



D.E.L.T.A.

Drones:

Experiential Learning and new Training Assets

Intellectual Output 2

ICT PROGRAMME



Condizioni per il riutilizzo:

Licenza Creative Commons Share Alike 4.0



Data di rilascio della versione finale: 19 Luglio 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

Indice

Lista dei partner	3
Introduzione: perché i Droni	4
Capitolo I Il progetto D.E.L.T.A.: obiettivi e struttura	8
Capitolo II Intellectual Output 2: ICT Programme	12
II.1 Implementazione del programma di ICT applicato ai droni	15
II.2 Prodotti fisici della sperimentazione	35
Nota Conclusiva	36

NO.	PARTNER	NOME BREVE	PAESE
P1 - COORDINATORE	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	Spagna
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	Spagna
P8 LEADER DI OUTPUT	Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil"	LIIS	Romania
P9	SC Ludor Engineering Srl	LUDOR	Romania
P10	Universidade Portucalense Infante D. Henrique – Cooperativa de Ensino Superior Crl	UPT	Portogallo

Introduzione: Perché i Droni

Alle soglie del 2020, lo scenario UE in fatto di istruzione e formazione professionale evidenzia un divario: da una parte, la forte pressione del mercato del lavoro che è alla costante e crescente ricerca di profili dotati di forti competenze STEM (matematiche, scientifiche, tecniche e ingegneristiche); dall'altra, si riscontra un inadeguato livello di competenze STEM nella popolazione studentesca del ciclo secondario, in cui circa il 22% si trova sotto la media delle capacità e conoscenza rispetto ai propri coetanei europei, con punte del 36% in caso di svantaggio socio-economico. Divario che si amplia ulteriormente se si considera il *gender gap*, dovuto al fatto che un numero ancora insufficiente di ragazze si avvicina alla cultura tecnico-scientifica.

In conseguenza di ciò, mentre il 90% delle posizioni lavorative nei prossimi 10 anni richiederanno competenze STEM, con oltre 7 milioni di posti di lavoro disponibili o in via di creazione in tale ambito, si stima che il disallineamento tra istruzione e mercato del lavoro costi alla UE la mancanza di 825.000 lavoratori qualificati.¹

Per fare fronte a queste criticità, la strategia EU 2020, espressa già nel "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) punta su un concetto innovativo di istruzione e formazione:

- Si auspica un processo educativo più incentrato sul discente e personalizzato, anche in ottica di superamento della disparità di genere nell'accesso agli ambiti del sapere STEM
- Si scommette sulla tecnologia come strumento in grado di collegare teoria e pratica, materie STEM e oggetti concreti nello spazio fisico, nonché il percorso formativo e il percorso di carriera lavorativa
- Si intende riabilitare e potenziare i percorsi di apprendimento non formali e informali, da affiancare all'apprendimento tradizionale di tipo teorico e frontale
- Si promuove l'apprendimento basato sul lavoro in modalità di project work autogestito dai discenti, come strumento per recuperare e rafforzare la motivazione degli studenti svantaggiati o con basso rendimento scolastico

¹ Fonti: Rapporto Eurydice "Sviluppo delle competenze chiave a scuola e in Europa: sfide e opportunità delle politiche educative"; Rapporto Eurydice Europe "Structural Indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2016", cft Eurostat, sezione "Education & Training", "Europe 2020 indicators".

- Si propone un nuovo ruolo per gli insegnanti VET, che diventano facilitatori e mediatori del processo di apprendimento, piuttosto che erogatori di nozioni, anche grazie all'aggiornamento delle metodologie didattiche e pedagogiche

Da questi presupposti è nata l'idea del progetto D.E.L.T.A., che si prefigge di apportare un contributo di innovazione ai percorsi formativi tecnici e professionali a livello europeo, promuovendo l'apprendimento delle discipline curriculari STEM tramite la metodologia del *work based learning*, attraverso l'utilizzo di droni inoffensivi come tecnologia in uso.

Occorre precisare sin da subito che i droni non sono il fine dell'apprendimento, ma il mezzo che permette a studenti del ciclo secondario di affrontare le discipline matematico-scientifiche, spesso percepite ostiche e scoraggianti, attraverso una tecnologia applicabile ad aspetti concreti della vita quotidiana, trasferibile a un contesto di apprendimento partecipativo e collaborativo, in cui gli studenti sono inseriti in una comunità di pratiche in cui si assumono in prima persona la responsabilità e la personalizzazione del proprio percorso di studio.

Secondo MIT Technology Review del 2014 (*10 Breakthrough technologies*) i droni sarebbero diventati una tra le 10 innovazioni tecnologiche con il maggiore impatto sull'economia mondiale, e le previsioni non hanno tardato ad avverarsi. I droni si stanno rivelando strategici per molti scopi inoffensivi e civili: missioni di soccorso dopo eventi catastrofici, come terremoti e trasporto di farmaci salvavita; mappatura degli edifici per l'individuazione dei rischi correlati all'amianto; monitoraggio ambientale per evitare la deforestazione e i rischi idrogeologici; controllo della sicurezza in luoghi pubblici ad alta frequentazione come stazioni, aeroporti, manifestazioni; controllo delle frontiere; monitoraggio del traffico urbano e interurbano; riprese video per attività cinematografiche e documentari; agricoltura di precisione; trasporto e consegna di merci leggere. L'idea che sta alla base del progetto è l'adozione della tecnologia dei droni inoffensivi come mezzo per migliorare le abilità STEM negli studenti VET e per sviluppare abilità tecniche e professionali che li preparino ad entrare più agevolmente nel mercato del lavoro rafforzando la propria occupabilità. La tecnologia dei droni si abbina a molti aspetti presenti nel curriculum STEM europeo, facilmente sfruttabili e trasferibili in termini di costruzione di programmi didattici guidati dagli insegnanti, investiti di un nuovo ruolo di facilitatore dell'apprendimento, portando la teoria alla pratica laboratoriale. L'applicazione della teoria STEM a un oggetto reale aiuterà gli insegnanti a coinvolgere e motivare gli studenti, in particolare quelli con un basso profitto e/o con bisogni

speciali e difficoltà di apprendimento. Di fatto, si ritiene che gli studenti dell'IFP siano maggiormente inclini ad apprendere concetti teorici attraverso attività pratiche piuttosto che attraverso metodi di insegnamento tradizionali in cui l'insegnante spiega solo concetti e assegna compiti ed esercitazioni.

Sulla base di programmi didattici STEM elaborati dal corpo docente in ottica teacher-led, gli studenti hanno cooperato in una comunità di pratiche inserita in un contesto di apprendimento situato che simula il work-place, per studiare, smontare e costruire droni inoffensivi o parti di essi, secondo una logica di apprendimento basato sul lavoro.

Ciò è stato possibile grazie alla cooperazione strategica attuata in seno al partenariato, costituito in base ai seguenti criteri:

a) Per tipologia di partner

Lato Education

- Coordinatore Cisisita Parma, ente di formazione con competenze di progettazione di percorsi formativi e di apprendimento
- 5 scuole VET selezionate da 3 Paesi EU (Italia, Romania, Spagna), dotate di curriculum tecnico-professionale informatico, elettronico, meccanico-ingegneristico, scientifico
- 1 Università (Universidade Portucalense, Portogallo) dotata di dipartimento di Scienze Informatiche e di ricercatori in ambito di tecnologie digitali per l'apprendimento situato

Lato Business

- 1 azienda esperta nello sviluppo di applicazioni digitali per l'utilizzo dei droni in ambito civile e industriale (Italia)
- 1 studio di ingegneria esperto di soluzioni per l'automotive, nonché di sviluppo di applicazioni ingegneristiche a scopo di apprendimento (Romania)
- 1 centro di ricerca esperto in applicazioni tecnologiche sulle materie plastiche, ingegneristiche e dell'automotive, anche in ambito aeronautico (Spagna)

b) Per abbinamento su base territoriale e per logica di "filiera industriale":

sono stati costituiti gruppi di lavoro a livello nazionale, per facilitare la collaborazione grazie alla continuità regionale e linguistica.

In particolare, sono stati identificati i seguenti nodi nevralgici:

Italia

1 ente di formazione con competenze di progettazione di percorsi formativi e di apprendimento (Coordinatore Cisita Parma)

3 scuole VET localizzate Regione Emilia Romagna specializzate nelle discipline ingegneristiche ed elettroniche

1 azienda esperta di applicazioni per l'industria dei droni

Romania

1 scuola VET specializzata in informatica e programmazione

1 azienda esperta di applicazioni tecnologiche, ingegneristiche e digitali

Spagna

1 scuola VET specializzata in chimica industriale e discipline ingegneristiche, dell'automotive

1 centro di ricerca esperto in applicazioni tecnologiche sulle materie plastiche, ingegneristiche e dell'automotive, anche in ambito aeronautico

Capitolo I. Il progetto D.E.L.T.A.: obiettivi e struttura

Sulla base di quanto discusso, il progetto D.E.L.T.A. si è posto i seguenti **obiettivi** fondamentali:

- Contrastare fenomeni di abbandono scolastico e demotivazione degli studenti, attuando strategie didattiche che favoriscano l'acquisizione delle discipline STEM secondo un approccio esperienziale e pratico più adatto allo stile di apprendimento degli studenti VET
- Familiarizzare gli studenti VET con la tecnologia dei droni inoffensivi, quale pretesto per l'applicazione pratica di linguaggi formali matematico-scientifici tradizionalmente insegnati con un approccio teorico
- Creare ambienti di apprendimento in situazione, grazie alla co-progettazione, da parte di istituti educativi e delle imprese, di un setting di apprendimento work-based, organizzato secondo la logica di produzione / industrializzazione di un drone
- Rafforzare le competenze professionali e l'occupabilità in uscita degli studenti VET
- Aggiornare e rafforzare le competenze e le metodologie didattiche dei docenti e formatori VET, attraverso la piena integrazione degli strumenti tecnologici, applicazioni digitali e loro potenzialità

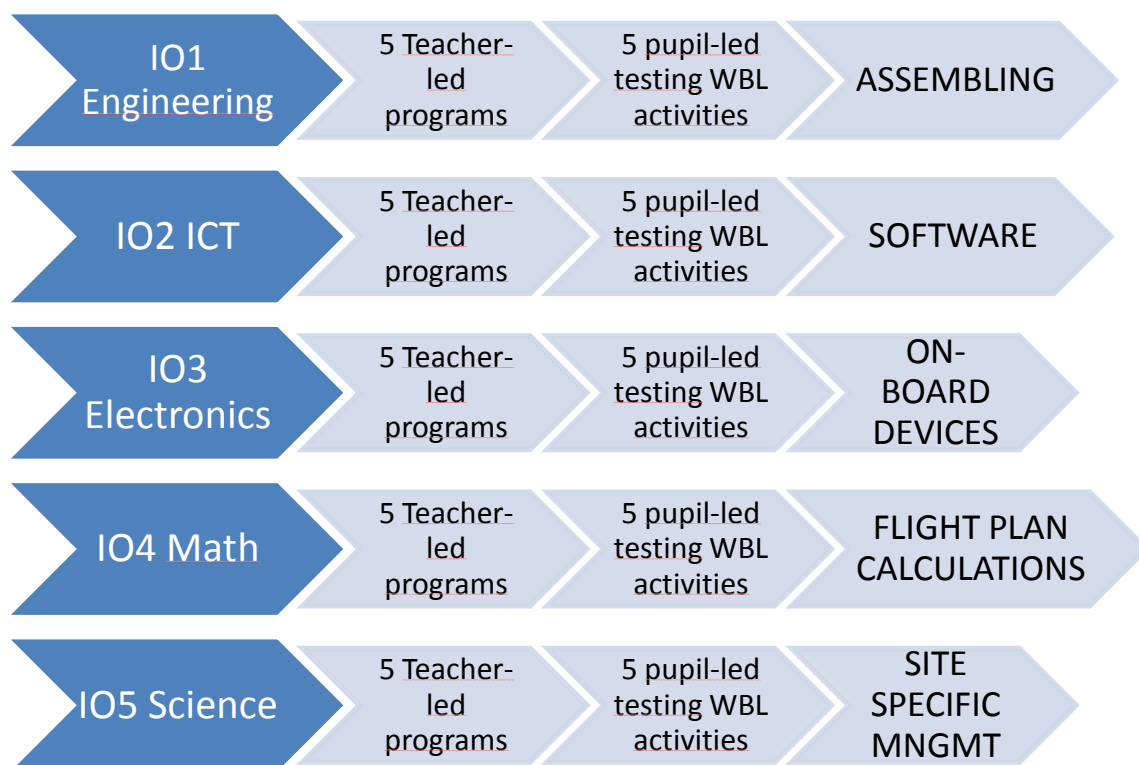


Figura 1 - Struttura generale del progetto D.E.L.T.A.

La struttura generale del progetto D.E.L.T.A. ha previsto di procedere secondo la logica propria dell'industrializzazione di un drone inoffensivo, individuata in fase di co-progettazione operativa grazie alla sinergia tra istituzioni educative e formative da una parte (P1 Coordinatore + P10 Università di Porto), e dall'altra i partner business oriented con speciale riferimento a P2 Aerodron in virtù delle competenze specifiche di settore.

In produzione, infatti, un drone inoffensivo deve essere:

- 1) Progettato, prodotto e assemblato
- 2) Configurato dal punto di vista del software, determinando le condizioni per lo studio e il trattamento dei dati a terra
- 3) Configurato dal punto di vista elettronico, identificando e realizzando i dispositivi da installare a bordo
- 4) Programmato per seguire la corretta traiettoria dei piani di volo
- 5) Programmato per svolgere una missione identificata secondo un'applicazione utile a scopo civile e/o industriale.

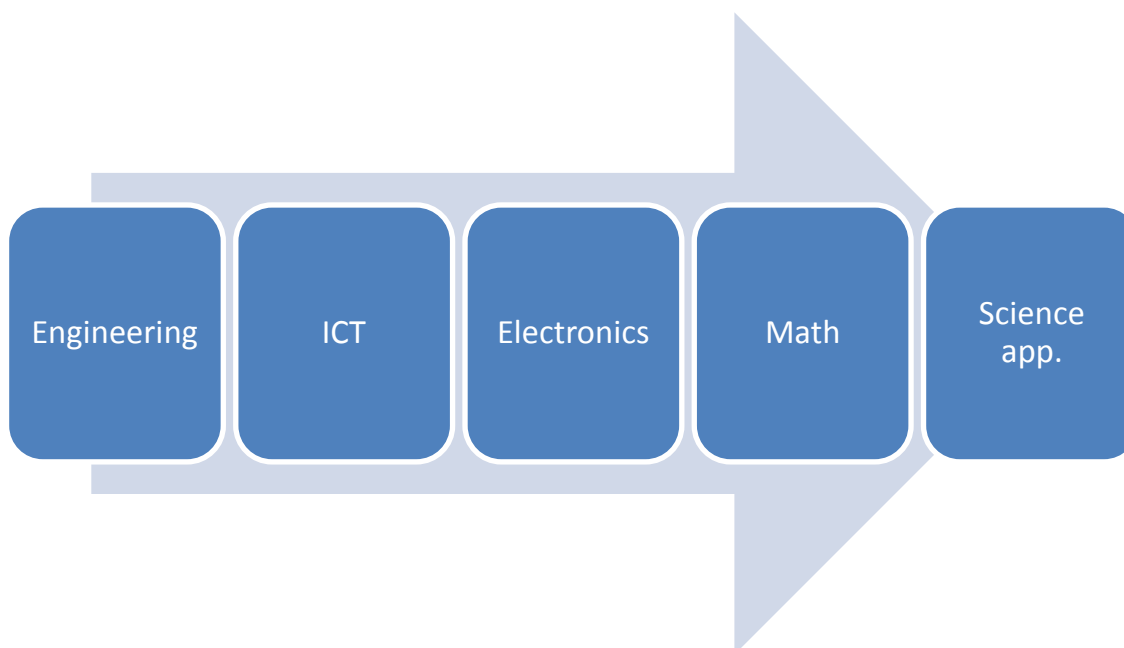


Figura 2 – Il processo di industrializzazione di un drone inoffensivo

Ciascuna di queste fasi è agevolmente attuabile in un contesto di apprendimento in situazione, organizzato attraverso la metodologia didattica del work based learning in ottica di project work pupil-led, basato sulla risoluzione collettiva e laboratoriale di un problema concreto.

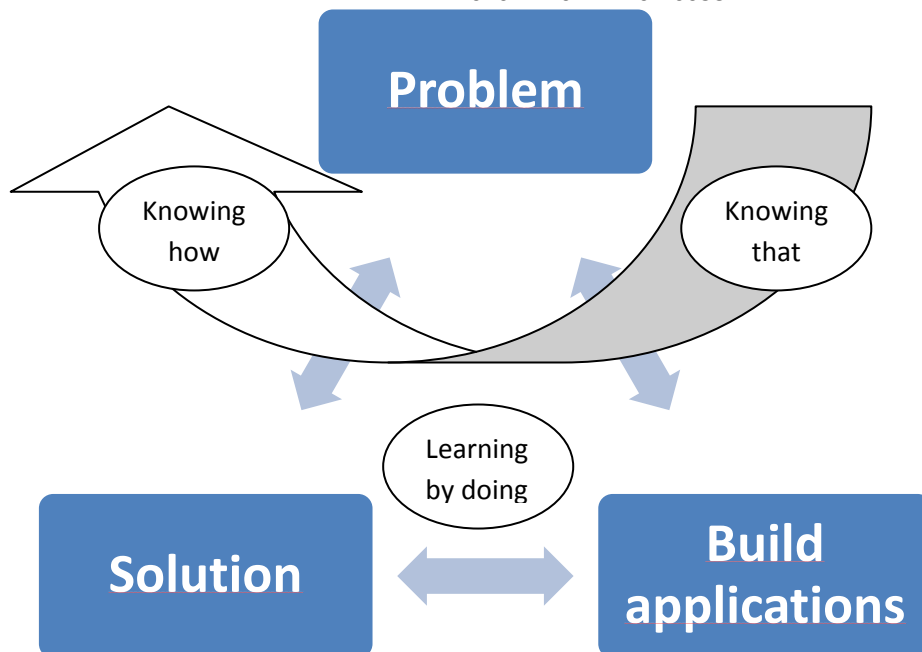


Figura 3 – Schema di applicazione della metodologia didattica del Work Based Learning

Gli studenti, organizzati in gruppi di lavoro che identificano una nascente comunità di pratiche in apprendistato cognitivo, si confrontano con un problema concreto da risolvere, legato alla costruzione o studio di un drone inoffensivo o sue componenti. Immediatamente devono attivare conoscenze pregresse legate al proprio sapere informale o non formale, oltre che ai linguaggi formali appresi nel contesto educativo istituzionale, cooperando per identificare applicazioni, strategie e tecniche per ottenere la soluzione al problema affrontato. In questo modo passano dal “sapere che/ cosa” al “sapere come” un fenomeno accade o si manifesta.

Ciascuna fase del processo di industrializzazione del drone si presta a molteplici modalità di impiego all’interno del curriculum educativo VET, poiché richiede lo studio e la padronanza dei linguaggi formali matematico-scientifici, sia la predisposizione di un ambiente di apprendimento che simula l’organizzazione socio-tecnica del work-place.

Attraverso le fasi del progetto D.E.L.T.A., grazie alla logica interdisciplinare di approccio, gli studenti VET hanno potuto sviluppare:

- a) Competenze professionalizzanti relative a tecnologie chiave dell’era digitale, quali l’informatica per l’elaborazione a terra dei dati raccolti dal drone in volo (IO2) e l’elettronica per l’assemblaggio a bordo velivolo di telecamere, componenti di sensoristica (visione multi-spettro, termica, di “sense & avoid” per l’interazione in volo) e per la geolocalizzazione (IO3);

- b) Competenze curriculari STEM: l'engineering per la progettazione, produzione e manutenzione di droni inoffensivi (IO1); la matematica, attraverso la trigonometria per l'impostazione del piano di volo, e la modellazione 3D attraverso la nuvola di punti per i calcoli volumetrici e il telerilevamento (IO4); le scienze fisiche e naturali per contestualizzare i problemi affrontabili grazie alla tecnologia in uso - come l'agricoltura di precisione, il monitoraggio ambientale e idrologico (IO5).

Capitolo II. Intellectual Output 2 – ICT Programme

L'Output consiste in un set disponibile per il riuso, rilasciato in modalità OER (Open Educational Resource), di sperimentazioni didattiche relative alle operazioni di **programmazione del software di volo del drone, o in alternativa, delle applicazioni per la gestione a terra dei dati raccolti da un drone**, organizzate secondo la logica dell'apprendimento basato sul lavoro in un contesto di simulazione del reparto produttivo aziendale.

Le attività dell'Intellectual Output si sostanziano in un programma didattico teacher-led, afferente alle **materie di area informatica, programmazione e sistemistica**, per lo svolgimento del curricolo scolastico disciplinare in modalità work-based. Il programma prefigura le condizioni per la replicabilità della sperimentazione e per l'organizzazione pedagogica del work-based-learning setting, in modo che risulti il più possibile autogestito dagli studenti in modalità project work pupil led. Parte integrante dell'Output sono gli oggetti fisici e i prodotti della sperimentazione, documentati tramite video e foto dell'ambiente di apprendimento situato.

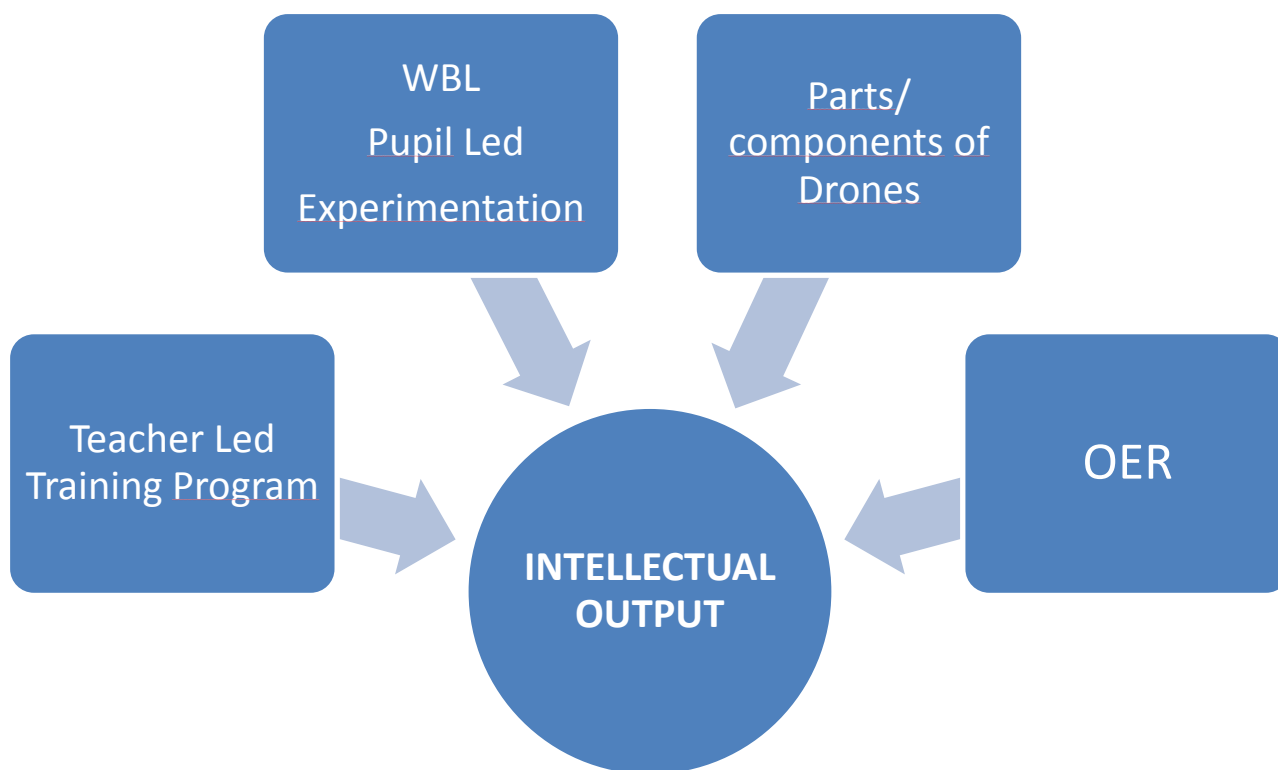


Figura 4 - Struttura dell'Intellectual Output

Intellectual Output 2 si sostanzia in tre distinte **fasi operative: Design – Test – Release**, ciascuna identificata in base ai gruppi target chiave, agli ambienti didattici e pedagogici organizzati, alle tecnologie adottate e alle attività effettivamente svolte. Leader di Output 2 è identificato in P8 LIIS - Liceul Teoretic de Informatica “Grigore Moisil” di Iasi, Romania, istituto d’eccellenza nel campo della programmazione, della computer science, delle applicazioni informatiche, digitali e sistemistiche.

Fase	Che Cosa	Chi
Fase 1. DESIGN	1.1 Definizione degli Obiettivi di Apprendimento 1.2 Progettazione del Programma di Docenza 1.3 Progettazione didattica della sperimentazione	Il Leading Partner P8 insieme a P1 definisce le linee guida per l’identificazione degli obiettivi di apprendimento Tutte le scuole identificano gli Obiettivi di apprendimento e pianificano le sperimentazioni I Business Partners supportano le scuole nella Progettazione e creazione del work-based setting
Fase 2. TESTING	2.1 Testing 2.2 Monitoring & feedback	Tutte le scuole con il supporto dei business partners
Fase 3. RELEASE	3.1 Fine tuning del Programma di Docenza per la validazione e replicabilità 3.2 Rilascio in forma di OER	Tutte le scuole partner

L’impostazione teorica e l’impianto metodologico che regge la sperimentazione didattica dell’Intellectual Output trova il proprio modello scientifico nella **teoria dell’Ambito di Attività di Yrjö Engeström** (1987). Secondo questo modello, il discente nel proprio percorso di apprendimento si confronta con oggetti fisici (il drone in questo caso) e tecnologie (informatiche e applicativi digitali per IO2) che rappresentano gli strumenti per la risoluzione di un problema pratico che l’ambito di attività propone. La soluzione, il nuovo oggetto o la nuova tecnologia in

esito rappresenta il risultato dell'attività stessa. Tuttavia in questo processo di apprendimento il discente non è mai da solo, ma nell'ambito di attività si trova inserito in una comunità di pratiche, in cui convivono altri discenti al medesimo livello, con cui può scambiare conoscenze e competenze secondo un rapporto peer-to-peer, nonché formatori e docenti che svolgono una funzione di scaffolding supportando e facilitando il processo di acquisizione di competenze. In tale comunità di pratiche esistono regole esplicite e convenzioni di comportamento tacite, relazioni strutturate gerarchicamente o più fluide, in base alla condivisione di responsabilità, mansioni e al presidio di medesime o differenti tecnologie. Per questo motivo si può affermare che nella parte superiore dello schema dell'ambito di attività, che rappresenta la parte tangibile e visibile della pratica svolta, emergono le cosiddette "hard skills" o competenze tecniche, mentre nella parte inferiore, sommersa e meno visibile ma dalla forte influenza su tutti gli attori coinvolti, trovano posto le cosiddette "soft skills" o competenze relazionali.

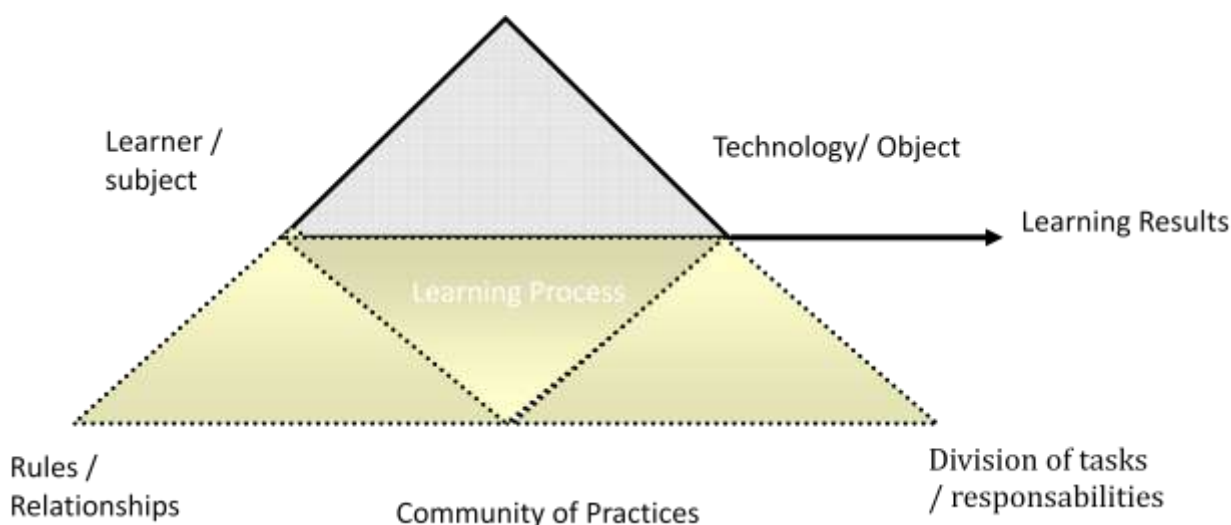


Figura 5 - Rappresentazione grafica della teoria dell'Ambito di Attività di Y. Engestrom

I gruppi target coinvolti nell'ambito di attività superano i tradizionali confini della classe scolastica, perché coinvolgono più attori a vari livelli di responsabilità e operatività:

- Gruppo target 1: studenti VET, di norma frequentanti il triennio superiore del ciclo secondario, iscritti a corsi di meccanica, manutenzione e assistenza tecnica, elettronica e automazione, informatica e programmazione. Si è previsto il coinvolgimento di un intero gruppo classe per ogni scuola (circa 20/30 alunni) oppure si è costituito un gruppo di

apprendimento interdisciplinare proveniente da classi diverse. Una parte significativa del gruppo discendente è stata selezionata in base a condizione di maggior svantaggio socio-economico e rischio di emarginazione scolastica per il basso rendimento o motivazione.

- Gruppo target 2: docenti e formatori VET con incarichi di insegnamento di tecnologie e progettazione meccanica ed impiantistica elettronica. Si sono inoltre coinvolti docenti responsabili della programmazione del curriculum scolastico, nonché i responsabili delle attività di work-placement e di stage curriculare presso le aziende del territorio. Presso ogni scuola VET partner si è costituito, all'interno del corpo docente, un gruppo di lavoro specificamente dedicato al presidio delle attività del progetto D.E.L.T.A.
- Gruppo target 3: imprenditori e tecnici delle aziende partner, in cui si è costituito un gruppo di lavoro composto da esperti di applicazioni legate ai droni, di soluzioni ingegneristiche e di automotive, nonché da tutor aziendali responsabili dell'accoglienza degli studenti in formazione durante percorsi di stage curricolari, o responsabili del recruiting di nuova forza lavoro

II.1 Implementazione del programma di ICT applicato ai droni

Verranno di seguito presentate sinteticamente le attività di ciascuna delle 5 scuole VET partecipanti, illustrando obiettivi, contenuti e struttura delle sperimentazioni. Si forniranno informazioni sull'organizzazione pedagogica dell'ambiente di apprendimento work-based, il target di alunni coinvolto, la durata nonché alcune indicazioni sugli obiettivi curricolari raggiunti o non raggiunti.

LEADER DI OUTPUT

P8 Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil", Iasi, Romania

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

Si tratta di una scuola di eccellenza nell'ambito degli studi tecnici in ambito di informatica, sistemistica e programmazione. È sede certificata di CISCO Academy e ogni anno scolastico circa un centinaio di neodiplomati si inserisce immediatamente nel mercato del lavoro della regione della Moldavia Rumena, hub tecnologico e informatico in costante crescita.

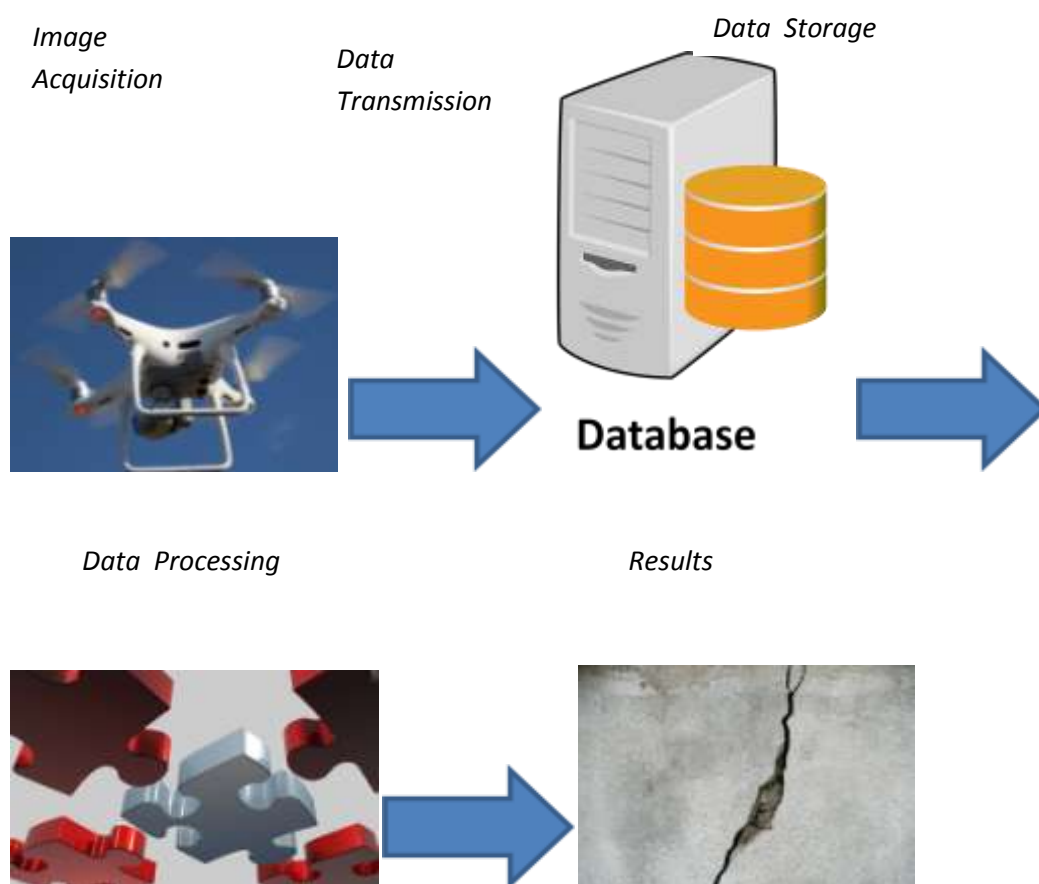
In ragione del proprio ruolo di leader di Output, nonché delle specifiche competenze informatiche e sistemistiche del corpo docente, e dell'elevata specializzazione dei programmi curriculari, il team di P8 LIIS ha progettato e condiviso un proprio approccio a IO2, proponendo di affrontare il tema dell'applicazione delle discipline ICT ai droni sviluppando un'applicazione per il trattamento delle immagini e dei dati. Per esempio si è ipotizzato lo scenario in cui una fotocamera o videocamera montata su un drone in volo fotografi o filmi l'immagine di un muro della scuola in cui sia presente una crepa, magari ad altezza elevata o di dimensioni non facilmente rilevabili a occhio nudo. P8 LIIS si è messo a disposizione di tutte le scuole partner offrendo il proprio supporto tecnico didattico nonché due differenti modalità di approccio al problema:

#Approccio 1:

Alto livello di competenze teoriche in ingresso

Alto livello di work based learning

Alto livello di complessità



Software application

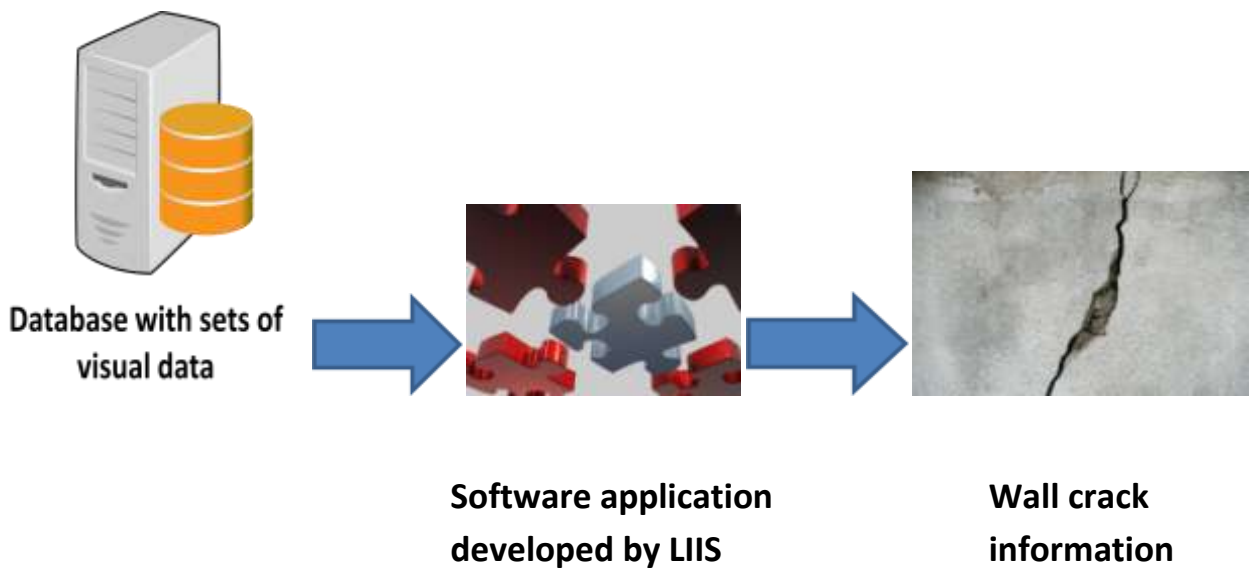
Wall crack information

#Approccio 2:

Inferiore livello di competenze teoriche in ingresso

Work based learning accessibile “a bassa soglia”

Livello di complessità inferiore



#Strumenti ed Equipaggiamento



Drone with camera and US sensor



Open Source Software

Il setting di apprendimento del work based learning è documentato con un video autoprodotta, disponibile pubblicamente sul **canale YouTube ufficiale del Progetto D.E.L.T.A.** al seguente indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=akEPUeB7uSc>

Alunni coinvolti:

Circa 30 studenti frequentanti il triennio superiore del corso in programmazione e modellazione 3D

Durata della fase di progettazione: 30h (6 settimane x 5h)

Durata della fase di sperimentazione: 30h (6 settimane x 5h)

Obiettivi di apprendimento

a. Obiettivi didattici collegabili alle materie STEM curricolari:

Scienze Informatiche	Programmazione del drone (impostazioni, inizializzazione, identificazione punti di referenziazione, geolocalizzazione, bilanciamento del drone) Processare immagini in real time sul server Processare/ interrogare e interpretare grandi basi di dati Programmare l'interfaccia di comunicazione server-drone
Systems & data networks	Storaggio delle immagini su server Using efficiently the memory Creazione di un database (ID search)
Matematica	Creazione di algoritmi per il software Identificazione in 3D della traiettoria di volo del drone

b. Conoscenze e capacità extra curricolari che concorrono alle competenze professionalizzanti in uscita degli studenti:

Scienze Informatiche	Software LIBRE PILOT GCS, PHP 7.1 , Laravel 5.5, HTML5 Javascript CSS3, Bootstrap 3.4, MySQL
Systems & data networks	Storaggio delle immagini su server Processare le immagini Applicazioni Software di concetti matematici (diverse tipologie di coordinate spaziali.
Matematica	Coordinate cartesiane e 3Dpolari applicate alla nuvola di punti GIS (geographic informational system)
Didattica per bisogni speciali	Analisi del server su cui sono ospitate le immagini (open source program)
Lingua Inglese	Terminologia relative alla tecnologia dei droni

Organizzazione dell'ambiente di apprendimento secondo l'approccio del work-based-learning

Aula	Laboratorio	WBL @ P9 Ludor Engineering Università di IASI, Facoltà di Ingegneria Meccanica Continental Corporation, IASI
Lezioni teoriche di Informatica, Systems & Data Networks, Matematica. Tecnologia dei droni (PHP, Arduino, CSS, MySQL): nozioni teoriche	Attività di laboratorio: data preparation. Software LIBRE PILOT GCS processing: Impostazione di parametri / utilizzo / controllo del drone – guida e manipolazione del drone - Nozioni teorico-pratiche: Raspberry PI - Introduzione a Laravel 5.5, HTML5 CSS3, Javascript , PHP	- P8 Ludor Engineering, titolare: lezione sulla tecnologia dei droni, leggi e regolamenti nazionali ed europei, indotto dell'industria di settore - Università di Iasi, Facoltà di Ingegneria Meccanica: erogazione workshop destinato agli studenti sulla programmazione e guida di un drone, anche attraverso voli

	- Introduzione a Bootstrap 3.4, MySQL	<p>dimostrativi</p> <p>- Continental Corp. ha creato una piattaforma ARDUINO / Raspberry PI plate e ha guidato gli studenti nel processare le immagini per identificare i difetti strutturali sui muri della scuole (crepe)</p>
Lingua Inglese (estensione non-STEM)	Terminologia relative alla tecnologia dei droni	

I ruoli di scaffolding dell'apprendimento situato:

a. Figure di scaffolding individuate all'interno dello staff scolastico e relative professionalità:

1 docente di lingua inglese, coordinatrice del Progetto e responsabile dell'organizzazione pedagogica della sperimentazione, dell'implementazione e verifica degli obiettivi di apprendimento, nonché della gestione dei rapporti con il Coordinatore P1 Cisisita Parma per il monitoraggio delle fasi progettuali;

2 docenti di Scienze Informatiche

1 tecnico di Laboratorio Informatico

1 docente di Matematica

1 docente di Fisica

1 docente di ingegneria delle reti e sistemi, istruttore CISCO/ORACLE

1 docente di scienze economiche

b. Figure di scaffolding individuate al di fuori del contesto scolastico:

PhD Ing. Doru Cantemir, titolare di P9 Ludor Engineering, esperto di applicazioni tecnologiche a scopo didattico e industriale, modellazione 3D, prototipazione rapida e manufacturing additivo.

Continental Corporation, azienda multi nazione del settore automotive con sede a IASI: 1 tutor aziendale

P3 IIS “A. Ferrari”, Maranello (Modena), Italia

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

Si tratta di istituto VET originariamente fondato da Enzo Ferrari come centro di formazione per i tecnici della rinomata casa automobilistica, e successivamente trasformato in Istituto Professionale Statale. Attualmente annovera 3 indirizzi professionali per il diploma quinquennale (Autoriparazione, Manutenzione dei Mezzi di trasporto, Manutenzione e Assistenza Tecnica) e 1 indirizzo per il diploma tecnico (Trasporto e Logistica, Articolazione Costruzione del Mezzo).

Il team di P3 ha scelto di svolgere il programma puntando sulla configurazione e programmazione di base del drone, impostando e regolando i parametri di volo, stabilizzazione e connessione dei motori brushless, nonché l'impostazione del canale video. E' stata utilizzata la tecnologia Arduino su software opensource per tentare di scrivere un programma di gestione del motore (engine management program). I parametri sono stati testati in un primo tempo collegando il drone al programma di accensione installato su PC. Successivamente il team di studenti ha tentato di far decollare il drone ma l'esperimento si è risolto in un insuccesso (il drone si è ribaltato). Sono stati quindi riscontrati problemi nella gestione del rotore, evidenziando la necessità di ulteriore affinamento del sistema di programmazione e configurazione.

Il setting di apprendimento del work based learning è documentato con un video autoprodotta, disponibile pubblicamente sul **canale YouTube ufficiale del Progetto D.E.L.T.A.** al seguente indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=XokBToVEhAc>

Alunni coinvolti:

Circa 30 studenti che hanno costituito un gruppo di lavoro interclasse come parte delle attività di alternanza scuola lavoro, provenienti sia dagli indirizzi professionali in “Manutenzione e Assistenza Tecnica” e “Manutenzione dei Mezzi di Trasporto” sia dall'indirizzo tecnico in “Trasporti e Logistica – Articolazione Costruzione del mezzo di trasporto”.

Durata della fase di progettazione: circa 10 ore

Durata della fase di sperimentazione: circa 20 ore

Obiettivi di apprendimento

Gli obiettivi di apprendimento primari sono stati definiti in base al profilo di competenze in uscita che i diplomati presso l'istituto "IIS A. Ferrari" maturano: al termine del percorso quinquennale gli studenti devono raggiungere risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale. Nello specifico, sono in grado di padroneggiare l'uso di strumento tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; devono utilizzare strategie orientate al risultato, al lavoro per obiettivi e alla necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale. Gli studenti sono in grado di padroneggiare gli elementi fondamentali del problema facendo osservazioni pertinenti a quanto proposto utilizzando un appropriato linguaggio tecnico. Gli studenti devono inoltre cooperare nel lavoro di gruppo e rapportarsi in modo costruttivo con i docenti, il gruppo dei pari e gli attori che partecipano alla comunità di apprendimento, organizzando al contempo il proprio lavoro, gestire il materiale e esprimere giudizi di merito sul proprio operato.

Obiettivi di apprendimento curricolari:

Conoscenze

Conoscere i concetti di base della statica

Saper applicare i principi teorici nello studio di semplici macchine motrici

Conoscere le principali caratteristiche di funzionamento dei componenti elettronici; Conoscere in linea di principio le modalità di comando e di controllo dei vari convertitori; Conoscere le diverse condizioni di interfacciamento; Conoscere le principali caratteristiche di funzionamento dei vari tipi di sensori; Conoscere in linea di principio le modalità di comando e di controllo dei vari sensori; Conoscere i diversi metodi di trasmissione delle informazioni; Conoscere le principali caratteristiche di funzionamento della trasmissione; Conoscere la differenza tra segnali unidirezionali e bidirezionali; Conoscere la differenza tra segnali digitali e analogici.

Capacità

Saper associare ai vari componenti i relativi impieghi tipici; Saper associare ad ogni sensore, le sue modalità d'impiego, in termini di limiti e prestazioni; Saper leggere manuali tecnici e reperire documentazione da fonti alternative a quelle scolastiche; Saper distinguere i metodi di trasmissione e il loro uso; Saper leggere manuali tecnici e reperire documentazione da fonti alternative a quelle scolastiche; Saper rappresentare tramite i vettori la corrente e la tensione alternata; Sapere cosa si intende per campionamento di un segnale

Obiettivi di apprendimento extracurricolari:

L'obiettivo generale è quello di formare degli studenti pronti ad avvalersi delle capacità acquisite durante il corso in modo professionalizzante. Il corso è volto all'acquisizione di capacità pratiche immediatamente applicabili sul campo.

Conoscenze

Introduzione ai multirotori: Utilizzi commerciali dei multi rotori; Cenni di elettronica, Volt, Ampere, Watt; Componenti principali dei multi rotori; Batterie LiPo, utilizzo, Safety; Centraline di volo commerciali, analisi tecnica; Droni e Safety; Normativa ENAC; Spazi aerei e classi di spazio aereo; Volare responsabile: zone dove non è consentito il volo.

Capacità

Programmazione elettronica di un microcontrollore che utilizzano la piattaforma Arduino;
Sistema di terminazione forzata del volo; Bilanciare le eliche; Impostazioni carica batterie LiPo;
Calcoli teorici dimensionamento multirotori con software dedicati.

Dal punto di vista delle abilità comportamentali:

Adattare il proprio stile di comunicazione a quello dell'interlocutore; Ascoltare e comprendere il punto di vista dell'altro; Aumentare la consapevolezza della struttura dei processi comunicativi e gestirne i contenuti; Comunicare all'interno del gruppo: gestire conflitti e costruire consensi; Sviluppare capacità di sintesi: comunicare in modo conciso; Saper comunicare ed ascoltare in modo attivo e coinvolgente, relazionarsi in modo efficace, un vantaggio competitivo personale e professionale.

Organizzazione dell'ambiente di apprendimento secondo l'approccio del work-based-learning

In aula	Work-based learning A scuola
Lezioni frontali e teoriche in classe -elementi meccanici: macchinari -sistemi meccanici -progettazione meccanica	<p><u>Locali:</u> Laboratorio di Elettronica, Meccanica, disegno assistito (CAD)</p> <p><u>Attrezzature:</u> PC, Logic, Multimetro e quanto reperibile nei laboratori di elettronica e meccanica e quanto acquistare per la realizzazione specifica del progetto;</p> <p><u>Materiali:</u> schede elettroniche Arduino; software open source per la programmazione e configurazione base del drone</p> <p><u>Condizioni di accessibilità logistica alle dotazioni:</u> accesso alle dotazioni ed ai materiali specifici per il progetto i docenti partecipanti al progetto e gli studenti selezionati tra le classi 3^a e classi 4^a parte del gruppo di lavoro. Tutti gli utenti hanno frequentato corsi per la sicurezza sul lavoro adeguati alle lavorazioni</p>

I ruoli di scaffolding dell'apprendimento situato:

a. Figure di scaffolding individuate all'interno dello staff scolastico e relative professionalità:

Nell'istruzione professionale, lo scaffolding è sempre stata un'importante tecnica didattica, rafforzata dal ruolo degli ITP (Insegnanti Tecnico Pratici), docenti di sostegno ed educatori. In particolare rispetto al progetto D.E.L.T.A. le figure di scaffolding hanno avuto lo scopo di:

- valorizzare l'esperienza e le conoscenze degli alunni
- attuare interventi adeguati nei riguardi delle diversità
- favorire l'esplorazione e la scoperta
- incoraggiare l'apprendimento collaborativo
- promuovere la consapevolezza del proprio modo di apprendere

-realizzare attività didattiche in forma di laboratorio.

L'insegnante non determina meccanicamente l'apprendimento. Il docente e materiali che propone diventano risorse all'interno di un processo in cui l'apprendimento avviene in molti modi complessi.

La pedagogia del progetto si è rivelata una pratica educativa in grado di coinvolgere gli studenti nel lavorare intorno a un compito condiviso che abbia una sua rilevanza, non solo all'interno dell'attività scolastica, bensì anche fuori di essa. Lavorare per progetti induce la conoscenza di una metodologia di lavoro di grande rilievo sul piano dell'agire, la sensibilità verso di essa e la capacità di utilizzarla in vari contesti. Il progetto D.E.L.T.A., infatti, è stato e può essere un fattore di motivazione, in quanto ciò che viene appreso in questo contesto prende immediatamente, agli occhi degli studenti, la figura di strumenti per comprendere la realtà e agire su di essa.

b. Figure di scaffolding individuate al di fuori del contesto scolastico:

1. Professionisti del business partner P2 Aerodron di Parma, in virtù delle seguenti professionalità e competenze tecniche

Fondatore e titolare di AERODRON. Ingegnere elettronico, pilota	Responsabile commerciale e dei progetti legati alla pubblica amministrazione. Esperto in innovazione tecnologica.	2 piloti esperti di UAV, dotati di abilitazione riconosciuta da ENAC. 1 pilota è anche geologo ed esperto di fotogrammetria e applicazioni digitali
---	--	--

P4 IISS "A. Berenini", Fidenza (Parma), Italia

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

Si tratta di istituto dotato sia di indirizzi di studio VET (Tecnico Meccanico, Tecnico Elettronico/Automazione, Tecnico Chimico) sia liceale (Scientifico opzione Scienze Applicate).

Il team di progetto ha deciso di coinvolgere nella sperimentazione circa 20/25 alunni dell'indirizzo VET in Elettronica/Automazione, che unisce anche competenze di progettazione meccanica alle conoscenze relative a circuiti ed impianti elettronici e schede Arduino.

P4 Berenini ha scelto di introdurre i propri studenti alle basi della programmazione in scratch utilizzando [Tynker](#), un visual coding language gratuito a scopi didattici, che permette di impostare i parametri e la traiettoria di volo del drone. Per la sperimentazione è stato utilizzato il drone [MiniParrot Mambo](#), particolarmente leggero e maneggevole e di ridotta complessità a livello di meccanica e componentistica elettronica. Le operazioni di programmazione e gestione del volo possono essere svolte direttamente dal pannello di controllo di Tynker senza utilizzare un controller remoto. Il setting di apprendimento del work based learning è documentato con un video autoprodotta, disponibile pubblicamente sul **canale YouTube ufficiale del Progetto D.E.L.T.A.** al seguente indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=17mQQLCLN-M>

Alunni coinvolti:

n 20/25 studenti dell'indirizzo Tecnico Elettronico e dell'Automazione (classe IV)

Durata della fase di progettazione: circa 10 ore

Durata della fase di sperimentazione: circa 20 ore

Obiettivi di apprendimento:

Obiettivi di apprendimento curricolari:

Informatica & Computer Science	Basi della programmazione scratch Basi della programmazione visuale Utilizzo di software e linguaggi di programmazione per l'automazione
Elettronica	Basi di robotica Basi di circuiti di automazione
Didattica per bisogni speciali	Programmazione visuale e per obiettivi minimi Inserimento del discente in un gruppo di lavoro collaborativo ed esperienziale

Obiettivi di apprendimento extracurricolari:

Informatica ed Elettronica	Configurazione e installazione di componenti aggiuntive del Drone: Fotocamera a bassa risoluzione Funzionalità Bluetooth Sensore ultrasonico per il rilevamento a distanza Sensore ultrasonico per la rilevazione automatica dell'altezza
----------------------------	---

	Installazione cannone, braccio meccanico
--	--

Organizzazione dell'ambiente di apprendimento secondo l'approccio del work-based-learning

L'attività è stata interamente impostata secondo la logica del Work Based Learning. Non sono state previste fasi aula, dato che la consegna affidata al gruppo dei discenti riguardava:

- la familiarizzazione dei discenti con l'ambiente di sviluppo in scratch
- la familiarizzazione con l'interfaccia software di Tynker
- l'apprendimento collaborativo e l'organizzazione della sperimentazione
- la programmazione della traiettoria di volo del drone

I ruoli di scaffolding dell'apprendimento situato:

a. Figure di scaffolding individuate all'interno dello staff scolastico e relative professionalità:

2 docenti di Elettronica e Impiantistica industriali

- 1 ingegnere elettronico
- 1 dottore in fisica

Con competenze nella didattica di: Sistemi elettronici ed elettrotecnici, sistemi automatici e impiantistica industriale

b. Figure di scaffolding individuate al di fuori del contesto scolastico:

professionisti del business partner P2 Aerodron di Parma, in virtù delle seguenti professionalità e competenze tecniche

Fondatore e titolare di AERODRON. Ingegnere elettronico, pilota.	Responsabile commerciale e dei progetti legati alla pubblica amministrazione. Esperto in innovazione tecnologica.	2 piloti esperti di UAV, dotati di abilitazione riconosciuta da ENAC. 1 pilota è anche geologo ed esperto di fotogrammetria e applicazioni digitali
---	--	--

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

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

Si tratta di scuola con due sedi distaccate, dotate sia di indirizzi di studio VET (Tecnico Informatico, Tecnico Economico e diploma professionale in Manutenzione e Assistenza Tecnica) sia liceali (Scientifico opzione Scienze Applicate, sia quadriennale sia quinquennale).

Entrambe le sedi distaccate hanno lavorato sul progetto, con due differenti approcci.

1) Sede di Fornovo T., project manager Prof. Luciano Amadasi

Ricostruzione di un modello 3D a partire da fotografie scattate da una fotocamera a bordo drone.

Si è assunta a modello un’antica magione localizzata a Fornovo Taro, Parma, denominata “[Villa Carona](#)”.

Attraverso l’elaborazione digitale del set di immagini per mezzo di software di elaborazione 3D, quale [3D Zephyr](#) che rilascia anche una versione gratuita a scopo didattico, è possibile ricostruire sia la traiettoria di volo del drone attraverso la nuvola di punti, sia elaborare un modello tridimensionale di Villa Carona, osservabile tramite tecnologia Oculus Rift. Come complemento alle attività, è stato fabbricato il modello fisico di Villa Carona tramite stampa 3D.

Il modello tridimensionale di ricostruzione di Villa Carona ottenuto tramite la rielaborazione del software 3D Zephyr è documentato con un video autoprodotta, disponibile pubblicamente sul **canale YouTube ufficiale del Progetto D.E.L.T.A.** al seguente indirizzo https://www.youtube.com/watch?v=Z4n4ri_i41s

2) Estrazione di dati di volo del drone (altitudine, velocità di volo, distanza di volo, tempo di volo...) tramite elaborazione e interrogazione del LOG FILE di sistema. Attraverso l’utilizzo di competenze base di programmazione in C, e grazie all’adozione di un IDE (integrated development environment) open source come [Code Blocks](#), gli studenti hanno ricavato informazioni utili per il trattamento dati a terra del drone.

Il setting di apprendimento del work based learning è documentato con un video autoprodotta, disponibile pubblicamente sul **canale YouTube ufficiale del Progetto D.E.L.T.A.** al seguente indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=jblqOojlLUk>

Alunni coinvolti:

Sede di Fornovo: n 20 studenti dell'indirizzo tecnico in IT (Informatica e Telecomunicazioni)

Sede di Langhirano: n 20 studenti dell'indirizzo tecnico in IT (Informatica e Telecomunicazioni)

Durata della fase di progettazione: circa 30 ore

Durata della fase di sperimentazione: circa 60 ore

Obiettivi di apprendimento:
Obiettivi di apprendimento curricolari:

Scienze Informatiche	Processare estese basi di dati Competenze di programmazione in linguaggio C
Sistemi e reti	Dimensionamento di una core memory Rendering di un modello virtuale Stampa 3D
Matematica	Spazio tridimensionale
Didattica per bisogni speciali	Stampa 3D Oculus Rift.

Obiettivi di apprendimento extracurricolari:

Scienze Informatiche	Software 3DF-ZEPHYR. Nuvola di punti e processing di estesi database.
Sistemi e reti	Dimensionamento di una core memory nel caso particolare di 3DF-ZEPHYR. Applicazioni software per rappresentare concetti matematici (differenti tipologie di coordinate spaziali). Modellazione e stampa 3D di un campione tridimensionale ottenuto dalle immagini processate con il software 3D Zephyr
Matematica	Cartesian and polar three-dimensional co-ordinates applied to the point cloud.
Didattica per bisogni speciali	Osservazione della rappresentazione 3D di Villa Carona attraverso lo strumento Oculus Rift. L'osservatore si muove lungo una traiettoria virtuale acquisita tramite il software 3D Zephyr
Lingua Inglese (estensione non STEM)	Terminologia utilizzata nella tecnologia dei droni

Storia (estensione non STEM)	Breve menzione di eventi storici relative alle vicende di Villa Carona
------------------------------	--

Organizzazione dell'ambiente di apprendimento secondo l'approccio del work-based-learning

1. Ricostruzione modello 3D di Villa Carona

In Aula	In Laboratorio WBL	WBL Approfondimenti
Lezioni teoriche di informatica, Reti e sistemi, Trattamento Dati, Matematica.	Attività laboratoriale sulla preparazione dei dati. Processare i dati con 3D Zephyr: estrarre una nuvola di punti densa, una mesh, generare la texture e il pannello animatore dei punti-chiave della mesh. Utilizzo del software CURA per la modellazione e stampa 3D del modello fisico di Villa Carona. Utilizzo dell'Oculus Rift per le operazioni di visualizzazione.	P2 Aerodron istruisce gli studenti sulla tecnologia dei droni, gli aspetti legislativi e normativi. I piloti di P2 Aerodron conducono un volo dimostrativo con diverse tipologie di droni (quadricottero, esacottero, e-bee). I piloti di P2 Aerodron inoltre scattano alcune fotografie facendo volare il drone sopra il tetto di Villa Carona.
Storia (estensione non STEM) Breve menzione di eventi storici relative alle vicende di Villa Carona	Ricerca di documenti storici negli archivi comunali	

2. Estrazione dati dal LOG File del drone

WBL setting: Laboratorio Informatico dotato di Laptop con C compiler + APM con dati di log

Spiegazione iniziale del concetto e tipologia dei file di LOG

Esercitazioni su file di piccole dimensioni

Spiegazione sulla struttura del file di LOG

Cattura del file di log di volo da APM

Scelta dei dati da analizzare

Analisi dei dati

Programmazione: coding blocks per estrarre e riepilogare i dati dal file di LOG

I ruoli di scaffolding dell'apprendimento situato:

a. Figure di scaffolding individuate all'interno dello staff scolastico e relative professionalità:

Docente di Elettronica <i>Ingegnere, docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione.</i>	Insegnante di laboratorio di elettronica <i>Docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione.</i>	Docente di Tecnologie Meccaniche <i>Ingegnere, docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione.</i>
Docente di Manutenzione e Assistenza Tecnica. <i>Ingegnere, docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione.</i>	Insegnante di Laboratorio tecnologico <i>Docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione</i>	Docente di Diritto <i>Si occupa degli aspetti normativi della navigazione di SAPR</i>
Docente di Disegno CAD <i>Docente di grafica esperto in CAD e stampante 3D</i>	Docente Matematica <i>Docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione. Segue l'intera sperimentazione.</i>	Docente di Informatica e applicazioni tecnologiche e sistemistiche <i>Docente STEM di classe impegnata nella sperimentazione.</i>

b. Figure di scaffolding individuate al di fuori del contesto scolastico:

-professionisti del business partner P2 Aerodron di Parma, in virtù delle seguenti professionalità e competenze tecniche

Fondatore e titolare di AERODRON. Ingegnere elettronico, pilota.	Responsabile commerciale e dei progetti legati alla pubblica amministrazione. Esperto in innovazione tecnologica.	2 piloti esperti di UAV, dotati di abilitazione riconosciuta da ENAC. 1 pilota è anche geologo ed esperto di fotogrammetria e applicazioni digitali
---	--	--

- Un professionista di [3D ArcheoLab](#) di Parma, organizzazione che si occupa di tecnologie digitali (rilievi, modellazione e stampa 3D) per la ricostruzione del patrimonio artistico e culturale, architettonico e museale.

P6 Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragon”, Zaragoza, Spagna

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

Si tratta di istituto VET che offre un biennio professionalizzante come ultimo ciclo dell'istruzione secondaria, accessibile ai diplomati del ciclo secondario inferiore (dai 16 anni in su). L'istituto accoglie anche lavoratori che desiderano riqualificarsi professionalmente o aggiungere / aggiornare le proprie competenze tecniche, in modalità diurna o serale. CPIFP offre, tra gli altri, i seguenti indirizzi di studio:

- Meccatronica Industriale
- Programmazione della produzione nella fabbricazione meccanica
- Sistemi elettrotecnici e automatizzati
- Edilizia Civile
- Chimica Ambientale
- Chimica Industriale

Gli studenti del corso in Meccatronica Industriale hanno svolto attività di configurazione e programmazione dei parametri statici e di volo del drone DJI attraverso il software NAZA M-V2. Il corretto funzionamento dei parametri configurati è stato testato indoor attraverso collegamento al software installato su pc locale.

Il setting di apprendimento del work based learning è documentato con un video autoprodotta, disponibile pubblicamente sul **canale YouTube ufficiale del Progetto D.E.L.T.A.** al seguente indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=CU93RgGyP38>

Alunni coinvolti:

Circa 20 studenti provenienti dal Corso in Meccatronica Industriale e Progettazione Meccanica

Durata della fase di progettazione: 40 ore

Durata della fase di sperimentazione: 60 ore

Obiettivi di apprendimento

Moduli Professionali	Obiettivi di apprendimento didattici	Competenze/abilità/ conoscenze in esito	Competenze/abilità/ conoscenze in esito (extracurricolari)
System integration	Supervisione o esecuzione della messa in servizio degli impianti, adeguamento dei parametri ed esecuzione delle prove e verifiche necessarie, sia funzionali che normative	<i>[Modulo pratico erogato in modalità WBL]</i> Configurazione di automatismi elettronici in una macchina o installazione automatizzata, adottando la soluzione più appropriata e rispettando le condizioni operative stabilite	<i>[Modulo teorico]</i> Analizzare e utilizzare le risorse e le opportunità di apprendimento legate all'evoluzione scientifica, tecnologica e organizzativa del settore e alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, per mantenere lo spirito di aggiornamento e adattamento alle nuove situazioni lavorative e personali
Configurazione dei Sistemi Meccatronici	Ottenere i dati necessari per programmare l'assemblaggio e la manutenzione dei sistemi meccatronici	<i>[Modulo integrato teoria / WBL]</i> Determinazione delle caratteristiche dei sistemi meccatronici o delle modifiche da effettuare, analisi delle esigenze e delle condizioni di progettazione	<i>[Modulo pratico erogato in modalità WBL]</i> Configurazione di sistemi meccatronici industriali, selezionando l'attrezzatura e i componenti che li costituiscono
	Programmazione dei sistemi automatici, verifica dei parametri operativi e sicurezza dell'impianto, seguendo le	<i>[Modulo integrato teoria / WBL]</i> Impostazione dei budget di sistemi o modifiche, utilizzando le applicazioni dei computer e i	<i>[Modulo integrato teoria / WBL]</i> Applicazione di strategie e tecniche di comunicazione, adattamento ai contenuti da trasmettere, allo scopo e alle

	procedure stabilite in ciascun caso	prezzi dei database	caratteristiche dei destinatari, per garantire efficienza nei processi di comunicazione
--	--	---------------------	---

I ruoli di scaffolding dell'apprendimento situato:

a. Figure di scaffolding individuate all'interno dello staff scolastico e relative professionalità:

Un docente di Ingegneria meccanica e industriale, coordinatore esperto di progetti di innovazione e di organizzazione di set di apprendimento work based, sia nel ciclo secondario superiore sia presso l'Università di Saragozza

Docenti esperti di progettazione CAD

Docente esperto di stampa 3D

Pilota di UAV certificato per veicoli fino a 5 kg

b. Figure di scaffolding individuate al di fuori del contesto scolastico:

1 professionista del business partner P7 ATIIP di Saragozza, con esperienza di co-progettazione di ambienti di apprendimento che simulano la progettazione industriale in ambito automotive e aeronautico

1 tutor dell'Università di Saragozza, esperto di progetti di ingegneria meccanica e applicazioni industriali, con esperienza di progettazione di ambienti di apprendimento secondo l'approccio del work based learning de in virtù delle seguenti professionalità e competenze tecniche

II. 2 Prodotti fisici della sperimentazione

IO2 consta di 3 elementi distinti e complementari fra loro:

1) il presente documento, che ha lo scopo di fornire le linee guida per la replicabilità e trasferibilità della sperimentazione ad altro contesto educativo-formativo, di qualsiasi livello, ordine e grado

2) 6 video che documentano il setting work based della sperimentazione (2 video per P5 Gadda e 1 video per ognuna delle 4 VET school P3 Ferrari, P4 Berenini, P6 CPIFP e P8 LIIS), disponibili pubblicamente al canale YouTube del Progetto D.E.L.T.A.
<https://www.youtube.com/channel/UCoLeV-LZzAYRj7pr1wckprA>

3) materiali didattici utili alla replicabilità della sperimentazione quali presentazioni con specifiche tecniche relative alle tecnologie adottate in IO2. I materiali sono pubblicamente consultabili al link condiviso <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Nella cartella denominata IO2 – ICT è possibile trovare:

- a. La proposta di P9 Ludor Engineering per l'implementazione del programma di ICT applicato ai droni, come sviluppata da P8 LIIS
- b. Le linee guida di P2 Aerodron per la configurazione hardware e software del drone
- c. L'approccio di P6 CPIFP per la programmazione del drone
- d. L'approccio di P4 Berenini per la programmazione del drone
- e. I file di LOG del drone e i file per la programmazione in C++ secondo l'approccio di P5 Gadda
- f. I codici sorgente, I file .php e I file .sql per la programmazione del drone secondo l'approccio a)

Nota Conclusiva

Gli Intellectual Output e i risultati del progetto sono rilasciati secondo la licenza internazionale [Creative Commons Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). I prodotti sono disponibili per il riuso, il trasferimento e la modifica tramite adattamento, in forma di Risorsa Didattica Aperta (OER – Open Educational Resources): qualsiasi utente interessato alla OER può scaricare, modificare e diffondere l'Intellectual Output a scopo non commerciale, a condizione di darne credito all'autore Cisita Parma scarl e purchè la nuova OER sia condivisa secondo gli stesso termini di licenza.

È possibile consultare e scaricare gratuitamente le risorse del progetto presso i seguenti canali:

Website ufficiale multilingue del Progetto D.E.L.T.A.:

www.deltaproject.net

(Risorse disponibili in lingua Italiana, Inglese, Spagnola, Rumena e Portoghese)

Official YouTube Channel del Progetto [Delta Project](https://www.youtube.com/channel/UC...), in cui è possibile visualizzare 30 video dedicati al setting dell'apprendimento work-based: ciascuno dei 5 istituti scolastici partner ha autoprodotta un video a documentazione dell'ambiente laboratoriale ed esperienziale in cui gli studenti hanno materialmente prodotto o hanno progettato e studiato componenti dei droni, per ciascuno dei 5 Intellectual Output previsti (P5 Gadda ha prodotto 2 video * Output, per ciascuna delle sue due sedi di Fornovo e Langhirano).

Cartella condivisa su Google Drive appartenente all'account D.E.L.T.A. project deltaeuproject@gmail.com, da cui è possibile scaricare i materiali didattici per ciascun Intellectual Output, progettati in ottica di replicabilità, all'indirizzo <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxG2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Website istituzionale di Cisita Parma scarl, Coordinatore del Progetto D.E.L.T.A.:

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

(Risorse disponibili in lingua Italiana, Inglese, Spagnola, Rumena e Portoghese)

Repository pubbliche nazionali e internazionali per la condivisione di OER – Open Educational Resources:

OER Commons, libreria digitale in lingua inglese dedicata nello specifico alle Risorse Didattiche Aperte <https://www.oercommons.org/>

TES, portale britannico per la condivisione libera e gratuita di materiale didattico multidisciplinare, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, portale italiano per la condivisione libera e gratuita di materiale didattico multidisciplinare, <http://www.alexandrianet.it/htdocs/>

Aggiornamenti social sono inoltre pubblicati su:

Pagina Facebook ufficiale del Progetto D.E.L.T.A. @deltaeuproject
<https://www.facebook.com/deltaeuproject/>

Canali digitali istituzionali del Coordinatore Cisita Parma scarl:

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

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

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