

SCHEDA DI PROGETTAZIONE

Premessa: *HoPE (Hands-on Physics Experience with MIT) è un progetto STEM al quale prendono parte, su base volontaria, studenti provenienti da classi ed indirizzi diversi dell'Istituto, nonché studenti Universitari. Per tale ragione viene svolto in orario extracurricolare. I soggetti coinvolti interagiscono in modo collaborativo attraverso metodologia di tutoraggio e peer education, costituendo insieme un'attiva ed inclusiva comunità di apprendimento. Il progetto è nato all'interno del Liceo Scientifico "A. Roiti", in collaborazione con il Massachusetts Institute of Technology ed il Dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara, ma per le sue caratteristiche, la passione che accomuna i ragazzi e la loro partecipazione attiva e responsabile alla gestione del programma stesso, si presta ad essere implementato in ogni istituto anche in assenza dei main partners ma attraverso reti di scuole e peer education fra studenti.*

Istituto	Liceo Scientifico "Antonio Roiti", Ferrara (FE)
Gruppo di lavoro	Insegnanti: Maria Cristina Trevissoi, Daniela Rizzieri, Serena Parma Tecnici di laboratorio: Gian Paolo Milani, Maria Teresa Collini
Destinatari	Il progetto coinvolge e vede partecipi studenti del triennio del Liceo Scientifico e studenti universitari. Tuttavia, nella fase di condivisione e disseminazione delle metodologie didattiche, i risultati conseguiti vengono presentati a studenti e docenti di scuole di altro ordine e grado.
Obiettivi educativi e didattici	Il progetto si propone di perseguire i seguenti obiettivi: <ul style="list-style-type: none"> ● far scoprire agli studenti le proprie passioni e inclinazioni personali, seguendo le loro curiosità e interessi; ● migliorare la motivazione in ambito STEAM; ● far comprendere l'importanza della collaborazione tra le persone per raggiungere un obiettivo;

- valorizzare l'interazione con i compagni e con i docenti nel processo di apprendimento;
- rendere gli studenti autonomi nella costruzione delle proprie conoscenze (*learn to learn*);
- dare spazio alla libertà di commettere i necessari errori che aiutano ad apprendere nuove e complesse abilità;
- far interagire fra loro gli studenti dei diversi ordini di istruzione e/o università;
- promuovere una maggior conoscenza di sé, che favorisca una scelta più consapevole del proprio percorso futuro;
- promuovere le competenze chiave per l'apprendimento permanente di seguito riportate (RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO dell'UNIONE EUROPEA del 22 maggio 2018):
 - a. competenza alfabetica funzionale
 - b. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
 - c. competenza multilinguistica
 - d. competenza in materia di cittadinanza
 - e. competenza matematica, in scienze, tecnologia e ingegneria (STEM)
 - f. competenza digitale

Metodologia di lavoro La metodologia adottata è finalizzata a promuovere un apprendimento più consapevole ed una comprensione più profonda dell'importanza e dell'utilità di un approccio di tipo collaborativo scientifico all'analisi della realtà. In particolare, si privilegiano:

- modalità di apprendimento centrate sullo studente, che, abbattendo le unità temporali, le barriere spaziali e le differenze di età, consentano una gestione fluida di acquisizione delle competenze che rispetti le caratteristiche specifiche dell'allievo ed i suoi modi e tempi di apprendimento;
- modalità di tipo active-learning, che prevedono la sperimentazione in prima persona e la gestione dei gruppi di lavoro in modo tale da favorire un coinvolgimento diretto dei partecipanti al processo di apprendimento, attraverso discussioni, confronti in plenaria, attività di ricerca, analisi dei casi, role-playing, simulazioni, teamwork;
- modalità di "peer education" in cui gli studenti, condividendo con il gruppo le proprie competenze e conoscenze, assumono di volta in volta il ruolo di discente o di docente;
- la metodologia del "learning by doing": gli studenti saranno stimolati a comprendere la realtà e dar

spazio alle proprie curiosità attraverso la realizzazione dei vari progetti;

- l'organizzazione di spazi di apprendimento che siano laboratori di idee e di confronto;
- attività che attraverso l'ausilio delle nuove tecnologie e l'utilizzo di forme di pensiero meno convenzionali, favoriscano la curiosità e il desiderio permanente di migliorarsi, lo sviluppo dell'adattabilità e la promozione dell'acquisizione di capacità basilari in modo autonomo;
- attività che consentano di promuovere competenze sociali e di cittadinanza (e.g. all.1).

Nel periodo della DAD si è andata affermando sempre più l'importanza di acquisire buone competenze digitali, che rappresentano una risorsa preziosa per l'implementazione del progetto e per l'apprendimento permanente.

I **docenti**, si occupano di predisporre, promuovere, sostenere le condizioni che favoriscono un efficace svolgimento delle varie fasi del progetto. In particolare, supportano i ragazzi che svolgono funzione di tutoraggio nei vari gruppi-progetti, facilitano la comunicazione per superare le possibili difficoltà incontrate, accompagnano gli studenti nel loro processo di apprendimento e crescita personale.

Gli **studenti** hanno una struttura organizzata con Presidente, Vicepresidente/i, Tutor e Studenti; ciascuno costituisce voce significativa ed ha un'importante responsabilità per il buon andamento del progetto e per lo svolgimento delle attività.

Il **tutor** è generalmente uno studente che ha partecipato a precedenti edizioni del progetto e che decide di mettere a disposizione degli altri le competenze acquisite. Anche gli studenti già maturati possono continuare, se lo desiderano, a svolgere tale attività. Il tutor ha il compito di guidare gli studenti del gruppo, di sostenerli affinché individuino in modo autonomo strategie e soluzioni funzionali alla realizzazione della loro idea. Tutti i tutor condividono una modalità di approccio agli studenti, che emerge dal confronto e dalla condivisione comune (e.g. all. 2).

Le collaborazioni instaurate con Enti e scuole estere hanno incentivato l'utilizzo della lingua inglese come strumento di comunicazione.

Risorse e strumenti necessari

Durante le attività in **DAD**:

- computer e tablet per la condivisione, incontri virtuali per le varie fasi, la ricerca di documentazione, l'illustrazione e la realizzazione
- piattaforma Google Suite
- MEET o ZOOM per videochiamate ed incontri a distanza
- software di simulazione: Thinkercad
- piattaforma di sviluppo progetti in modalità collaborativa: Onshape

Durante le attività in **DDI**, in cui è possibile svolgere attività anche in presenza:

- stampante 3D
- materiali di diversa tipologia per la realizzazione di prototipi e progetti
- kit Arduino

Per il monitoraggio delle attività:

- moduli Google

Per le attività di condivisione:

- DRIVE per la raccolta dei materiali
 - videocamera per la documentazione
 - Wordpress per la costruzione del sito web
-

Descrizione dell'attività

Il progetto prevede una struttura diversificata, flessibile e adattabile alle eventuali restrizioni dettate da esigenze normative legate ad emergenze COVID19, articolata nelle seguenti fasi principali da svolgersi interamente in orario extra-curriculare. Nella sottostante tabella viene illustrata, a titolo esemplificativo, la scansione temporale del progetto HoPE all'interno del Liceo "A. Roiti".

Fasi	Descrizione	Metodologia didattica	Periodo e Incontri	Competenze
Presentazione	<p>Presentazione della struttura e delle finalità del progetto agli studenti interessati e raccolta delle adesioni.</p> <p>L'attività viene prevalentemente organizzata e gestita dagli studenti che hanno partecipato alle precedenti edizioni del progetto e si svolge in riunione plenaria. Gli studenti presentano la struttura del progetto, chiariscono le modalità di lavoro, gli obiettivi che si intendono raggiungere anche attraverso i lavori realizzati negli anni precedenti.</p>	Peer education	<p>Settembre Ottobre</p> <p>n.1 di 3 ore</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alfabetica Funzionale Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare Multilinguistica Cittadinanza Matematica, Scienze, Tecnologia e Ingegneria Digitale
Attività preliminare	<p>Si propongono ai nuovi iscritti alcune attività pratiche e/o ludiche che hanno lo scopo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> far comprendere l'importanza del contributo personale per raggiungere un obiettivo comune all'interno di un gruppo; il valore dell'ascolto reciproco; l'importanza di un confronto costruttivo, che accolga il punto di vista dell'altro nel rispetto delle reciproche diversità; <p>ma anche</p>	<p>Peer education</p> <p>Collaborative learning</p> <p>Learning by doing</p>	<p>Ottobre</p> <p>n.2-3 di 3 ore ciascuno</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alfabetica Funzionale Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare Multilinguistica Cittadinanza Matematica, Scienze, Tecnologia

	<ul style="list-style-type: none"> • conoscere i comportamenti da adottare per rispettare le norme di sicurezza nei laboratori e negli ambienti di lavoro in generale; • prendere confidenza con operazioni manuali, tipiche del “laboratorio” (saldature, creazione di piccoli circuiti, uso degli strumenti più comuni,..). <p>Le attività proposte possono spaziare fra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) formazione sulla sicurezza; 2) costruzione di oggetti con materiale povero; 3) piccole sfide di gruppo; 4) utilizzo di strumenti di lavoro. 			<p>e Ingegneria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale
<p>Ricerca e selezione delle idee; formazione dei team</p>	<p>Questa fase si articola in uno o più incontri con esperti MIT in presenza o in remoto.</p> <p>Con gli allievi vengono scelti i criteri che verranno utilizzati per la individuazione di un buon progetto e che si utilizzeranno per la selezione. (e.g. all.)</p> <p>Le idee proposte vengono valutate utilizzando criteri prima condivisi e votate da tutti gli studenti. In base al gradimento espresso, viene scelto un adeguato numero di progetti, in relazione al numero di studenti iscritti ed alle risorse a disposizione. In seguito, gli studenti decidono quale progetto desiderano realizzare fra quelli selezionati, seguendo le proprie inclinazioni e/o curiosità e spontaneamente si riuniscono in team.</p> <p>Non vi sono criteri stabiliti per determinare l'appartenenza ad un gruppo, se non la</p>		<p>Ottobre</p> <p>n.1-3 di 3 ore</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetica Funzionale • Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare • Multilinguistica • Cittadinanza • Matematica, Scienze, Tecnologia e Ingegneria

	condivisione dell'idea stessa.			
Realizzazione	<p>Le attività di realizzazione dei progetti sono organizzate in vari momenti.</p> <p>Incontri settimanali, in orario pomeridiano, in cui i vari gruppi si ritrovano per portare avanti le diverse attività. Ogni team è guidato da un mentor scelto tra gli studenti liceali più esperti o da uno studente universitario. Le attività impegnano gli studenti nella:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ricerca autonoma di informazioni/materiale; 2. preparazione della documentazione preliminare del progetto (materiale necessario, costi di acquisto,...); 3. progettazione e realizzazioni di prototipi; 4. eventuale formazione specifica richiesta per l'implementazione dell'idea; 5. costruzione e realizzazione pratica dell'idea/progetto; 6. compilazione del diario di bordo e creazione di materiali a documentazione delle varie fasi del progetto stesso (foto, video, schede tecniche). <p>Ogni incontro si conclude con un briefing, in cui tutti gli studenti tutor riferiscono sullo stato di avanzamento delle attività e sulle criticità emerse nei singoli gruppi. Gli studenti si dispongono in cerchio, espongono, si ascoltano senza interrompere, esprimono le proprie idee e formulano consigli, in un clima di reciproco arricchimento e confronto. I docenti si occupano di facilitare la discussione e orientare alla risoluzione di eventuali</p>	<p>Tutoring/Near peer education</p> <p>Project based learning</p> <p>Learning by doing</p> <p>Problem solving</p> <p>Apprendimento autonomo</p> <p>Active learning</p> <p>Circle time</p>	<p>Novembre - Gennaio</p> <p>n.1 incontro settimanale di 3 ore</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetica Funzionale • Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare • Multilinguistica • Cittadinanza • Matematica, Scienze, Tecnologia e Ingegneria • Digitale

	<p>problematiche.</p> <p>Periodo intensivo, di realizzazione di attività e workshops di Fisica Hands-On sotto la guida in presenza e/o a distanza di dottorandi o studenti del Dip. di Fisica di UniFe-INFN, docenti e mentors laureati MIT.</p> <p>In DAD, le attività laboratoriali in presenza possono essere sostituite da piccole competizioni individuali, sotto la guida di un tutor (e.g. all.3).</p>		<p>Gennaio n. 3-5 della durata di 3 ore circa (periodo in cui gli studenti MIT sono liberi dalle lezioni)</p>	
<p>Condivisone</p>	<p>Sono previste le seguenti attività che possono essere proposte anche in modalità a distanza.</p> <ol style="list-style-type: none"> Open day del Liceo “A. Roiti” alla cittadinanza per far conoscere il percorso intrapreso e valorizzare le competenze acquisite dagli studenti, al termine del periodo intensivo o in altro momento dell’a.s.. Incontro di formazione per docenti di scuola secondaria di primo e secondo grado, interamente gestito dagli studenti per la presentazione dei progetti e delle nuove modalità di approccio alle discipline STEAM. Workshop con allievi delle scuole secondarie di I grado del territorio. Partecipazione ad eventi nazionali e internazionali online (o in presenza quando la situazione emergenziale lo consente). 	<p>Near peer education</p> <p>Learning by doing</p> <p>Apprendimento autonomo</p>	<ol style="list-style-type: none"> n.1 incontro Gennaio o altro momento nella seconda metà dell’anno scolastico n. 1 incontro Gennaio o altro momento nella seconda metà dell’anno scolastico 1-2 incontri per scuola di I grado 	<ul style="list-style-type: none"> Alfabetica Funzionale Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare Multilinguistica Cittadinanza Matematica, Scienze, Tecnologia e Ingegneria Digitale

			Dicembre oppure Aprile-Maggio d. In base alle proposte	
Prosecuzione	Prosecuzione degli incontri settimanali volta al miglioramento ed alla conclusione dei progetti stessi.	Tutoring/Near peer education Project based learning Learning by doing Problem solving Apprendimento autonomo	Febbraio - Maggio n.1 incontro settimanale di 3 ore	<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetica • Funzionale • Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare • Multilinguistica • Cittadinanza • Matematica, Scienze, Tecnologia e Ingegneria • Digitale
Formazione estiva	<p>Gli studenti, su base volontaria, partecipano ad attività laboratoriali o workshop proposte da Edgerton Center- MIT a studenti di diversa provenienza.</p> <p>Questa esperienza rappresenta un'opportunità di formazione e di confronto con coetanei di altri paesi.</p> <p>Le attività possono essere realizzate con il supporto da remoto degli esperti MIT.</p>	<p>Project based learning</p> <p>Learning by doing</p> <p>Problem solving</p> <p>Apprendimento autonomo</p>	Giugno-Luglio n. 2 settimane	<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetica • Funzionale • Personale, Sociale, Capacità di Imparare a Imparare • Multilinguistica • Cittadinanza • Matematica, Scienze, Tecnologia e Ingegneria • Digitale

Allegato n.1

La sottostante tabella è un esempio di attività attraverso la quale viene stimolata la partecipazione attiva di tutti gli studenti e viene utilizzata per selezionare i descrittori che consentono di pervenire alla definizione di un buon progetto.

Punto di forza dell'attività è l'aspetto democratico, inteso come dar voce e importanza al pensiero di ciascuno.

Attraverso questa attività si possono promuovere fondamentali competenze di cittadinanza alla base dell'agire autonomo e responsabile, quali:

- comprendere e rispettare i diversi punti di vista;
- apprezzare la differenza e rispettare il diritto di essere differenti;
- rafforzare le capacità di analisi critica e autocritica;
- assumersi le responsabilità delle proprie scelte;
- saper cooperare (pensare e agire insieme).

Modalità di conduzione

I singoli studenti, attraverso un iniziale brainstorming, suggeriscono le caratteristiche che concorrono a loro parere all'individuazione di un buon progetto. Queste vengono successivamente poste ai voti per alzata di mano e si registra quanto emerso. La graduatoria ottenuta permetterà di selezionare le caratteristiche che, secondo la comunità HoPE dell'anno scolastico in corso, dovranno possedere i diversi progetti proposti. In tal modo sarà possibile individuare, tra le tante idee, quelle che troveranno realizzazione.

Esempio di risultato di votazione, a.s. 2020/21

CATEGORIES	n° students who raised their hand
Fulfills an expectation	39
It is an interesting learning experience	38
It is a personal challenge	37
Motivating	35
Fun to build	34
Help people with disabilities	33
Fun to use	30
Allows for individual expression	28
Shop fabrication / skill development	26
Something that is part of an evolutionary process	26

CATEGORIES	n° students who raised their hand
Cool!!!	26
Growth as a coder	25
Memorable/unique/pleasing	25
Useful and portable	21
The ability to accomplish	16
Something with a personal story	15
Silly&weird yet useful	13
Positive environmental impact	11
My idea/for me mine & only mine	4

Allegato n. 2

Il presente documento è stato interamente elaborato dagli studenti mentor al fine di condividere un approccio comune per la gestione delle attività di peer education con gli studenti.

GOOD MENTOR

- A role of the mentor is to stimulate his students to be passionate about their project, so that they'll really take it to heart and enjoy every little step achieved while striving for their objective.
- A good mentor doesn't have to know the answer to every question, but he should be able to respond "I don't know! Let's find that out together!" and to guide their students in the research for an answer. Very often he should respond this way even if he knows the answer, in order to let the student learn it by themselves through research and experimentation.
- A good mentor has to make sure that everyone on the team has the opportunity to speak and say his opinion. Sometimes this means they have to stop someone who has already talked a lot, even if they have good ideas, and invite someone a little more introvert to take the word.
- A good mentor should put his hand on the project the least they can: this is a project of the students, let the students build it!
- Even in the direst situation, a good mentor should be able to keep calm. The students will always look at you as a role model, if they see you despairing they will too: your job is to let them believe there is always hope, even if you don't really think there isn't. You'll see the magic that can come from determined people who never give up.
- A good mentor should be giving suggestions, but never impose their ideas. Remember that also sponsoring too much an idea will automatically lead the team in pursuing it, and that should be avoided.
- A mentor will also be looked at as a behavioral model, so while you're with the team you should be as nice as possible, in particular with your peer mentors. You should avoid being seen as annoyed, angry or discouraged as much as possible.

Allegato n.3_Challenge “Floating object”

Challenge ideata e condotta dagli studenti in remoto.

Queste indicazioni sono state predisposte dai tutor e divulgate agli studenti come alternativa ad un incontro in presenza.

Il vostro obiettivo sarà realizzare una personale reinterpretazione della struttura in foto, utilizzando i materiali che volete. Potete trovare le istruzioni di base al link di INSTRUCTABLE: <https://www.instructables.com/Levitating-Side-Table-Made-From-Old-Cardboard-Boxe/>

Dovrete produrre un video della durata massima di 45 secondi e caricarlo nella cartella DRIVE entro le 19 di domenica.

Il video dovrà essere nominato con un vostro nome d'arte, seguito dal titolo dell'opera (es. “Covalent Bond, double-striped floating triangle”).

I progetti saranno poi valutati in base a tre caratteristiche:

1. dimensione;
2. peso massimo che è possibile sostenere (posizionate vari oggetti sopra di essi durante il video);
3. “particolarità”: scatenate le vostre doti artistiche e creatività nel costruirlo!

Lunedì poi avremo due video meeting su zoom:

- A. il primo alle 15:30, per dare la possibilità, a chi ha incontrato difficoltà a costruire il progetto durante il weekend, di realizzarne una versione base con la supervisione di alcuni mentors;
- B. il secondo alle 16:30 dove:
 - annunceremo i 3-5 progetti finalisti (un pacchetto di patatine a testa in premio);



- daremo l'occasione a ciascuno di presentare in live il proprio lavoro;
- vi invieremo via mail il form per procedere alla votazione del vincitore finale (che si aggiudicherà altri due pacchetti bonus e un'occhiata di approvazione da parte del mentor Riccardo).