

DIDAMATICA 2017
Innovare la formazione per formare all’Innovazione
Il progetto “Space for School”: alternanza scuola-lavoro
come attività di ricerca e sviluppo “mission oriented”

Prof.ssa Maria Grazia Attanasi¹, Prof. Agostino Giovanni Margari², Ing. Livio Calò³

¹ Liceo Scientifico Statale “G. C. Vanini”, via Reno 34, Casarano (LE)
mariatta61@yahoo.it

² Liceo Scientifico Statale “G. C. Vanini”, via Reno 34, Casarano (LE)
agostinogiovanni.margari@gmail.com

³ Lab.S.A. – Associazione no-profit, Cutrofiano (LE)
l.calo@labsa.it

Abstract. Un percorso di alternanza scuola-lavoro progettato per un Liceo Scientifico, per via della natura stessa di tale Istituto scolastico, deve comprendere ed integrare più strettamente rispetto ad altri contesti la dimensione curricolare e quella esperienziale. Una tale impostazione è resa quasi obbligata dal ricorso sistematico all’adozione del metodo scientifico applicato al corso di studi, metodo che trova in questo tipo di percorso una sua naturale finalizzazione pratica. Inoltre, la diretta ed immediata applicazione dell’attività di ricerca e studio condotta dagli studenti in vista di un obiettivo nuovo ed a scadenza prefissata comporta la messa a punto di metodi rapidi ed innovativi di formazione di competenze specifiche. Queste competenze “orientate” sono sempre più richieste da parte di un mondo del lavoro che negli ultimi decenni ha profondamente cambiato il paradigma dell’accesso dei giovani all’occupazione.

Il progetto “Space for School”, nato da una proficua collaborazione tra il Liceo Scientifico “G. C. Vanini” di Casarano (LE) e l’Associazione no-profit Lab.S.A. (Laboratorio di Studi Aerospaziali) di Cutrofiano (LE) e ad oggi in corso di attuazione, cerca appunto di porre in essere una innovativa modalità di alternanza scuola-lavoro “mission oriented”, capace cioè di interessare i ragazzi coinvolgendoli in attività lavorative tecnico-scientifiche tra le più varie, ma convergenti verso un unico risultato, il lancio con recupero di un veicolo con propulsione a razzo.

Keywords: Alternanza Scuola Lavoro · Formazione Innovativa · Lavoro in team · Metodo Scientifico · Cambiamento del paradigma dell’occupazione.

1 Il Contesto del progetto

1.1 Ideazione del progetto

Il progetto “Space for School” prevede lo sviluppo progressivo, nel corso di tre anni, di una tecnologia finalizzata alla realizzazione di un veicolo con propulsione a razzo capace di raggiungere il confine convenzionale tra l’atmosfera terrestre e lo Spazio esterno, posto a circa 100 km di quota dal livello del mare (linea di Von Kàrmàn) con carico scientifico a bordo.

Per l’anno scolastico 2016-2017 è previsto un primo step consistente nella realizzazione di un veicolo capace di raggiungere almeno 3 km di quota massima con elettronica a bordo utile al tracciamento dei parametri del volo ed una telecamera trasmittente.

Per gli alunni partecipanti (350 in tutto, classi terze e classi quarte del Liceo Scientifico tradizionale e delle Scienze Applicate) si è posto l’obiettivo principale di avvicinare gli studenti alle materie tecnico-scientifiche in modo attivo e personalizzato, coinvolgente e spettacolare, tramite attività teorico-pratiche concernenti l’esplorazione dello spazio “in situ”.

Il progetto consente agli studenti di applicare praticamente il metodo scientifico (indagare, formulare ipotesi, verificarne la correttezza), di acquisire una consapevole manualità e, al tempo stesso, una corretta capacità di relazione.

Il progetto inoltre si propone l’obiettivo ambizioso di favorire l’interrelazione tra l’acquisizione delle conoscenze e la loro applicazione nel contesto lavorativo in équipe, attraverso il forte stimolo insito nella costruzione di un reale veicolo con propulsione a razzo a cui viene assegnata una precisa missione.

Il progetto scaturisce da un’idea coraggiosa della Dirigente del Liceo Scientifico Linguistico G.C. Vanini di Casarano (Lecce) che ha proposto all’Associazione no-profit Lab.S.A. – Laboratorio di Studi Aerospaziali di Cutrofiano (Lecce) la possibilità di una collaborazione finalizzata all’arricchimento delle esperienze scolastiche degli studenti coinvolti. In particolare il progetto mira al rinnovamento ed all’integrazione dei curricula offerti dai percorsi di studio stabiliti dal MIUR e dal Piano Triennale Offerta Formativa del Liceo, all’acquisizione di competenze, abilità e conoscenze conseguibili mediante esperienze di contatto con attività pratiche afferenti il mondo del lavoro, sfruttando le conoscenze teoriche apprese in classe. Lo sviluppo del progetto è pertanto integrato in settori e comparti produttivi ritrovabili nel territorio salentino e mediante saperi aggiuntivi necessari ai fabbisogni innovativi del mercato del lavoro o per un più corretto orientamento in uscita per gli studi universitari.

1.2 Tipologia di Progetto

Il progetto si concretizza con l’adozione delle esperienze di lavoro come attività di Alternanza Scuola Lavoro (**Art. 1, commi 33 e 34 legge 107/2015⁽¹⁾ - art. 4. legge 53/2003, d.lgs. 77/2005⁽²⁾**) riconosciute dal Liceo Scientifico G.C. Vanini come utili all’acquisizione del credito formativo per gli studenti delle classi III e IV a.s. 2016/17.

1.3 Contesto di partenza

La Puglia è oggi, una della più importanti realtà aerospaziali in Italia. Grazie alla forte sinergia tra grandi imprese, PMI, amministrazioni locali e centri di ricerca, il settore si è fortemente radicato sul territorio con la presenza di grandi aziende che hanno trainato le imprese più piccole verso la creazione di un sistema industriale regionale di successo.

Unico caso italiano, la Puglia non solo accoglie tutta la filiera produttiva, dalla componentistica alla creazione dei software, ma vede la presenza di aziende con diverse linee di progettazione e produzione: ala fissa, ala rotante, propulsione e software aerospaziali, tecnologie all'avanguardia nell'utilizzo di materiali compositi in fibra di carbonio per i quali la Puglia è un'eccellenza mondiale.

L'impegno della Regione nel settore dell'aerospazio ha dato vita al Distretto Aerospaziale Pugliese (DAP), a cui è seguito il metadistretto, oggi cluster nazionale, e al Distretto Tecnologico Aerospaziale (DTA) che operano per incrementare la produzione e la competitività, stimolare e supportare la ricerca e la formazione per favorire l'internazionalizzazione delle imprese.

Il Distretto Aerospaziale Pugliese⁽³⁾ aggrega 57 imprese, 8 centri di ricerca e università, 8 Enti pubblici e associazioni sindacali e di categoria.

Le aziende che caratterizzano il Distretto, allo stato attuale, si trovano a confrontarsi con la ben conosciuta crisi economica che impone loro nuove sfide da affrontare, non da ultima la capacità di creare rapidamente le condizioni per supportare la globalizzazione ed i processi dell'economia e della società, ed oggi chiedono ai giovani una solida preparazione di base, una buona attitudine all'apprendimento e flessibilità, oltre a importanti competenze trasversali che il mondo della scuola deve integrare e affinare nei propri percorsi di studio attraverso nuove modalità di apprendimento (non formali e informali) ravvisate in esperienze di scuola-lavoro anche nei licei.

L'interdisciplinarietà, caratteristica delle attività lavorative del settore aerospaziale (matematica, fisica, chimica, aeronautica, meccanica, elettronica, informatica, telecomunicazioni, ecc.), fa sì che un'esperienza lavorativa o comunque pratica maturata in questo settore possa essere spendibile in una vasta varietà di altre attività lavorative future.

2 Obiettivi didattici del progetto

Gli obiettivi didattici del progetto sono i seguenti:

1. offrire agli studenti la possibilità di sfruttare le conoscenze tecnico-scientifiche in modo attivo e personalizzato, coinvolgente e spettacolare, tramite attività teorico-pratiche concernenti la costruzione di un veicolo a propulsione a razzo;
2. consentire agli studenti di applicare praticamente il metodo scientifico (indagare, formulare ipotesi, verificarne la correttezza), di acquisire una consapevole manualità e, al tempo stesso, una corretta capacità di relazione in un contesto lavorativo;
3. recuperare la primaria importanza del lavoro domestico di studio, approfondimento e meditazione da parte degli studenti su quanto appreso a scuola;

4. rafforzare il ruolo di centralità assunto dall'istruzione e dalla formazione nei processi di crescita e modernizzazione della società.

I risultati attesi sono:

- attivare le conoscenze di matematica, fisica, chimica, informatica e inglese funzionali all'assemblaggio dei sistemi e sottosistemi di un veicolo a razzo reale;
- sollecitare la consapevolezza delle proprie competenze mediante compiti di realtà che siano espressione concreta del legame tra scuola e territorio;
- far acquisire maggiori competenze di analisi e sintesi trasferibili agli ambiti lavorativi trasversali;
- migliorare le capacità degli studenti di lavorare in team;
- far acquisire agli studenti una corretta visione dei compiti e delle conoscenze richieste dal mondo del lavoro alle figure professionali attuali e future.

3 Attori coinvolti del progetto

Le figure coinvolte nel progetto sono state quelle previste dalla legge 107/2015, ovvero il tutor scolastico e il tutor aziendale.

Questi hanno elaborato il percorso formativo personalizzato, sottoscritto dalle parti coinvolte, progettando, organizzando e valutando l'esperienza di alternanza.

Il percorso predisposto riguarda anche la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro, a tal proposito i due tutor hanno collaborato al fine dell'individuazione delle attività richieste dal progetto formativo e delle misure di prevenzione necessarie alla tutela degli studenti ai quali, coerentemente, è stato richiesto il rispetto degli obblighi propri di ciascun lavoratore di cui all'art. 20 D. Lgs. 81/2008⁽⁴⁾.

I due tutor hanno assistito e guidato gli studenti nel percorso di alternanza, raccorrendo le esperienze formative in aula e quella in contesto lavorativo, e ne hanno verificato il corretto svolgimento: ciò ha consentito l'elaborazione di un report sull'esperienza svolta e sulle acquisizioni di ciascun allievo, che concorre alla valutazione e alla certificazione delle competenze da parte del Consiglio di classe.

I due tutor hanno, inoltre, promosso l'attività di valutazione sull'efficacia e la coerenza del percorso di alternanza, da parte degli studenti coinvolti.

In particolare il tutor aziendale ha favorito l'inserimento degli studenti nel contesto operativo, organizzando le attività in base al progetto formativo e garantendo l'informazione/formazione degli studenti sui rischi specifici aziendali, nel rispetto delle procedure interne, coordinandosi anche con altre figure professionali presenti nella struttura ospitante.

Il tutor scolastico ha monitorato le attività e affrontato le criticità emerse dalle stesse (individuazione dei ruoli per i compiti assegnati; gestione degli orari ...), ha valutato, comunicato e valorizzato gli obiettivi raggiunti e le competenze progressivamente sviluppate dagli studenti, informando gli organi scolastici preposti (Dirigente Scolastico, Dipartimenti, Collegio dei docenti, Comitato Scientifico) ed aggiornando il Consiglio di classe sullo svolgimento dei percorsi, anche ai fini dell'eventuale riallineamento della classe. Il tutor scolastico, inoltre, ha assistito il Dirigente Scolastico nella redazione

della scheda di valutazione sulle strutture con le quali sono state stipulate le convenzioni per le attività di alternanza, evidenziandone il potenziale formativo e le eventuali difficoltà incontrate nella collaborazione

4 Descrizione del progetto

4.1 Idea di base

Il progetto di alternanza scuola-lavoro denominato “Space for School” prevede attività collettive di costruzione, lancio ad una quota massima di almeno 3000 metri (apogeo) ed il recupero di un veicolo con propulsione a razzo a propellente solido dotato di telemetria nel corrente anno scolastico e parte del prossimo (settembre 2017), da parte di studenti frequentanti le classi terze e quarte. L'evento finale, previsto per settembre 2017, sarà preceduto da due lanci-test di razzi più ridotti a cura delle classi terze: uno in realtà è già avvenuto il 1° Aprile scorso (razzo Vanini I) per testare il funzionamento dell'avionica, l'altro è programmato per il giorno 6 Maggio 2017 (razzo Vanini II), per effettuare un test finale sul computer di bordo integrante l'apparato GPS.

Il razzo in corso di costruzione da lanciare a settembre 2017 (Vanini III) verrà realizzato dalle classi quarte del Liceo Scientifico tradizionale e di Scienze Applicate, tenendo conto dei risultati dei test effettuati dalle classi terze; le attività di costruzione preliminari si svolgono prevalentemente nel laboratorio di Fisica del Liceo, quelle di assemblaggio definitivo pre-lancio si svolgono presso la sede del LabSA.

Il “Vanini III” si struttura a partire da un kit essenziale di produzione USA, Paese dove questo tipo di attività è molto diffuso e addirittura integrato in percorsi scolastici di Scuole secondarie superiori ed Università fino al punto di dare luogo a contesti di vere e proprie competizioni tra Istituti scolastici (Rocketry Challenges).

La finalità è quella di inserire i ragazzi in una realtà produttiva che comporta metodi rapidi ed innovativi di formazione di competenze specifiche *in team* a partire da attività di studio e ricerca da far convergere poi verso un obiettivo prefissato (competenze “*mission oriented*”). Queste competenze “orientate” sono sempre più richieste da parte di un mondo del lavoro che negli ultimi decenni ha profondamente cambiato il paradigma dell'accesso dei giovani all'occupazione, in passato basato su capacità che potevano anche restare inalterate per l'intera carriera del lavoratore.

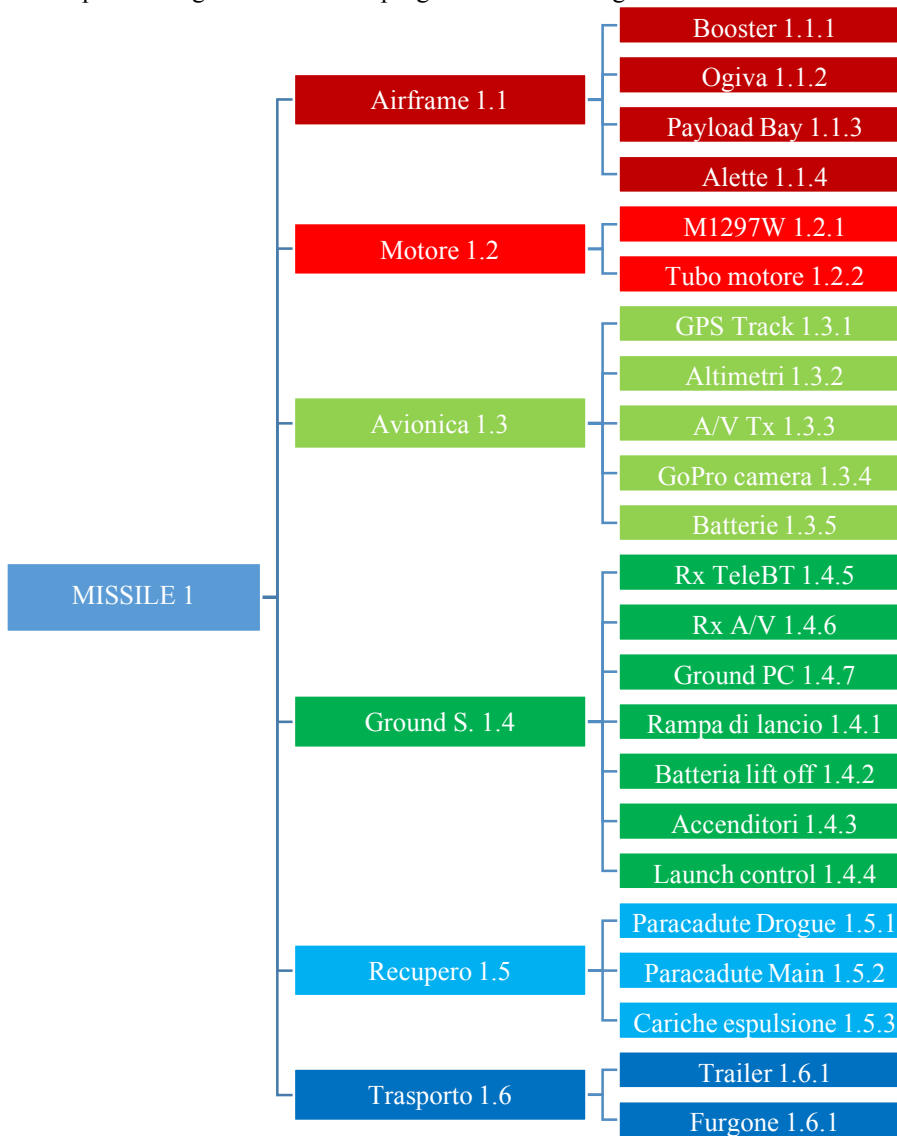
4.2 Le criticità

Le criticità rilevate nascono dal problema di cooperare, dall'utilizzo di nuovi sistemi di informatizzazione e digitalizzazione, e dalla consapevolezza che con il rapidissimo avanzamento tecnologico, vecchi lavori tramontano generando disoccupazione, ma altri avanzano e sono sempre più richiesti. Questo cambiamento richiede ai ragazzi che si affacciano al mondo del lavoro oppure stanno per scegliere un percorso universitario una seria autocritica sulla loro formazione scolastica e su quanto riescono ad integrarla con saperi più “tecnici”.

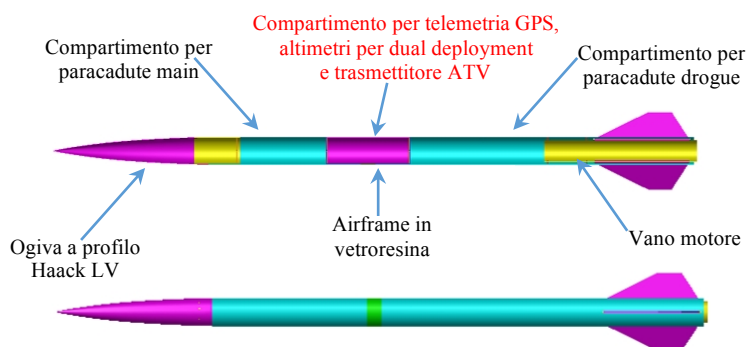
4.3 Le attività laboratoriali

Per facilitare il lavoro di organizzazione delle varie attività, e per far conoscere agli studenti le moderne modalità delle attività “*mission oriented*”, è stata adottata una struttura di scomposizione del lavoro (WBS - work breakdown structure). Tale WBS elenca tutte le possibili attività per i sistemi del rispettivo ambito, e costituisce una “mappa” attraverso la quale i gruppi di lavoro si orientano tra i vari sistemi e sottosistemi del veicolo da realizzare. La WBS adottata è a tre livelli, ed i sottosistemi di terzo livello (codifica x.x.x) corrispondono in definitiva alle attività laboratoriali.

Si riporta di seguito la WBS del progetto ed una immagine del “Vanini III” ultimato.



Progetto “Space for School – sezione e vista razzo VANINI III



4.4 Descrizione delle attività

Le attività previste nel progetto, derivate direttamente dalla WBS descritta nel paragrafo precedente, relative alla costruzione del razzo Vanini III sono state assegnate a quattro gruppi di studenti delle classi quarte, per un totale di 154 studenti; per le attività di test sono stati formati ancora quattro gruppi di studenti delle classi terze, per un totale di 196 studenti. La premessa allo svolgimento delle attività è stato un lavoro di traduzione dalla lingua inglese, affidato sia alle classi terze sia alle quarte, delle istruzioni di montaggio del kit.

Per le classi quarte, le attività sono state suddivise come segue:

Tabella 1

Livello 1	Livello 2	Gruppo	Ore
1 MISSILE	1.1 Airframe	I Gruppo IV: sez. A – (totale studenti: 43)	9
	1.2 Motore	I Gruppo IV: sez. A – E (totale studenti: 43)	9
	1.3 Avionica	II Gruppo IV: sez. B – SB (totale studenti: 44)	18
	1.4 Ground Support	III Gruppo IV: sez. C – SA (totale studenti: 40)	18
	1.5 Recupero	IV Gruppo IV: sez. D (totale studenti: 27)	9
	1.6 Trasporto	IV Gruppo IV: sez. D (totale studenti: 27)	9

Per le classi terze la suddivisione delle attività è stata la seguente:

Tabella 2

Attività	Gruppo	Ore
Tests degli altimetri a vuoto	I Gruppo III: sez. A – SA (totale studenti: 49)	13
Tests dell'apparato GPS	II Gruppo III: sez. B – SB (totale studenti: 49)	13
Tests del dispositivo di lancio	III Gruppo III: sez. C – E (totale studenti: 47)	13
Tests dei sistemi audio/video	IV Gruppo III: sez. D – SC (totale studenti: 51)	13

La realizzazione delle attività illustrate prevede: l'uso di strumenti di produzione di documenti elettronici; la conoscenza di alcuni strumenti software per l'acquisizione e l'organizzazione dei dati, da applicare in un contesto reale; la scelta di metodologie e strumenti software idonei alla soluzione dei problemi; la costruzione del veicolo e della rampa di lancio; lo sviluppo della documentazione delle attività svolte. In particolare

quest'ultimo punto si attualizza attraverso: la traduzione delle schede di assemblaggio; la descrizione degli elementi costituenti il razzo; la descrizione delle relazioni fra gli elementi costituenti il razzo (modalità di assemblaggio e finalità); l'individuazione e la descrizione sintetica sia delle leggi della fisica e della chimica, sia dei modelli matematici che descrivono i rapporti esistenti tra i diversi elementi; l'individuazione e la descrizione sintetica sia delle leggi della fisica e della chimica, sia dei modelli matematici che descrivono le interazioni del veicolo con il mondo esterno; l'assemblaggio dei sottosistemi e del sistema; l'analisi dei protocolli di comunicazione; lo sviluppo tutorial per il montaggio del razzo (individuazione, analisi e soluzione dei problemi); la realizzazione di un dossier sulla storia dello sviluppo dell'astronautica sia per completare la documentazione del processo in atto, sia per coinvolgere gli studenti con una particolare attitudine all'indagine storica; la realizzazione di un dossier sulle leggi vigenti che disciplinano l'uso dello spazio aereo (lancio di razzi, uso dei droni); l'analisi dal punto di vista economico della gestione del lancio di un vettore per la messa in orbita di piccoli satelliti; lo sviluppo della documentazione relativa ai risultati dell'attività svolta attraverso la realizzazione di un dossier, di pagine web per il sito del liceo, di un video.

Gli studenti, informati sugli obiettivi da raggiungere e sui prodotti da realizzare, sono stati invitati a scegliere, nell'ambito delle attività previste per il gruppo di appartenenza della propria classe, un incarico da portare a termine in modo da contribuire attivamente alla realizzazione del progetto. I tutor hanno aiutato gli studenti a effettuare tale scelta stimolando la riflessione sia sulle competenze acquisite nello studio delle discipline presenti nell'offerta formativa del liceo, sia sugli interessi relativi al percorso formativo post diploma. Al termine di ogni attività, per favorire l'acquisizione della consapevolezza della rilevanza del proprio ruolo nel processo attuato, è stata richiesta la compilazione di una scheda di lavoro per descrivere brevemente il compito svolto e per segnalare le criticità, gli impegni prossimi ed eventuali necessità di approfondimento delle competenze acquisite nel percorso scolastico, in modo da adeguarle al compito di realtà assunto. Quest'ultimo aspetto è, dal punto di vista didattico, quello più interessante, in quanto ha capovolto la prospettiva con cui uno studente affronta il percorso di formazione, non più una proposta dell'istituzione scolastica, ma un'esigenza personale per avere un ruolo attivo in una esperienza lavorativa in cui è possibile esprimere le proprie potenzialità.

Le attività laboratoriali svolte, allo stadio attuale, sono state finalizzate alla costruzione e lancio del razzo "Vanini I", alla costruzione dei razzi "Vanini II" e "Vanini III".

Per quanto riguarda il "Vanini I", le squadre preposte alla realizzazione della cellula hanno proceduto al ricondizionamento di un razzo che aveva effettuato altri due voli. Le altre squadre coinvolte nell'avionica del razzo hanno effettuato i test di funzionamento dell'altimetro di bordo (in camera a vuoto) e della centralina di lancio. Il lancio del "Vanini I", pur riuscito, ha avuto un successo parziale: un eccesso di potenza del motore ha causato la mancata apertura del paracadute al tempo programmato, provocando un touch-down nel quale il missile è andato quasi del tutto distrutto. I dati rilevati sono stati utili per la realizzazione del "Vanini II" per il quale è stato acquisito un kit di costruzione nuovo, con una maggiore capacità di carico utile rispetto al "Vanini I", che consentirà di testare un nuovo computer di bordo integrante anche un sistema GPS. L'assemblaggio dei due razzi per i test è stato effettuato dagli studenti delle classi terze,

mentre agli studenti delle classi quarte è stata affidata la costruzione del razzo “Vanini III”, che richiede una particolare cura, sia per le maggiori dimensioni, sia per i materiali con cui è realizzato. Il “Vanini III” è in costruzione per quanto riguarda la cellula e sono in fase di acquisizione i sistemi elettronici di telemetria e trasmissione audio/video.

4.5 Software utilizzato nel progetto “Space for School”

La realizzazione delle attività del progetto ha richiesto l’acquisizione di competenze per l’utilizzo dei software di seguito elencati. **AutoCad 2014**⁽⁵⁾ della Autodesk: programma di disegno assistito al PC per disegnare in 3D tutti i particolari dell’airframe e del motore. **Graph Vers. 4.4.2**⁽⁶⁾ programma per disegnare funzioni matematiche: utilizzato per disegnare il profilo dell’ogiva, ottimizzato per il volo supersonico minimizzando l’effetto di attrito dell’aria, secondo l’equazione di Wolfgang Haack per le serie di profili LV-Haack. **Calcolatrice grafica** per disegnare il profilo del corpo del razzo a partire dalle sue equazioni parametriche. **AltosUI – AltosDroid**⁽⁷⁾: programma di produzione USA per la telemetria del razzo: acquisisce i parametri del volo in tempo reale (posizione, quota, velocità, accelerazione, funzionamento del motore, etc.) e li restituisce su PC e su smartphone; inoltre crea un file .kml che consente di visualizzare tutto il profilo di volo in 3D su Google Earth. **Magix video Vers. 3.0.1.50**⁽⁸⁾: programma di acquisizione video in tempo reale da scheda video collegata con ricevitore audio/video che riporta su PC la ricezione del segnale dal razzo in volo. **OpenRocket Vers. 16.03**⁽⁹⁾: programma open-source diffuso negli USA di simulazione generale che consente, una volta introdotte in input tutte le caratteristiche costruttive del razzo compreso il motore, di simulare il volo del veicolo con tutte le condizioni al contorno (geografiche, di vento, umidità dell’aria, caratteristiche della rampa di lancio, etc.) e di ricavare tutti i parametri e gli eventi principali del volo ad intervalli di 0,01 secondi, plottandoli anche su grafici cartesiani.

5 Rassegna Stampa

Foto e video inseriti in un video di presentazione sono disponibili all’indirizzo:

http://www.liceovanini.gov.it/pvw/app/LELS0003/pvw_sito.php?sede_codice=LELS0003&from=3&page=2015817

6 Competenze sviluppate dagli studenti

Le competenze sviluppate dagli studenti sono molteplici: competenze sulle leggi e il comportamento riguardanti lo stare in azienda, competenze professionali inerenti la progettazione di un sistema complesso, la supervisione delle fasi di lavoro, la verifica dei tempi e dei lavori effettuati, il lavoro di squadra, il rispetto di sé e degli altri. Quanto evidenziato si rileva attraverso i seguenti indicatori: uso del linguaggio tecnico – professionale; scelta delle metodologie e degli strumenti software per la ricerca e la comunicazione in rete, la comunicazione multimediale, acquisizione e l’organizzazione dei dati; rispetto delle regole e dei tempi nei compiti assegnati dall’azienda; appropriatezza

dell'abito e del linguaggio; curiosità; relazione con il tutor e le altre figure adulte; completezza, pertinenza, organizzazione; funzionalità; correttezza; tempi di realizzazione delle consegne; autonomia; ricerca e gestione delle informazioni; capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolto.

7 Riflessioni conclusive

Il lancio di un razzo è sicuramente un'impresa affascinante, ma come può essere considerata un'esperienza di alternanza scuola – lavoro? È in effetti un'attività di ricerca e di studio, ma è proprio questo il lavoro che vedrà impegnati quasi tutti gli studenti di un liceo negli anni che seguono il diploma di istruzione superiore. Alla fine degli studi liceali gli studenti hanno acquisito competenze che consentono loro di affrontare lo studio di un qualunque argomento, di un qualunque problema, in generale una qualunque sfida. Come sostiene Morin “ciò significa che imparare a vivere richiede non solo conoscenze, ma la trasformazione nel proprio essere mentale della conoscenza acquisita in sapienza...”.⁽¹⁰⁾ L'attività proposta ha essenzialmente l'obiettivo di far acquisire questa consapevolezza attraverso la partecipazione attiva a un progetto che può sembrare decisamente ambizioso ma che, in realtà, è attuabile. Quasi tutti gli insegnamenti del liceo scientifico sono connessi con l'attività proposta e tutti gli studenti possono contribuire concretamente alla sua realizzazione, anche coloro che nutrono perplessità nella loro partecipazione propositiva non avendo risultati scolastici adeguati, infatti, fra questi sicuramente una buona percentuale non ha ottenuto i risultati sperati per vari motivi che non hanno consentito di capitalizzare lo studio e l'interesse iniziali, ma, nonostante la mancanza di consapevolezza, alcune competenze sono state acquisite e possono manifestarsi nel contesto di un'attività di ricerca, infatti come afferma Bodei “... il tragitto della scoperta scientifica può trasformarsi in metodo, ossia in meta-odos, strada attraverso cui...”.⁽¹²⁾ La ricerca nel campo aerospaziale ha avuto relazioni profonde con tutte le attività umane del XX secolo, pertanto, qualunque sia la scelta che uno studente farà per il suo futuro, la presenza nel suo curriculum vitae della partecipazione al percorso proposto, costituirà sicuramente una nota di merito.

8 Bibliografia e sitologia

1. <http://www.istruzione.it/alternanza/index.shtml>
2. https://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2005/dlgs77_05.shtml
3. <http://www.apulianaerospace.it/>
4. https://it.wikipedia.org/wiki/Testo_unico_sulla_sicurezza_sul_lavoro
5. <http://www.autodesk.it/>
6. <http://graph.software.informer.com/>
7. <https://altusmetrum.org/>
8. <http://www.magix.com/it/>
9. <http://openrocket.info/>
10. Edgar Morin, Raffaello Cortina Editore, “La testa ben fatta”
11. Remo Bodei, il Mulino, “Limite”