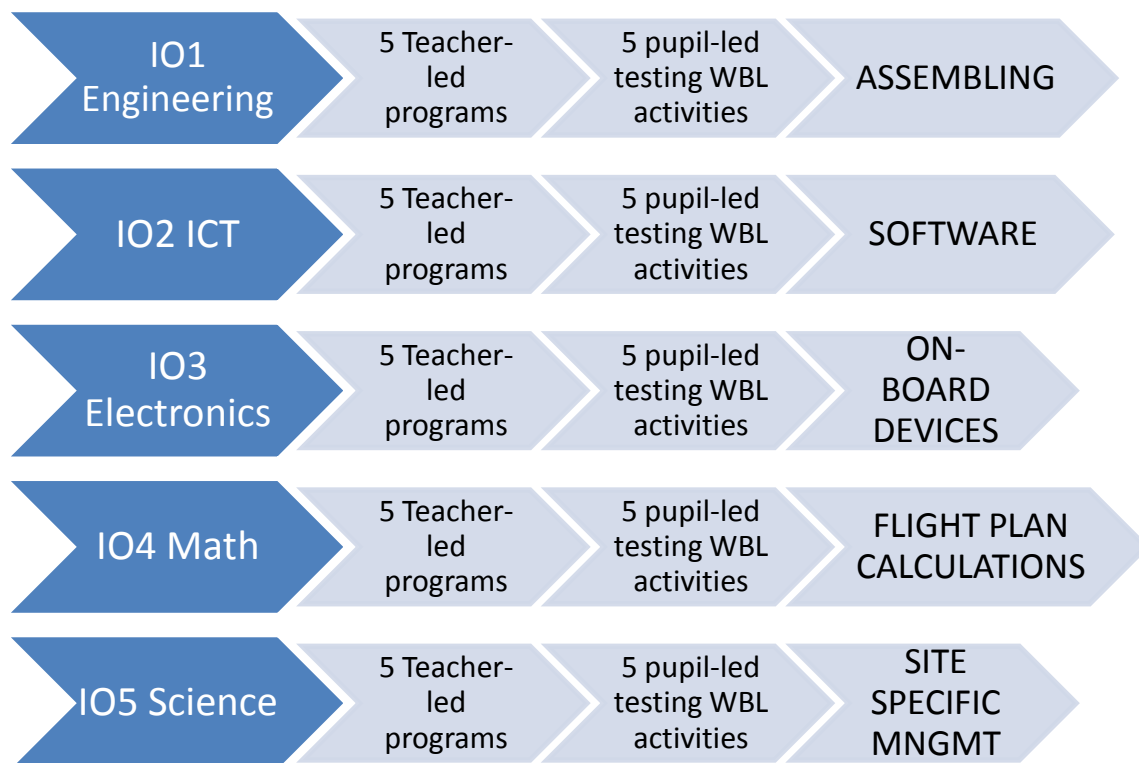


Figura 1 - Structura generală a proiectului D.E.L.T.A.

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.

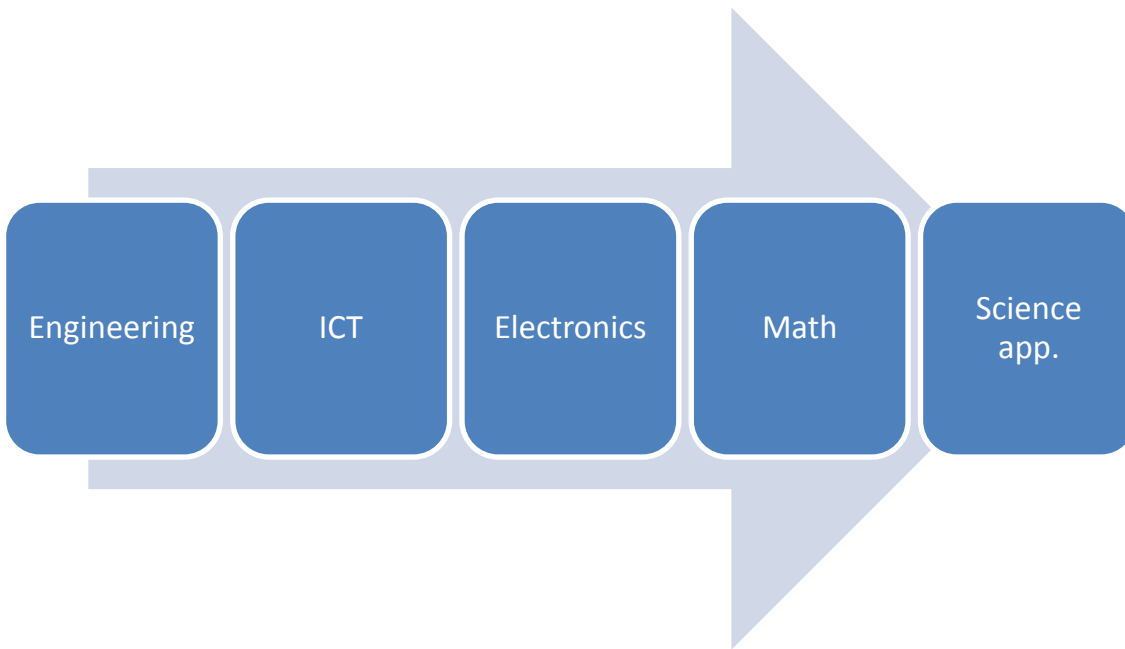


Figura 2 - Procesul de industrializare a dronelor inofensive

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.

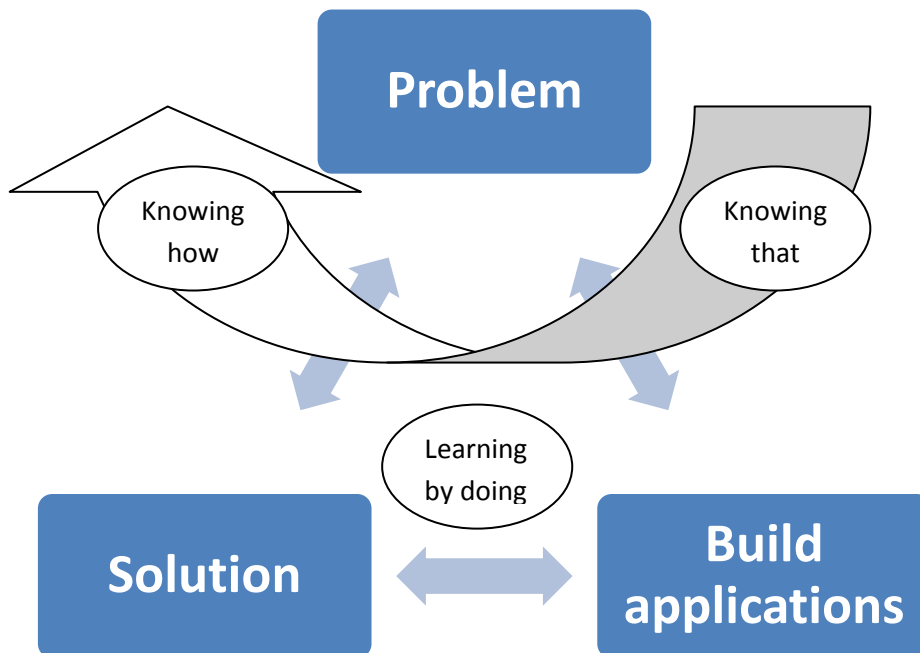


Figura 3 - Schema de aplicare a metodologiei didactice a învățării bazate pe muncă

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 2: Programul TIC

Rezultatul constă într-un set disponibil pentru reutilizare, lansat în modul OER (Open Educational Resource), al experimentelor educaționale legate de operațiunile de **programare a software-ului de zbor al dronei sau, în mod alternativ, aplicații pentru gestionarea la sol a datelor colectate de o dronă**, organizate în conformitate cu logica învățării la locul de muncă într-un context de simulare al departamentului de producție al companiei.

Activitățile rezultatelor intelectuale sunt fundamentate într-un program educațional condus de profesori, referitor la subiectele de **informatică, programare și sisteme**, pentru realizarea curriculumului 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.

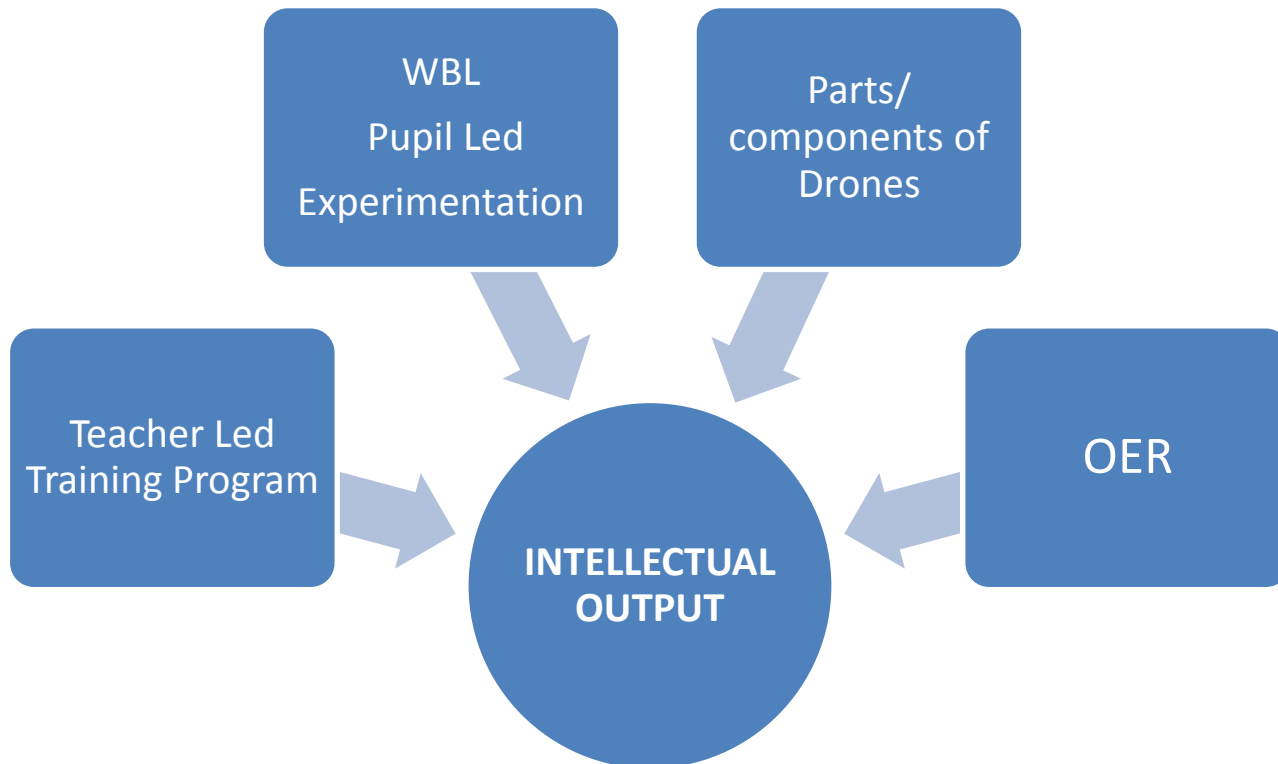


Figura 4 - Structura produsului intelectual

Produsul intelectual 2 constă în constă în **trei etape operaționale distincte: Design - Test - Release**, fiecare identificată pe baza grupurilor țintă cheie, mediilor educaționale și pedagogice organizate, tehnologiilor adoptate și a activităților efectiv realizate. Liderul produsului este partenerul P8 LIIS - Liceul Teoretic de Informatică "Grigore Moisil" din Iași, România, un liceu de excelență în domeniile programării, informaticii, aplicațiilor informatice, digitale și de sistem.

Etapa	Ce	Care
Etapa 1. DESIGN	1.1 Definirea obiectivelor de învățare 1.2 Proiectarea programului de predare 1.3 Planificarea educațională a experimentării	Partenerul-lider P8 împreună cu P1 definesc liniile directoare pentru identificarea obiectivelor de învățare Toate școlile identifică obiectivele de învățare și planifică experimentele Partenerii Business sprijină școlile în planificarea și crearea mediului de lucru
Etapa 2. TESTING	2.1 Testing 2.2 Monitoring & feedback	Toate școlile cu sprijinul partenerilor Bussines
Etapa 3. RELEASE	3.1 Reglarea fină a programului de predare pentru validare și replicabilitate 3.2 Lansare produs sub formă de OER	Toate școlile

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 acelorași 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.

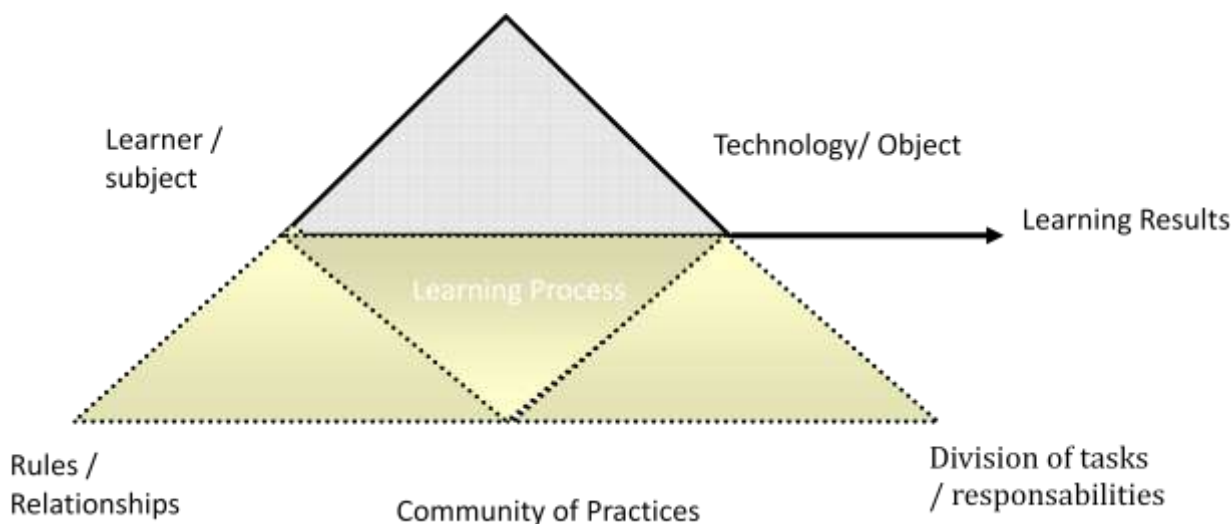


Figura 5 - Reprezentarea grafică a teoriei sectorului de activitate al lui Y. Engeström

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 TIC 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

P8 Liceul Teoretic de Informatică “Grigore Moisil”, Iași, 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.

Datorită rolului său de lider de produs intelectual, precum și a calificărilor specifice în domeniul informaticii și sistemelor ale cadrelor didactice și a specializării înalte a programelor curriculare, echipa P8 LIIS a conceput și și-a împărtășit propria abordare a IO2, propunând abordarea

problemei aplicării disciplinelor TIC la drone prin dezvoltarea unei aplicații de prelucrare a imaginilor și a datelor. De exemplu, a fost ipotizat un scenariu în care o cameră video montată pe o dronă în zbor ar fotografia sau filma imaginea unui perete al școlii în care există o fisură, posibil la o înălțime mare sau având dimensiuni care nu pot fi detectate ușor cu ochiul liber.

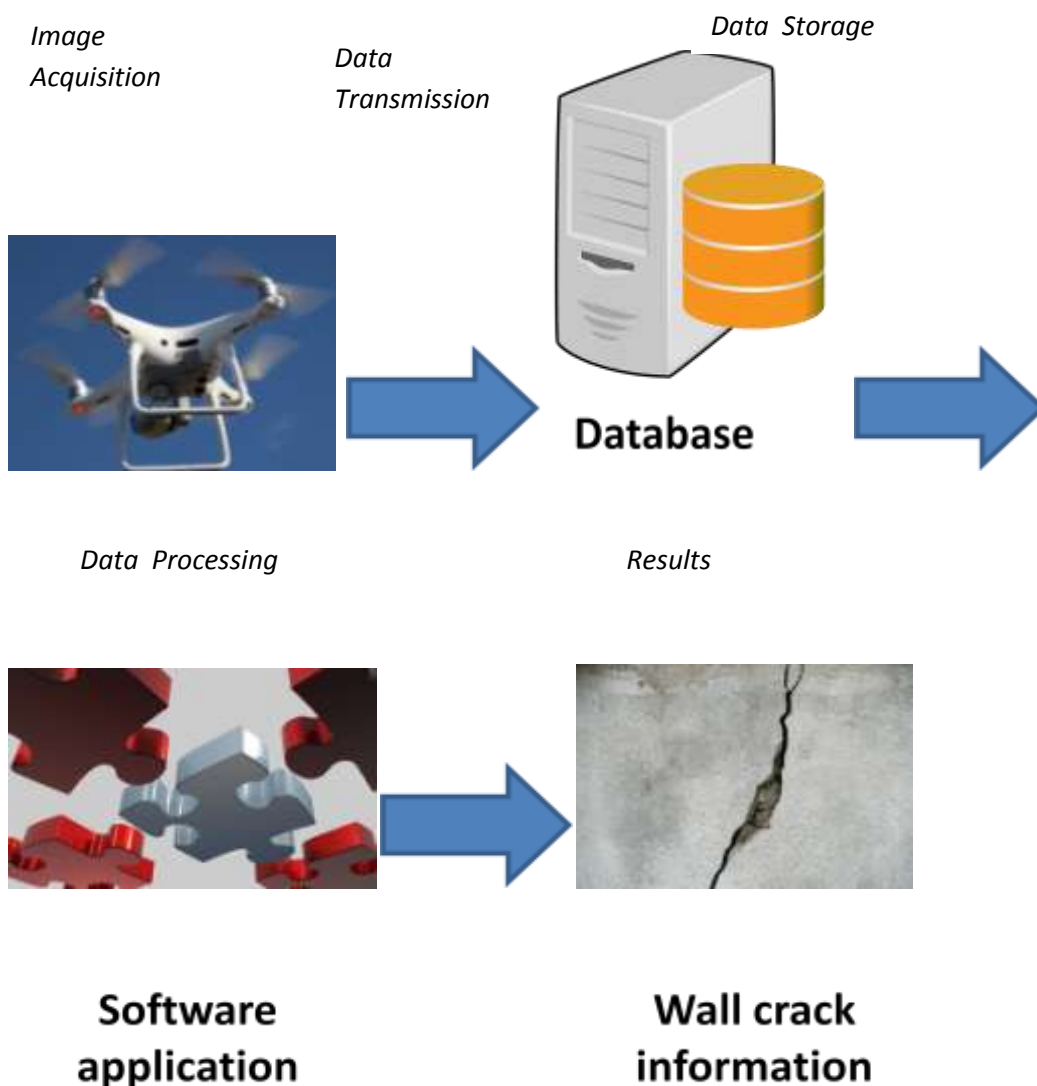
P8 LIIS s-a pus la dispoziția tuturor școlilor partenere oferind suport tehnic și didactic, precum și propunând două modalități diferite de abordare a problemei:

#Abordarea 1:

Nivel ridicat de aptitudini teoretice de intrare

Nivel ridicat de Work based learning

Nivel ridicat de complexitate

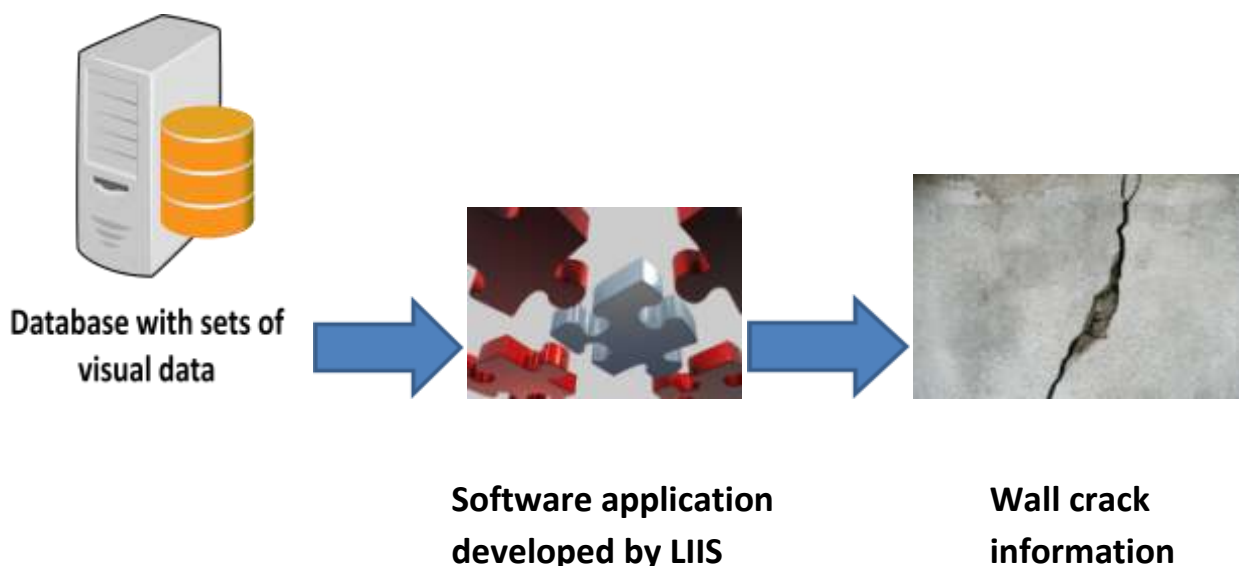


#Abordarea 2:

Nivel inferior de aptitudini teoretice de intrare

Nivel accesibil de Work based learning

Nivel scăzut de complexitate



#Instrumente și echipamente



Drone with camera and US sensor



Open Source Software

Setarea de învățare work based learning este documentată printr-un videoclip produs în mod automat, disponibil public pe **canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A.** la următoarea adresă: <https://www.youtube.com/watch?v=akEPUeB7uSc>

Elevii implicați:

Aproximativ 30 de elevi din ciclul superior, în programare și modelare 3D

Durata fazei de proiectare: 30h (6 săptămâni x 5h)

Durata fazei de testare: 30 ore (6 săptămâni x 5 ore)

Obiective de învățare

a. Obiectivele de învățare care pot fi legate de subiectele STEM din programă:

Informatică	<p>Programarea dronelor (setări, inițializare, identificarea punctelor de referință, geolocație, echilibrarea dronei)</p> <p>Procesarea imaginile în timp real pe server</p> <p>Procesarea / interogarea și interpretarea bazelor de date</p> <p>Programarea interfaței de comunicare server-dronă</p>
Systems & data networks	<p>Stocarea imaginilor pe server</p> <p>Utilizarea eficientă a memoriei</p> <p>Crearea unei baze de date (ID search)</p>
Matematică	<p>Crearea de algoritmi pentru software</p> <p>Identificarea 3D a traseului de zbor al unei drone</p>

b. Cunoștințe și abilități extra curriculare care contribuie la abilitățile profesionale ale elevilor:

Informatică	<p>Software LIBRE PILOT GCS, PHP 7.1 , Laravel 5.5, HTML5</p> <p>Javascript CSS3, Bootstrap 3.4, MySQL</p>
Systems & data networks	<p>Stocarea imaginilor pe server</p> <p>Procesarea imaginilor</p> <p>Aplicații Software pentru concepte matematice (diferite tipuri de coordonate spațiale)</p>
Matematică	<p>Coordonate carteziene și 3D polar aplicate norului puncte GIS</p>

	(geographic informational system)
Didactica pentru nevoi speciale	Analiza serverului pe care sunt găzduite imaginile (open source program)
Limba engleză	Terminologia legată de tehnologia dronelor

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

În sala de clasă	În laborator	WBL la P9 Ludor Engineering; Universitatea Tehnică Iași, Facultatea de Inginerie Mecanică; Continental Corporation, Iași
Cursuri teoretice de Informatică, Systems & Data Networks, Matematică. Tehnologie Drone (PHP, Arduino, CSS, MySQL): noțiuni teoretice	Activități de laborator: prepararea datelor. Software LIBRE PILOT GCS processing: -parametri de setare/ utilizare/ control dronă -pilotarea și manipularea dronei -Noțiuni teoretice și practice: Raspberry PI -Introducere în Laravel 5.5, HTML5 CSS3, Javascript , PHP -Introducere în Bootstrap 3.4, MySQL	-P9 Ludor Engineering, manager: lecții despre tehnologia dronelor, legi și reglementări naționale și europene, industria furnizoare a sectorului -Univ. Tehnică Iasi, Fac. de Inginerie Mecanică: organizare workshop pentru elevi cu privire la programarea și pilotarea unei drone, inclusiv prin zboruri demonstrative -Continental Corp. a creat o platformă ARDUINO / Raspberry PI și a ghidat elevii în prelucrarea imaginilor pentru a identifica defectele structurale din pereții școlii (fisuri)
Limba engleză (extensie non-STEM)	Terminologia legată de tehnologia dronelor	

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 cu organizarea pedagogică a experimentării, implementarea și verificarea obiectivelor de învățare, precum și gestionarea relațiilor cu coordonatorul P1 Cisita 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.

Continental Corporation, o companie multinațională din domeniul auto, cu filială în Iași: 1 tutor din companie

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).

Echipa P3 a ales să efectueze programul concentrându-se pe configurarea și programarea de bază a dronei, stabilind și ajustând parametrii zborului, stabilizarea și conectarea motoarelor fără perii, precum și setarea canalului video. A fost utilizată tehnologia Arduino, pe software-ul open source, pentru a încerca să se scrie un program de management al motorului (engine management program). Parametrii au fost testați într-o primă etapă conectând drona la programul de gestionare instalat pe PC. Ulterior, echipa de elevi a încercat să lanseze drona, dar experimentul s-a încheiat cu eșec (dronă căzută). În consecință, s-au găsit probleme în gestionarea rotorului, subliniind necesitatea unei ameliorări ulterioare a sistemului de programare și configurare.

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

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 20 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:

Cunoștințe

Cunoașterea conceptelor de bază despre statică

Să poată aplica principiile teoretice în studiul mașinilor simple

Cunoașterea principalelor caracteristici de funcționare ale componentelor electronice;

Cunoașterea, în principiu, a metodelor de comandă și de control a diverselor convertoare;

Cunoașterea diferitelor condiții de interfață; Cunoașterea principalelor caracteristici de

funcționare ale diferitelor tipuri de senzori; Cunoașterea, în principiu, a metodelor de comandă și

de control a diferiților senzori; Cunoașterea diferitelor metode de transmitere a informațiilor;

Cunoașterea principalelor caracteristici de funcționare ale transmisiei; Cunoașterea diferenței

dintre semnalele bidirecționale și cele unidirecționale; Cunoașterea diferenței dintre semnalele

digitale și cele analogice.

Abilități

Capacitatea de a asocia diferitele utilizări tipice cu diferitele componente; Capacitatea de a asocia

fiecare senzor cu metodele sale de utilizare, în termeni de limite și performanță; Capacitatea de a

citi manuale tehnice și de a găsi documente din surse alternative la cele școlare; Capacitatea de a

face distincția între metodele de transmisie și utilizarea acestora; Cunoașterea modului de

reprezentare vectorială a tensiunii și curentului alternative; A ști ce se înțelege prin eșantionarea

unui semnal.

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.

Din punctul de vedere al aptitudinilor comportamentale:

Din punctul de vedere al aptitudinilor comportamentale:

Adaptarea stilului propriu de comunicare la cel al interlocutorului; Ascultarea și înțelegerea punctului de vedere al celuilalt; Creșterea conștientizării structurii proceselor de comunicare și gestionarea conținutului acestora; Comunicarea în cadrul grupului: gestionarea conflictelor și construirea unui consens; Dezvoltarea abilităților de sinteză: comunicarea într-un mod concis; Cunoașterea modului de comunicare și ascultare activă și implicată, relaționare efectivă, ca un avantaj competitiv personal și profesional.

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: mașini - sisteme mecanice - proiectarea mecanică	<p><u>Locații:</u> Laboratorul de Electronică, Mecanică, proiectare asistată (CAD)</p> <p><u>Echipamente:</u> PC, Logic, Multimetru și alte materiale ce pot fi găsite în laboratoarele electronice și mecanice și / sau care pot fi achiziționate pentru realizarea specifică a proiectului;</p> <p><u>Materiale:</u> plăci Arduino; software-ul open source pentru programarea și configurarea de bază a dronei</p> <p><u>Condiții de accesibilitate logistică la echipament:</u> accesso alle dotazioni ed ai materiali specifici per il progetto i docenti partecipanti al progetto e gli studenti selezionati tra le classi 3[^] e classi 4[^] parte del gruppo di lavoro. Tutti gli utenti hanno frequentato corsi per la sicurezza sul lavoro adeguati alle lavorazioni</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. 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
---	---	---

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).

Echipele de proiect au 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.

P4 Berenini a ales să-și inițieze studenții în elementele de bază ale programării în Scratch folosind [Tynker](#), un limbaj de programare vizual, gratuit în scopuri educaționale, care permite setarea parametrilor dronei și a traiectoriei de zbor. Pentru experimentare a fost folosit [MiniParrot Mambo](#), deosebit de ușor și de manevrabil, de complexitate redusă în ceea ce privește mecanica și componentele electronice. Operațiunile de programare și gestionare a zborurilor pot fi efectuate direct de la panoul de comandă Tynker fără a utiliza o telecomandă.

Mediul 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=17mQQCLLN-M>

Elevii implicați:

Un număr de 20/25 elevi de la specializarea Tehnician Electronică și Automatizări (clasa a IV-a)

Durata fazei de proiectare: aproximativ 10 ore

Durata fazei de testare: aproximativ 20 de ore

Obiective de învățare:***Obiectivele învățării curriculare:***

Computer Science	Noțiuni de bază despre programarea în Scratch Elementele de bază ale programării vizuale Utilizarea de software și limbaje de programare pentru automatizare
Electronică	Bazele roboticii

	Bazele circuitelor de automatizare
Predarea pentru nevoi speciale	Programare vizuală și pentru obiective minime Introducerea cursantului într-un grup de lucru colaborativ și experimental

Obiectivele de învățare extracurriculare:

IT și electronică	Configurarea și instalarea componentelor suplimentare ale dronei: Camera cu rezoluție mică Funcționalitate Bluetooth Senzor ultrasonic pentru teledetecție Senzor ultrasonic pentru detectarea automată a înălțimii Instalare tun, braț mecanic
-------------------	--

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

Activitatea a fost stabilită în întregime în conformitate cu logica Work Based Learning. Nu au existat faze de lucru în clasă, având în vedere că misiunea încredințată grupului de cursanți viza:

- familiarizarea elevilor cu mediul de dezvoltare Scratch
- familiarizarea cu interfața software Tynker
- învățarea colaborativă și organizarea experimentelor
- programarea traiectoriei de zbor a dronei

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:

profioniști 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
---	---	---

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, cu două abordări diferite.

1) Sucursala Fornovo: Director de proiect Prof. Luciano Amadasi

Reconstrucția unui model 3D din fotografiile realizate de o cameră de filmat aflată la bordul unei drone. Un vechi conac situat în Fornovo Taro, Parma, numit "[Villa Carona](#)", a fost folosit ca model. Prin procesarea digitală a setului de imagini, prin intermediul unui software-ului de procesare 3D, cum ar fi [3D Zephyr](#), care de asemenea are și o versiune gratuită în scopuri educaționale, este posibilă reconstruirea atât a traseului de zbor al dronei cu ajutorul norului de puncte, cât și elaborarea unui model tridimensional al Villa Carona, ce poate fi văzut prin tehnologia Oculus Rift. Ca o completare a activităților, modelul fizic al casei Villa Carona a fost fabricat utilizând imprimarea 3D.

Modelul tridimensional de reconstrucție al Villa Carona obținut prin prelucrarea cu software-ulu 3D Zephyr este documentat cu un videoclip, disponibil public pe **canalul YouTube oficial al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă** https://www.youtube.com/watch?v=Z4n4ri_i41s

2) **Extracția datelor de zbor ale dronei** (altitudinea, viteza de zbor, distanța de zbor, timpul zborului ...) prin procesarea și interogarea fișierului de sistem LOG. Prin utilizarea abilităților de bază în programare în C și datorită adoptării unui IDE (integrated development environment) open source cum este [Code Blocks](#), elevii au obținut informații utile pentru procesarea la sol a datelor dronei.

Mediul 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=jblqOojILUK>

Elevii implicați:

Sediul Fornovo: 20 de studenți la cursul tehnic IT (IT și Telecomunicații)

Sediul Langhirano: 20 de studenți la cursul tehnic IT (IT și Telecomunicații)

Durata fazei de proiectare: aproximativ 30 de ore

Durata fazei de testare: aproximativ 60 de ore

Obiective de învățare:

Obiectivele învățării curriculare:

Informatică	Procesarea extinsă a bazelor de date Abilități de programare în limbajul C
Sisteme și rețele	Dimensionarea unei memorii de bază (core memory) Randarea unui model virtual 3D Printing
Matematică	Spațiu tridimensional
Predarea pentru nevoi speciale	3D Printing Oculus Rift

Obiectivele de învățare extracurriculare:

Informatică	Software 3DF-ZEPHYR. Nor de puncte și prelucrarea extinsă a bazei de date.
Sisteme și rețele	Dimensionarea unei memorii de bază în cazul particular al 3DF-ZEPHYR. Aplicații software pentru a reprezenta concepte matematice (diferite tipuri de coordonate spațiale). Modelarea și imprimarea 3D a unui eșantion tridimensional obținut din imagini procesate cu software-ul 3D Zephyr
Matematică	Coordonate carteziene și 3D polare aplicate la norul de puncte
Predarea pentru nevoi speciale	Observarea reprezentării 3D a Villa Carona prin instrumentul Oculus Rift. Observatorul se deplasează de-a lungul unei traiectorii virtuale achiziționate prin software-ul 3D Zephyr
Limba engleză (extensie non-STEM)	Terminologia folosită în tehnologia dronelor
Istoric (non-STEM non-STEM)	Menționarea succintă a evenimentelor istorice legate de Villa Carona

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

 1. Reconstrucția modelului 3D al Villa Carona

În sala de clasă	Laborator WBL	WBL Insights
Lecții teoretice de informatică, Rețele și sisteme, Prelucrarea datelor, Matematică.	Activități de laborator privind pregătirea datelor. Procesarea datelor cu 3D Zephyr: extragerea unui nor dens de puncte, un mesh, generarea texturii și a panoului animator al punctelor cheie ale mesh-ului. Utilizarea software-ului CURA pentru modelarea și imprimarea 3D a modelului fizic Villa Carona. Utilizarea Oculus Rift pentru vizualizare.	P2 Aerodron instruieste studenții cu privire la tehnologia dronelor, aspecte legislative și de reglementare. Piloții de la P2 Aerodron conduc un zbor demonstrativ cu diferite tipuri de droni (quadriopter, hexacopter, e-bee). Piloții de la P2 Aerodron fac și niște poze cu drona care zboară deasupra acoperișului Villa Carona.

Istoric (extensie non-STEM) Menționarea succintă a evenimentelor istorice legate de Villa Carona	Căutați documente istorice în arhivele municipale
---	---

2. Extragerea de date din fișierul LOG al dronei

Laboratorul de informatică echipat cu laptop cu compilator C + APM cu datele de logare

Explicarea inițială a conceptului și tipului de fișier LOG

Exerciții pe fișiere mici

Explicație privind structura LOG file

Capturarea fișierului LOG al zborului din APM

Alegerea datelor care urmează să fie analizate

Analiza datelor

Programare: blocuri de codare pentru extragerea și sumarizarea datelor din LOG file

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</i>	Profesor de Informatică și aplicații tehnologice și de sistem <i>Profesor STEM al unei clase</i>

	<i>urmează.</i>	<i>implicate în experimentare</i>
--	-----------------	-----------------------------------

b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:

- 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
---	---	---

- Un profesionist [3D ArcheoLab](#) din Parma, o organizație care se ocupă de tehnologiile digitale (achiziție date, modelare și imprimare 3D) pentru reconstrucția patrimoniului artistic și cultural, arhitectural și muzeal.

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

Elevii cursului Mecatronică Industrială au realizat configurarea și programarea parametrilor statici și de zbor ai dronei DJI prin intermediul software-ului NAZA M-V2. Funcționarea corectă a parametrilor configurați a fost testată în interior prin conectarea la software-ul instalat pe un PC local.

Mediul work based learning este documentat 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=CU93RgGyP38>

Elevii implicați:

Aproximativ 20 de studenți de la cursul de Mecatronică industrială și de proiectare mecanică

Durata fazei de proiectare: 40 de ore

Durata fazei de testare: 60 de ore

Obiective de învățare

Modul profesional	Obiective de învățare	Aptitudini / abilități / cunoștințe dobândite	Abilități / abilități / cunoștințe dobândite (extracurricular)
System integration	Supravegherea sau executarea punerii în funcțiune a instalațiilor, ajustarea parametrilor și executarea testelor și verificărilor necesare, atât funcționale, cât și de reglementare	<i>[Modul de instruire practic, livrat ca WBL]</i> Configurarea automatizărilor electronice la o mașină sau o instalație automată, prin adoptarea celei mai potrivite soluții și respectarea condițiilor de funcționare stabilite	<i>[Modul de instruire teoretic]</i> Analiza și utilizarea resurselor și oportunităților de învățare legate de evoluția științifică, tehnologică și organizațională a sectorului și a tehnologiilor informației și comunicațiilor, menținerea spiritului de actualizare și adaptare la noile situații de lucru și personale

Configurarea sistemelor mecatronice	Obținerea datele necesare planificării asamblării și întreținerii sistemelor mecatronice	<i>[Modul de instruire integrat teoretic/ WBL]</i> Determinarea caracteristicilor sistemelor mecatronice sau a modificărilor care trebuie făcute, analiza cerințelor și a condițiilor de proiectare	<i>[Modul de instruire practică livrat ca WBL]</i> Configurarea sistemelor mecatronice industriale, selectarea echipamentului și a componentelor care îl constituie
	Programarea sistemelor automate, verificarea parametrilor de funcționare și siguranța sistemului, conform procedurilor stabilite în fiecare caz	<i>[Unitate de instruire integrată teoretică/ WBL]</i> Configurarea bugetelor sau modificărilor de sistem, utilizând aplicațiile informatice și prețurile bazei de date	<i>[Modul de instruire integrat teoretic/ WBL]</i> Aplicarea strategiilor și tehnicilor de comunicare, adaptarea la conținutul care trebuie transmis, la scopul și caracteristicile beneficiarilor, pentru a asigura eficiența proceselor de comunicare

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

Profesori experți în proiectare CAD

Profesor expert în imprimare 3D

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.

II. 2 Produse de experimentare fizică

IO2 constă din 3 elemente distincte și complementare:

- 1) acest document, care are ca scop furnizarea de linii directoare 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 work based 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 experimentării, cum ar fi prezentări cu specificații tehnice referitoare la tehnologiile adoptate în IO2. Materialele sunt disponibile public la adresa <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

În dosarul numit IO2 - TIC se pot găsi:

- a. Propunerea partenerului P9 Ludor Engineering pentru implementarea programului TIC aplicat dronelor, așa cum a fost dezvoltat de P8 LIIS
- b. Instrucțiuni P2 Aerodron pentru configurarea hardware și software a dronei
- c. Abordare P6 CPIFP la programarea dronă
- d. Abordarea lui P4 Berenini privind programarea dronei
- e. Fișierele LOG ale dronei și fișierele de programare C ++ în conformitate cu abordarea P5 Gadda
- f. Codurile sursă, fișierele .php și fișierele .sql pentru programarea cu dronă în conformitate cu abordarea a)

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-sa/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

(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, din care se pot descărca materialele didactice pentru fiecare dintre produsele intelectuale, concepute în vederea replicabilității, la adresa <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

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 multidisciplinar, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, Portalul italian pentru partajarea gratuită și gratuită a materialului didactic multidisciplinar, <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/>