



STEM LABYRINTH

COME METODO PER AUMENTARE IL LIVELLO DI
CONOSCENZA
ATTRAVERSO IL PROBLEM SOLVING

Linee guida

per Educatori STEM

sull'utilizzo della metodologia STEM Labyrinth

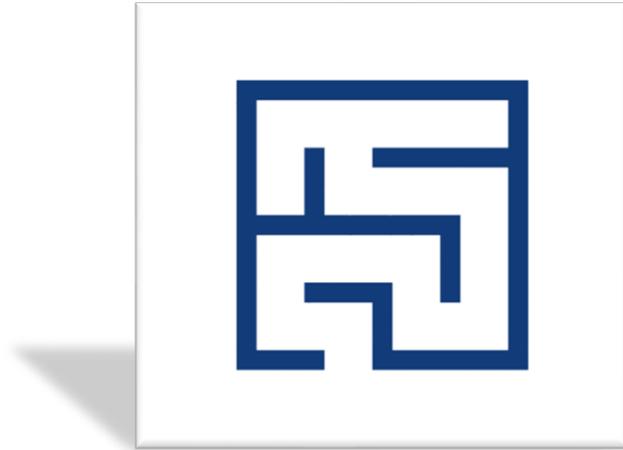


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Contenuto

1. Introduzione	3
1.1 Labirinto STEM - scopo e obiettivi del progetto	4
1.2 Risultati del progetto STEM Labyrinth	5
1.3 Lo scopo degli orientamenti	8
1.4 Breve contenuto degli orientamenti	9
2. Sommario esecutivo	10
2.1 Riassunto di IO-3	11
2.2 Gruppi bersaglio e impatto previsto	11
2.3 Partner che hanno progettato i problemi e le linee guida	12
2.4 Numero e oggetto/argomento/area dei problemi	13
3. Metodologia dell'App Stem Labyrinth	19
3.1 Qual è lo scopo dell'app? Quali sono gli obiettivi principali dell'app?	20
3.2 Quali sono gli utenti target e le loro esigenze?	20
3.3 Come affrontare la progettazione di un problema?	20
4. Come usare l'App STEM Labyrinth	22
4.1 Qual è il contenuto dell'app mobile e come accedervi	23
4.2. Come il metodo <i>STEM Labyrinth</i> e la sua App possono essere utilizzati nel processo di insegnamento e apprendimento	34
4.3. Idee per trovare/sfruttare/adattare/ampliare il contenuto dell'App in base alle esigenze di studenti e docenti nell'affrontare un argomento	40
4.4. Come l'insegnante può creare i propri scenari di problemi basati sul metodo STEM Labyrinth e altre risorse in base alle proprie esigenze e alle esigenze degli studenti	43
4.5. Sviluppo di piani di lezioni per argomenti particolari sfruttando l'app	48
4.6. Analisi delle diverse categorie di problemi nell'app mobile a seguito della descrizione e dell'approccio di alcuni esempi dall'app mobile	72
5. Test pilota dell'App	78
5.1. Modulo di valutazione dei problemi del labirinto STEM	79
5.2. Scheda di valutazione della sperimentazione pilota con gli studenti	82
5.3. Report del test pilota dell'app mobile organizzato nelle scuole partner	84
6. Valutazione di conoscenze e capacità degli studenti tramite l'uso dell'App	86
6.1 Valutazione dell'apprendimento degli studenti nell'educazione interdisciplinare STEM	88

6.2 App mobili: valutazione formativa assistita da dispositivi mobili.....	88
7. Come l'insegnante può motivare ed ispirare gli studenti ad essere risolutori di problemi e pensatori creativi	90
7.1 Introduzione.....	91
7.2 Motivazione	91
7.3 Partecipazione degli studenti al processo di apprendimento.....	92
7.4 App mobili nell'educazione STEM per massimizzare il coinvolgimento degli studenti	93
8. Sviluppare l'identità dei docenti STEM nelle scuole STEM emergenti.....	94
8.1 Cos'è una scuola STEM?	95
8.2 Cos'è un insegnante STEM e come diventare un buon insegnante?	96
8.3 In che modo l'educazione STEM aiuta gli studenti?.....	96
9. Dirigenti scolastici e comunità educativa nel processo di adattare il piano d'azione per l'educazione STEM.....	99
10. I consigli statali dell'istruzione possono creare un quadro politico statale di supporto come base chiave per una riprogettazione dell'istruzione STEM di successo	102
11. Sviluppare connessioni fra scuole, comunità e decisori politici.....	104
Referenze.....	107
Autori.....	111



1.INTRODUZIONE

1.1 Labirinto STEM: scopo e obiettivi del progetto

Al giorno d'oggi, il mondo è cambiato rapidamente e le conoscenze e le competenze acquisite oggi non dovrebbero essere sufficienti per preparare i nostri studenti alla vita. Si sottolinea che le competenze del 21 ° secolo, come le competenze digitali, il pensiero critico, la cooperazione, la risoluzione dei problemi, il pensiero innovativo e analitico, sono più che richieste. La tecnologia è migliorata così rapidamente che è di grande importanza per gli studenti adattarsi a questi costanti cambiamenti tecnologici. Le competenze individuali nelle materie STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) stanno diventando sempre più importanti per le professioni del futuro che si basano sull'alta tecnologia. Pertanto, gli approcci innovativi sono molto richiesti nell'istruzione.

Come insegnanti, dobbiamo essere consapevoli dei cambiamenti e delle esigenze degli studenti di oggi. Abbiamo notato che queste generazioni di studenti hanno disturbi della bassa attenzione, solo perché sono nati con la tecnologia. Sono abituati a ottenere le informazioni in un solo clic sui loro telefoni, tablet e computer, quindi essere in classe, essere insegnati in modo tradizionale, da vecchi libri di testo, spettacoli che il sistema educativo non è efficiente. In base ai modelli di apprendimento e alle esigenze degli studenti, questo progetto intendeva sviluppare materiali interattivi che aiutassero gli studenti a sviluppare capacità di risoluzione dei problemi. vale a dire la capacità degli studenti di comprendere problemi situati in contesti nuovi e interdisciplinari, di identificare informazioni o vincoli pertinenti, di rappresentare possibili alternative o percorsi di soluzione, di sviluppare strategie di soluzione e di risolvere problemi e comunicare le soluzioni.

In primo luogo, il progetto mira a sviluppare le cosiddette "competenze STEM" negli studenti (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica), che possono essere considerate competenze di base e sono, per questo, l'obiettivo principale del nostro progetto. Inoltre, sono considerati molto impegnativi e non attraenti per gli studenti, come dimostrato nei test PISA tardivi. Tutte le scuole partner del progetto hanno identificato la necessità di migliorare la qualità dell'istruzione in scienze, matematica e tecnologia e hanno presentato un progetto volto a sviluppare un quadro comune per sostenere il coinvolgimento degli alunni nell'apprendimento.

Una delle priorità orizzontali più importanti che sottolineiamo è la pratica innovativa nell'era digitale, in linea con gli obiettivi del nostro progetto. In questa partnership strategica promuoviamo metodi e pedagogie innovativi nella direzione di aumentare la motivazione degli studenti. L'app per smartphone e i materiali Toolkit per promuovere le STEM forniscono alle scuole pratiche innovative per l'apprendimento non formale basate su problemi della vita reale, sostenendo l'insegnamento basato sulle TIC, supportando gli insegnanti in acquisire o migliorare l'uso delle TIC per l'apprendimento e promuovere le OER come priorità.

In particolare, il nostro progetto affronta la priorità orizzontale Erasmus+ - Supportare gli individui nell'acquisizione e nello sviluppo delle abilità di base e delle competenze chiave - promuovendo un approccio multidisciplinare e interdisciplinare, coinvolgendo diverse discipline (Fisica, Informatica, Matematica, Scienze, Design), promuovendo l'apprendimento basato su problemi della vita reale, l'apprendimento pratico e approcci innovativi a contesti didattici di alto livello. tecnologia, con particolare attenzione agli ambienti fisici ad alta tecnologia. Stiamo promuovendo il pensiero critico soprattutto attraverso la risoluzione dei problemi in un contesto ambientale.

I risultati educativi in contesti tradizionali si concentrano su quante risposte uno studente conosce. Vogliamo che gli studenti imparino come sviluppare una posizione critica con il loro lavoro: indagare, modificare, pensare in modo flessibile e imparare dalla risoluzione dei problemi. L'attributo

fondamentale degli esseri umani intelligenti non è solo avere informazioni, ma anche sapere come usarle e trarne il massimo vantaggio

Il progetto promuove inoltre il rafforzamento del profilo della professione docente, confrontandosi con realtà complesse in classe e l'adozione di nuovi metodi e strumenti che si aggiungeranno anche all'acquisizione di competenze e competenze sia degli studenti che degli insegnanti. Le attività proposte aiutano anche a sviluppare competenze trasversali, come le competenze digitali e il multilinguismo: non solo all'interno degli studenti coinvolti, ma anche all'interno di ogni persona direttamente coinvolta nella realizzazione del progetto. Oltre all'uso e all'integrazione delle TIC nel processo di insegnamento, l'uso di approcci pedagogici innovativi aiuta gli studenti a sviluppare le loro competenze trasversali.

L'obiettivo più importante del progetto è certamente migliorare la qualità dell'istruzione STEM e aiutare gli studenti a sviluppare e applicare una comprensione concettuale della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica. È importante che gli studenti di tutte le età si impegnino in questo tipo di pensiero di ordine superiore per prepararsi alla loro futura istruzione e carriera. Abilitando l'apprendimento interattivo, le app possono suscitare un interesse negli studenti per le carriere legate alle STEM in tenera età.

1.2 Risultati del progetto STEM Labyrinth

La logica alla base della proposta di progetto si basava sulla domanda: quanto sono preparati i giovani studenti a risolvere i problemi che incontreranno nella vita oltre la scuola, al fine di raggiungere i loro obiettivi sul lavoro, come cittadini e nell'ulteriore apprendimento? Per alcune delle sfide della vita, devono attingere alle conoscenze e alle abilità apprese in particolari parti del curriculum scolastico, ad esempio per riconoscere e risolvere un problema legato alla matematica. Molti problemi della vita reale sono meno ovviamente legati alla scuola in una particolare materia e spesso richiedono agli studenti di affrontare situazioni non familiari pensando in modo flessibile e creativo.

Questo progetto riguarda la soluzione dei problemi della seconda varietà, più generale. Con il progetto stiamo introducendo un approccio nuovo e innovativo per gli insegnanti nell'educazione STEM da seguire e utilizzare come materiale didattico aggiuntivo. Stiamo sviluppando un innovativo metodo labirinto STEM e progettando applicazioni mobili, per creare un'esperienza educativa trasformativa per gli studenti delle scuole superiori. Gli scenari del problema della vita reale vengono implementati con l'aiuto di applicazioni mobili che consentono agli studenti di pensare in ordine superiore. Gli studenti possono davvero fare i conti con l'applicazione basata sul mondo reale di ciò che imparano e diventare ispirati a portare i loro studi oltre la classe. C'è un grande potenziale nell'utilizzo dei dispositivi mobili per trasformare il modo in cui gli studenti imparano cambiando la classe tradizionale in una più interattiva e coinvolgente. L'apprendimento STEM riguarda in gran parte la progettazione di soluzioni creative per i problemi del mondo reale. Quando gli studenti imparano nel contesto di una progettazione STEM autentica e basata sui problemi, possono vedere più chiaramente l'impatto genuino del loro apprendimento.

L'era della tecnologia in rapida evoluzione deve essere portata in classe e più insegnanti devono essere consapevoli dei modelli di cui questi studenti hanno bisogno, al fine di catturare la loro attenzione e farli acquisire abilità e competenze. Il pensiero critico e la creatività possono essere appresi dagli studenti in modo che siano pronti ad affrontare le sfide della società. Il progetto STEM Labyrinth si concentra sull'apprendimento, l'insegnamento e l'uso delle nuove tecnologie e sull'essere adeguati nell'uso delle competenze digitali. La tecnologia sta giocando un ruolo fondamentale nel modo in cui i curricula vengono sviluppati e implementati. Ciò si riflette in un enorme movimento in molti paesi per creare curricula STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e

matematica) per preparare gli studenti all'apprendimento permanente e alle esigenze del futuro.

I risultati specifici del progetto come risultati individuali si riferiscono allo sviluppo di diversi risultati tangibili che devono essere utilizzati da insegnanti STEM, formatori di insegnanti, dirigenti scolastici e soprattutto studenti. Essi sono i seguenti:

1. Toolkit per promuovere l'educazione STEM

Fornisce messaggi, materiali e strategie di comunicazione fondamentali per aiutare le scuole e i responsabili politici a superare le sfide e costruire un forte sostegno per le iniziative di educazione STEM. Questo toolkit contiene una serie di strumenti di implementazione, dalla conduzione di analisi sulle politiche educative STEM e sulle pratiche degli insegnanti STEM nei paesi partner, alla ricerca di strategie per supportare la valutazione dei bisogni durante lo sviluppo dei propri programmi STEM. Ci sono anche consigli di implementazione su come scegliere un curriculum, progettare e adattare piani di lezione interattivi - anche già preparati con la nostra proposta. Progettato per essere gratuito e amichevole, questo toolkit è accessibile a tutti gli studenti, agli insegnanti e alla comunità educativa. Le attività STEM richiedono che i mentori invitino le classi a organizzare visite di studio e workshop pratici per consentire agli studenti di comprendere le varie applicazioni concrete degli argomenti su cui stanno lavorando, dando loro una prospettiva per la scelta futura delle carriere universitarie e lavorative.

2. Applicazione mobile STEM Labyrinth

Questo output si riferisce allo sviluppo di un'app mobile che rappresenterebbe un simulatore virtuale di problemi della vita reale che chiede agli studenti di affrontare un problema del mondo reale e così facendo di acquisire conoscenze attraverso la risoluzione dei problemi.

Molte situazioni quotidiane e problemi richiedono non solo conoscenze scientifiche e matematiche per essere risolte, ma anche capacità di problem solving, strategie di pensiero di alto livello e creatività. Pertanto, l'app *STEM Labyrinth* mette gli studenti al centro di una situazione di vita reale e li sfida a iniziare a risolvere i problemi e alla fine raggiungere la soluzione. Fornendo aiuto in diverse fasi, l'app intende aumentare la motivazione e la comprensione del problema da parte degli studenti. In diverse fasi gli studenti sono in grado di ottenere ulteriori suggerimenti sotto forma di immagini, animazioni, video ecc. che permettono loro di andare avanti nel "Labirinto" e uscirne con un problema risolto.

L'applicazione *STEM Labyrinth* consiste in problemi di vita reale - situazioni quotidiane, che possono essere risolte con conoscenze e abilità pertinenti in matematica e scienze, utilizzando la tecnologia. Il metodo *STEM Labyrinth* consiste nel dare indizi e suggerimenti, formule nascoste, definizioni e disegni, ma non risposte. Lo scopo dell'applicazione non è dare loro risposte, ma farli pensare e imparare allo stesso tempo. Il nucleo di esso è imparare le operazioni e le relazioni più comuni e utilizzarle nella loro vita quotidiana. L'app fornisce indizi e percorsi per risolvere i problemi definiti e un approccio graduale che attira l'attenzione degli studenti e li ispira a entusiasinarsi per le discipline STEM. Una volta che un utente scarica l'app, è in grado di scegliere tra i diversi tipi di categorie: problemi ambientali, salute e medicina, infrastrutture urbane, energia solare economica, accesso all'acqua pulita ecc.

3. [Linee guida per la metodologia dell'applicazione STEM Labyrinth](#)

Il risultato si riferisce alla creazione di Linee Guida per l'utilizzo della Mobile App destinate a docenti/educatori/amministratori STEM che utilizzeranno questa particolare modalità di insegnamento nella propria classe come attività curriculare o extracurricolare. Fornisce gli scopi e gli obiettivi dell'applicazione mobile, la metodologia STEM Labyrinth per arrivare alla soluzione di tutti i problemi della vita reale in esso, piani di lezione e alcuni collegamenti utili, risorse e spiegazioni sull'utilizzo di diversi strumenti ICT e OER. Queste linee guida elaborano tutti gli elementi di base necessari per formulare la metodologia per la risoluzione dei problemi e mirano a creare un ponte tra teoria e pratica. Il suo obiettivo principale è quello di descrivere la metodologia STEM Labyrinth utilizzata nell'app Mobile e i principali passi da compiere per preparare corsi di formazione e attività compatibili con i processi educativi scolastici e i requisiti per l'educazione STEM, oltre a come applicare la metodologia per le attività che sviluppano legami tra le scuole, la comunità e i responsabili politici.

4. [Corso di formazione per il metodo STEM Labyrinth](#)

La progettazione del corso è strutturata come una formazione di 3-5 giorni. Si rivolge a insegnanti, formatori di insegnanti e dirigenti scolastici.

I principali risultati di apprendimento includono:

- Comprensione della metodologia
- Comprendere il funzionamento dell'APP e le linee guida per il suo utilizzo
- Imparare come rendere materie come matematica, chimica, fisica e biologia più accessibili e interessanti per gli studenti, attraverso il metodo STEM Labyrinth, e come motivare gli studenti per la risoluzione dei problemi e il pensiero creativo
- Sviluppo di piani di apprendimento (scenari di problemi reali) per gli studenti delle scuole

Gli obiettivi del progetto STEM Labyrinth sono:

- consentire ai giovani e agli studenti di essere risolutori di problemi e pensatori innovativi attraverso la scienza e la tecnologia
- abilitare e motivare gli studenti ad apprendere argomenti STEM immergendosi in app interattive
- implementare nuovi metodi e materiali didattici che incoraggino l'insegnamento STEM
- condurre serie progressive di sviluppi curriculari
- fornire formazione agli insegnanti per migliorare meglio la distribuzione dei contenuti
- sviluppare piani di corsi e corsi di formazione per insegnanti per STEM

1.3 Lo scopo delle linee guida

Lo scopo principale delle linee guida è quello di fornire una migliore comprensione della metodologia STEM Labyrinth, che viene utilizzata nell'app mobile, e di suggerire attività compatibili con l'istruzione scolastica processi e requisiti per l'educazione STEM. Inoltre, è su come applicare la metodologia per le attività che sviluppano legami tra le scuole, la comunità e i responsabili politici.

L'elemento di innovazione di questo risultato è la sua relazione con il risultato precedente, e sottolinea le capacità e le competenze da sviluppare utilizzandolo.

Questo risultato avvicina l'innovativa metodologia STEM Labyrinth agli insegnanti, agli educatori STEM e alle istituzioni competenti. Aiuterà qualsiasi insegnante (non necessariamente insegnanti con background STEM) a utilizzare l'applicazione mobile nel miglior modo possibile a beneficio degli studenti e dei suoi.

Queste linee guida includono indicazioni per:

- (1) come il metodo STEM Labyrinth e l'applicazione mobile possono essere utilizzati nel processo di insegnamento
- (2) come l'insegnante può creare i propri scenari di piano di lezione basati sul metodo STEM Labyrinth e altre risorse in base alle proprie esigenze e alle esigenze degli studenti
- (3) Come l'insegnante può motivare e ispirare gli studenti ad essere risolutori di problemi e pensatori creativi
- (4) presidi scolastici e responsabili politici per adattare i piani d'azione per l'istruzione STEM
- (5) i consigli statali dell'istruzione per creare un quadro politico statale di supporto come base chiave per il successo della riprogettazione dell'istruzione STEM



10.1 Breve contenuto delle linee guida

Queste linee guida sono strutturate in sezioni, tutte che coprono contenuti diversi per gli insegnanti STEM che sono motivati a utilizzare approcci innovativi nel loro insegnamento attraverso la tecnologia. Le sezioni di queste linee guida appaiono come segue:

Sezione 1. Introduzione

Sezione 2. Sommario esecutivo

Sezione 3. Metodologia di STEM Labyrinth App

Sezione 4. Come usare l'app STEM Labyrinth

Paragrafo 4.1. Qual è il contenuto dell'app mobile e come accedervi

Paragrafo 4.2. Come il metodo STEM Labyrinth e la Mobile App possono essere utilizzati nel processo di insegnamento e apprendimento

Paragrafo 4.3. Idee per trovare/sfruttare/adattare/estendere il contenuto dell'App in base alle esigenze di studenti e docenti nell'approccio ad un argomento

Paragrafo 4.4. Come l'insegnante può creare i propri scenari di problemi basati sul metodo STEM Labyrinth e altre risorse in base alle proprie esigenze e alle esigenze degli studenti

Paragrafo 4.5. Sviluppo di piani di lezioni per argomenti particolari sfruttando l'App Mobile

Paragrafo 4.6. Analisi per diverse categorie i problemi nell'app mobile seguendo la descrizione/approccio "step by step" di alcuni esempi da Mobile app

Sezione 5. Test pilota dell'app mobile

Paragrafo 5.1. Modulo di valutazione dei problemi del labirinto STEM

Paragrafo 5.2. Modulo di valutazione del test pilota con gli studenti

Paragrafo 5.3. Report del test pilota dell'app mobile organizzato nelle scuole partner

Sezione 6. Valutazione delle conoscenze e delle competenze degli studenti utilizzando strategie di problem solving e App mobile

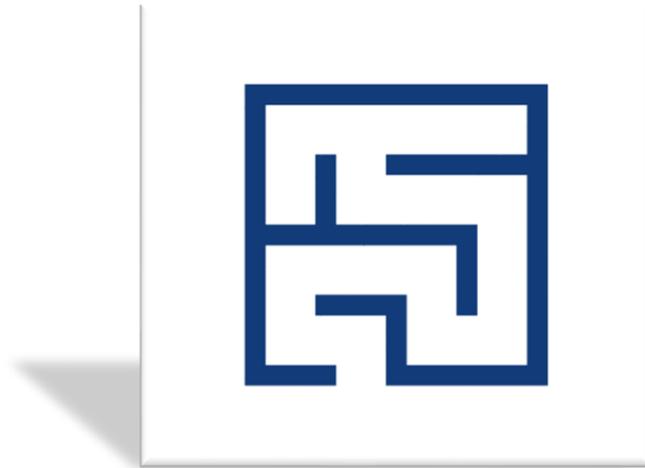
Sezione 7. Come l'insegnante può motivare e ispirare gli studenti ad essere risolutori di problemi e pensatori creativi

Sezione 8. Sviluppare l'identità degli insegnanti STEM nelle scuole STEM emergenti

Sezione 9. Dirigenti scolastici e comunità educativa in procinto di adeguare il piano d'azione per l'educazione STEM

Sezione 10. I consigli statali dell'istruzione possono creare un quadro politico statale di supporto come base chiave per una riprogettazione dell'istruzione STEM di successo

Sezione 11. Sviluppare legami tra le scuole, la comunità e i responsabili politici



2. SOMMARIO ESECUTIVO

2.1 Riassunto di IO-3

I facilitatori contemporanei dell'apprendimento devono essere consapevoli dei cambiamenti e delle esigenze degli studenti di oggi. È generalmente accettato che le generazioni attuali hanno un approccio diverso allo studio e sono esposte all'uso quotidiano di molte tecnologie. In questo contesto questo progetto ha sviluppato un'applicazione mobile che avvicina il processo di studio al loro modello di acquisizione delle conoscenze e ci si aspetta che aiuti gli studenti a comprendere l'argomento che trovano più impegnativo nel loro apprendimento. processo.

Le linee guida per gli educatori STEM sono destinate a insegnanti / educatori / amministratori STEM nelle scuole primarie e secondarie che sono disposti a ravvivare il loro insegnamento. L'applicazione mobile con questo particolare metodo di insegnamento può essere utilizzata in classe STEM, o come attività extracurricolare, a seconda del tipo di scuola in cui sarà applicato, le preferenze degli insegnanti, o il tempo e la volontà degli studenti di sperimentare. Fornisce una spiegazione dettagliata di ciò che rappresenta la metodologia STEM Labyrinth, qual è il suo nucleo, come affrontare i problemi della vita reale attraverso piani di lezione pronti, collegamenti utili, risorse e spiegazioni. Queste linee guida elaborano tutti gli elementi di base necessari per formulare la metodologia per la risoluzione dei problemi e mirano a facilitare la pratica dell'insegnante.

Questo manuale e la sua relazione con l'output precedente sottolineano le abilità e le competenze da sviluppare tra educatori e studenti utilizzandolo. Avvicina l'innovativa metodologia STEM Labyrinth all'uso da parte di insegnanti, educatori STEM e istituzioni pertinenti.

2.2 Gruppi target e impatto previsto

Come beneficiari di questo risultato, insegnanti, studenti, educatori STEM, associazioni STEM, scuole, comunità di istruzione superiore, consigli statali di istruzione e agenzie educative; e i responsabili politici sono in grado di utilizzare queste linee guida in modo indipendente, integrando i programmi di istruzione esistenti con un'istruzione STEM di alta qualità per tutti gli studenti e promuovendo sia la salute educativa che economica dello stato e delle sue regioni.

Gli insegnanti sono pensati per essere beneficiari diretti, nell'utilizzarlo per aiutare i loro studenti nel raggiungimento degli obiettivi, e allo stesso tempo per sviluppare un'atmosfera per promuovere il pensiero critico e l'innovazione. Con esso, hanno l'opportunità di sviluppare professionalmente e attuare pratiche innovative nell'istruzione, stimolare l'interesse degli studenti verso una conoscenza proposta dal problem solving, con forme di apprendimento sul posto di lavoro in situazioni reali; sviluppare capacità di auto-orientamento e formare gli studenti ad avere fiducia in se stessi, dimostrare iniziativa, flessibilità e agilità mentale, volontà di cambiare; sensibilizzare gli studenti e il personale per l'educazione STEM. Gli studenti beneficiano di lezioni pratiche e reali e opportunità di leadership, nonché dell'esposizione alle carriere STEM. Il beneficio delle scuole si riferisce al supporto del curriculum, al team building inter-funzionale e al coinvolgimento della comunità.

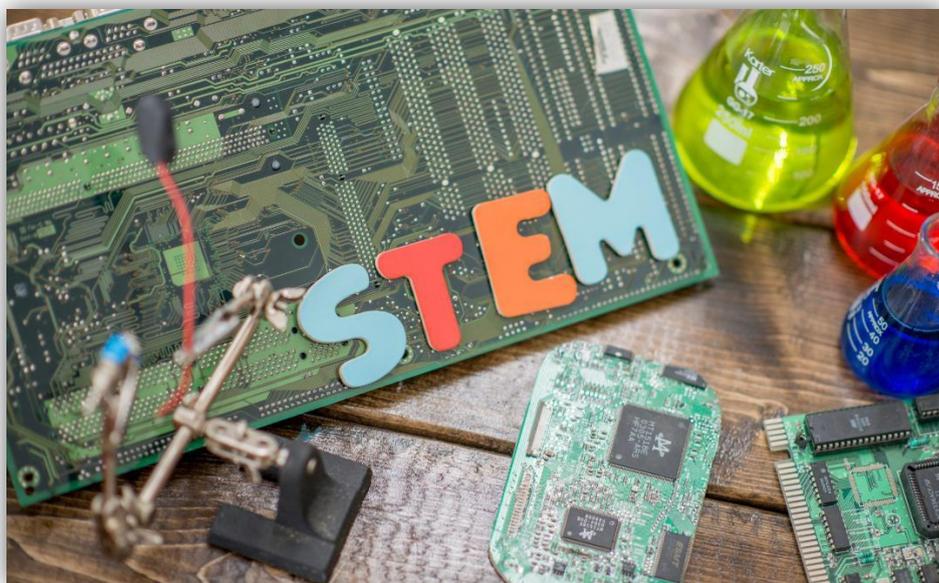
Inoltre, le comunità trarrebbero beneficio dai partenariati stabiliti tra le principali parti interessate. Forse la conseguenza più importante degli studenti che lavorano su problemi reali è che iniziano a

Sviluppare empatia, la sensazione che ci sia qualcosa a cui vale la pena dedicare i propri sforzi al di fuori di se stessi. Abbiamo bisogno di far crescere una forza lavoro esperta ed etica per risolvere i problemi incombenti.

2.3 Partner che hanno progettato i problemi e le linee guida

Il leader di questa produzione intellettuale, l'Associazione AMETA, aveva la responsabilità principale di coordinare le attività, stabilire la comunicazione e delegare gli incarichi alle altre organizzazioni incluse. Hanno anche preparato schede di valutazione per determinare la misura in cui il risultato è realizzato e per definire gli svantaggi in modo da poter apportare miglioramenti. Questa linea guida è stata sviluppata in larga misura dagli insegnanti/ricercatori che hanno contribuito con i contenuti dell'app STEM Labyrinth, o con la progettazione dei problemi.

Tutti i partner sono stati coinvolti nello sviluppo dei materiali delle Linee guida. Sono stati delegati compiti specifici in base alle competenze dei partner. Learnmera era responsabile della progettazione dell'interfaccia, i partner non scolastici erano responsabili dell'elaborazione della metodologia e del programma delle linee guida e della creazione di una politica statale di supporto. come base fondamentale per una riprogettazione dell'istruzione STEM di successo. Le scuole partner hanno fornito materiali su come il metodo STEM Labyrinth e l'applicazione mobile possono essere utilizzati nel processo di insegnamento e su come l'insegnante può creare le proprie lezioni - pianificare scenari basati sul metodo STEM Labyrinth, e altre risorse in base alle proprie esigenze e le esigenze degli studenti attraverso la descrizione "passo dopo passo" di alcuni esempi dall'app Mobile.



2.4 Numero e oggetto/argomento/area dei problemi

ALLEGATO 1 *Doukas School* Elenco dei problemi

#	Livello	Soggetti, sotto-soggetti, età, livello di difficoltà	Titolo	N . di quest.
D01	facile	Tecnologia dell'informazione#Algoritmi#Programmazione#14-15	Scopriamo algoritmi e linguaggi di programmazione	12
D02	facile	Matematica#Geometria#Algebra#Ambiente#Algoritmi#14-15#16-17	Da Bruxelles aeroporto alla piazza di Bruxelles e viceversa	14
D03	Medio	Matematica#Geometria#Algebra#Ambiente#Algoritmi#14-15#16-17	In viaggio in cinque città europee	7
D04	Medio	Matematica#Informatica#Geometria#Algebra#Ambiente#14-15#16-17	La carta A4 nella nostra vita quotidiana	11
D05	Medio	Matematica#Geometria#Algebra#Ambiente#Algoritmi#14-15#16-17	Cerchi ed esagoni su digitale e superfici reali	14
D06	Medio	Matematica#Geometria#Algebra#Ambiente#Algoritmi#14-15#16-17	Distribuzione degli spettatori in una sala da concerto seguendo la regola del distanziamento sociale sicuro	11
D07	Medio	Fisica#Moto#Leggi di Newton#Meccanica#16-17#18+	Il movimento di un ciclista	9
D08	facile	Fisica#Moto#Leggi di Newton#Astronomia#16-17	La scala dell'astronauta	9
D09	Medio	Fisica#Moto#Leggi di Newton#Astronomia#16-17	La caduta del paracadutista	7
D10	facile	Fisica#Movimento#Algebra#Ambiente#14-15	Ghepardi-velocisti vs antilopi - Corridori	7
D11	Medio	Scienza#Matematica#Geometria#Algebra#Ambiente#14-15	Il metodo di Eratostene per la circonferenza della Terra	8
D12	facile	Scienza#Matematica#Geometria#Algebra#Ambiente#Astronomia#14-15	Dall'antica "corda intorno alla Terra" alla moderna "orbita della ISS"!	8
D13	Medio	Scienza#Fisica#Matematica#Geometria#Ambiente#Astronomia#14-15#16-17	Possiamo determinare i 12 principali dati planetari per la Terra?	12
D14	facile	Tecnologia dell'informazione#Algoritmi#Programmazione#Movimento#14-15	Esplorare il codice di un gioco di robot	10
D15	facile	Matematica#Algebra#Prostanze#Probabilità#Sostenibilità#14-15#16-17	La media, la mediana e la modalità degli stipendi di due società	10
D16	Medio	Fisica#Moto#Leggi di Newton#Astronomia#16-17	Palla di cannone di Newton	10
D17	Medio	Fisica#Moto#Leggi di Newton#Astronomia#16-17#18+	The Tesla Roadster e il suo spazio Passeggeri	8
D18	facile	Scienza#Fisica#Geometria#Movimento#Astronomia#14-15#16-17	Come viaggia la luce? Cosa sono le sue proprietà?	9
D19	facile	Matematica#Geometria#Algebra#Trigonometria#14-15#16-17	Quale forma ha l'area più grande?	9
D20	Medio	Scienza#Biologia#Ambiente#Genetica#14-15#16-17#18+	Quali sono alcuni fatti chiave sul Evoluzione umana?	8

ALLEGATO 2 Liceo Agios Georgios Elenco dei problemi

#	Livello	Soggetti, sotto-soggetti, età, livello di difficoltà	Titolo	N . di quest.
G01	Difficile	Matematica#Leggi di Newton#Funzioni#16-17	La determinazione del tempo di un assassinio	6
G02	Medio	Matematica#Geometria#14-15	Come misurare l'altezza di un albero	7
G03	Facile	Matematica#Trigonometria#14-15	L'illuminazione scenica sulla faccia dell'attore	6
G04	Difficile	Matematica#Algebra#16-17	Utilizzo dei logaritmi per misurare il Scala Richter	7
G05	Medio	Matematica#Algebra#16-17	Sequenza aritmetica per capire come costruire un muro di contenimento	5
G06	Facile	Fisica#Movimento#14-15	Tariffa di viaggio	6
G07	Medio	Fisica#Leggi di Newton#16-17	Peso in un ascensore	5
G08	Facile	Matematica#Algebra#16-17	Sequenza geometrica nel calcolo di casi di virus COVID-19	5
G09	Difficile	Matematica#Geometria#Funzioni#16-17	Progettazione di ponti	7
G10	Difficile	Fisica#Leggi di Newton#16-17	La gravità di un pianeta	7
G11	Difficile	Fisica#Moto# Leggi di Newton#18+	In sella alla ruota panoramica	7
G12	Facile	Matematica#Procore#14-15	Matematica medica	6
G13	Facile	Matematica#Trigonometria#14-15	Le crociere	5
G14	Medio	Matematica#Algebra#14-15	Giardino fiorito	7
G15	Medio	Fisica#Meccanica#14-15	La fisica della pallavolo	5
G16	Medio	Matematica#Geometria#14-15	Esperimento del film ad olio	6
G17	Medio	Fisica#Movimento#16-17	Moto di un motoscafo	5
G18	Medio	Matematica#Geometria#16-17	Torre di raffreddamento nucleare	5
G19	Difficile	Matematica#Geometria#16-17	Gallerie di sussurri	7
G20	Facile	Matematica#Funzioni#14-15	Intensità sonora	6

ALLEGATO 3 *Martna Prohikool* Elenco dei problemi

#	Livello	Soggetti, sotto-soggetti, età, livello di difficoltà	Titolo	N . di quest.
M01	facile	Fisica#Movimento#14-15	Bussare ai radiatori	5
M02	Medio	Fisica#Matematica#Meccanica#14-15	Nuotare nel mare	5
M03	facile	Fisica#Astronomia#14-15	Quali sono le fonti di luce	7
M04	Medio	Fisica#Matematica#Meccanica#14-15	Bici elettrica contro auto	6
M05	Medio	Fisica#Geometria#14-15	Scegliere gli occhiali	7
M06	Medio	Matematica#Geometria#14-15	Scegliere le valigie	11
M07	difficile	Matematica#Funzioni#16-17	Ponte dell'arco a Tartu	12
M08	Medio	Matematica#Fisica#Meccanica#14-15	Il tosaerba	10
M09	facile	Matematica#Geometria#14-15	Tube di ventilazione	6
M10	facile	Matematica#Fisica#Meccanica#14-15	Guidare lungo il Danubio	8
M11	Medio	Chimica#Composti organici#16-17	Il mercurio nel nostro cibo	8
M12	Medio	Biologia#Genetica#16-17	Bambino adottato	8
M13	Medio	Chimica#pH#16-17	È acido, alcalino o neutro?	12
M14	facile	Scienza#Funzioni#14-15	Amico da un altro fuso orario	10
M15	difficile	Biologia# Composti organici#18+	I segreti della doratura enzimatica	8
M16	facile	Biologia#Virus#16-17	Biologia dei virus: i virus sono vivi o morti?	14
M17	Medio	Chimica#Composti organici#16-17	Il ferro nel nostro corpo	12
M18	Medio	Chimica#Composti organici#16-17	La scienza dietro il gelato	12
M19	difficile	Chimica#Composti organici#16-17	I segreti della caffeina	11
M20	Medio	Scienza#Cambiamento climatico#14-15	Artico e Antartico - Confronti & Somiglianze	11

ALLEGATO 4 AMETA Elenco dei problemi

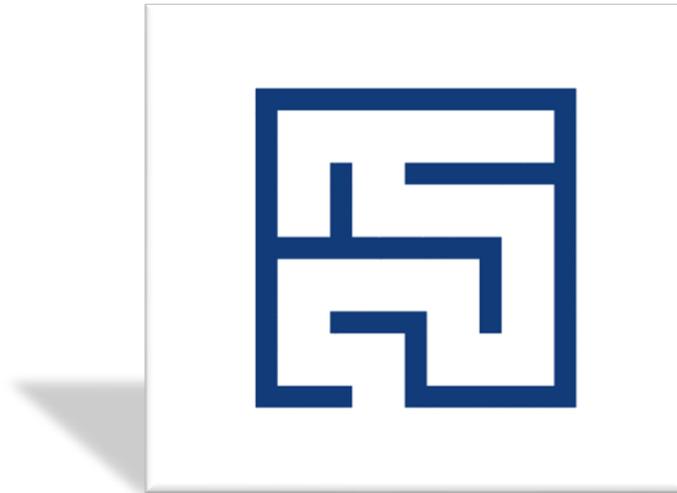
#	Livello	Soggetti, sotto-soggetti, età, livello di difficoltà	Titolo	N . di quest.
A01	facile	Matematica#Algebra#14-15	Cambiare la salinità dell'acqua di mare	8
A02	Medio	Matematica#Algebra#14-15	L'esecuzione di una grande ricerca progetto	9
A03	difficile	Matematica#Algebra#Funzioni#16-17	La finestra nel soppalco	11
A04	Medio	Scienza#Cambiamento climatico#Riscaldamento globale#16-17	Allerta rossa: il clima si scioglie	9
A05	Medio	Scienza#Ambiente#16-17	La ruggine non dorme mai	10
A06	facile	Scienza# Energie rinnovabili#18+	AUTOBUS NET-ZERO	7
A07	facile	Matematica#Algebra#14-15	Esempi di calcoli per la dieta Analisi	14
A08	Medio	Matematica#Geometria#Energie rinnovabili#16-17	PANNELLI SOLARI SULLA CASA	10
A09	Medio	Matematica#Trigonometria#16-17	Trigonometria in azione	8
A10	difficile	Matematica#Geometria#16-17	La geometria che le api da miele stanno usando	12
A11	Medio	Scienza#Energie rinnovabili#16-17	Energie rinnovabili	12
A12	facile	Matematica#Algebra#14-15	Risparmio per un'auto nuova	9
A13	Medio	Matematica#Algebra#16-17	Piano di finanza personale	7
A14	facile	Fisica#Movimento#16-17	Calcola la distanza	9
A15	difficile	Fisica#Cinetica#18+	Dove dovresti tagliare il peso?	10
A16	Medio	Fisica#Cinetica#16-17	Energia eolica	13
A17	facile	Matematica#Ambiente#14-15	Tagliare le bollette energetiche con l'efficienza energetica	10
A18	Medio	Matematica#Funzioni#16-17	Riduzione al minimo l'utilizzo di materiale	8
A19	facile	Matematica#Probabilità#18+	Trova la probabilità	10
A20	Medio	Biologia#Trasformazione batterica#16-17	Trasformazione batterica	7

ALLEGATO 5 *Enjoy Italy* Elenco dei problemi

#	Livello	Soggetti, sotto-soggetti età, livello di difficoltà	Titolo	N . di quest.
E01	Medio	Scienza#Ambiente#Cambiamento climatico#16-17	Obiettivo di sviluppo sostenibile 13: Emissioni di gas	6
E02	facile	Scienza#Ambiente#14-15	Come si formano gli iceberg? Cos'è la loro dinamica?	7
E03	facile	Fisica#Meccanica#Moto#14-15	Accelerazione dell'auto da fermo	4
E04	Medio	Fisica#Meccanica#Moto#Leggi di Newton#16-17	Palla in su	6
E05	Medio	Fisica#Meccanica#Leggi di Newton#16-17	Bungee Jumping	5
E06	facile	Matematica#Geometria#14-15	Volume di un solido formato da cubo e Cilindro	10
E07	facile	Fisica#Moto#Leggi di Newton#16-17	Il rigore a "cucchiaino" di Francesco Totti	5
E08	facile	Fisica#Ambiente#16-17	Uno sciatore su un lago ghiacciato	7
E09	Medio	Fisica#Meccanica#Moto#Cinetica#Leggi di Newton#16-17	Collisione con l'auto	6
E10	facile	Matematica#Algebra#Probabilità#14-15	Probabilità con insiemi	6
E11	facile	Matematica#Geometria#14-15	Distanza dell'orizzonte	7
E12	facile	Fisica#Astronomia#Leggi di Newton#16-17	Il telescopio spaziale Hubble	11
E13	facile	Chimica#Ossidazione#16-17	Il vino che si trasforma in aceto	5
E14	facile	Fisica#Movimento#14-15	Tempo di sospensione di un giocatore di basket quando salta	12
E15	facile	Matematica#Probabilità#16-17	Probabilità di selezionare una carta specifica da un mazzo di carte e di ricevere una scala reale nel poker	7

ALLEGATO 6 ATLME Elenco dei problemi

#	Livello	Soggetti, sotto-soggetti, età, livello di difficoltà	Titolo	N . di quest.
AT1	facile	Tecnologia dell'informazione#Password#14-15	Come creare una buona password?	11
AT2	Medio	Matematica#Algebra#Funzioni#16-17	Ottimizzazione del packaging	7
AT3	facile	Chimica#Atomo#14-15	Costituzione e massa dell'atomo	7
AT4	Medio	Fisica#Leggi di Newton#16-17	Effetto delle forze sulla velocità	7
AT5	Medio	Matematica#Algebra#Funzioni#16-17	Costruzione del padiglione	6
AT6	facile	Fisica#Sostenibilità#16-17	Come funziona l'elettricità	10
AT7	Medio	Biologia#Riproduzione#Genetica#18+	Sterilità	13
AT8	Medio	Scienza#Cambiamento climatico#16-17	Trasformazioni chimiche	8
AT9	facile	Tecnologia dell'informazione#Programmazione#HTML#14-15	Conosci l'HTML?	13
AT10	Medio	Matematica#Geometria#14-15	Ascensore Bom Jesus	8
AT11	Medio	Matematica#Algebra#Funzioni#16-17	Produzione e ottimizzazione dei costi	6
AT12	facile	Chimica#Composti organici#16-17	Formazione e identificazione dei prodotti organici composti nella vita quotidiana	7
AT13	difficile	Fisica#Astronomia#Leggi di Newton#16-17	Come funziona la forza di gravità della Terra e di altri pianeti.	8



3. METODOLOGIA DELL'APP STEM LABYRINTH

3.1 Qual è lo scopo dell'app? Quali sono gli obiettivi principali dell'app mobile?

L'apprendimento STEM riguarda in gran parte la progettazione di soluzioni creative ai problemi del mondo reale. Quando gli studenti imparano nel contesto di una progettazione STEM autentica e basata sui problemi, possono vedere più chiaramente l'impatto genuino del loro apprendimento. Questo tipo di autenticità crea impegno, portando gli studenti da gemiti di "Quando mai userò questo?" a una connessione genuina tra competenze e applicazione. Questo risultato si riferisce allo sviluppo di un'applicazione mobile che rappresenta un simulatore virtuale di problemi della vita reale che chiede ai professionisti di affrontare un problema del mondo reale e, così facendo, di acquisire conoscenze attraverso la risoluzione dei problemi.

Molte situazioni e problemi quotidiani richiedono capacità di problem solving, strategie di pensiero di alto livello e creatività. Pertanto, l'app STEM Labyrinth mette i discenti in una situazione di vita reale e li incoraggia a risolvere i problemi e raggiungere la soluzione. Fornendo aiuto in diverse fasi, l'app intende aumentare la motivazione e la comprensione del problema da parte degli studenti. In diverse fasi gli studenti sono in grado di ottenere ulteriori suggerimenti sotto forma di immagini, collegamenti, formule, animazioni, video, ecc. Che consentono loro di andare avanti nel "Labirinto" e uscirne con un problema. L'applicazione STEM Labyrinth è composta da problemi della vita reale - situazioni quotidiane, che possono essere risolte con conoscenze e abilità pertinenti in matematica e scienze, utilizzando la tecnologia. Il metodo STEM Labyrinth consiste nel dare indizi e suggerimenti, formule nascoste, definizioni e disegni, ma non risposte. Lo scopo dell'applicazione non è dare loro risposte, ma farli pensare e imparare allo stesso tempo. Si tratta di risolvere i problemi, prendere decisioni e comprendere la causalità. Consente l'apprendimento pratico e interattivo, promuove il pensiero scientifico mettendo gli studenti in una situazione in cui devono formare, testare e rivedere le strategie, in particolare le strategie che hanno Sviluppato per imparare e padroneggiare le regole del gioco.

3.2 Quali sono gli utenti target e le loro esigenze?

Si prevede che l'app *mobile STEM Labyrinth* avrà un impatto su un vasto pubblico; in particolare i giovani che devono aver sviluppato competenze del 21 ° secolo, come competenze digitali, pensiero critico, problem solving, pensiero innovativo e analitico per la carriera e i percorsi in un mondo in rapida evoluzione. Non solo insegnanti e studenti, ma anche laureati, studenti universitari e qualsiasi individuo interessato in qualsiasi ambiente educativo trarrebbe beneficio dall'uso dell'app mobile. Incoraggia la curiosità e la fiducia, collega le esperienze in classe ai concetti del mondo reale e prepara gli studenti di oggi per le professioni del futuro. L'app mobile aiuta anche gli studenti a sviluppare e applicare un'interpretazione concettuale di scienza, tecnologia, ingegneria e matematica risolvendo problemi del mondo reale e progettando soluzioni a nuovi problemi.

3.3 Come affrontare la progettazione di un problema?

STEM Labyrinth App crea un'esperienza educativa trasformativa per gli studenti, cambiando la classe tradizionale in una più interattiva, coinvolgente e motivante. Studenti collocati nel

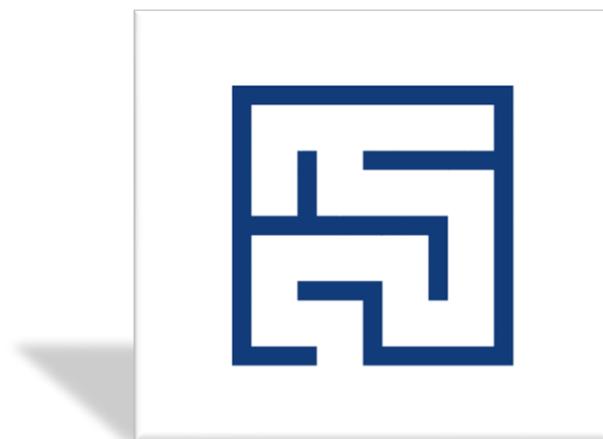
"Labirinto" seguendo un percorso con suggerimenti e domande, sviluppare e dimostrare conoscenze, abilità, creatività, strategie di pensiero e costruttività. L'applicazione *STEM Labyrinth* consiste in problemi di vita reale, che seguono un modello definito e sviluppato dalla partnership, in conformità con i requisiti dell'applicazione.

I problemi STEM sono classificati in livelli di difficoltà (facile, medio e difficile).

Criteri per i problemi di labirinto STEM:

- ✓ Risolve un problema reale
- ✓ Aiuta gli studenti ad applicare matematica e scienze attraverso l'apprendimento autentico, basato su progetti o pratico
- ✓ Include l'uso di (o la creazione di) tecnologia
- ✓ Coinvolge gli studenti nell'utilizzo di un processo di progettazione ingegneristica
- ✓ Coinvolge gli studenti a lavorare in team collaborativi
- ✓ Rafforza gli standard matematici e scientifici pertinenti
- ✓ Consente lo sviluppo di competenze digitali, capacità di problem solving, pensiero critico e analitico e strategie innovative degli studenti.





5.COME UTILIZZARE L'APP STEMP LABYRINTH

1.4 Qual è il contenuto dell'app mobile e come accedervi



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE



Welcome to the User Guide of the 'StemLabyrinth' App!

This App is a virtual simulator of real-life problems helping Students to gain knowledge through problem solving. It will challenge them with the goal of them gaining problem solving skills for their future lives. Through providing clues at certain stages, as well as a step-to-step approach, the app intends to increase motivation and the students' understanding of the problem.

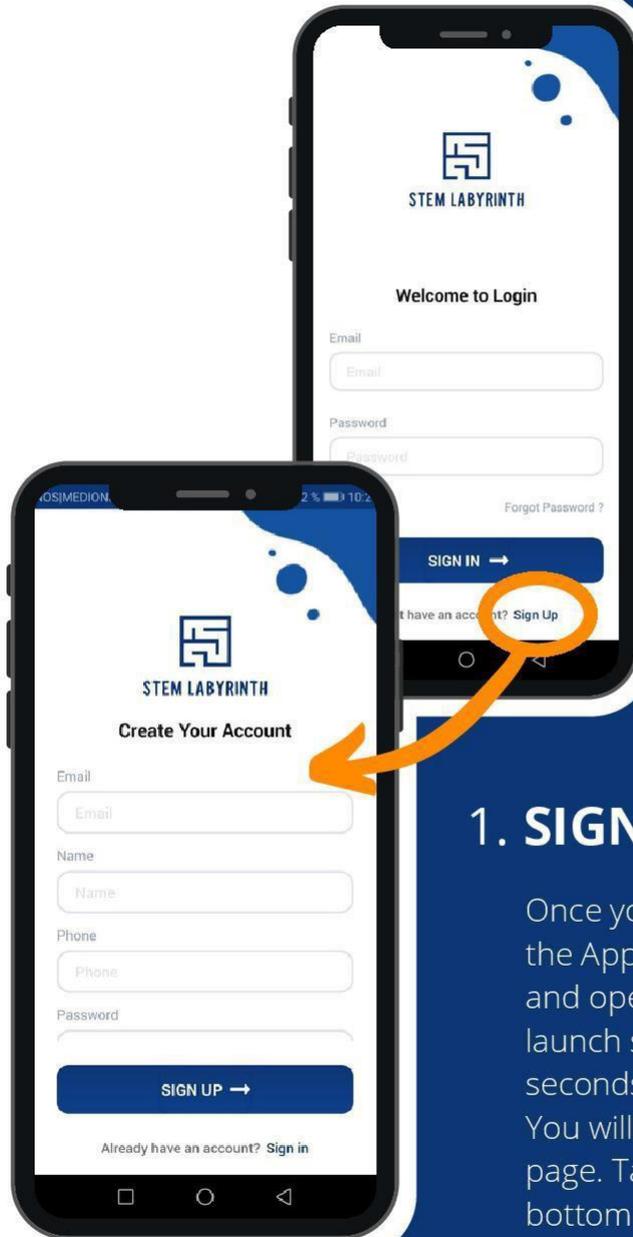


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE



1. SIGN UP & LOG IN

Once you have downloaded the App from your App Store and opened it, you will see the launch screen for a couple of seconds.

You will land on the Login page. Tap on 'Sign up' on the bottom to create your own account.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



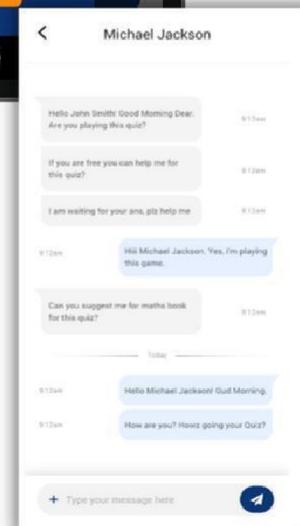
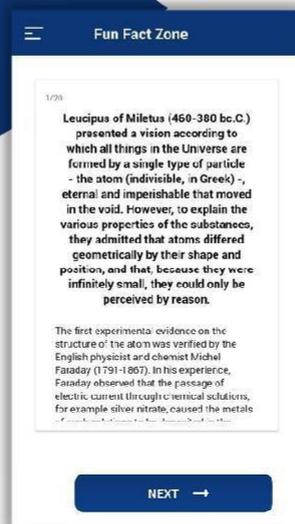
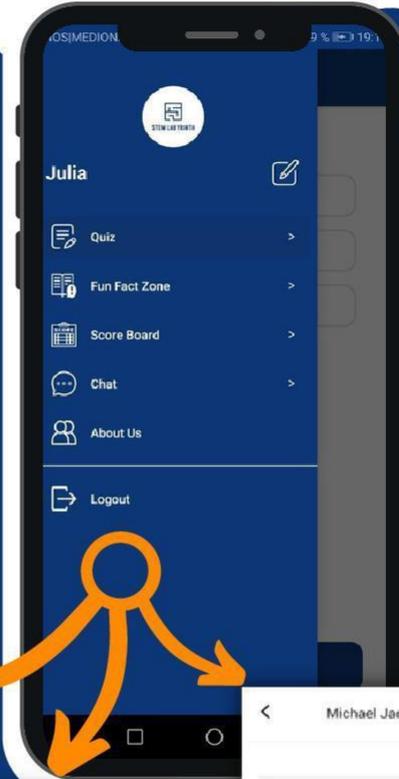
STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE

2. THE MENU

From here you will be able to access:

- The main **QUIZ** page
- scientific **FUN FACTS**
- insight on your personal **SCORES**
- a **CHAT** platform for students to discuss problems with fellow students

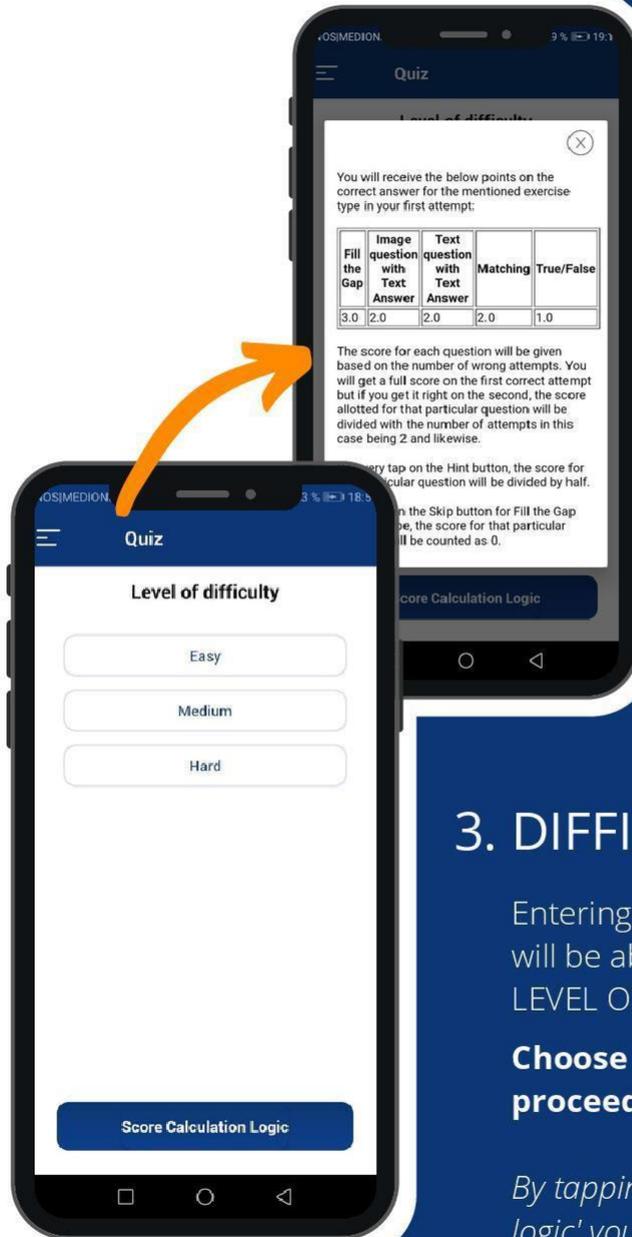


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE



3. DIFFICULTY LEVELS

Entering the Quiz Mode, you will be able to choose your LEVEL OF DIFFICULTY.

Choose and press NEXT to proceed.

By tapping 'score calculation logic' you can get insight on how the scoring algorithm is set up.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



STEM LABYRINTH

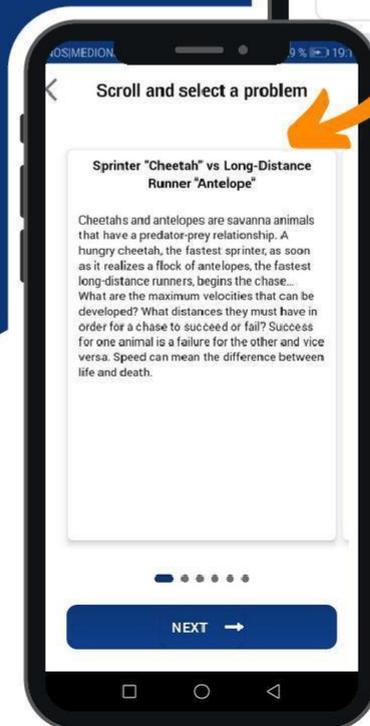
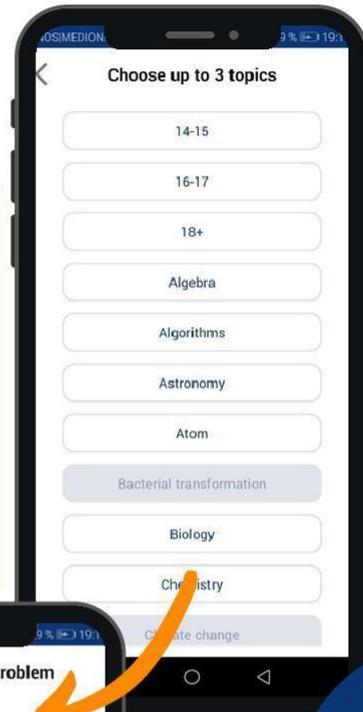
APP USER GUIDE

4. THE CATEGORIES

You will see a list of all the topics available. You are able to select up to 3 topics.

The quizzes matching these keywords will show after tapping NEXT.

You can swipe through them and read a short introduction to each of its topics. Select the quiz you want to take and press NEXT.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE



5. THE LABYRINTH

Here you can choose the layout of the labyrinth showing your progress throughout the process of solving the problem you chose. To continue press NEXT.

You are now ready to START your quiz.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE

6. SUPPORT TOOLS

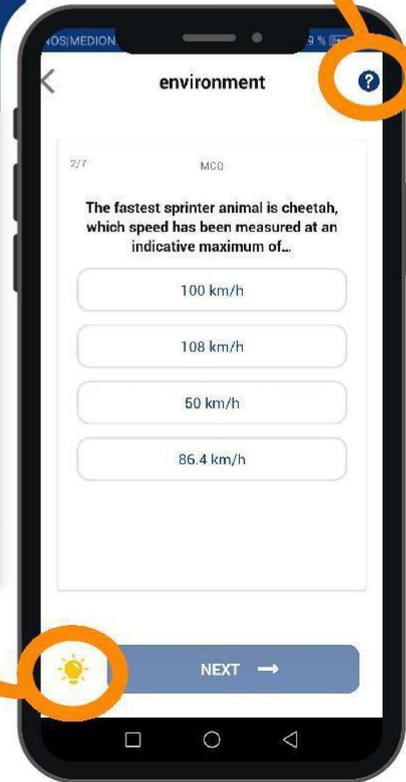
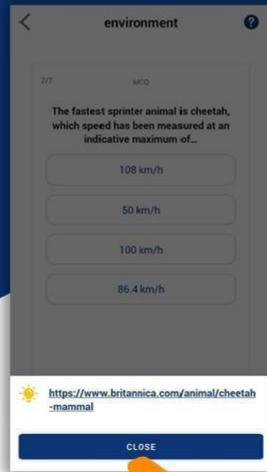
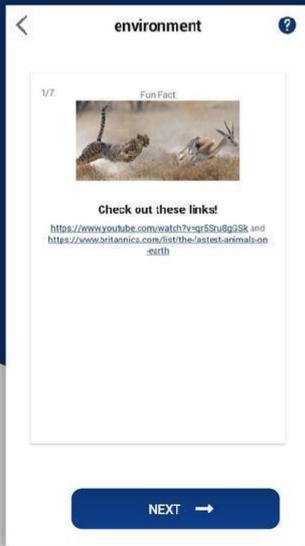
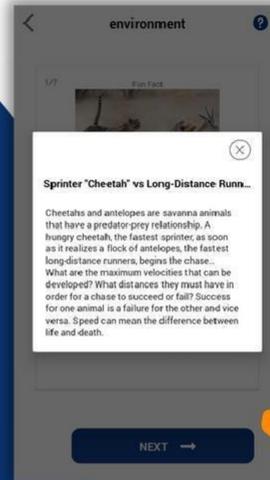


Click on this symbol to revisit the content of your chosen problem



Click here to get a HINT that will help you finding the solution

Sometimes also a FUN FACT will appear throughout the quiz

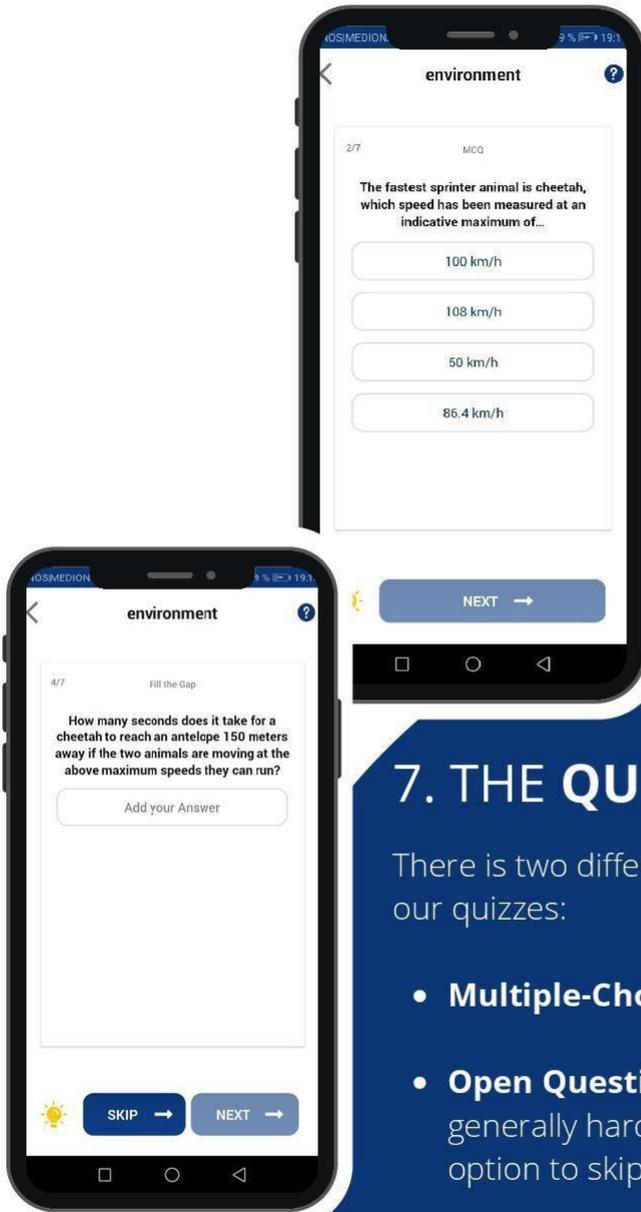


Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE



7. THE QUESTIONS

There is two different types of questions in our quizzes:

- **Multiple-Choice-Questions**
- **Open Questions** - as these are generally harder to answer, there is the option to skip them.

TIP: Have a notebook at hand to keep track of your solutions, as sometimes you need them for further questions.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

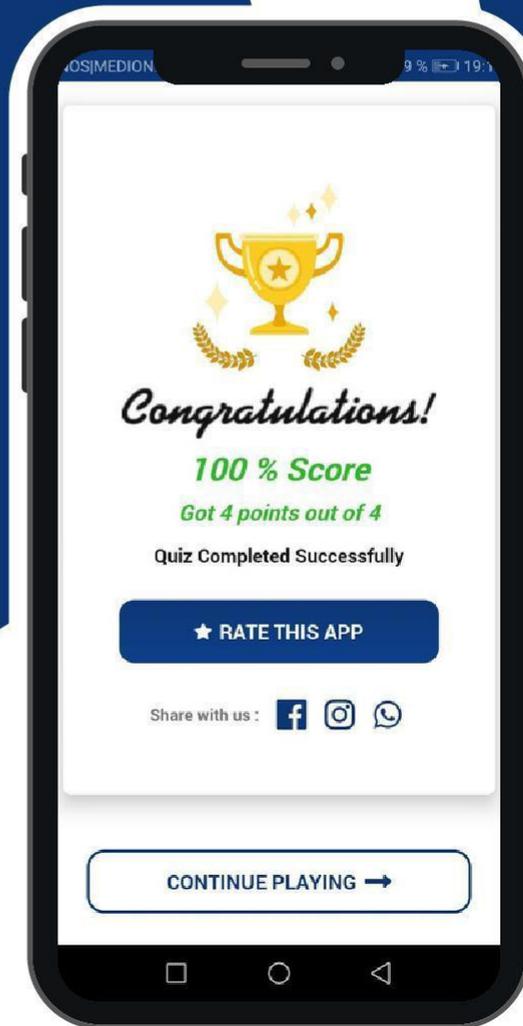


STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE

8. FINAL STEPS

Once you have finished the quiz, you can view your score and students will also be able to share it with former students via social media.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



STEM LABYRINTH

APP USER GUIDE

HAPPY LEARNING!

more info about the project:



@STEMlabyrinth



<https://stemlabyrinth.com/>

The project is financed by Erasmus+ KA2:
2020-1-PT01-KA201-078645



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

4.2. Come il metodo *STEM Labyrinth* e la sua Mobile App possono essere utilizzati nel processo di insegnamento e apprendimento

La moderna società dell'informazione ha portato una quantità costante e vasta di informazioni, in cui sta diventando sempre più difficile orientarsi. L'abbondanza di informazioni porta alla frammentazione della conoscenza. Pertanto, la creazione di una visione olistica di knowledge diventa importante. L'integrazione della conoscenza è una questione importante sia in termini di specializzazione e crescita esplosiva della conoscenza che di impatto sociale della tecnologia in rapida evoluzione (Taba, 1962: 189). La conoscenza scientifica specializzata, che si conclude con una professione, una materia o una disciplina, è insufficiente per l'orientamento dell'individuo nella complessità del mondo dal punto di vista dell'educazione (Gustavsson, 2000: 80). Oggi non basta imparare certe cose; La capacità di vedere gli sviluppi e le loro alternative, la capacità di percepire e risolvere i problemi, la capacità di fare scelte e prendere decisioni diventa necessaria.

Secondo J. Dewey, uno dei fondatori del progressismo del 20 ° secolo, il vero apprendimento risiede nella capacità di risolvere problemi legati alla vita reale (Krull, 2001: 379). Il prerequisito per la conoscenza e l'educazione è considerato l'attività umana o, in altre parole, la conoscenza è intrinsecamente attiva (Gustavsson, 2000:18). Per J. Dewey, l'apprendimento era un processo collettivo perché tutta l'esperienza umana è sociale, richiede comunicazione e discussione (Hytönen, 1999: 19).

Uno studente è un partecipante attivo nel processo di apprendimento, che è in grado di prendere parte a capire lo scopo del loro apprendimento, studiare in modo indipendente o insieme, imparare a valutare e valutare i loro coetanei, analizzare e gestire il loro processo di apprendimento. Nella pianificazione e nella realizzazione della formazione, vengono utilizzate conoscenze e abilità, tra le sue cose, nella situazione reale, vengono svolte ricerche e vengono creati collegamenti con la vita non scolastica in diversi campi, opportunità di apprendimento e di gestione in diverse relazioni sociali, vengono utilizzati metodi di apprendimento attivo.

Sta diventando sempre più difficile attirare l'attenzione dei giovani discenti che utilizzano metodi di apprendimento tradizionali. I social media e i giochi grazie ai loro contenuti variegati e al feedback rapido sono molto più coinvolgenti rispetto all'apprendimento tradizionale.

Un metodo di apprendimento basato sul gioco può essere utilizzato come uno dei modi per coinvolgere gli studenti in modo più efficace oggi. Ciò faciliterà l'interesse dello studente per il contenuto di una materia e le attività di apprendimento, aumenterà la motivazione all'apprendimento di ogni studente e fornirà un rapido feedback. L'apprendimento basato sul gioco è intercambiabile e offre libertà di scelta sia per un insegnante che per uno studente, supporta la motivazione interna dei giocatori, presenta sfide, è coinvolgente nella progettazione visiva, contenuti compatibili e completi.

Il metodo *STEM Labyrinth* e la Mobile App offrono a studenti e insegnanti l'opportunità di riunire conoscenze e competenze per risolvere problemi attraverso diverse situazioni nella vita reale. Gli studenti devono associare le loro conoscenze teoriche acquisite nel corso dei loro studi con le competenze di cui hanno bisogno nella vita reale per risolvere i loro compiti. In aggiunta a tutto, è un'opportunità di apprendimento personalizzato basata sul gioco che può essere vista come un approccio per il quale ogni studente è importante. Le opportunità di apprendimento sono uguali per tutti, indipendentemente dalle capacità di apprendimento o dalla motivazione all'apprendimento. Gli studenti possono scegliere tra i compiti problematici di diverse materie in base al livello di difficoltà: facile, medio, difficile.

In sintesi, i vantaggi dell'utilizzo del metodo *STEM Labyrinth* e dell'app mobile per uno studente

come partecipante attivo nel processo di apprendimento possono essere descritti come segue:

- **sviluppare competenze per risolvere problemi della vita reale ;**

Nella vita di tutti i giorni, le persone devono risolvere i problemi in diverse forme, possono essere più semplici o più complicati, più prevedibili o più inaspettati. Tutti i problemi hanno bisogno di una soluzione e di un processo di risoluzione. La capacità di risolvere i problemi è in realtà la capacità di decidere.

Esempi di problemi che devono essere risolti nell'app :

¹Mike ha recentemente visitato un optometrista. Gli fu fortemente raccomandato di iniziare a usare gli occhiali perché la sua capacità di vedere altri oggetti si era ridotta. L'incapacità di vedere oltre è anche chiamata miopia o miopia.

²Kate e Laura stanno programmando un viaggio in Inghilterra. Sanno che piove abbastanza spesso in Inghilterra e quindi devono prendere un ombrello. L'ombrello di Kate è lungo 70 cm, quello di Laura 75 cm. Gli ombrelloni non possono essere chiusi. Le ragazze sono nel negozio per comprare valigie adatte, ma non hanno i loro ombrelli con loro nel negozio. Hanno una scelta tra tre valigie: A) nero le cui dimensioni sono 55 cm x 40 cm x 20 cm; B) rosso le cui dimensioni sono 67 cm x 46 cm x 25 cm; C) blu le cui dimensioni sono 53 cm x 36 cm x 20 cm.

³Sarah sta cuocendo una torta di mele e per questo ha affettato alcune mele. Dopo un po' le fette sono diventate marroni. Sarah sa che questo processo è chiamato imbrunimento enzimatico e avviene a causa dell'ossigeno, un enzima chiamato polifenolo ossidasi (PPO), che si trova nelle cellule di mele nei cloroplasti e nei polifenoli presenti nelle mele. Normalmente, il PPO e i polifenoli in una mela non si toccano mai. Ecco perché le mele appena tagliate non sono marroni. Ma quando tagli la mela causi danni alle cellule. E il danno cellulare è ciò che unisce PPO e polifenoli. Tagliare o mordere espone anche le cellule di una mela all'aria, che innesca la reazione di ossidazione che causa l'imbrunimento enzimatico.

⁴Helen vive a Londra, nel Regno Unito, e la sua migliore amica Sarah vive a Toronto, in Canada. Per questo motivo, comunicare tra loro è complicato. Perché ? Entrambi parlano inglese e comunicano principalmente via Internet.

⁵ L'Artico è la regione terrestre che si trova tra 66,5 ° N e il Polo Nord. La maggior parte dell'Artico è composta dall'Oceano Artico insieme a stretti e baie e una banchisa di ghiaccio alla deriva. Il clima della regione artica è molto freddo e rigido per la maggior parte dell'anno a causa dell'inclinazione assiale della Terra. In inverno, la regione artica ha 24 ore di oscurità, al contrario in estate, la regione riceve 24 ore di luce solare perché la Terra è inclinata verso il sole. Poiché l'Artico è coperto di neve e ghiaccio per gran parte dell'anno, ha anche un'alta albedo o riflettività e quindi riflette la radiazione solare in spazio. L'Antartide è un continente freddo e incantevole al Polo Sud del globo, che è coperto di ghiaccio. Questo ghiaccio costituisce il 70% delle riserve mondiali di acqua dolce. È il continente più alto del mondo.

- **mettere in relazione il materiale appreso con situazioni di vita reale;**

Nei compiti problematici presenti nell'app è possibile risolvere/associare diverse situazioni in base al materiale appreso a lezione.

Esempi di attività che possono essere trovate nell'app :

⁶Era una notte. Le stelle potevano essere viste. Tom, Mike e i loro amici stavano fuori e osservavano i corpi celesti nel cielo. Avevano un telescopio e smartphone in tasca. Hanno scoperto che sia la Luna che lo smartphone danno luce. Da dove prendono la luce?

⁷*I ragazzi hanno avuto il compito di falciare il prato di un campo da calcio prima dell'inizio della partita alle 19.00. Riusciranno a portare a termine il compito in tempo se iniziano alle 17.00?*

⁸*Molti biologi dicono che i virus non sono vivi, perché non hanno tutte e sette le caratteristiche della vita. Nella biologia moderna i virus sono spesso considerati nella zona grigia tra vivi e morti. Pensa ai virus e alle caratteristiche della vita e decidi. Sei d'accordo con i biologi?*

⁹*La caffeina è uno stimolante e la droga più comunemente usata al mondo. La caffeina si trova nei chicchi di caffè, nelle foglie di tè e persino nel cacao. La dose letale media di caffeina per una persona adulta è considerata di circa 0,2 g per chilogrammo di peso corporeo. La tazza media di caffè contiene circa 100 mg di caffeina.*

- **integrazione di diversi soggetti nei compiti;**

La matematica è una delle materie più importanti che fornisce prerequisiti per l'apprendimento di altre materie. Le conoscenze precedentemente acquisite in matematica sono necessarie per risolvere problemi di chimica, fisica, biologia e geografia. Ad esempio, la chimica utilizza principalmente il calcolo percentuale e i calcoli basati sulla dipendenza proporzionale (calcoli secondo equazioni di reazione) nei compiti di calcolo, oltre a presentare i dati in grafici e diagrammi, che sono già stati discussi in matematica.

Le seguenti abilità matematiche sono utilizzate in fisica: calcolo di percentuali, espressione di una variabile, sistemi di equazioni, vettori, operazioni con potenze, operazioni con frazioni, ecc.

Qui puoi vedere esempi di attività nell'app :

¹⁰**Matematica, geografia e fisica** - *Gli studenti sono in gita scolastica nella capitale ungherese Budapest. L'ultimo giorno decidono di fare una gita in barca lungo il fiume Danubio fino alla città di Visegrad, che dista 50 km. La velocità media della barca è di 35 km/h, senza considerare la portata del fiume. Si noti che il fiume scorre ad una velocità di 6 km / h e Visegrad è la prima tappa dopo Budapest. Gli studenti torneranno alle 17:00 se inizieranno il loro viaggio alle 11:00, visiteranno una fortezza, pranzeranno e trascorreranno un totale di 3 ore a Visegrad? La barca tornerà alle 15.50.*

¹¹**Biologia, chimica** - *L'anemia si verifica quando si è diminuito il livello di emoglobina nei globuli rossi . L'emoglobina è la proteina, che è responsabile del trasporto di ossigeno ai tessuti. Il tipo più comune di anemia è l'anemia da carenza di ferro. È causato da bassi livelli di ferro nel corpo. Per trattare l'anemia da carenza di ferro, è necessario assumere integratori alimentari, che contengono sali di ferro.*

- **compiti di varia difficoltà;**

Ogni studente può scegliere un compito in base alle proprie capacità o sfidare se stesso risolvendo un problema più difficile.

Ad esempio:

¹²**facile** - *Tom e il suo amico Mike stavano nuotando nel mare. Guardarono la barca nelle vicinanze ed erano curiosi di sapere come potesse rimanere sull'acqua.*

¹³**medio** - *La causa più comune di avvelenamento da mercurio (Hg) è il consumo eccessivo di Hg, che è legato al consumo di frutti di mare. Ad esempio, il filetto di tonno contiene 0,39 milligrammi di mercurio per*

chilogrammo. Per un essere umano medio è sicuro consumare 1,30 rogrammi microfonicHg per un chilogrammo di peso corporeo. Una persona media pesa 72 kg.

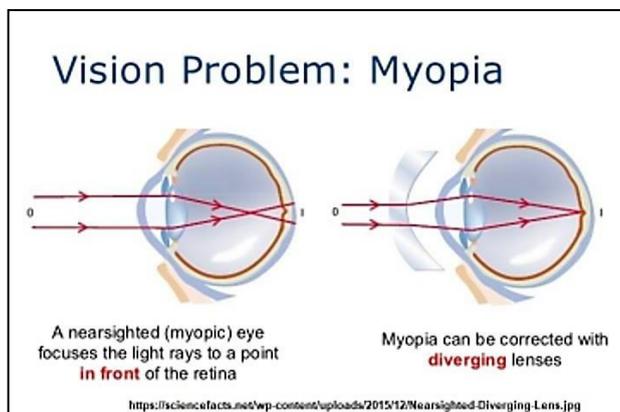
¹⁴**difficile**- Marcus ha fatto una passeggiata sul ponte ad arco nella città di Tartu. Ammirava il ponte ed era curioso di sapere quanto fossero alti i pali più alti e più corti del ponte. Ha scoperto su Internet che il punto più alto del ponte è di 8 metri e la larghezza del fiume Emajõgi è di circa 90 metri. Ha anche scoperto che ci sono 12 posti. Aiuta Marcus a scoprire quante volte il post più alto è più alto del post più corto.

- la possibilità di utilizzare l'app su più fronti - a scuola e a casa, per studio, ma perché no anche per utili arredi ricreativi - per ripetere/consolidare diverse materie;
- giocoso;

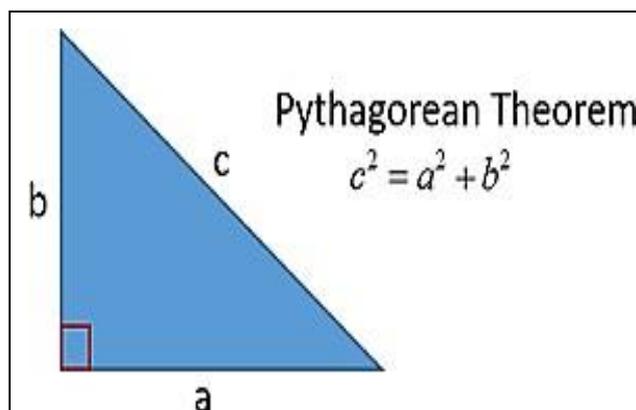
L'app è costruita sul principio di un gioco. Quando apri l'app, puoi scegliere il livello di difficoltà e l'età per risolvere il problema. Sulla base di una parola chiave, è possibile trovare problemi per campo. Quando si risolvono compiti, un labirinto giocoso viene utilizzato per spostarsi da una domanda all'altra. In caso di problemi, è possibile utilizzare un suggerimento. I compiti contengono anche fatti divertenti che ampliano gli orizzonti dello studente.

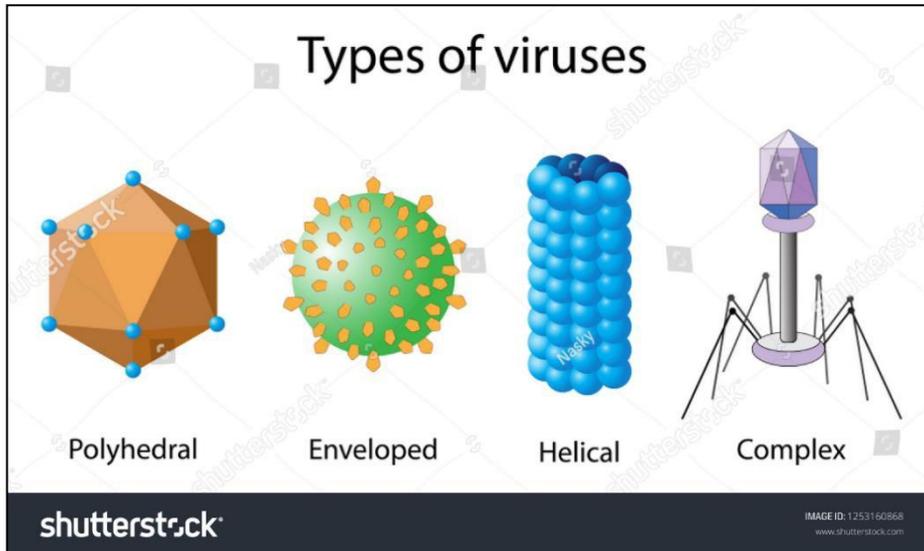
Esempi di curiosità:

15



16

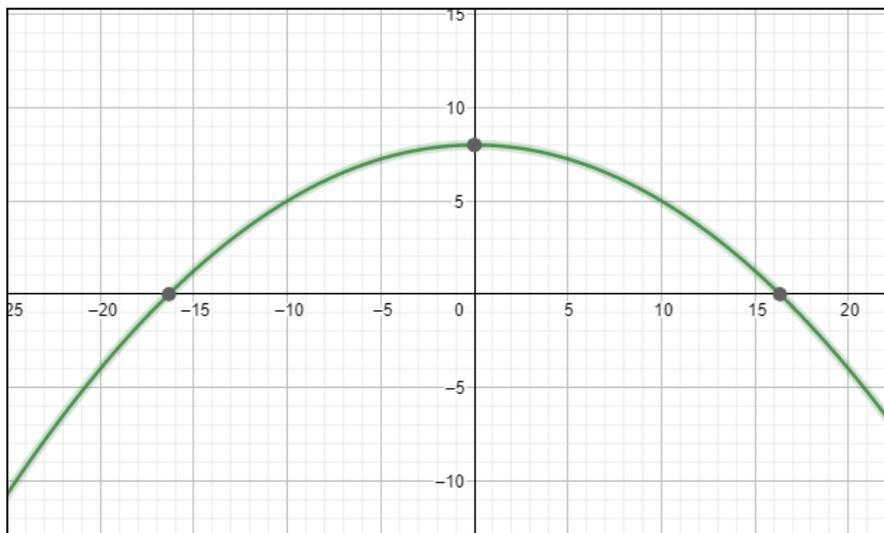


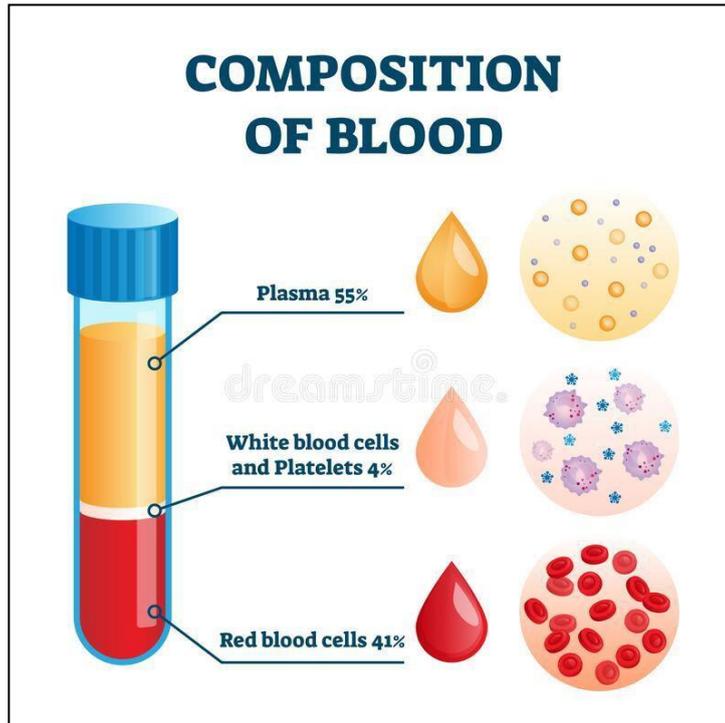


- **visuale;**

Vari schemi sono stati utilizzati per illustrare i compiti, disegni che aiutano a spiegare il materiale. Aggiunti video per la visualizzazione.

Ad esempio:





	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies in plasma	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in red blood cell	 A antigen	 B antigen	 A and B antigens	None

- **Feedback rapido allo studente e all'insegnante.**

Alla fine della risoluzione del compito, lo studente e l'insegnante ricevono un rapido feedback sotto forma di percentuale di risposte corrette.

È anche possibile tornare all'inizio se si risponde in modo errato tre volte, o ripetere il materiale dell'argomento corrente e quindi ricominciare a risolvere il compito.

Imparare in questo modo dovrebbe essere interessante per gli studenti, stimolante, focalizzato sui problemi della vita reale e fornire un senso di sicurezza, in modo che non accada nulla di male anche se il corretto risposta non raggiunta

- In questo caso, si dovrebbe semplicemente analizzare gli errori, riflettere su ciò che è stato appreso e risolvere nuovamente il compito. Dopotutto, commettere un errore è uno dei migliori metodi di apprendimento, ti aiuta a imparare con profonda comprensione attraverso l'analisi dei tuoi errori. L'apprendimento è il coraggio di sbagliare, che a sua volta sostiene la creatività, dà esperienza e coraggio per risolvere i problemi della vita e la capacità di trovare le informazioni necessarie e valutarne la correttezza.

4.3. Idee per trovare/sfruttare/adattare/estendere il contenuto dell'App in base alle esigenze di studenti e docenti nell'approccio ad un argomento

1. Ricerca di contenuti

Le attività nell'app sono suddivise come segue. In primo luogo, dal livello di difficoltà: *facile, medio, difficile*. Le attività nell'app possono essere trovate per età: *14-15, 16-17, 18*. Per trovare i compiti, devi scegliere l'argomento che ti piace / di cui hai bisogno tra i seguenti: *Biologia, Chimica, Tecnologia dell'informazione, Matematica, Scienze, Fisica*. All'interno dei soggetti sono state incluse anche sottocategorie. Ad esempio, per trovare un problema per il teorema di Pitagora, devono essere fatte le seguenti opzioni: *Facile/Medio/Difficile, 14-15, Matematica, Geometria*. Oppure, se vuoi risolvere i problemi relativi al Covid-19, devi cercare le parole chiave *Biologia - Virus* dopo aver determinato il livello di difficoltà e l'età. Molti problemi sono integrati tra diversi soggetti. Ad esempio: un problema intitolato *Nuotare nel mare* ha contenuti sia in fisica che in *matematica*.

Tutte le possibili parole chiave che è possibile utilizzare sono raccolte nella seguente tabella:

OGGETTO	CATEGORIA	Età
Matematica	Geometria; Equazioni; Funzioni; Trigonometria; Proporzioni; Logaritmi	14-15 16-17 18+
Scienza	Cambiamenti climatici; Riscaldamento globale; Energie rinnovabili; Ambiente; Sostenibilità	
Chimica	ph; Atomo; Composti organici	
Fisica	Meccanica; Cinetica; Movimento; Leggi di Newton; Astronomia	
Biologia	Riproduzione; Genetica	
Informazione Tecnologia	Programmazione; .HTML; Password; Algoritmi	

2. Utilizzo dei contenuti

Le attività nell'app possono essere utilizzate per consolidare ciò che è stato appreso nelle lezioni scolastiche (vedere la sezione 4.5) per dimostrare che ciò che viene appreso in teoria è utile in situazioni di vita reale.

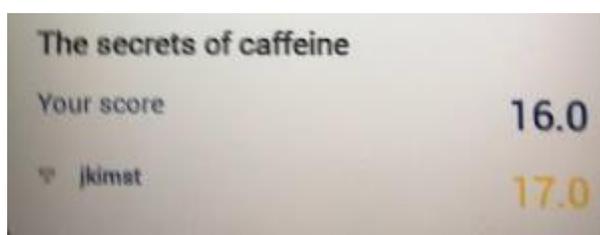
Ad esempio: nelle lezioni di fisica gli studenti dell'8° grado imparano la galleggiabilità. Dopo la teoria e i diversi tipi di esperimenti è bene dare agli studenti le tavolette e lasciare che risolvano il problema successivo: *Tom e il suo amico Mike stavano nuotando in mare (Fisica, Matematica, Meccanica, 14-15). Guardarono la barca nelle vicinanze ed erano curiosi di sapere come potesse rimanere sull'acqua. Prime domande: Mike aveva sentito dire che c'è una certa forza che mantiene alcuni corpi in superficie. Come si chiama? e Cos'è la densità?* aiutare gli studenti a memorizzare la teoria e le domande successive: *Tom non può galleggiare sull'acqua. Pensa di essere troppo pesante. Qual è il peso in kg che assicura che rimanga sulla superficie dell'acqua?*

Pesa 70 kg, la densità media del corpo umano è di 1100 kg / m^3 , la densità dell'acqua di mare è di 1020 kg / m^3 . e c'era una persona nella barca che i ragazzi videro. Qual è la quantità massima di people che la barca potrebbe trasportare? Il volume della barca è di 2 m^3 , il peso della barca vuota è di 500 kg e la densità dell'acqua di mare è di 1020 kg / m^3 . Supponiamo che ogni persona pesi 75 kg , lascia che gli studenti esercitino la loro capacità di calcolo.

È anche possibile assegnare compiti nell'app agli studenti per i compiti. Poiché tutti i compiti contengono anche gli indizi necessari e fatti interessanti, perché non dare questi compiti per lo studio indipendente prima di imparare un nuovo argomento.

Ad esempio, un problema intitolato *Scegliere le valigie* (Medium, Math, Geometry, 14-15) inizia con il video di Youtube sul Teorema di Pitagora <https://youtu.be/gRf780Pce7o>. Dopo aver visto il video è facile capire la connessione tra gambe e ipotenusa nel triangolo rettangolo e trovare soluzioni per tutte le domande in questo problema come: *Quanto è lunga la diagonale più lunga possibile di un viso in millimetri?* o *Quanto è lunga la diagonale della valigia in centimetri?*

L'app è costruita sul principio di un gioco, uno studente raccoglie punti per compiti risolti, quindi è possibile condurre una competizione intra-classe o inter-classe. I risultati sono limitati da problemi. Ogni studente può vedere il proprio risultato rispetto ai risultati dell'altro utente. Vedi nell'immagine riportata sotto:



3. Personalizzazione dei contenuti

Tutte le attività nell'app possono essere utilizzate e modificate gratuitamente in modo che tutti gli utenti dell'app possano creare copie delle attività. Tutte le attività fornite qui nell'app sono libere di stamparle o utilizzarle in presentazioni, libri, ecc.

È possibile apportare correzioni al contenuto delle attività copiate: aggiungere o rimuovere domande, sostituire le domande rimosse con quelle che hai creato, modificare i tipi di domande, ad esempio, sostituire vero / falso digitando invece una risposta. Puoi anche apportare modifiche alle risposte alle domande, modificarne le opzioni, aggiungerle o rimuoverle.

Il problema chiamato *Biologia dei virus: i virus sono vivi o morti? Molti biologi dicono che i virus non sono vivi, perché non hanno tutte e sette le caratteristiche della vita. Nella biologia moderna i virus sono spesso considerati nella zona grigia tra vivi e morti. Pensa ai virus e alle caratteristiche della vita e decidi cosa ne pensi. Sei d'accordo con i biologi?* inizia con questo fatto divertente: *la parola deriva dal latino neuter vīrus che si riferisce al veleno e ad altri liquidi nocivi.* Tutti voi siete liberi di creare il vostro problema sulla base di questo, copiandolo e aggiungendo fatti più interessanti, se lo avete.

4. Sviluppo dei contenuti

Attualmente ci sono oltre 100 diversi problemi nell'app, la maggior parte dei quali in matematica e fisica. Al fine di sviluppare ulteriormente il contenuto, dovrebbe essere tenuto un registro dei compiti esistenti al fine di ottenere una panoramica di quali compiti nel settore delle STEM sarebbero più necessari. Un modo per sviluppare ulteriormente il contenuto sarebbe quello di tradurre tutte le attività in diverse lingue.

Il corso per insegnanti STEM è un buon modo per aggiungere più problemi nell'app.



4.4. Come l'insegnante può creare i propri scenari di problemi basati sul metodo STEM Labyrinth e altre risorse in base alle proprie esigenze e alle esigenze degli studenti

Il glossario nelle nostre attività quotidiane contiene molte parole come **tempo, lunghezza, altezza, area, velocità, accelerazione, peso, forza, potenza, temperatura, sostanza, luce** e molte altre parole comuni alle materie scientifiche (STEM). Possiamo leggere, dire, vedere, ascoltare, guardare, scrivere queste parole in qualsiasi forma della nostra comunicazione. Usiamo queste parole molto spesso. Nella vita di tutti i giorni, hanno una vasta gamma di significati. Nella scienza, hanno un significato specifico. La maggior parte dei **100 problemi** che utilizzano la metodologia STEM Labyrinth, sviluppata dai partner del progetto, contengono queste parole. Queste parole sono proprio legate alla nostra vita quotidiana, ma anche legate ai concetti STEM, e sono importanti per risolvere questi problemi.

Dalle parole di cui sopra, si separano i seguenti **due gruppi fondamentali**, con particolare riferimento ai problemi, costituenti la base cognitiva degli approcci STEM. Creiamo una tabella con i significati delle parole nella vita di tutti i giorni e la loro corrispondenza scientifica, in modo da poter osservare somiglianze, differenze e conflitti.

Il **primo gruppo** è legato a concetti o quantità spaziali: **lunghezza, larghezza, altezza, profondità, distanza, spostamento, perimetro, circonferenza, area, volume**.

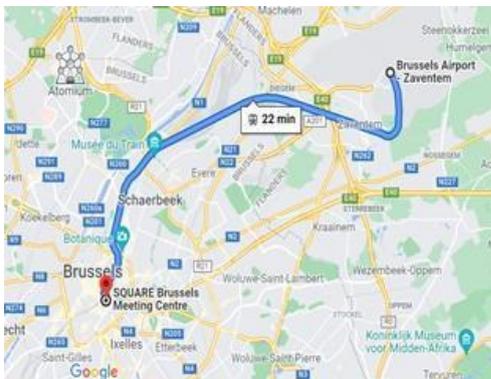
Questi concetti dominano la nostra vita quotidiana in molte forme. Questi includono la lunghezza di un'auto, l'altezza di una montagna, la profondità di un lago, la lunghezza e la larghezza di uno schermo. La distanza in chilometri, la distanza da un pianeta, la circonferenza di un cerchio, l'area di una stanza o di un lago, o il volume di una bottiglia (con i loro metri, i loro metri quadrati e litri o centimetri cubici). La velocità e l'accelerazione derivano dalla lunghezza e dal tempo (non saranno menzionati qui, ma nei problemi nella sezione seguente). I significati delle quantità di cui sopra sono mostrati nella seguente tabella (definizioni da www.dictionary.com & scienceworld.wolfram.com/physics).

Parola	Significato della vita quotidiana	Definizione scientifica
lunghezza	- l'estensione più lunga di qualsiasi cosa misurata da un capo all'altro	- La distanza in linea retta tra due punti lungo un oggetto
Larghezza	- la misura della massima dimensione di una figura piana o solida - estensione da un lato all'altro; larghezza; vastità - un pezzo di piena larghezza, come di stoffa	- la distanza orizzontale da un lato all'altro
altezza	- distanza verso l'alto da un dato livello a un punto fisso - altitudine o elevazione considerevoli o grandi	- la lunghezza verticale di un oggetto dall'alto verso il basso

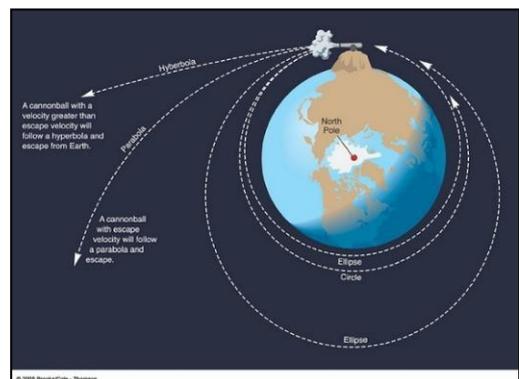
profondità	- Una dimensione presa attraverso un oggetto o un corpo di materiale, di solito verso il basso da una superficie superiore, orizzontalmente verso l'interno da una superficie esterna	- l'estensione, la misura o la dimensione verso il basso, all'indietro o verso l'interno
distanza	- l'estensione o la quantità di spazio tra due punti, linee, ecc.	- l'estensione, la misura o la dimensione verso il basso, all'indietro o verso l'interno
spostamento	- un'estensione lineare dello spazio - L'atto di spostare	- un vettore, o la grandezza di un vettore, che punta da una posizione iniziale a una posizione successiva (Fisica)
perimetro	- lo stato di essere spostati o la quantità o il grado in cui qualcosa viene spostato	- la somma delle lunghezze dei segmenti che formano i lati di un poligono o la lunghezza totale di qualsiasi curva chiusa
circonferenza	- Il bordo o il limite esterno di una figura bidimensionale. - la lunghezza di tale confine - il confine esterno, in particolare di un'area circolare; perimetro - la lunghezza di tale confine	- la linea di confine di un cerchio - Linea di confine di una figura, un'area o un oggetto

area	- qualsiasi particolare estensione di spazio o superficie - una regione geografica ;	- una misura della dimensione di una superficie (espressa in unità quadrate)
volume	- la quantità di spazio, misurata in unità cubiche, che un oggetto o una sostanza occupa. - una massa o quantità, specialmente una grande quantità, di qualcosa:	- la quantità di spazio occupato da un oggetto tridimensionale o da una regione di spazio (espressa in unità cubiche) - Una misura del volume o dell'intensità di un suono.

Notiamo che non abbiamo incongruenze significative tra i significati scientifici e i significati della nostra vita quotidiana. Sicuramente, le definizioni scientifiche sono più chiaramente definite.



www.google.com/maps/place/Bruxelles



isaacnewtonresearchanalaira.weebly.com/inventions.html

Il **secondo gruppo** è legato ai concetti di **massa, peso, forza, energia e potenza**, che dominano le nostre vite, avendo oggi una presenza più dinamica.

Il concetto di massa, è confuso con il peso di una persona o di un cibo. Il concetto di energia, che soprattutto al giorno d'oggi ha molteplici e svariati significati, compare anche in ogni momento della nostra vita, ad esempio in tutte le confezioni alimentari, con la "Nutrition Labeling" (è obbligatorio fare riferimento ai kJoule/calorie). L'energia e l'energia sono anche legate ad ogni forma di consumo o produzione, agli elettrodomestici, alle automobili, ai telefoni cellulari, alla misura della radiazione di un trasmettitore (ad esempio una stazione televisiva con una trasmissione di potenza) ecc. Il potere caratterizza anche gli esseri umani!

Parola	Significato della vita quotidiana	Definizione scientifica
Un sacco	- un corpo di materia coerente, di solito di forma indefinita e spesso di dimensioni considerevoli	- una misura della quantità di materia contenuta o costituente un corpo fisico. Nella meccanica classica, la massa di un oggetto è correlata alla forza richiesta per accelerarlo.
peso	- un insieme di particelle, parti o oggetti incoerenti considerati come formanti un unico corpo - la quantità o la quantità di pesantezza o massa; quantità che una cosa pesa - un sistema di unità per esprimere pesantezza o massa:	- la forza con cui un oggetto vicino alla Terra o un altro corpo celeste è attratto verso il centro del corpo per gravità

forza	<ul style="list-style-type: none"> - potere fisico o forza posseduta da un essere vivente - forza o potere esercitato su un oggetto; coercizione fisica; violenza 	<ul style="list-style-type: none"> - uno qualsiasi dei vari fattori che inducono un corpo a cambiare la sua velocità, direzione o forma (la forza è una quantità vettoriale, avente sia grandezza che direzione)
energia	<ul style="list-style-type: none"> - la capacità di attività vigorosa; potenza disponibile - la capacità di agire, guidare gli altri, effetto, ecc., Con forza 	<ul style="list-style-type: none"> - la capacità o il potere di svolgere un lavoro, come il capacità di spostare un oggetto (di una data massa) mediante l'applicazione della forza (esiste in una varietà di

potenza		forme, ad esempio elettriche, termiche, meccaniche, ecc., e possono essere trasformate da una forma a un altro
	- capacità di fare o agire; capacità di fare o realizzare qualcosa - forza politica o nazionale	- la fonte di energia utilizzata per far funzionare una macchina o un altro sistema - la velocità con cui viene svolto il lavoro, o l'energia spesa, per unità di tempo - Il numero di volte in cui un numero o un'espressione è moltiplicato per se stesso, come mostrato da un esponente (Matematica)

Notiamo ad esempio che i significati della vita quotidiana di massa-peso e potenza-energia hanno incongruenze con quelli scientifici (ad esempio, la forza è il potere fisico *mentre* il potere è la capacità di agire con forza!)

Possiamo identificare molti problemi interessanti legati alla nostra vita quotidiana, sulla base delle idee iniziali di cui sopra, i capitoli precedenti e successivi di queste linee guida, tutti i materiali prodotti dal progetto e ricerche in letteratura. Questi problemi possono essere inclusi nel curriculum scolastico e concepiti come problemi STEM, con la metodologia descritta nelle sezioni precedenti. Principalmente ogni problema può essere suddiviso in sotto-problemi, ponendo domande di diverso tipo, in un approccio di gamification.

Le tre scuole partner del consorzio (Martna-Pohikool, Agios-Georgios e Doukas School) hanno sviluppato **60 problemi che contengono circa 500 domande e "fatti divertenti"** per tutte le materie STEM e le loro combinazioni (vedi **ALLEGATO 1**). **I problemi totali sono 100** con il contributo dei partner "non scolastici". Un elenco indicativo di tali problemi, reali o ipotetici (ad esempio esperimenti mentali), che insegnanti e ricercatori hanno sviluppato in modo creativo, è fornito nella tabella seguente. Puoi navigare in questi problemi utilizzando l'app STEM fornendo il livello, le **materie, i sotto-soggetti e le età** corrispondenti.

Esempi di 15 problemi dai 100 della STEM Labyrinth Mobile App

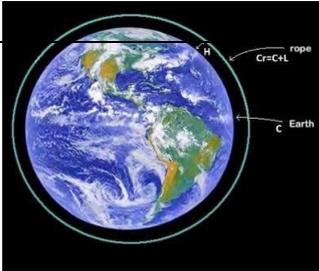
#	Livello	Soggetti, Sotto-soggetti, Età	Titolo	Numero di quesiti
D14	facile	Algoritmi#Programmazione, 14-15	Esplorare il codice di un gioco di robot	10
M12	Medio	Biologia#Genetica, 16-17	Refrigerato adottato	8
M16	facile	Biologia#Virus, 16-17	Biologia dei virus : i virus sono vivi o morti?	14
M19	difficile	Chimica#Composti organici, 16-17	I segreti della caffeina	11
M11	Medio	Chimica#Composti organici, 16-17	Il mercurio nel nostro cibo	8
M13	Medio	Chimica#pH, 16-17	È acido, alcalino o neutro?	12

D15	facile	Matematica#Algebra#Procure, 14-15#16-17	La media, la mediana e la modalità degli stipendi di due società	10
G08	facile	Matematica#Algebra, 16-17	Sequenza geometrica nel calcolo dei casi di virus COVID-19	5
G20	facile	Matematica#Funzioni, 14-15	Intensità sonora	6
D03	Medio	Matematica#Geometria#Algebra, 14-15#16-17	In viaggio in cinque città europee	7
D06	Medio	Matematica#Geometria#Algebra, 14-15#16-17	Distribuzione degli spettatori in una sala da concerto seguendo la regola del distanziamento sociale sicuro	11
G02	Medio	Matematica#Geometria, 14-15	Misurare l'altezza di un albero	7
G16	Medio	Matematica#Geometria, 14-15	Esperimento del film ad olio	6
G19	difficile	Matematica#Geometria, 16-17	Gallerie di sussurri	7
G12	facile	Matematica#Procure, 14-15	Matematica medica	6
G13	facile	Matematica#Trigonometria, 14-15	Le crociere	5
D10	facile	Fisica#Algebra#Ambiente, 14-15	Ghepardi - velocisti vs antilopi - corridori	7
M03	facile	Fisica#Astronomia, 14-15	Quali sono fonti leggere	7
M05	Medio	Fisica#Geometria, 14-15	Scegliere gli occhiali	7
M04	Medio	Fisica#Matematica#Meccanica, 14-15	Bici elettrica contro auto	6
G15	Medio	Fisica#Meccanica, 14-15	La fisica della pallavolo	5
G06	facile	Fisica#Movimento, 14-15	Tasso di Travel	6
D08	facile	Fisica#Movimento, 16-17	La scala dell'astronauta	9
D16	Medio	Fisica#Movimento, 16-17	Palla di cannone di Newton	10
D07	Medio	Fisica#Movimento, 16-17#18+	Il movimento di un ciclista	9
D17	Medio	Fisica#Movimento, 16-17#18+	La Tesla Roadster e i suoi passeggeri spaziali	8
G10	difficile	Fisica#Leggi di Newton, 16-17	La gravità di un pianeta	7
D11	Medio	Scienza#Geometria#Algebra, 14-15	Il metodo di Eratostene per la circonferenza terrestre	8

M20	Medio	Scienza#Cambiamento climatico, 14-15	Artico e Antartico - Confronti e somiglianze	11
M14	facile	Scienza#Funzioni, 14-15	Amico da un altro fuso orario	10

Un esempio di problema è presentato nella pagina successiva. Possiamo classificare questi problemi e le loro domande in diversi tipi. Queste categorie saranno descritte nella prossima sezione.

Esempio di problema del labirinto STEM

Problema Title		Dall'antica "corda intorno alla Terra" alla moderna "orbita della ISS"!		
Livello di difficoltà, Argomenti, Età		Facile, Scienza-Matematica-Geometria-Algebra-Astronomia, 14-15		
Descrizione del problema		Ci sono due problemi diversi, uno antico e uno moderno, con concetti comuni. Stiamo cercando dimensioni relative alle orbite circolari attorno alla circonferenza della Terra, se sono molto vicine ad essa, ad esempio a un metro di distanza (come la "corda intorno alla Terra") o sono lontane, ad es. a 400 chilometri (come l'orbita della ISS)!		
Tipo di domanda	Domanda (Sottoproblema)	Alludere (aiuto)	Risposta(i) (correggere il 1°)	
Curiosità	<p>Leggi i dettagli sull'antico problema della "corda intorno alla Terra" che apparve per la prima volta in "The Elements of Euclid" di W. Whiston nel 1702, posto da Euclide 2.300 anni fa!</p> <p>https://mathimages.swarthmore.edu/index.php/Rope_around_the_Earth</p> <p>Studiare il problema dell'enigma 17:</p> <p>https://www.abc.net.au/science/surfingscientist/pdf/conundrum17.pdf</p>			
Vero/Falso	<p>Il perimetro di un cerchio (circonferenza) è $2\pi R$</p>		R è il raggio del cerchio	Vero
Scelta multipla	<p>Supponiamo che una corda sia legata tesa attorno all'equatore terrestre. Avrebbe la stessa circonferenza della Terra ($C=40.075$ km). Quanto dovrebbe essere allungata la corda in modo che, se fatta librarsi, sarebbe a un metro ($H=1$ m) da terra in tutti i punti intorno alla Terra? Come misuratori è questo allungamento (L) della lunghezza della corda ($C_r=C+L$)?</p>	<p><i>Circonferenza terrestre:</i> $C = 2 * \pi * R$ (R: raggio terrestre)</p> <p><i>Corda allungata :</i> $C_r=C+L=2 * \pi * (R+H)$ $=2 * \pi * R+2 * \pi * H$ $=C+2 * \pi * H$, quindi: $C+L=C+2 * \pi * H \Rightarrow L=...$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 6,28 m ● 6,28 km ● 40.078 m ● 40,076 chilometro 	
Colmare il divario	<p>Supponiamo che un super-drone viaggi, senza fermarsi, attorno alla circonferenza equatoriale, che è di 40.075 km, con una velocità costante di 150 km/h. Quanti giorni saranno necessari, approssimativamente, per percorrere la circonferenza? Indicare un numero di 2 cifre, assegnato al numero più vicino numero intero:</p>	<p>La circonferenza viene divisa per la velocità per trovare le ore totali e le ore vengono convertite ai giorni</p>	11	
Curiosità	<p>Cos'è la Stazione Spaziale Internazionale (ISS)? Si tratta di un grande veicolo spaziale in orbita attorno alla Terra. Serve come un laboratorio scientifico unico, dove vivono equipaggi di astronauti e cosmonauti. Diverse nazioni hanno lavorato insieme per costruire e utilizzare la stazione spaziale.</p> <p>https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-the-iss-58.html</p>			
Colmare il divario	<p>La ISS orbita attorno alla Terra ad un'altitudine media di circa 250 miglia ($A \sim 400$ km). Quanti chilometri è la circonferenza-orbita della ISS, attorno alla circonferenza equatoriale, se il raggio equatoriale è di 6378 km? Assegna una cifra a 5 cifre numero, arrotondato all'intero più vicino.</p>	<p>Circonferenza: $2 * \pi * R_a$ R_a: somma del raggio terrestre + A (400) km</p>	42566	
Colmare il divario	<p>Se la ISS viaggia ad una velocità di 28.800 km/h, quanti minuti ci vogliono, per il laboratorio senza peso, per fare un circuito completo della Terra, senza tener conto della rotazione della Terra? Assegnare un numero di 2 cifre, arrotondato al numero intero/decennio più vicino?</p>	<p>42.566 km diviso per 28.800 km/h dà le ore, quindi convertire il da ore a minuti</p>	89	

Curi osit à	<p>"Dov'è la Stazione Spaziale Internazionale?" Gli astronauti che lavorano e vivono sulla ISS sperimentano 16 albe e tramonti ogni giorno. Un tracker sviluppato dall'ESA, mostra dove si trova la Stazione Spaziale.</p> <p>https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station/Where_is_the_International_Space_Station</p>	
-------------------	---	---

4.5. Sviluppo di piani di lezioni per argomenti particolari sfruttando l'App Mobile

Ogni piano di lezione STEM Labyrinth (o piano di apprendimento - LP) contiene i seguenti sette campi:

1. **Materie e argomenti** STEM (relativi all'età e al livello di difficoltà)
2. **Obiettivi** (relativi a competenze/abilità e concetti soggettivi)
3. **Metodologia** (relativa al materiale e alle risorse necessarie)
4. **Problemi** di implementazione e **labirinto STEM** (relativi ad attività specifiche e)
5. **Valutazione e valutazione**
6. **Applicazione** nel mondo reale
7. **Assegnazioni**

La decisione più importante per lo sviluppo di un piano di lezione utilizzando i problemi STEM Labyrinth dell'App Mobile è l'effettiva corrispondenza di

- gli obiettivi relativi alle **materie** STEM, al **curriculum STEM** e all'età **degli studenti**, con
- i **problemi** esistenti **caricati sull'app mobile**.

Naturalmente, è anche possibile sviluppare un piano di lezioni con la **metodologia STEM Labyrinth**, creando un **nuovo problema**, basato su problemi reali, utilizzando diverse categorie di problemi e diverse categorie di domande (vedi sezione successiva). In tal caso ci sono due opzioni per la progettazione - creazione / caricamento - consegna dei tuoi problemi a:

- **l'app mobile STEM Labyrinth**, utilizzando la piattaforma creata dai partner del progetto, oppure
- un'altra **piattaforma online gamificata** esistente **per quiz** (ad esempio Quizizz, Kahoot, Mentimeter).

Il campo "**Implementazione**", con la descrizione sistematica delle attività, è il nucleo della Lezione, e ci sono *tre approcci principali per la creazione di sequenze di attività*.

Nel *1° approccio l'Insegnante sceglie problemi specifici dall'App Mobile*. Un esempio con i seguenti obiettivi sono:

- applicare la conoscenza del movimento in diverse situazioni;
- utilizzare le 2 grandezze principali *lunghezza-tempo* e le 4 quantità correlate *distanza-circostanza/perimetro-velocità-accelerazione*;
- applicare formule fisiche e matematiche per la misura delle grandezze precedenti.

I tre problemi della vita reale e uno ipotetico (esperimento mentale) sono:

1-2: misurazione delle orbite circolari attorno alla circonferenza della Terra, se sono molto vicino ad esso (una "corda" a 1 metro) o sono lontani (come l'orbita della ISS),

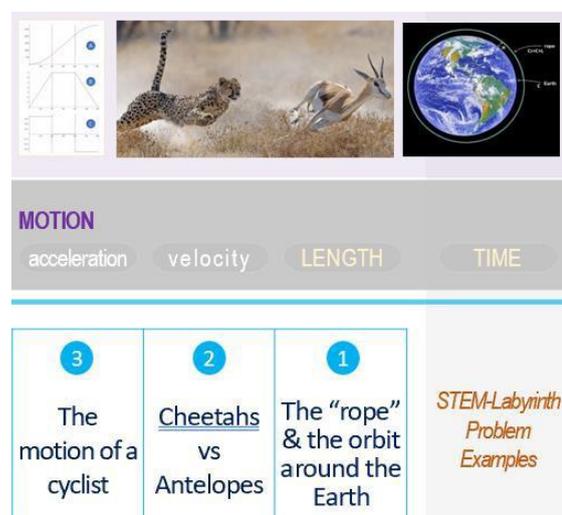
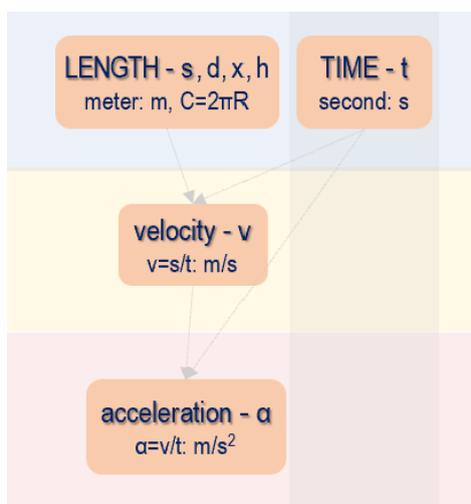
3: sperimenta con il "velocista più veloce" Cheetah cercando di raggiungere il più veloce "corridore di lunga distanza" Antelopes,

4: movimento di una bicicletta che inizia ad accelerare, si muove a velocità costante e infine decelera per fermarsi.

In questo caso, le 8 Attività Principali del Piano Lezione "**Muoversi sulla superficie o intorno alla Terra**" sono:

1. Discussione: Quali sono i concetti comuni e i diversi sul movimento nei video sopra? Quali sono Le differenze tra distanza e posizione, su momento, minuto e tempo?
2. Gioca **con l'App: D12-Problem** "Dalla "corda **intorno alla Terra**" all "**orbita della ISS** " ([file .doc](#))
3. Discussione: Quanto velocemente la nostra posizione può cambiare? Possiamo dividere la distanza per il tempo, ma possiamo anche dividere il tempo per la distanza? Qual è la differenza? Cosa abbiamo deciso?
4. **Gioca con l'App: D10-Problem "Cheetahs vs Antelopes"** (file doc)
5. Discussione: Quali distanze devono avere affinché un inseguimento abbia successo o fallisca? Il successo per un animale è un fallimento per l'altro e viceversa. La velocità può fare la differenza tra la vita e la morte.
6. Presentazione: [Quali sono i promemoria di sicurezza per mantenere i ciclisti al sicuro?](#)
7. **Gioca con l'App: D07-Problema "Il movimento di un ciclista"** (file doc)
8. Discussione: Quali sono le velocità massime consentite per le biciclette? Quali sono le velocità dei satelliti? Come può cambiare la velocità? Cosa significa ? Qual è l'accelerazione dei satelliti?

Le attività 2, 4 e 7 sono i tre problemi dell'app mobile. Secondo il diagramma seguente, esiste una sequenza, basata sul progressivo coinvolgimento dei concetti STEM (qualcosa come un percorso da un concetto / quantità all'altro, con un livello di difficoltà crescente).



Nel 2° approccio l'Insegnante chiede ai suoi studenti di cercare, trovare e selezionare i problemi adatti dall'App Mobile. Un esempio di esperimento sul teorema di Pitagora con i seguenti obiettivi sono:

- applicare metodi di apprendimento investigativo per risolvere un problema,
- utilizzare il teorema di Pitagora in situazioni di vita reale per trovare una soluzione.

Le 5+ "Attività principali" del Piano di Lezione "Teorema di Pitagora" sono:

1. L'insegnante accoppia gli studenti.
 2. Il docente introduce l'attività e da inizio al lavoro Dell'App STEM Labyrinth
 3. L'insegnante scrive su una lavagna o mostra con il proiettore eventuali problemi relativi al teorema di Pitagora.
 4. Studenti:
 - familiarizzare con L'app STELO Labirinto
 - trovare problemi adatti per il Teorema di Pitagora. Due problemi diversi per coppia
 - Risolvi io problemi separatamente
 - Confronta con Compagno io risultati che hanno ottenuto
 - Le coppie presentano io loro risultati ai compagni di classe.
 5. L'insegnante fa una classifica dei tre migliori risultati ottenuti utilizzando l'app STEM Labyrinth
- Per le coppie più veloci l'insegnante dà esercizi extra da [IXL-Geometry](#)*

Nel 3° approccio il Docente implementa la metodologia STEM Labyrinth senza utilizzare un problema specifico dall'App Mobile. Un esempio gli studenti indagheranno come ridurre al minimo il tempo necessario per un salvagente partendo da un punto specifico sul perimetro di una piscina per raggiungere un punto particolare della piscina, con i seguenti obiettivi sono:

- applicare le conoscenze degli studenti sul moto lineare uniforme in una situazione nuova
- per imparare a trovare una soluzione ottimale risolvendo un problema di minimizzazione.

In questo caso, le 6 attività principali del piano di lezione "Lifebuoy salva vite quando necessario" sono:

Attività di sviluppo (preparazione alla pratica):

1. Gli studenti sono divisi in gruppi e viene chiesto di formulare pensieri e argomenti per fare un piano di layout
2. Eseguire calcoli appropriati
3. Decidere la procedura che li porterà alla soluzione ottimale ricercata (ad esempio la sperimentazione)

Attività di pratica (pratica guidata > prove libere):

4. Gli studenti realizzano il loro piano
5. L'insegnante supervisiona l'attività
6. Gli studenti lavorano suo dispensare e traggono conclusioni

Infine, i materiali e le risorse più importanti necessari per applicare un piano di lezione ben documentato utilizzando l'app STEM Labyrinth sono i seguenti:

- buona connessione internet
- lavagna e/o lavagna interattiva e/o lavagna a fogli mobili
- tablet (un tablet Android ogni due o tre studenti) con l'App STEM Labyrinth installata
- Linee guida IO3 (questo documento)

- Moduli di apprendimento IO4
- l'app STEM Labyrinth con i problemi caricati

Le 3 scuole del progetto (Martna-Pohikool, Agios-Georgios e Doukas School) hanno sviluppato 6 **piani di apprendimento delle lezioni** per tutte le materie STEM e le loro combinazioni, utilizzando alcuni dei problemi dell'app mobile (vedi ALLEGATO 2). Successivamente puoi trovare il modello della lezione del labirinto STEM - Piani di apprendimento e la tabella delle "Brevi descrizioni dei 6 piani di apprendimento delle lezioni del *labirinto STEM*".

Brevi descrizioni dei 6 piani di apprendimento delle lezioni del labirinto STEM

Problema 1	Nuoto dei corpi
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Tecnologia
Durata della lezione	2x 45 minuti
Gradi target, Età	8 Grado, 14-15
Breve descrizione della lezione	Nella lezione: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vengono introdotte condizioni di nuoto, galleggiamento e affondamento. 2. Gli esperimenti sulla gravità e sulla galleggiabilità sono condotti a coppie utilizzando un simulatore. 3. I problemi relativi ai corpi di nuoto vengono risolti applicando un metodo STEM Labyrinth utilizzando un'app.
Obiettivi Generali	<ul style="list-style-type: none"> - applicare un metodo scientifico per risolvere un problema - sviluppare una capacità di lettura e comprensione di testi scientifici - per avere una panoramica delle connessioni fisiche con la tecnologia - sviluppare l'alfabetizzazione legata alla scienza e alla tecnologia, alla creatività e al pensiero sistematico
Obiettivi Specifici	<ul style="list-style-type: none"> - conoscere i seguenti termini: gravità, galleggiamento, densità, nuoto, galleggiamento, affondamento - conoscere le formule per il calcolo della galleggiabilità e della gravità - per condurre esperimenti utilizzando un simulatore - misurare, raccogliere e analizzare i dati

Problema 2	Teorema di Pitagora
Aree di contenuto	Geometria
Durata della lezione	45 minuti
Gradi target, Età	9° grado, 15-16
Breve descrizione della lezione	Nella lezione: <ol style="list-style-type: none"> 1. Viene guardata la breve animazione sul teorema di Pitagora. 2. Gli esercizi sul teorema di Pitagora sono risolti applicando un STEM Metodo Labyrinth utilizzando un'app.
Obiettivi Generali	<ul style="list-style-type: none"> - applicare metodi di apprendimento investigativo per risolvere un problema; - usare il teorema di Pitagora in situazioni di vita reale per trovare una soluzione.

Obiettivi Specifici	<ul style="list-style-type: none"> - conoscere le relazioni tra gambe e ipotenusa in un diritto triangolo conoscere la formula per il calcolo della misura delle gambe e l'ipotenusa del triangolo rettangolo
----------------------------	---

Problema 3	Il salvagente salvagente salva vite quando necessario
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Tecnologia
Durata della lezione	90'
Gradi target, Età	16-17
Breve descrizione della lezione	Studieremo come ridurre al minimo il tempo necessario per un salvagente partendo da un punto specifico sul perimetro di una piscina per raggiungere un punto particolare della piscina.
Obiettivi Generali	<ul style="list-style-type: none"> - applicare le conoscenze degli studenti sul moto lineare uniforme in un romanzo situazione - imparare a trovare una soluzione ottimale risolvendo una minimizzazione problema.
Obiettivi Specifici	<ul style="list-style-type: none"> - formare gli studenti all'uso delle applet interattive, per approcci computazionali al problema.

Problema 4	Stima della dimensione di una molecola utilizzando un film oleoso
Aree di contenuto	Chimica, Fisica, Matematica
Durata della lezione	90'
Gradi target, Età	14-15
Breve descrizione della lezione	Studieremo attraverso un esperimento come il petrolio si mescola con l'acqua e come si sviluppa una fuoriuscita di petrolio e per misurare le dimensioni di una molecola di petrolio. L'attività è strettamente legati all'inquinamento del mare.
Obiettivi Generali	<ul style="list-style-type: none"> - misurare la dimensione della molecola dell'olio con materiali semplici: olio d'oliva, acqua, piccolo contenitore volumetrico, contagocce, righello, fine polvere / lycopodium polvere (polline essiccato), vassoio asciutto grande, calcolatrice.
Obiettivi Specifici	<ul style="list-style-type: none"> - sintetizzare conoscenze e abilità provenienti da molti campi: fisica, chimica, matematica e studi ambientali per studiare un problema realistico (inquinamento da fuoriuscite di petrolio).

Problema 5	Muoversi sulla superficie o intorno alla Terra
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Meccanica, Ambiente
Durata della lezione	2 * 45 minuti

Gradi target, Età	9° - 10° grado, età: 15-16
Breve descrizione della lezione	Scopriamo tre esempi del mondo reale e uno ipotetico, ponendo domande sulle distanze velocità, accelerazioni, sicurezza e su come la velocità possa significare la differenza tra la vita e la morte. 1. orbite attorno alla circonferenza della Terra, siano esse vicine ad essa (una "corda" a 1 metro) o sono lontani (come l'orbita della ISS) 2. sperimentare con il "velocista più veloce" Cheetah contro il più veloce "corridore di lunga distanza" Antelopes, 3. movimento di una bicicletta.
Obiettivi Generali	<ul style="list-style-type: none"> - utilizzo di applet interattive e gamification per la risoluzione dei problemi - applicare le conoscenze sul movimento in diverse situazioni
Obiettivi Specifici	<ul style="list-style-type: none"> - utilizzando le 2 grandezze principali lunghezza-tempo e le 4 quantità correlate distanza-perimetro-velocità-accelerazione - applicazione di formule fisiche e matematiche per la misurazione di le quantità precedenti

Problema 6	Dalla caduta libera all'orbita dei satelliti
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Tecnologia
Durata della lezione	2 * 45 minuti
Gradi target, Età	10°-11° grado, Età: 16-17+
Breve descrizione della lezione	Scopriamo le caratteristiche principali della gravità con due esempi del mondo reale e uno ipotetico, ponendo domande su velocità, distanze, masse, forze e orbite: 1. studiare la caduta di un paracadutista, 2. sperimentare con la palla di cannone di Newton, 3. lancio della Tesla Roadster per sfuggire alla morsa gravitazionale della Terra.
Obiettivi Generali	<ul style="list-style-type: none"> - utilizzare applet interattive e gamification per la risoluzione dei problemi - applicare le conoscenze sul movimento e la forza
Obiettivi Specifici	<ul style="list-style-type: none"> - utilizzare le 3 grandezze principali <i>lunghezza-tempo-massa</i> e le 4 quantità correlate <i>velocità-accelerazione-peso-forza</i> - applicare formule fisiche e matematiche per la misurazione di le quantità precedenti



ALLEGATO 7

Labirinto STEM
PIANO LEZIONE 1

1.PANORAMICA	
Argomento della lezione	Nuoto dei corpi
Aree di contenuto	Pressione dei corpi
Durata della lezione	2x 45 minuti
Voti target / Età	8 grado / 14-15
Breve descrizione della lezione	<p>Nella lezione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vengono introdotte condizioni di nuoto, galleggiamento e affondamento. 2. Gli esperimenti sulla gravità e sulla galleggiabilità sono condotti a coppie utilizzando un simulatore. 3. I problemi sui corpi di nuoto sono risolti applicando un labirinto utilizzando un'app.
2.OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	
Obiettivi generali	<p>Studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • può applicare un metodo scientifico per risolvere un problema. • ha una panoramica dei termini in fisica e può usarli ; • sviluppa una capacità di lettura e comprensione di testi scientifici; • Ottiene una panoramica delle connessioni fisiche con la tecnologia. • sviluppa l'alfabetizzazione legata alla scienza e alla tecnologia, alla creatività e pensiero sistematico .
Obiettivi particolari	<p>Studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conosce i seguenti termini: gravità, galleggiamento, densità, nuoto, galleggiamento, affondamento; • conosce le formule per il calcolo della galleggiabilità e della gravità; • conduce esperimenti utilizzando un simulatore; • misura, raccoglie e analizza i dati; • risolve i problemi.
Competenze acquisite nel 21° secolo	<ul style="list-style-type: none"> • pensiero critico e problem solving; • creatività; • comunicazione e cooperazione; • gestione e utilizzo delle informazioni; • utilizzando le TIC.
3.METODOLOGIA	
Metodi di insegnamento	<ul style="list-style-type: none"> • presentazione • video • apprendimento cooperativo ;
Tecniche didattiche	<ul style="list-style-type: none"> • discussione • risoluzione dei problemi, • condurre esperimenti.
Prerequisiti	<p>Studente</p> <ul style="list-style-type: none"> • conosce le unità di massa, gravità, galleggiabilità, densità e la costante di gravità; • può condurre esperimenti utilizzando un simulatore; • può calcolare una massa di un corpo, valori di galleggiabilità e gravità;

	<ul style="list-style-type: none">• può leggere le istruzioni e seguirle;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Risolve i problemi utilizzando il metodo del labirinto.
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • noideo; • simulatore; https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html • computer con connessione internet, proiettore; • foglio di lavoro su carta o online; • computer per studenti; • Labirinto dello stelo MobileApp; • strumenti di scrittura.
Risorse utilizzate dal docente	<ul style="list-style-type: none"> • Google Documenti • Presentazioni Google • Collegamenti esterni • Transum • simulatore; https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html
Risorse per gli studenti	<ul style="list-style-type: none"> • Google Documenti • simulatore di esperimenti in fisica; https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html • MobileApp
4.IMPLEMENTAZIONE (organizzazione della lezione)	
Introduzione/ Motivazione (20 min)	
<ul style="list-style-type: none"> • Saluti, introduzione dei contenuti e obiettivi della lezione. • Video introduttivo; • Discussione sul video visto. Gli studenti trovano esempi di corpi di nuoto dal mondo reale. • L'insegnante disegna una mappa su una lavagna o uno schermo. 	
Attività principale (50 min)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'insegnante divide gli studenti in coppie usando Transum; 2. L'insegnante introduce le fasi dell'attività e dà a ciascuna coppia un foglio di lavoro. 3. Studenti: <ul style="list-style-type: none"> ○ Familiarizzare con il foglio di lavoro, l'insegnante spiega cosa fare. ○ Fai i primi tre esercizi sulla teoria. L'insegnante aiuta se necessario. ○ Apri il simulatore su Internet. ○ Condurre esperimenti, riempire le tabelle con dati, eseguire calcoli. L'insegnante aiuta se necessario. ○ presentare i risultati degli esperimenti che hanno condotto e i risultati delle discussioni. ○ Risolvi esercizi di esempio su fogli di lavoro. 4. L'insegnante conclude l'argomento a breve. 	
Attività di riflessione /chiusura (20 min)	
<ul style="list-style-type: none"> • Gli studenti risolvono il compito sul nuoto dei corpi nell'app realizzata utilizzando il metodo del labirinto. • L'insegnante conclude la lezione e introduce i compiti. 	
5.VALUTAZIONE / VALUTAZIONE	
	<ul style="list-style-type: none"> • abilità di problem solving nel mondo reale ;

Tipo di valutazione : (cosa sta misurando, valutazione)	<ul style="list-style-type: none"> • cooperazione e comunicazione; • pensiero critico; • creatività.
6.Applicazione nel mondo reale	
Gli studenti trovano esempi di corpi di nuoto dal mondo reale. Scattano foto di questi e li usano per illustrare esercizi che fanno da soli.	
7. Assegnazione	
<p>Compiti a casa:</p> <p>Gli studenti fanno un esercizio sui corpi di nuoto utilizzando Google Documenti. Dovrebbe consistere di due parti: un foglio con un problema e un foglio con una risposta che include una soluzione completa.</p>	
8.Estensione	

Autore: Lago

Annettere 7.1 Foglio di lavoro

Nome:

Dati:.....

Nuotare, galleggiare, affondare

1) Nome condizioni di balneazione :

Il corpo nuota si ...

- 1).
- 2).
- 3).

2) Colmare le lacune.

	Nuoto	Galleggiante	Affondamento
Il corpo è in liquido...
Confronta le densità del corpo e del liquido(> = <)	$r_b \dots r_l$	$\rho_b \dots \rho_l$	$r_b \dots r_l$
Confronta la galleggibilità e la gravità del corpo	$F_b \dots F_g$	$F_b \dots F_g$	$F_b \dots F_g$

(> = <)

3) Confronta nuoto e galleggiamento.

Somiglianze:..... Differenze:

4) Apri il sito https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html

Attività 1

Attiva l'introduzione. Seleziona il modello a due blocchi nell'angolo destro. Quindi scegli legno e mattoni come materiali. Imposta il peso di entrambi i corpi a 4 kg.

Segna nella tabella:

- Quanta gravità si applica a un blocco di legno sul terreno? Calcolare.
- Metti il blocco di legno nell'acqua. Cosa noti ?
- Qual è la galleggiabilità del blocco di legno nell'acqua? Calcolare.
- Segna nella tabella se il corpo sta nuotando, galleggiando o affondando.
- Quanta gravità si applica a un mattone sul terreno? Calcolare.
- Metti il mattone nell'acqua, cosa noti?
- Quanta galleggiabilità si applica al mattone nell'acqua? Calcolare.
- Segna nella tabella se il corpo sta nuotando, galleggiando o affondando.

legno:	Volume	Gravità	Galleggiabilità	Il corpo nuota, galleggia o affonda?
a terra				
nell'acqua				

mattone:	Volume	Gravità	Galleggiabilità	Il corpo nuota, galleggia o affonda?
a terra				
nell'acqua				

Spiega perché un blocco di legno ha una galleggiabilità maggiore nell'acqua rispetto a un mattone.

.....
.....

Attività 2

Ora imposta gli stessi corpi su un volume uguale .

Segna nella tabella:

- la massa di entrambi i corpi sul terreno.
- gravità che si applica a entrambi i corpi.
- Metti i corpi nell'acqua. Cosa noti?

-
- galleggiabilità applicabile ad entrambi i corpi.
- Scopri quanto le masse corporee sembrano più leggere nell'acqua.

	Un sacco	Gravità	Galleggiabilità	La massa corporea nell'acqua
legno				
mattoni				

Discutere perché i corpi sembrano essere più leggeri in acqua? Quando giustifichi, usa i termini gravità e galleggiabilità.

.....

5) Segna nella formula di galleggiamento i seguenti simboli e le loro unità.

$$F_b = \rho_l g V$$

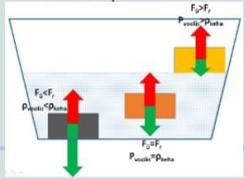
	Nome del simbolo	Simbolo dell'unità	Nome dell'unità
F_b			
ρ_l			
g			
V			

Quanta parte della forza di galleggiamento viene applicata a un blocco di legno con un volume di 10 m³ quando viene affondato completamente in acqua? La densità dell'acqua è di 1000 kg / m³.

La pietra di granito con un volume di 500 cm³ è posta interamente nell'acqua. Quanta forza extra deve essere applicata ad essa affinché non pecchi. La densità dell'acqua è di 1000 kg / m³, la densità del granito è di 2600 kg / m³.

Materiali utilizzati :

- <http://opiq.ee>
- Pixabay.com

 <h2 style="text-align: center;">Conditions of <u>swimming</u> body</h2> <p style="text-align: center;">2022</p>	<p>The bodies in the water are affected by two forces - the gravity affecting the body, which is directed down, and the buoyancy of the fluid that is directed up.</p> 
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>FLOAT</p>  <p>Buoyancy is equal to gravity</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SWIM</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>SINK</p>  <p>Buoyancy is less than gravity</p> </div> </div>	<h3>Characteristics of swimming:</h3> <ol style="list-style-type: none"> The body is partially fluid. (Output fluid mass = body mass) If the gravity is less than the buoyancy, $F_g < F_b$, the body will rise to the surface. The body rises out of the water so that buoyancy and gravity affecting the part of the body underneath water become equal, as a result the body swims. $F_g = F_b$ The average density of the body is less than the density of the liquid. $\rho_b < \rho_l$
<h3>Characteristics of floating:</h3> <ol style="list-style-type: none"> The body is fully in the liquid. The body's buoyant force is equal to the body's gravitational force. $F_b = F_g$ The average density of the body is equal to the density of the liquid. $\rho_b = \rho_l$ 	<h3>Characteristics of sinking:</h3> <ol style="list-style-type: none"> The body is fully in the liquid. The body's buoyant force is less than the body's gravitational force. $F_g > F_b$ The average density of the body is higher than the density of fluid. $\rho_b > \rho_l$
<p>Whether the body sinks, swims or floats depends on the density of the body and the liquid.</p> <ul style="list-style-type: none"> According to the Archimedes principle, the buoyancy depends on the density of the liquid and the volume of the body: $F_b = \rho_l g V.$ We can analogously express the gravitational force of the body $F_g = m_b g$ through its density ρ_b and volume V using the formula $F_g = \rho_b g V.$ 	<h3>Used literature and photographs</h3> <ul style="list-style-type: none"> - Pärtel, E., Loide R-K. (2018). Physics Form 8. Tallinn: Koolibri - Pixabay.com
<p style="text-align: center;">Thanks for the attention!</p> 	

ALLEGATO 8

Labirinto STEM
PIANO LEZIONE 2

1.PANORAMICA	
Argomento della lezione	Teorema di Pitagora
Aree di contenuto	Geometria
Durata della lezione	45 minuti
Voti target / Età	9° grado / 15-16
Breve descrizione della lezione	<p>Nella lezione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La breve animazione sul teorema di Pitagora è guardata 2. Gli esercizi sul teorema di Pitagora vengono risolti applicando un metodo a labirinto utilizzando un'app.
2.OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	
Obiettivi generali	<p>Studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • può applicare metodi di apprendimento investigativo per risolvere un problema; • usa il teorema di Pitagora in situazioni di vita reale per trovare una soluzione.
Obiettivi particolari	<p>Studente</p> <ul style="list-style-type: none"> • conosce le relazioni tra gambe e ipotenusa in un triangolo rettangolo; • conosce la formula per il calcolo della misura delle gambe e dell'ipotenusa del triangolo rettangolo • risolve i problemi.
Competenze acquisite nel 21° secolo	<ul style="list-style-type: none"> • pensiero critico e problem solving; • gestione e utilizzo delle informazioni; • utilizzando le TIC.
3.METODOLOGIA	
Metodi di insegnamento	<ul style="list-style-type: none"> • apprendimento cooperativo ; • insegnamento tra pari .
Tecniche didattiche	<ul style="list-style-type: none"> • discussione; • risoluzione dei problemi,
Prerequisiti	<p>Studente</p> <ul style="list-style-type: none"> • conosce le unità di distanza; • può calcolare quadrati e radici quadrate; • può trovare dimensioni delle gambe e ipotenusa in un triangolo rettangolo; • può leggere e seguire le istruzioni fornite.
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • un video - https://www.youtube.com/watch?v=elr2w5jrFbQ; • un computer con connessione internet, un proiettore; • tablet per studenti
Risorse utilizzate dal docente	<ul style="list-style-type: none"> • Google Classroom • Collegamenti esterni • Schermo dell'aula. .com •
Risorse per il studenti	<ul style="list-style-type: none"> • Google Classroom • App STEM Labyrinth
4.IMPLEMENTAZIONE (organizzazione della lezione)	

Introduzione/ Motivazione (10
min)

<ul style="list-style-type: none"> • Saluto , introduzione dell'argomento e degli obiettivi della lezione. • Video introduttivo. • Discussione basata sul video guardato. Gli studenti trovano esempi dalla loro vita quotidiana. 	
Attività principale (30 min)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'insegnante associa gli studenti usando Classroom screen. 2. L'insegnante introduce l'attività e il principio di lavoro dell'app STEM Labyrinth. 3. L'insegnante scrive su una lavagna o mostra con il proiettore tutti i possibili problemi relativi al teorema di Pitagora. 4. Studenti: <ul style="list-style-type: none"> * familiarizzare con l'app STEM Labyrinth * trovare problemi adatti per il Teorema di Pitagora . Due problemi diversi per coppia * risolvere i problemi separatamente * confronta con peer i risultati che hanno ottenuto *Le coppie presentano i loro risultati ai compagni di classe. 5. L'insegnante fa una classifica dei tre migliori risultati utilizzando l'app STEM Labyrinth <p>Per le coppie più veloci l'insegnante dà esercizi extra da https://www.ixl.com/math/geometry/pythagorean-theorem</p>	
Attività di riflessione /chiusura (5 min)	
<ul style="list-style-type: none"> • Gli studenti danno un feedback sul processo di apprendimento con l'app STEM Labyrinth • L'insegnante conclude la lezione. 	
5. MONITORAGGIO/VALUTAZIONE	
Tipo di valutazione: (cosa sta misurando, valutando)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità di problem solving • Cooperazione e interazione • Capacità di pensiero critico
Strumenti di valutazione (strumenti)	<ul style="list-style-type: none"> • Modello di classificazione
6.Applicazione nel mondo reale	
Gli studenti risolvono problemi del mondo reale	
7. Assegnazione	
Feedback orale	
8. Extra	

Autore: Kairi Mustjatse

1. PANORAMICA	
Argomento della lezione	Il salvagente salva vite quando necessario
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Informatica
Durata del Lezione	90'
Gradi obiettivo / Età	16-17
Breve descrizione della lezione	Studieremo come ridurre al minimo il tempo necessario per un salvagente partendo da un punto specifico sul perimetro di una piscina per raggiungere un punto particolare della piscina.
2. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	
Obiettivi generali	Consentire agli studenti di applicare le loro conoscenze sul moto lineare uniforme in una situazione nuova. Per imparare come trovare una soluzione ottimale risolvendo un problema di minimizzazione.
Particolare Obiettivi	Formare gli studenti all'uso di applet interattive, per approcci al problema.
Competenze acquisite nel 21° secolo	Metodi computazionali come strumento matematico integrale e l'uso di applet interattive per facilitare il calcolo. Competenze del 21° secolo : <ul style="list-style-type: none"> • Pensiero critico • Collaborazione • Curiosità e richiesta • Risoluzione dei problemi • Immaginazione
3. METODOLOGIA	
Metodi di insegnamento	<ul style="list-style-type: none"> • Docente 1 (EC1): Docente di Fisica - Insegnamento del moto lineare uniforme e/o del moto uniformemente accelerato – Aula • Insegnante 2 (EC2): Insegnante di Matematica - Problemi di ottimizzazione della didattica – Aula • Insegnante 3 (EC3): Insegnante di Matematica o insegnante di informatica - Insegnare come trasformare un problema in un'applet interattiva e come affrontare la soluzione con metodi computazionali– Laboratorio informatico <p>Il coordinatore può essere l'insegnante di matematica</p> <p>Metodi di insegnamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il metodo di discussione • Apprendimento cooperativo • Approccio all'apprendimento centrato sullo studente
Insegnamento tecniche	Discussione, risoluzione dei problemi, Calcoli computazionali sperimentazione matematico e
Prerequisiti	Agli studenti viene insegnato il calcolo della distanza e del tempo in moto lineare uniforme
Materiali	Lavagna/ lavagna interattiva/lavagna a fogli mobili, STEM Labyrinth Mobile App, studente

	dispense, calcolatrice
--	------------------------

Risorse utilizzate dal docente	Lavagna / lavagna interattiva / lavagna a fogli mobili, computer con software adatto, video, dispense, laboratorio, STEM Labyrinth Mobile App
Risorse per il studenti	Insegnanti di Fisica/Chimica/Matematica, dispense, carta millimetrata, calcolatrice, App mobile STEM Labyrinth
4. IMPLEMENTAZIONE (organizzazione della lezione)	
Introduzione/Motivazione (10 min)	
Attività dell'insegnante (i) e degli studenti (creazione di interesse, riferimento a questioni di valore reale, relazione con esperienze di background, ecc.) <ul style="list-style-type: none"> - Discussione del problema (ridurre al minimo i tempi di intervento per salvare vite umane) - Discussione delle conoscenze di base - Discussione dell'attività principale. 	
Attività principale (30 min)	
Attività di sviluppo (preparazione alla pratica) <ul style="list-style-type: none"> - Gli studenti sono divisi in gruppi e viene chiesto di formulare pensieri e argomenti per fare un piano di layout - Eseguire calcoli appropriati - Decidere la procedura che li porterà alla soluzione ottimale ricercata (ad esempio la sperimentazione) Attività di pratica (pratica guidata ->pratica libera) <ul style="list-style-type: none"> - Gli studenti realizzano il loro piano - L'insegnante supervisiona l'attività - Gli studenti lavorano su dispense e traggono conclusioni 	
Attività di riflessione /chiusura (5 min)	
Attività dell'insegnante o degli studenti <ul style="list-style-type: none"> - Gli studenti inviano i risultati all'insegnante - L'insegnante riassume i risultati e guida gli studenti a trarre la conclusione finale 	
5. MONITORAGGIO/VALUTAZIONE	
Tipo di valutazione: (cosa sta misurando, valutando)	<ul style="list-style-type: none"> - L'insegnante valuta le capacità progettuali e le capacità di lavoro di gruppo durante l'attività - L'insegnante valuta il pensiero critico e le abilità matematiche e computazionali attraverso la dispensa - L'insegnante valuta le conoscenze degli studenti attraverso l'applicazione Stem Labyrinth *Valutazione pre-attività, incorporata nell'attività, post-attività
Strumenti di valutazione (strumenti)	Opuscolo di attività (valutazione formativa), STEM Labyrinth Mobile App dopo Conclusione dell'attività dopo la conclusione dell'attività
6. Applicazione nel mondo reale	
<ul style="list-style-type: none"> - dove può essere applicato - domande di progettazione per mettere gli studenti in situazioni di vita reale (il principio di minima azione in fisica può essere discusso come generalizzazione) - Invita relatori ospiti - Ricerca nel mondo reale 	
7. Cessione	

Studiare il comportamento della luce come estensione
Chiedi agli studenti di considerare altri casi di
minimizzazione/massimizzazione Riferire alla classe

Autore: Agios Georgios Lyceum

1. PANORAMICA	
Argomento della lezione	Stima della dimensione di una molecola utilizzando un film oleoso
Aree di contenuto	Chimica, Fisica, Matematica
Durata del Lezione	90'
Gradi obiettivo / Età	14-15
Breve descrizione della lezione	Studieremo attraverso un esperimento come il petrolio si mescola con l'acqua e come si sviluppa una fuoriuscita di petrolio e per misurare le dimensioni di una molecola di petrolio. L'attività è strettamente correlata all'inquinamento del mare.
2. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	
Obiettivi generali	Lo scopo dell'attività è quello di misurare la dimensione della molecola di olio con Materiali: olio d'oliva, acqua, piccolo contenitore volumetrico, contagocce, righello, polvere fine / polvere di lycopodium (polline essiccato), grande vassoio asciutto, calcolatrice.
Obiettivi particolari	L'attività consente agli studenti di sintetizzare conoscenze e abilità provenienti da molti campi: fisica, chimica, matematica e studi ambientali per studiare un problema realistico (inquinamento da fuoriuscite di petrolio).
Competenze acquisite nel 21° secolo	La struttura atomica e/o molecolare della materia (altrimenti teoria cinetica della materia) è uno dei concetti fondamentali della scienza a tutti i livelli. La conoscenza delle dimensioni degli atomi/molecole è importante e necessaria per una migliore comprensione dell'importanza della teoria atomica. Competenze del 21° secolo : <ul style="list-style-type: none">• Creatività e pensiero critico• Collaborazione• Curiosità e richiesta• Risoluzione dei problemi• Perseveranza
3. METODOLOGIA	
Metodi di insegnamento	<ul style="list-style-type: none">• Insegnante 1 (EC1): Docente di Fisica - Insegnamento della Teoria Atomica della Materia - Aula• Insegnante 2 (EC2): Insegnante di Chimica - Insegnamento dell'interazione olio-acqua - Forma della molecola dell'olio• Insegnante 3 (EC3): Insegnante di Matematica - Insegnamento di volumi geometrici - elaborazione di formule algebriche - proporzioni. Il coordinatore può essere l'insegnante di fisica. Metodi di insegnamento: <ul style="list-style-type: none">• Apprendimento cooperativo• Approccio centrato sullo studente
Insegnamento tecniche	Discussione, problem solving, sperimentazione, matematica e computazionale Calcoli

Prerequisiti	Teoria cinetica/atomica della materia, comportamento di base dell'olio sull'acqua, forma della molecola dell'olio, semplice manipolazione algebrica
--------------	---

Materiali	Lavagna/lavagna interattiva/lavagna a fogli mobili, app mobile STEM Labyrinth, dispense per studenti, laboratorio con attrezzatura adeguata (grande vassoio poco profondo, acqua pulita, olio d'oliva, polvere fine/polvere di lycopodium, contagocce, righello, mezzi di smaltimento acqua usata)
Risorse utilizzate dal docente	Lavagna / lavagna interattiva / lavagna a fogli mobili, computer con software adatto, video, dispense, laboratorio, STEM Labyrinth Mobile App
Risorse per Gli studenti	Insegnanti di Fisica/Chimica/Matematica, dispense, laboratorio, STEM App mobile Labyrinth
4. IMPLEMENTAZIONE (organizzazione della lezione)	
Introduzione/ Motivazione (10 min)	
Attività dell'insegnante (i) e degli studenti (creazione di interesse, riferimento a questioni di valore reale , relazione con esperienze di background, ecc.) - Discussione della questione (fuoriuscite di petrolio / inquinamento marino) - Discussione delle conoscenze di base - Discussione dell'attività principale .	
Attività principale (30 min)	
Attività di sviluppo (preparazione alla pratica) - Dimostrazione delle attrezzature e discussione della procedura - Precauzioni di sicurezza - Discussione delle procedure matematiche Attività di pratica (pratica guidata ->pratica libera) - Gli studenti realizzano il loro piano - L'insegnante supervisiona l'attività - Gli studenti lavorano su dispense e traggono conclusioni	
Attività di riflessione /chiusura (5 min)	
Attività dell'insegnante o degli studenti - Gli studenti inviano i risultati all'insegnante - L'insegnante riassume i risultati e guida gli studenti a trarre la conclusione finale	
5. MONITORAGGIO/VALUTAZIONE	
Tipo di valutazione : (cosa sta misurando, valutando)	- L'insegnante valuta le capacità progettuali e le capacità di lavoro di gruppo durante l'attività - L'insegnante valuta il pensiero critico e le abilità matematiche attraverso la dispensa - L'insegnante valuta le conoscenze degli studenti attraverso l'applicazione Stem Labyrinth *Valutazione pre-attività , incorporata nell'attività, post-attività
Strumenti di valutazione (strumenti)	Opuscolo di attività (valutazione formativa), STEM Labyrinth Mobile App dopo Conclusione dell'attività dopo la conclusione dell'attività
6. Applicazione nel mondo reale	
- dove può essere applicato - domande di progettazione per mettere gli studenti in situazioni di vita reale - Invita relatori ospiti - Ricerca nel mondo reale	
7. Cessione	

Studia una specifica fuoriuscita di petrolio nel mare vicino a Cipro e come le autorità l'hanno affrontata. Segnala il risultati dello studio alla classe.

Autore: Agios Georgios Lyceum

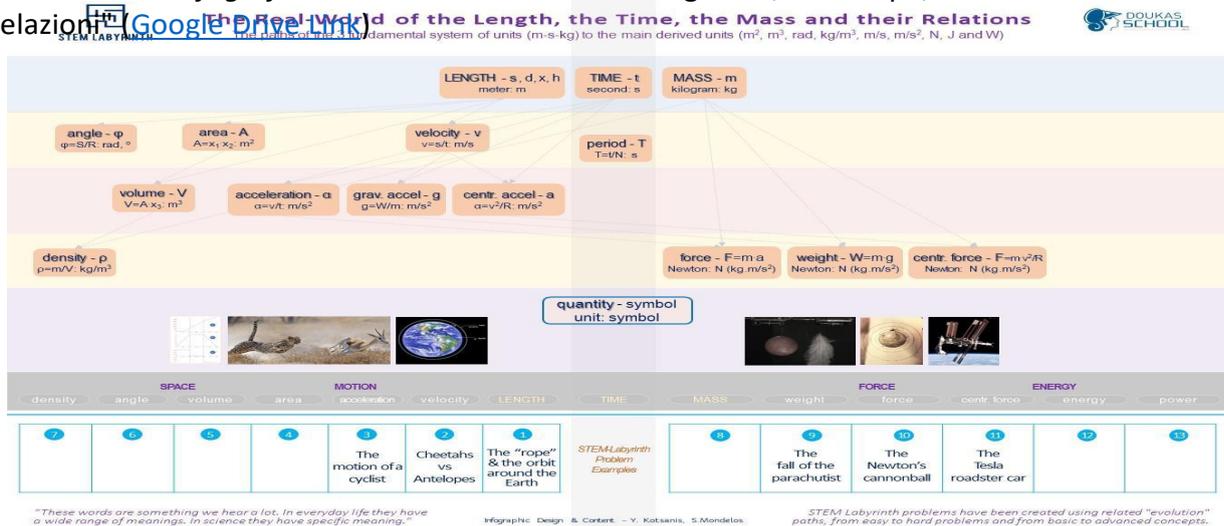
1. PANORAMICA	
Argomento della lezione	Muoversi sulla superficie o intorno alla Terra
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Meccanica, Ambiente
Durata della lezione	2 * 45 minuti
Voti target / Età	9° - 10° grado, età: 15-16
Breve descrizione della lezione	<p>Scopriamo le caratteristiche principali del moto, la distanza, la velocità, l'accelerazione e il tempo con tre esempi del mondo reale e uno ipotetico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. studio delle dimensioni relative alle orbite circolari attorno alla circonferenza della Terra, se sono molto vicine ad essa (una "corda" a 1 metro) o lontane (come l'orbita della ISS), 2. sperimentare con il "velocista più veloce" Cheetah cercando di raggiungere il più veloce "corridore di lunga distanza" Antilopes, 3. Osservazione del movimento di una bicicletta che inizia a muoversi, accelera, <u>si muove a velocità costante e infine decelera per fermarsi.</u> <p>Le domande per questi veri viaggi sulla superficie e intorno alla Terra riguardano le distanze, le velocità, le accelerazioni e la sicurezza. La velocità può fare la differenza tra la vita e il death.</p>
2. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	
Obiettivi generali	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di applet interattive e gamification per la risoluzione dei problemi • applicare le conoscenze sul movimento in diverse situazioni
Obiettivi particolari	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzando le 2 quantità principali lunghezza-tempo e le 4 quantità correlate <i>distanza-perimetro-velocità-accelerazione</i> • applicazione di formule fisiche e matematiche per la misurazione di le quantità precedenti
Competenze acquisite nel 21° secolo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo ed elaborazione delle informazioni • Pensiero critico e problem solving • Curiosità e richiesta • collaborazione
3. METODOLOGIA	
Metodi di insegnamento	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendimento collaborativo • Gamification
Tecniche didattiche	<ul style="list-style-type: none"> • brainstorming • sperimentazione • risoluzione dei problemi
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"> • può leggere e seguire le istruzioni fornite • può calcolare potenze e radici • può utilizzare le formule di base di: <i>distanza-perimetro-velocità-accelerazione</i>
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • buona connessione internet • lavagna e/o lavagna interattiva e/o lavagna a fogli mobili • compresse (una compressa ogni due studenti) • App STEM Labyrinth installata nei tablet
Risorse utilizzate da L'insegnante	<ul style="list-style-type: none"> • Linee guida IO3 • Moduli di apprendimento IO4

	<ul style="list-style-type: none"> ● App STEM Labyrinth ● Doukas School Problemi 12, 10 e 07 (indicato nella sezione Attuazione)
Risorse per gli studenti	<ul style="list-style-type: none"> ● YouTube e link correlati ● App STEM Labyrinth ● App basate sul Web (i link sono riportati nella sezione Attuazione)
4. IMPLEMENTAZIONE (organizzazione della lezione)	
Introduzione/ Motivazione (15 min)	
<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione dell'argomento e obiettivi della lezione <p><i>Due video introduttivi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Springbolls Antelopes vs Cheetahs - Africa selvaggia - Dove si trova la Stazione Spaziale Internazionale? 	
Attività principale (2*30 min)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Discussione: Quali sono i concetti comuni e i diversi sul movimento nei video sopra? Quali sono le differenze tra distanza e posizione, su momento, minuto e tempo? 2. Gioca con l'App: D12-Problem "Dalla "corda intorno alla Terra" all "'orbita della ISS" (file doc) 3. Discussione: Quanto velocemente la nostra posizione può cambiare? Possiamo dividere la distanza per il tempo, ma possiamo anche dividere il tempo per la distanza? Qual è la differenza? Cosa abbiamo deciso? 4. Gioca con l'App: D10-Problem "Cheetahs vs Antelopes" (file doc) 5. Discussione: Quali distanze devono avere affinché un inseguimento abbia successo o fallisca? Il successo per un animale è un fallimento per l'altro e viceversa. La velocità può fare la differenza tra la vita e la morte. 6. Presentazione: Quali sono i promemoria di sicurezza per mantenere i ciclisti al sicuro? 7. Gioca con l'App: D07-Problema "Il movimento di un ciclista" (file doc) 8. Discussione: Quali sono le velocità massime consentite per le biciclette? Quali sono le velocità dei satelliti? Come può cambiare la velocità? Cosa significa ? Qual è l'accelerazione dei satelliti? <i>Nota: Tutte le formule fisiche e matematiche necessarie per la misura delle grandezze sono riportati nell'ALLEGATO 11.1</i> 	
Attività di riflessione /chiusura (15 min)	
<ul style="list-style-type: none"> ● Gli studenti inviano i risultati delle app all'insegnante ● Gli studenti danno un feedback sul processo di apprendimento con l'app STEM Labyrinth ● L'insegnante o gli studenti riassumono i risultati e l'insegnante guida gli studenti a trarre conclusioni finali 	
5. MONITORAGGIO/VALUTAZIONE	
Tipo di valutazione: (cosa sta misurando, valutando)	<ul style="list-style-type: none"> ● Valutazione del punteggio dall'app STEM Labyrinth (indicativa) ● Valutazione qualitativa della partecipazione degli studenti alla discussione e risposta alle domande del docente ● Valutazione qualitativa della collaborazione degli studenti durante il Attività

Strumenti di valutazione (strumenti)	<ul style="list-style-type: none"> Misurazione del punteggio dell'app <i>STEM Labyrinth</i> (opzionale)
6. Applicazione nel mondo reale	
<ul style="list-style-type: none"> domande di progettazione per mettere gli studenti in situazioni simili o altre situazioni di vita reale (le domande possono anche essere poste dagli studenti) Ricerca nel mondo reale di casi simili 	
7. Cessione	
<ul style="list-style-type: none"> sperimentazione con i collegamenti dei "Fun Facts" dei 3 problemi: L'antico problema della "corda intorno alla Terra" https://mathimages.swarthmore.edu/index.php/Rope_around_the_Earth, https://www.abc.net.au/science/surfindscientist/pdf/conundrum17.pdf I ghepardi e le antilopi sono animali della savana che hanno un rapporto predatore-preda https://www.britannica.com/list/the-fastest-animals-on-earth, antilopi Springboks vs ghepardi Africa selvaggia BBC Earth, https://www.britannica.com/animal/cheetah-mammal, https://www.britannica.com/animal/pronghorn Leggi europee e sicurezza sulla bicicletta https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_bicycle_laws, https://caask.ca/about-caa/advocacy-sicurezza/sicurezza della bicicletta La storia e il vapore dietro la mia moto, https://drive.google.com/file/d/1tyXJiyDt_oRywHeM3F96_WbTI43w4_fQ Cos'è la Stazione Spaziale Internazionale? https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-the-iss-58.html. Dove si trova la Stazione Spaziale Internazionale? https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station/Where_is_the_International_Space_Station 	

Autore: Yannis Kotsanis, Spyros Mondelos

ANNEX 11.1 L'infografica di "Il mondo reale della lunghezza, del tempo, della massa e delle loro relazioni" (Google Drive Link)



"These words are something we hear a lot. In everyday life they have a wide range of meanings. In science they have specific meaning."

Infographic Design & Content - Y. Kotsanis, S. Mondelos

STEM Labyrinth problems have been created using related "evolution" paths, from easy to hard problems and from basic to advanced concepts.

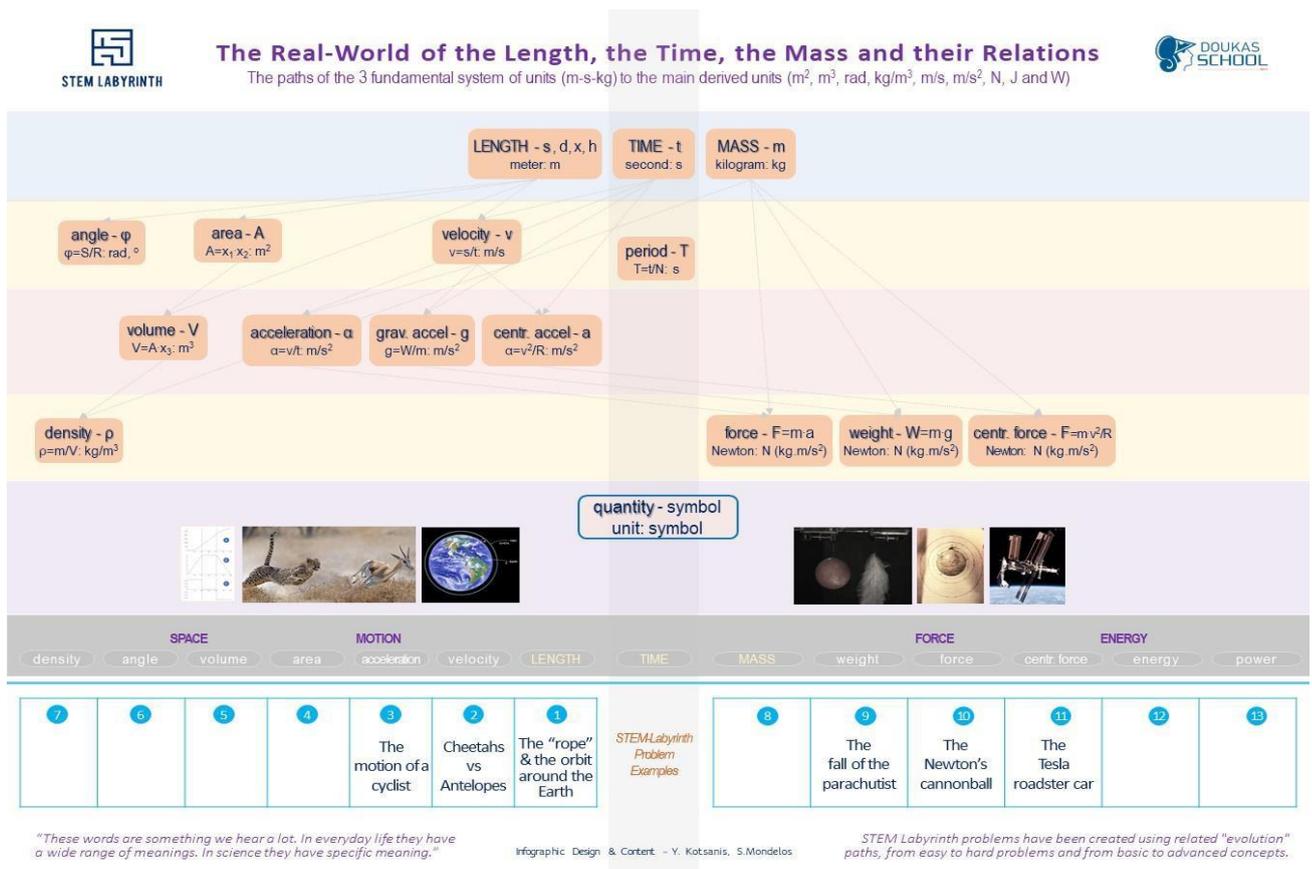
1. PANORAMICA	
Argomento della lezione	Dalla caduta libera all'orbita dei satelliti
Aree di contenuto	Fisica, Matematica, Tecnologia
Durata della lezione	2 * 45 minuti
Voti target / Età	10° - 11° grado, età: 16-17+
Breve descrizione della lezione	<p>Scopriamo le caratteristiche principali della gravità con due esempi del mondo reale e uno ipotetico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. studiare la caduta di un paracadutista (paracadute) con o senza resistenza dell'aria, con e senza l'uso di un paracadute, 2. esperimento con la palla di cannone di Newton 3. lancio della Tesla Roadster per fuggire dalla Terra presa gravitazionale . <p>Le domande principali per questi viaggi reali riguardano le velocità, le distanze, le masse, le forze e le orbite.</p>
2. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	
Obiettivi generali	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di applet interattive e gamification per la risoluzione dei problemi • applicare le conoscenze su movimento e forza
Obiettivi particolari	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzando le 32 grandezze principali <i>lunghezza-tempo-massa</i> e le 4 quantità correlate <i>velocità-accelerazione-peso-forza</i> • Applicazione di formule fisiche e matematiche per il misurazione delle grandezze precedenti
Competenze acquisite nel 21° secolo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo ed elaborazione delle informazioni • Pensiero critico e problem solving • Curiosità e richiesta • collaborazione
3. METODOLOGIA	
Metodi di insegnamento	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendimento collaborativo • Gamification
Tecniche didattiche	<ul style="list-style-type: none"> • brainstorming • sperimentazione • risoluzione dei problemi
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"> • può leggere e seguire le istruzioni fornite • può calcolare potenze e radici • può utilizzare le formule di base di: <i>velocità-accelerazione-peso-forza</i>
Materiali	<ul style="list-style-type: none"> • buona connessione internet • lavagna e/o lavagna interattiva e/o lavagna a fogli mobili • compresse (una compressa ogni due studenti) • App STEM Labyrinth installata nei tablet
Risorse utilizzate dal docente	<ul style="list-style-type: none"> • Linee guida IO3 • Moduli di apprendimento IO4 • App STEM <i>Labyrinth</i> • Doukas School Problemi 09, 16 e 17 <p>(indicato nella sezione Attuazione)</p>

Risorse per gli studenti	<ul style="list-style-type: none"> • YouTube e link correlati • App STEM <i>Labyrinth</i> • App basate sul Web <i>(i link sono riportati nella sezione Attuazione)</i>
4. IMPLEMENTAZIONE (organizzazione della lezione)	
Introduzione/ Motivazione (15 min)	
<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione dell'argomento e obiettivi della lezione <i>Due esperimenti introduttivi:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Esperimento e discussione in classe: lanciare due diversi fogli di carta - Guardare " L'esperimento dell'astronauta con un martello e una piuma" https://www.youtube.com/watch?v=ZVfhztmK9zI 	
Attività principale (2*30 min)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Discussione: Cosa può causare la caduta e ritardare o accelerare la caduta? 2. Guarda il video: "Palla da bowling e piume che cadono nel vuoto" (NASA world's biggest camera a vuoto) https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs 3. Gioca con l'App: D09-Problema "La caduta del paracadutista" (file doc) 4. Discussione: La caduta libera e il tiro orizzontale 5. Gioca con l'App: D16-Problema "La palla di cannone di Newton" (file doc) 6. Discussione: Dalla caduta libera alla legge di gravitazione universale 7. Gioca con l'app: D17-Problema "L'auto roadster Tesla " (file doc) 8. Discussione: La velocità dei satelliti. Dipende da cosa? 9. <i>Nota: Tutte le formule fisiche e matematiche necessarie per la misura delle grandezze sono riportati all'ALLEGATO 12.1</i> 	
Attività di riflessione /chiusura (15 min)	
<ul style="list-style-type: none"> • Gli studenti inviano i risultati delle app all'insegnante • Gli studenti danno un feedback sul processo di apprendimento con l'app <i>STEM Labyrinth</i> • L'insegnante o gli studenti riassumono i risultati e l'insegnante guida gli studenti a trarre conclusioni finali 	
5. VALUTAZIONE / VALUTAZIONE	
Tipo di valutazione: (cosa sta misurando, valutando)	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione del punteggio dall'app STEM <i>Labyrinth</i> (indicativa) • Valutazione qualitativa della partecipazione degli studenti alla discussione e risposta alle domande del docente • Valutazione qualitativa della collaborazione degli studenti durante Le attività
Strumenti di valutazione (strumenti)	<ul style="list-style-type: none"> • Misurazione del punteggio dell'app <i>STEM Labyrinth</i> (opzionale)
6. Applicazione nel mondo reale	
<ul style="list-style-type: none"> • domande di progettazione per mettere gli studenti in situazioni simili o altre situazioni di vita reale (le domande possono anche essere poste dagli studenti) • Ricerca nel mondo reale di casi simili 	
7. Cessione	
<ul style="list-style-type: none"> • sperimentazione con i link dei " Fun Facts" dei 3 problemi: 	

- L'esperimento della palla di cannone di Newton: [https://en.wikipedia.org/wiki/Newton s_cannonball](https://en.wikipedia.org/wiki/Newton_s_cannonball)
- Gioca con la simulazione interattiva "Newton's Cannon" <https://physics.weber.edu/schroeder/software/NewtonsCannon.html>
- Informazioni utili sulla velocità orbitale di satelliti e pianeti: [https://en.wikipedia.org/wiki/Orbital speed e la velocità di fuga dalla superficie terrestre](https://en.wikipedia.org/wiki/Orbital_speed_e_la_velocità_di_fuga_dalla_superficie_terrestre): [https://en.wikipedia.org/wiki/Escape velocity](https://en.wikipedia.org/wiki/Escape_velocity) e come calcolare la velocità orbitale: <https://enochko.com/blog/newtons-cannonball-and-orbital-velocity>
- Le storie di lanciare Le Tesla Cavallo da tiro <https://where-is-tesla-roadster.space> e dove è ora vivo ... <https://where-is-tesla-roadster.space/live>

Autore: Yannis Kotsanis, Spyros Mondelos

ALLEGATO 12.1 *L'infografica di "Il mondo reale della lunghezza, del tempo, della massa e delle loro relazioni"* ([Google Drive Link](#))



4.6. Analisi di diverse categorie di problemi nell'app mobilea seguito della descrizione e dell'approccio di alcuni esempi da app mobile

Le categorie generali di problemi, come le aree di contenuto (materie e argomenti), i voti target, l'età e il livello di difficoltà e i 6 tipi di domande, sono state presentate nelle sezioni precedenti. Qui, possiamo presentare tutte le **categorie**, generali e specifiche, nelle seguenti due tabelle. Il primo riguarda i **problemi** e il secondo riguarda le **domande**.

Categorie di problemi	
Livelli di difficoltà	facile, medio, difficile
Soggetti	Matematica, Scienze, Chimica, Fisica, Biologia, Tecnologia informatica
Argomenti (Sotto-soggetti)	Geometria, Algebra, Funzioni, Trigonometria, Proporzioni, Probabilità, Cambiamento climatico, Riscaldamento globale, Energie rinnovabili, Ambiente, Sostenibilità, pH, Atomo, Composti organici, Ossidazione, Meccanica, Cinetica, Movimento, Leggi di Newton, Astronomia, Riproduzione, Genetica, Trasformazione batterica, Virus, Programmazione, HTML, Password, Algoritmi
Età	14-15, 16-17, 18 +
S/T/E/M	
Digitare	vita reale, pensiero (esperimento) semplice, complicato, complesso, caotico (D. Snowden) mal definito, ben definito
Quantità della scienza (unità)	lunghezza (metro), massa (chilogrammo), tempo (secondo), corrente elettrica (ampere), temperatura termodinamica (kelvin), quantità di sostanza (mole), intensità luminosa (candela), area, volume, angolo, velocità, accelerazione, densità, peso della forza, energia, potenza

Ci sono molti studi e riferimenti sui tipi di un problema. Un esempio sono i 4 tipi di problemi: *semplici, complicati, complessi, caotici* (proposti da Snowden). Per i nostri scopi ci concentriamo solo su problemi *scientifici* che possono essere problemi *della vita reale* o *problemi/esperimenti di pensiero*. Un approccio per affrontare questo tipo di problemi, relativi al curriculum STEM, è quello di iniziare con i principali concetti o quantità (e le loro unità) di un problema. Le *sette quantità fondamentali del nostro mondo* e i loro derivati sono presentati nelle seguenti immagini:

SI Base Units			
Base quantity		Base unit	
Name	Typical symbol	Name	Symbol
time	t	second	s
length	$l, x, r, \text{etc.}$	meter	m
mass	m	kilogram	kg
electric current	I, i	ampere	A
thermodynamic temperature	T	kelvin	K
amount of substance	n	mole	mol
luminous intensity	I_v	candela	cd

Source: NIST Special Publication 330:2019, Table 2.

Unit of Measure

Units of Measurement are reference values that are used as sample quantities to measure physical quantities. Each of them has its own physical definition and it is used as a reference unit to assign a numerical measurement value for the relative quantity.

Fundamental system of units (SI)

Physical dimension	Unit of measure	Symbol
Length	meter	m
Mass	kilogram	kg
Time	second	s
Electric current	Ampere	A
Temperature	Kelvin degrees	K
Light intensity	Candle	cd
Amount of substance	mole	mol

Length indicates one of the dimensions of an object, that is its extension in space.

Time is defined as the distance between events calculated in space-time coordinates.

Temperature is a fundamental macroscopic quantity. The unit of measurement K represents the lowest temperature that can be reached in nature.

Mass is a physical quantity of material bodies that determines their dynamic behavior when they are subject to the influence of external forces.

Electric current is an ordered motion of electrical charges in a conductor.

The quantity of substance, also known as the chemical quantity, indicates a set of elementary entities whose unit of measurement is the mole.

The light intensity indicates the amount of light emitted in the unit of time (1 second) from a source. The unit of measurement in the international system is the candle.

This publication reflects the views only of the author, and Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

EN Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Fonte: <https://steam-edu.eu/infographics>

SI BASE UNITS

SI TRADITIONAL SI DERIVED COHERENT DERIVED UNITS WITH SPECIAL NAMES AND SYMBOLS

— MULTIPLICATION ——— DIVISION

The diagram illustrates the derivation of various SI units from the seven base units. It shows the following units and their derivations:

- second (s):** Hertz (Hz), Becquerel (Bq), Sievert (Sv), radian (rad), Plane angle (rad), Steradian (sr).
- meter (m):** Joule (J), Newton (N), Pascal (Pa), Volt (V), Weber (Wb), Tesla (T), Lumen (lm), Candela (cd).
- kilogram (kg):** Joule (J), Newton (N), Pascal (Pa), Volt (V), Weber (Wb), Tesla (T), Lumen (lm), Candela (cd).
- ampere (A):** Coulomb (C), Volt (V), Weber (Wb), Tesla (T), Lumen (lm), Candela (cd).
- kelvin (K):** Celsius (°C), Kelvin (K), Lumen (lm), Candela (cd).
- mole (mol):** Molar mass (kg/mol), Catalytic activity (kat), Lumen (lm), Candela (cd).
- candela (cd):** Lumen (lm), Candela (cd).

Other units shown include: Energy/work/amount of heat (J), Force (N), Electric charge (C), Celsius temperature (°C), Kelvin (K), Catalytic activity (kat), Illuminance (lx), Power/heat flow rate (W), Pressure/stress (Pa), Voltage/electromotive force (V), Magnetic flux (Wb), Magnetic flux density (T), Luminous flux (lm), Frequency (Hz), Activity (of a radionuclide) (Bq), Absorbed dose (Gy), Dose equivalent (Sv), Resistance (Ω), Inductance (H), Capacitance (F), and Conductance (S).

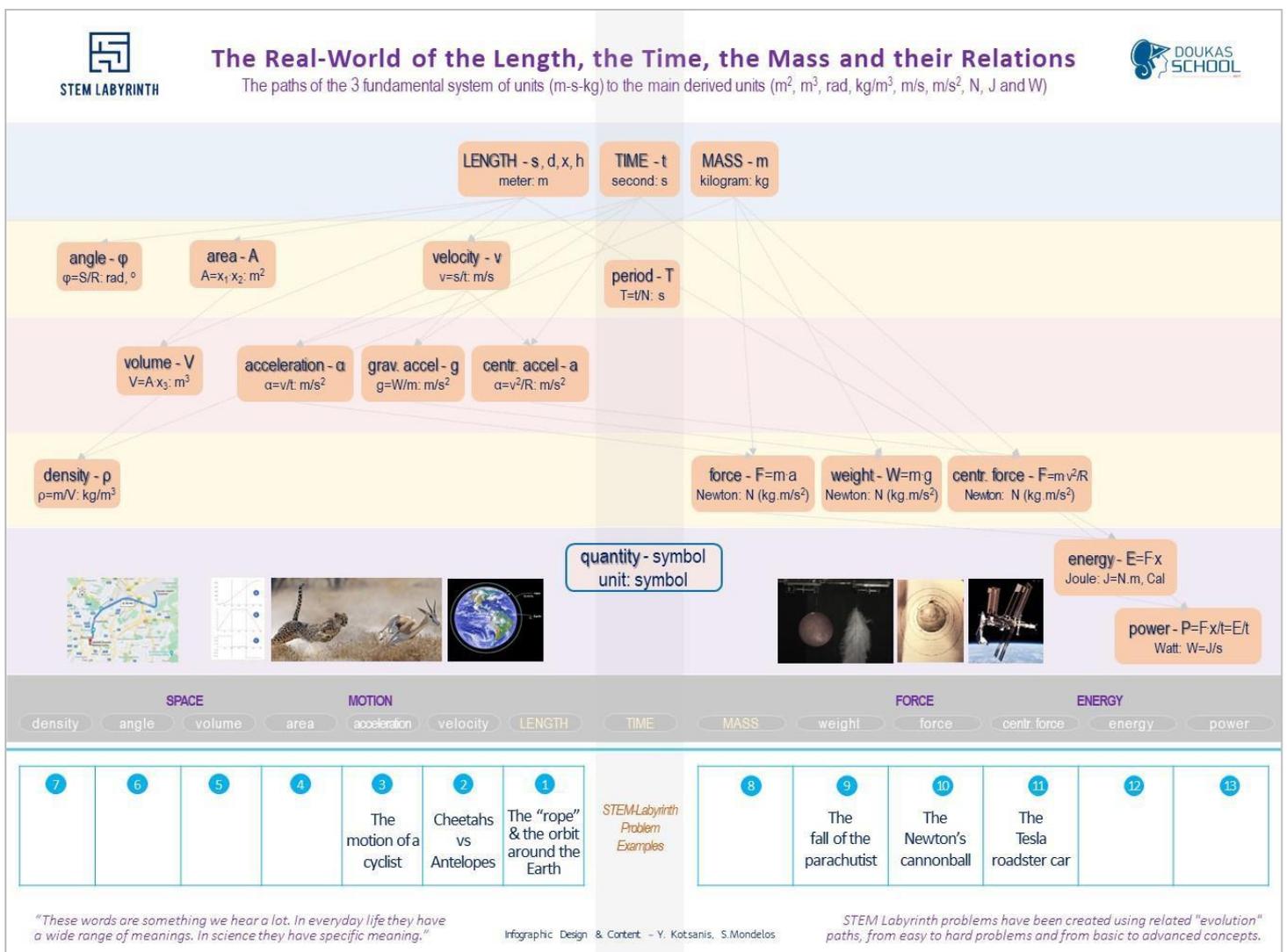
NIST National Institute of Standards and Technology U.S. Department of Commerce www.nist.gov

Fonte: <https://www.nist.gov/pml/owm/metric-si/si-units>

Una percentuale abbastanza grande dei 100 problemi del Labirinto STEM, è correlata a queste quantità fondamentali di tempo, lunghezza e massa, e molti dei loro derivati. Così, abbiamo costruito l'infografica:

"Il mondo reale della **lunghezza, del tempo, della massa** e delle loro **relazioni**", contenente i percorsi dei tre sistemi fondamentali di unità (m-s-kg) e le loro principali unità derivate (m², m³, rad, m/s, m/s², kg/m³, N, J e W). Questa infografica ha due scopi principali:

1. mostrare tutte le **connessioni** e le **formule** tra tempo, lunghezza e massa, e le loro derivate più importanti, e
2. per aiutarci a seguire **percorsi per la progettazione e la selezione** di problemi correlati.



Abbiamo presentato l'esempio del Piano di Lezione "**Muoversi sulla superficie o intorno alla Terra**" (sezione 4.5 e ALLEGATO 11/12.1) che si basa sui seguenti tre problemi:

- D12: "Dalla "corda intorno alla Terra" all "" orbita della ISS " ([doc file](#)),
- D10: "Cheetahs vs Antelopes" ([file doc](#)),
- D07: " Il movimento di un ciclista" ([doc file](#)).

Un esempio simile è presentato all'ALLEGATO 2 al Piano Lesson "*Dalla caduta libera all'orbita dei satelliti*" che si basa sui seguenti tre problemi:

- D09: Problema "La caduta del paracadutista" ([doc file](#)),
- D16: Problema "La palla di cannone di Newton" (file doc),
- D17: "L'auto roadster Tesla " (file doc).

Categorie di domande

Digitare	<ol style="list-style-type: none"> 1. MCQ (Multi Choice Question) 2. VERO/FALSO 3. MC-Image (domanda Multi Choice with Image) 4. Corrispondenza (con domande testuali e risposte testuali) 5. Riempi il vuoto (numero) 6. Curiosità
Contenuto delle domande	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisi del diagramma 2. Tecnica di applicazione 3. Teoria dell'applicazione 4. Applicazione delle regole 5. Calcolo delle formule 6. Unità di calcolo 7. Caso di studio 8. controllo dei risultati (il significato fisico) 9. Scegliere le formule giuste 10. codifica-programmazione 11. Combinare le formule giuste 12. Creare un elemento (documento, foglio di calcolo, diagramma, immagine e così via) 13. Esplorare un artefatto (documento, oggetto visualizzato, applicazione, ecc.) 14. Seguire gli algoritmi 15. domanda aperta (come "fatto divertente" per il brainstorming) 16. Gioca a un gioco 17. Risoluzione di un sottoproblema 18. studiare un riferimento (link, dati, ecc.) 19. Utilizzo degli esperimenti

Formule/Funzioni	20. Utilizzo delle simulazioni
	21. Guardare un video
	logico, statistico, finanziario, trigonometria, ingegneria

Le *Labirinto STEM* .app ha Sei differente **Tipi** di Domande (come Analizzati in precedente sezioni).

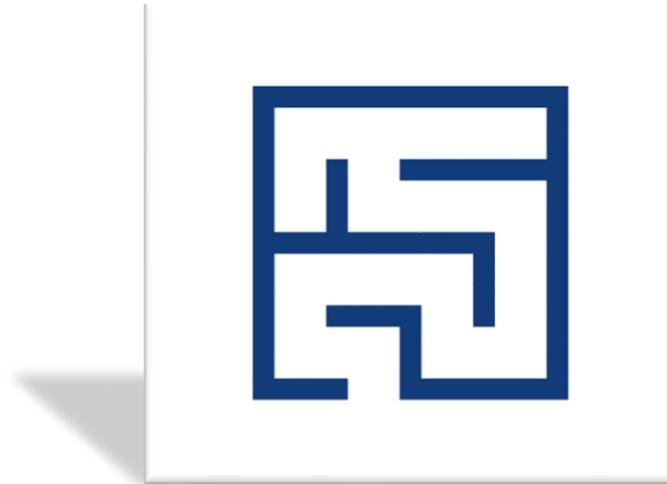
Possiamo anche classificare le domande dal loro **contenuto**. Abbiamo trovato più di 20 diversi tipi di domande. Esempi indicativi delle domande e dei "fatti divertenti" inclusi nei 100 problemi sono alla seguente tabella:

Categorie di contenuto delle domande come sottoproblemi

Analisi dei diagrammi	Puoi abbinare quale grafico A, B e C è correlato a distanza, velocità, accelerazione / decelerazione e tempo?
Applicazione delle regole	La carta da stampa e da ufficio A4 ha altezza - larghezza (mm / pollici) e il rapporto tra altezza - larghezza (misurare con un righello l'altezza e la larghezza dei due lati della carta in cm o pollici).
Teorema applicativo	La luce è un'entità che può essere descritta come ... particella/onda o raggio/onda o raggio/particella o calore/onda
Formula di calcolo	Se la massa del ciclista insieme alla sua bicicletta è $m = 60$ Kg qual è la forza risultante (Newton) esercitata su di lui per accelerare (usare l'accelerazione della bicicletta dalla domanda precedente)?
Calcolo delle formule	La Stazione Spaziale Internazionale orbita attorno alla Terra ad un'altitudine media di circa 250 miglia ($A \approx 400$ km). Quanti chilometri è la circonferenza-orbita della ISS, attorno alla circonferenza equatoriale, se il raggio equatoriale è di 6378 km?
Unità di calcolo	Nel nostro esempio, poiché i due animali sono distanti 150 metri, l'antilope sembra essere in grado di fuggire! Quanti metri il ghepardo sarà finalmente in grado di avvicinarla in Questi primi 20 secondi alla massima velocità, che poi si fermerà?
Verifica dei risultati	Le due società hanno cinque diverse categorie di dipendenti (Direttore Generale, Dirigenti, Professionisti, Tecnici e Addetti ai Servizi), lo stesso numero di dipendenti (100) e la distribuzione dei loro stipendi è presentata nella tabella. Qual è il totale degli stipendi mensili per le due aziende? Lo stesso o diverso o c'è Dati non chiari per la risposta.
Scegliere le formule giuste	Quale dei seguenti ha determinato per primo il calcolo del "peso" della Terra?
codifica - programmazione	Quando il robot riceve un messaggio di "avvio del gioco" (questa è una struttura guidata dagli eventi), inizia un ciclo eterno, che controlla se il mouse fa clic sul pulsante del gioco. Allora...
codifica - programmazione	Puoi scrivere un programma che calcoli tutti i numeri di cui sopra per qualsiasi rettangolo $A * B$?

Creare un elemento	Sarebbe utile creare una tabella-foglio di lavoro (su carta o digitale) delle distanze della linea aerea (volo) per queste cinque città in tutte le coppie (usando ad esempio Google Sheets o MS Excel, da un sito, ad esempio https://www.distance.to). La tabella potrebbe essere come l'immagine (ma in linea d'aria distanze).
Esplorare un artefatto	Attualmente, Tesla si trova a più di 360 km dalla Terra e 280 milioni di km da Marte, andando ad una velocità approssimativa di 6-7 km / s (con la stessa velocità approssimativa del Problema "Cannonball"). LIVE ORBIT: https://where-is-tesla-roadster.space/live
Esplorare un artefatto	Infografica: La storia e il VAPORE dietro la mia moto https://drive.google.com/file/d/1tyXJiyDt_oRywHeM3F96_WbTI43w4_fQ/view?usp=shar
Seguire gli algoritmi	Gli algoritmi sono istruzioni passo passo utilizzate per risolvere un problema. Cosa rappresenta il diagramma?
aperto	Riesci a pensare e spiegare come hai trovato la risposta? Puoi generare la tua soluzione? Riesci a trovare un'espressione aritmetica per il calcolo di questo problema?
Gioca a un gioco	Gioca il gioco "Chat noire". Riuscirai a impedire al gatto di correre fuori dal campo di gioco? Gioca il gioco 10 volte. Posiziona gli ostacoli accanto al gatto. Quante volte hai vinto? Probabilmente hai vinto pochissime volte! www.gamedesign.jp/sp/cat (se il link non funziona, è possibile utilizzare un altro browser, ad esempio Google Chrome, o modificare le impostazioni sul livello di sicurezza di il tuo browser).
Risolvere un sottoproblema	Cinque diversi team stanno lavorando insieme in diverse città europee. Vogliono Viaggia verso le altre città. Queste città sono: Parigi, Amsterdam, Vienna, Budapest e Bucarest. Quante coppie di paesi vicini abbiamo?
Risolvere un sottoproblema	Due paracadutisti con lo stesso peso, cadono nello stesso momento e dalla stessa altezza e aprono i loro paracadute allo stesso tempo, il primo cade da un non muoversi elicottero e il secondo cade da un aereo in movimento. Chi atterrerà per primo?
Studia un riferimento (link)	https://www.britannica.com/list/the-fastest-animals-on-earth e Springboks Antelopes vs Cheetahs Africa selvaggia BBC Terra
Utilizzo delle simulazioni	Sperimenta la simulazione interattiva "Newton's Cannon" (che si basa su un esperimento mentale e illustrazione dal libro di Isaac Newton): https://physics.weber.edu/schroeder/software/NewtonsCannon.html
Guardare un video	Palla da bowling e piume che cadono nel vuoto (la più grande camera a vuoto del mondo della NASA) https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs





5. TEST PILOTA DELL'APP STEM LABYRINTH

5.1. Modulo di valutazione dei problemi del labirinto STEM

ALLEGATO 13 MODULO DI VALUTAZIONE TRA PARI PER I PROBLEMI DEL LABIRINTO DI STAMINALI

Organizzazione: _____

_____ Codice:

Titolo del problema : _____

Sottolineo la risposta:

- Specifiche tecniche:

Contiene parole chiave: sì / no Dato il

livello _____ di

difficoltà: sì / no _____ È il

livello di difficoltà appropriato? sì / no

Per quale età è appropriato il problema: 14, 15, 16, 17, 18

Coinvolge solo il tipo di domande fornito da template: sì / _____ no Le

risposte alle domande sono chiaramente fornite in base al modello: sì /

no I suggerimenti sono dati solo come testo o immagine: sì / _____ no

Il Spunta la casella della misura in cui sei d'accordo sulle seguenti affermazioni:

- Utilità:

1. Ha uno scopo e obiettivi chiari

<i>Fortemente d'accordo</i>	<i>d'acc ordo</i>	<i>neutral e</i>	<i>Non sono d'accord o</i>	<i>fortemente in disaccordo</i>
---------------------------------	-----------------------	----------------------	--	---------------------------------

2. Contiene dati affidabili.

<i>Fortemente d'accordo</i>	<i>d'acc ordo</i>	<i>neutral e</i>	<i>Non sono d'accord o</i>	<i>fortemente in disaccordo</i>
---------------------------------	-----------------------	----------------------	--	---------------------------------

3. Consente lo sviluppo di capacità di problem solving, competenze digitali, creatività, strategie di pensiero critico o analitico e costruttività.

*Fortemente
d'accordo*

*d'acc
ordo*

*neutral
e*

*Non
sono
d'accord*

fortemente in disaccordo

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

4. Aiuta gli studenti ad applicare matematica e scienze attraverso l'apprendimento autentico, basato su progetti o pratico

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutral e* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

5. Può essere utilizzato nell'ambiente scolastico (durante le lezioni o come attività extracurricolare)

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutral e* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

- Leggibilità e progettazione del problema:

6. Ha una chiara leggibilità ed è facile seguire i suggerimenti

fortemente d'accordo *d'accordo* *neutrale* *disaccordo* *non* *d'accordo* *fortemente in*

7. Il tipo di domande sono scelte in modo appropriato

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutral e* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

8. C'è una buona gerarchia / organizzazione delle domande e suggerimenti pertinenti

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutral e* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

9. Le immagini grafiche sono di buona qualità, non distraggono e sono coerenti.

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutral e* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

10. Include l'uso (o la creazione di) tecnologia.

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutral e* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

11. Coinvolge gli studenti nell'utilizzo di un processo di progettazione ingegneristica

Fortemente *d* *'* *a* *ccordo*

d'accordo

neu
tral
e

Non sono
d'accord
o

forte
mente
in

disacc
ordo

12. Coinvolge gli studenti a lavorare in team collaborativi

<input type="checkbox"/> <i>Fortemente d'accordo</i>	<input type="checkbox"/> <i>d'acc ordo</i>	<input type="checkbox"/> <i>neutral e</i>	<input type="checkbox"/> <i>Non sono d'accord o</i>	<input type="checkbox"/> <i>fortemente in disaccordo</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Contenuto:

13. Il contenuto del problema affronta un problema reale

<i>fortemente d'accordo</i>	<i>d'accordo</i>	<i>neutrale</i>	<i>disaccordo</i>	<i>non d'accordo</i>	<i>fortemente in</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Il problema descrive un approccio creativo per spiegare l'idea suggerita dal titolo

<i>fortemente d'accordo</i>	<i>d'accordo</i>	<i>neutrale</i>	<i>disaccordo</i>	<i>non d'accordo</i>	<i>fortemente in</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Il problema descrive un approccio innovativo di spiegazione dell'idea suggerita dal titolo

fortemente d'accordo *d'accordo* *neutrale* *non* *d'accordo* *fortemente* *in disaccordo*

16. Il problema fornisce un quadro per lo sviluppo e il miglioramento di abilità e competenze nel contesto di STEAM, ovvero abilità e competenze per comprendere, organizzare, comunicare, sfruttare nella vita reale, risolvere problemi e ragionare e valutare e indagare concetti e processi rilevanti.

Fortemente d'accordo *d'accordo* *neutrale* *Non sono d'accordo* *fortemente in disaccordo*

17. Rafforza gli standard matematici e scientifici pertinenti

fortemente d'accordo *d'accordo* *neutrale* *non* *d'accordo* *fortemente* *in disaccordo*

- Valutazione complessiva

Il problema è adeguato alla descrizione fornita dall'output del progetto? sì / no

Fornisci note su ciò che hai notato e ti piace / non ti piace del problema del labirinto STEM e raccomandazioni per il miglioramento _____

Valutatore: _____

Organizzazione: _____

Il modulo precedente è stato utilizzato da ciascuna organizzazione per valutare tra pari i problemi progettati, prima che fossero pronti per il caricamento sull'applicazione mobile da parte dei progettisti. Questa valutazione ha avuto luogo nel 13° mese del ciclo di progetto e aveva lo scopo di valutare e valutare la qualità dei problemi progettati, nonché di correggere eventuali errori se trovati dai valutatori tra pari.

5.2. Modulo di valutazione del test pilota con gli studenti

Il seguente questionario è stato rivolto agli studenti delle scuole superiori (età 14 - 18) nei paesi partner. L'obiettivo era valutare la versione BETA dell'app mobile. È stato somministrato durante il test pilota dell'app e fornisce informazioni significative per i miglioramenti dell'app mobile.

ALLEGATO 14

PARTE A: QUESTIONARIO DEGLI STUDENTI

Numero totale di partecipanti al test pilota dell'app mobile:

1. Organizzazione
2. Età degli studenti:

Leggibilità dei contenuti

3. La scelta del carattere, la dimensione e il colore utilizzati sono leggibili:
4. La combinazione di colori non ostacola la capacità di leggere
5. La spaziatura e il layout utilizzati sono leggibili:

Design ed estetica

6. Contrasto e colore d'uso appropriati:
7. La grafica è di buona qualità, non distrae e coerente:
8. L'app è facile da seguire e il design generale facilita la comprensione:
9. È facile navigare attraverso l'app mobile e sei esteticamente soddisfatto mentre lo fai:

Contenuto

10. Il contenuto dei problemi descrive un approccio creativo per spiegare l'idea suggerita dal titolo:
11. Il contenuto dei problemi descrive un approccio innovativo per spiegare l'idea suggerita dal titolo:

12. I problemi forniscono un quadro per lo sviluppo e il miglioramento di abilità e competenze nel contesto di STEAM, che è abilità e competenze per comprendere, organizzare, comunicare, sfruttare la vita reale, risolvere i problemi, prendere decisioni nesso-causalità.
13. L'App può aiutarmi a raggiungere i miei obiettivi di apprendimento STEM:

Usabilità

14. È un facile da usare:
15. Le funzionalità dell'app mobile sono facili da usare:
16. È facile per gli utenti alle prime armi completare le attività di base.
17. Gli utenti possono personalizzare i loro viaggi (App dà all'utente un senso di libertà e trasparenza).

Valutazione complessiva

18. Fornisci note su ciò che hai notato e ti piace / non ti piace dell'app mobile e cosa possiamo fare per migliorare l'app?
19. Quanto sei soddisfatto dopo aver usato il design?
20. Come giudichi la tua soddisfazione complessiva con la nostra app mobile?
21. Consigliaresti questa app al tuo amico o collega?

PARTE B: OSSERVAZIONI E COMMENTI DI DOCENTI/RICERCATORI

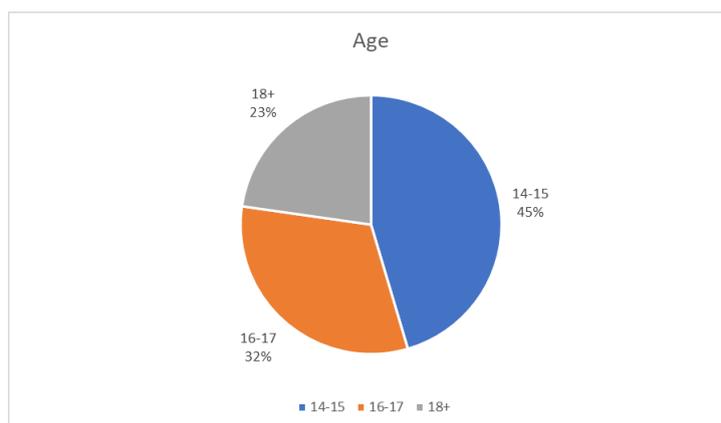
22. Spiegare brevemente e chiaramente in quale problema dal cellulare ci sono stati problemi e descriverlo. (Questo sarà assegnato agli sviluppatori di app mobili per ulteriori aggiornamenti e miglioramenti dell'app mobile)
23. Eventuali altri commenti e suggerimenti da parte degli insegnanti – pilotando l'app mobile

5.3. Report del test pilota dell'app mobile organizzato nelle scuole partner

Questo rapporto si basa sui risultati dei questionari destinati a valutare la sperimentazione pilota dell'app mobile 'STEM Labyrinth' nei paesi partner del progetto intitolato "STEM Labyrinth as a method for increasing the level of knowledge through problem solving" (rif. n. 2020-1-PT01-KA201-078645) finanziato dal programma Erasmus+.

Ogni partner ha organizzato un test pilota della versione Beta dell'applicazione mobile con gli studenti. Questa sezione contiene il riassunto di tutti i rapporti dei partner e le conclusioni e le raccomandazioni degli insegnanti/ricercatori. Il test pilota ha permesso agli insegnanti / progettisti dei problemi di valutare l'aspetto dei problemi nell'app, le prestazioni, la funzionalità e la soddisfazione generale derivante dal suo utilizzo.

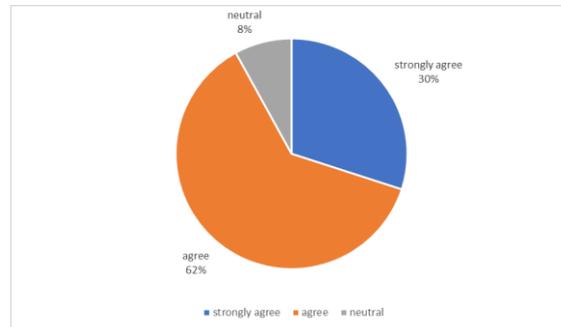
Il numero totale di studenti che hanno partecipato al pilotaggio della versione Beta dell'App Mobile è stato di 150 studenti delle scuole superiori (età 14-18) provenienti dai paesi partner.



- La scelta del carattere, la dimensione e il colore utilizzati sono leggibili: fortemente d'accordo (35%), d'accordo (55%), neutro (10%)
- Lo schema dei colori non ostacola la capacità di leggere: fortemente d'accordo (37%), d'accordo (48%), neutro (15%)
- La spaziatura e il layout utilizzati sono leggibili: fortemente d'accordo (28%), d'accordo (48%), neutro (24%)
- Uso appropriato contrasto e colore: fortemente d'accordo (27%), d'accordo (50%), neutro (23%)
- La grafica è di buona qualità, non distrae e coerente: fortemente d'accordo (26%), d'accordo (45%), neutra (29%)
- L'app è facile da seguire e il design complessivo facilita la comprensione: fortemente d'accordo (27%), d'accordo (50%), neutrale (23%)
- È facile navigare attraverso l'app mobile e sei esteticamente soddisfatto mentre lo fai: fortemente d'accordo (25%), d'accordo (70%), neutro (5%)
- Il contenuto dei problemi descrive un approccio creativo per spiegare l'idea suggerita dal titolo: fortemente d'accordo (26%), d'accordo (65%), neutrale (9%)
- Il contenuto dei problemi descrive un approccio innovativo di spiegazione dell'idea suggerita dal titolo: fortemente d'accordo (25%), d'accordo (60%), neutrale (15%)
- I problemi forniscono un quadro per lo sviluppo e il miglioramento di abilità e competenze nel contesto di STEAM, che è abilità e competenze per comprendere, organizzare,

comunicare, sfruttare la vita reale, risolvere i problemi , prendere decisioni e comprendere la causalità. fortemente d'accordo (30%), d'accordo (61%), neutrale (9%)

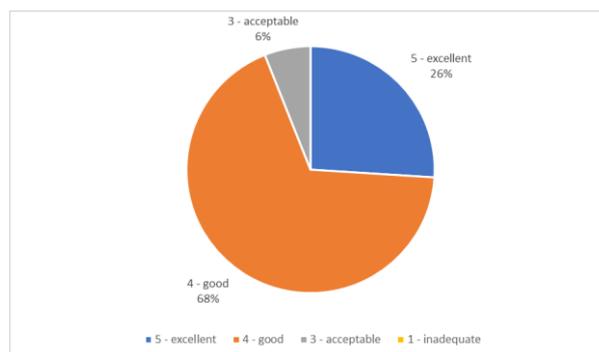
- L'App può aiutarmi a raggiungere i miei obiettivi di apprendimento STEM



- È facile da usare: fortemente d'accordo (38%), d'accordo (58%), neutrale (4%)
- Le funzionalità dell'app mobile sono facili da usare: fortemente d'accordo (31%), d'accordo (64%), neutrale (5%)
- È facile per gli utenti alle prime armi completare le attività di base: fortemente d'accordo (24%), d'accordo (55%), neutrale (21%)
- Gli utenti possono personalizzare i loro viaggi (App dà all'utente un senso di libertà e trasparenza.) fortemente d'accordo (23%), d'accordo (61%), neutrale (16%)
- Fornisci note su ciò che hai notato e ti piace / non ti piace dell'app mobile e cosa possiamo fare per migliorare l'app?

Alcune delle risposte includevano:

- Era davvero facile da usare e mi piace il fatto che tu sia stato in grado di scegliere il tuo livello.
- Ottima app e facile da usare.
- Ti dà più possibilità anche se ti sbagli, così puoi imparare.
- Ottima app, userò per lo scopo scolastico.
- È facile da usare e dà l'opportunità di scegliere il livello di difficoltà e le categorie.
- I collegamenti forniti sono fantastici e il progresso attraverso il labirinto è una bella idea
- Quanto sei soddisfatto dopo aver utilizzato il design? fortemente d'accordo (31%), d'accordo (62%), neutrale (7%)
- Come giudichi la tua soddisfazione complessiva con la nostra app mobile?



- Consiglieresti questa app al tuo amico o collega? Sì (75%), No (0%), Forse (25%)
- Gli insegnanti hanno spiegato brevemente e chiaramente il problema dal Mobile dove sono stati fondati i problemi e lo descrivono. (I problemi sono stati assegnati agli sviluppatori per ulteriori aggiornamenti e miglioramenti dell'app mobile) e tutti i problemi sono stati superati.

L'approccio STEM ha come obiettivo principale quello di aumentare le conoscenze e le competenze degli studenti, al fine di educare cittadini in grado di affrontare con successo le sfide che la società sta affrontando nel 21° secolo. L'intenzione è quella di consentire agli studenti di aumentare la loro capacità di risolvere i problemi attraverso l'apprendimento esperienziale integrato e interdisciplinare STEM.

La capacità di risolvere problemi è uno degli aspetti più importanti nell'apprendimento delle scienze e della matematica. Le capacità di problem solving sono molto importanti e devono essere sviluppate nell'apprendimento scientifico e matematico, a causa della complessità del problem solving come processo cognitivo. Inoltre, attraverso il problem solving gli studenti miglioreranno e approfondiranno la loro comprensione concettuale.

Sebbene le capacità di problem solving siano importanti e siano uno degli obiettivi principali dell'approccio STEM, diversi studi dimostrano che la capacità degli studenti di risolvere i problemi è ancora bassa. La maggior parte degli studenti non usa un approccio strategico, ma usa invece un approccio meccanico, non per colpa loro. La letteratura pertinente mostra soprattutto che i sistemi educativi non riescono a presentare agli studenti ambienti di apprendimento appropriati e soprattutto metodi di valutazione appropriati: il curriculum e la sua valutazione sono noiosi, incoraggiano l'insegnamento strettamente a test di basso livello basati sui fatti, non riescono a incoraggiare la creatività e allontanano la maggior parte degli studenti. La ricerca ha ripetutamente dimostrato, tuttavia, che gli studenti e gli insegnanti possono essere entusiasti delle attività scientifiche e matematiche che coinvolgono creatività, risoluzione dei problemi, modellazione e progetti guidati dagli interessi. Qualsiasi visione per la riforma deve trovare il modo di attuare tali attività in tutto il curriculum.

La strategia chiave e centrale è quella di coinvolgere o coinvolgere nuovamente i bambini e i giovani nelle scienze e nella matematica in modi che siano (i) *autentici* e (ii) *interessanti e significativi* per gli studenti stessi. Il termine *valutazione autentica* è usato per descrivere la valutazione, che valuta la conoscenza dei contenuti e competenze aggiuntive come creatività, collaborazione, risoluzione dei problemi e innovazione in contesti realistici. Una riforma sistematica richiede attenzione su molti fronti, a cominciare dalla valutazione. Miglioramenti significativi nella pedagogia nel coinvolgimento degli studenti devono spostare l'enfasi sulla valutazione *formativa* (vedi *app mobili*) in classe stessa e lontano dalla valutazione sommativa valutata e basata su esami. Ciò è necessario in particolare per i risultati dell'apprendimento di livello superiore, come la profonda comprensione concettuale e le strategie di risoluzione dei problemi, ma è anche la chiave per incoraggiare i discenti a prendere in considerazione e "regolare" il proprio apprendimento. Può anche consentire al curriculum e all'insegnamento di svilupparsi intorno agli interessi dello studente, come è l'obiettivo dell'approccio STEM. Per alcuni la necessità di essere nuovamente impegnati, i progetti guidati dalle arti o dai social che coinvolgono le STEM sono la strada, come quelli promossi da STE(A)M e altri progetti integrati o interdisciplinari.

Il curriculum scolastico e la sua valutazione sono in ultima analisi determinati dalla politica, ma qualsiasi riforma a sua volta richiede che gli insegnanti siano coinvolti nella valutazione. Il processo sarà lungo, che probabilmente richiederà 20 anni per essere completato. Tuttavia, il compito deve essere intrapreso con urgenza.

6.1 Valutazione dell'apprendimento degli studenti nell'educazione interdisciplinare STEM

L'educazione STEM ha giustamente ricevuto una crescente attenzione negli ultimi anni. Una caratteristica essenziale dell'educazione STEM è l'interdisciplinarietà. La conoscenza interdisciplinare è una caratteristica fondamentale per risolvere i problemi della vita reale. L'educazione STEM è guidata dalla complessa politica di oggi e dai problemi economici, sociali e ambientali che richiedono soluzioni, che sono integrate e interdisciplinari in natura. In poche parole, è un mezzo per collegare l'apprendimento degli studenti attraverso le discipline STEM.

Tuttavia, lo sviluppo di una valutazione valida e affidabile dell'apprendimento interdisciplinare in STEM è stata una sfida. Dato che l'approccio tradizionale basato sulla disciplina è ancora dominante nel sistema educativo, il modo in cui dovrebbe essere valutata l'istruzione interdisciplinare STEM ha sollevato molte preoccupazioni. Ad esempio, l'integrazione di conoscenze e competenze nell'insegnamento e nell'apprendimento come risultato *misurabile* pone sfide significative. Sebbene la maggior parte dei programmi STEM miri a migliorare la comprensione o le abilità interdisciplinari degli studenti, le loro valutazioni affrontano a malapena questo obiettivo. Ci sono quindi diverse questioni impegnative nella valutazione dell'educazione STEM, che devono essere affrontate come un modo per guidare gli sviluppi futuri nella giusta direzione.

Uno dei problemi è

che l'interdisciplinarietà nell'educazione STEM è stata data per scontata. In realtà, non è né esplicitamente teorizzato, né ben articolato. L'integrazione STEM non consiste semplicemente nel mettere insieme le discipline come un conglomerato, ma deve essere "intenzionale" e "specifico", considerando le connessioni tra le discipline del curriculum. La semplice aggiunta di ingegneria nel curriculum non è necessariamente di supporto a un migliore apprendimento degli studenti. L'insegnamento di unità curriculari di alta qualità che collegano in modo mirato e significativo i concetti scientifici e la pratica dell'ingegneria è essenziale per produrre risultati positivi agli studenti. È anche un passo necessario sulla strada per raggiungere autentiche capacità di risoluzione dei problemi.

Una volta che le connessioni tra le discipline sono rese esplicite nel curriculum e nell'istruzione, idealmente queste connessioni devono essere valutate al fine di catturare l'apprendimento interdisciplinare degli studenti. Solo perché le connessioni interdisciplinari potrebbero essere enfatizzate in un curriculum, non vi è alcuna garanzia che gli studenti le identifichino o faranno le interazioni da soli. Sfortunatamente, in questa fase di sviluppo solo pochi programmi STEM valutano esplicitamente le connessioni interdisciplinari.

Tuttavia, la valutazione dell'apprendimento interdisciplinare ha fatto molti passi avanti. Eppure, c'è ancora molto da fare. Lo sviluppo di strumenti di valutazione pratici e linee guida per l'uso in classe dovrebbe essere prioritario. Mentre l'educazione STEM è penetrata in molte classi, la maggior parte degli insegnanti non ha ricevuto una formazione adeguata su come valutare l'apprendimento degli studenti in STEM. Costruire una rete o un repertorio di risorse per i professionisti della classe sarebbe un passo pragmatico in avanti.

6.2 App mobili: valutazione formativa assistita da dispositivi mobili

Tra gli altri obiettivi, l'educazione STEM mira a promuovere la motivazione degli studenti come fondamento essenziale dell'apprendimento. *La valutazione formativa* è considerata un ingrediente cruciale nello sviluppo della motivazione degli studenti e di conseguenza del loro apprendimento.

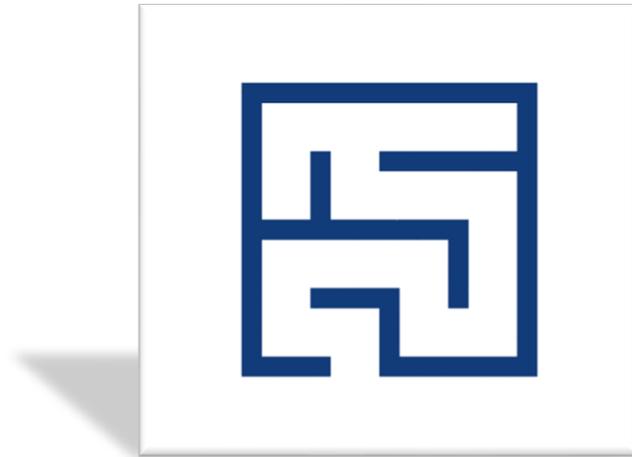
La valutazione formativa, o valutazione per l'apprendimento, è definita come la *valutazione per la quale la prima priorità nella sua progettazione e pratica è quella di servire allo scopo di promuovere l'apprendimento degli studenti*. La valutazione formativa sposta lo scopo dell'assessment da un focus di misurazione a un focus di apprendimento.

A questo proposito, molte applicazioni mobili (app) e tecnologie mobili vengono considerate come potenziali strumenti di insegnamento e apprendimento, sia all'interno della classe che oltre. Le app possono quindi essere utilizzate per rafforzare l'istruzione STEM e contribuire a raggiungere i suoi obiettivi a lungo termine.

Con gli sviluppi delle tecnologie mobili (c'è una proprietà diffusa di tecnologie mobili come smartphone, tablet, ecc. Tra i giovani in età scolare si registra un aumento dell'impegno delle tecnologie mobili nella pratica educativa. L'integrazione delle tecnologie mobili nell'apprendimento ha dimostrato di avere un impatto significativo sulla motivazione. Soprattutto l'uso delle tecnologie mobili per la valutazione formativa, se confrontato con i tradizionali mezzi cartacei, può essere utile. Le caratteristiche delle tecnologie mobili, come la loro ampia disponibilità e accesso, la personalizzazione e l'adattabilità, l'interattività e la fornitura di feedback immediato, facilitano l'integrazione della valutazione all'interno dell'insegnamento e dell'apprendimento e quindi hanno il potenziale per trasformare la valutazione formativa in un sistema didattico più integrato e pervasivo. metodo.

L'apprendimento mobile con app nell'istruzione scientifica secondaria è ancora agli inizi in molti paesi. Mentre vi è evidenza dell'impatto motivazionale della valutazione basata su dispositivi mobili per l'apprendimento, non esistono molti framework per guidare meglio lo sviluppo della valutazione basata su dispositivi mobili. Questa sarà un'area di sviluppo che dovrebbe consentire all'educazione STEM di fare ulteriori progressi.





**7. Come l'insegnante
può motivare
ed ispirare gli studenti
ad essere risolutori di problemi
e pensatori creativi**

7.1 Introduzione

La risoluzione creativa dei problemi può aiutare a promuovere un ambiente di apprendimento più dialogico in classe, che può ispirare la grandezza negli studenti. Oltre a utilizzare la risoluzione creativa dei problemi in classe, le esperienze di vita reale possono essere un potente strumento per aiutare gli studenti a imparare e crescere. Questo approccio incoraggia gli studenti a diventare orientati all'indagine sia sperimentando cose nuove che pensando in modo critico su di loro. L'apprendimento attivo può essere uno strumento potente per gli educatori, ma deve essere implementato in modo coinvolgente ed eccitante per gli studenti. Tuttavia, una questione significativa di preoccupazione riguarda ciò che coinvolge gli studenti oltre a ciò che li motiva nel processo di apprendimento attivo.

Certo, non possiamo attirare l'attenzione dei giovani studenti che usano metodi di apprendimento tradizionali. L'apprendimento tradizionale non è in grado di guidare gli studenti verso l'innovazione e la creatività perché l'apprendimento tradizionale non può motivare gli studenti a imparare cose nuove. Inoltre, la conoscenza, che gli studenti stanno acquisendo dal metodo di insegnamento tradizionale, è facilmente dimenticata (Hug & Friesen, 2007). Al contrario, un metodo di apprendimento basato sul gioco può essere utilizzato come uno dei modi per coinvolgere gli studenti in modo più efficace oggi. Ciò aumenterà l'interesse dello studente per il contenuto di una materia e delle attività di apprendimento, aumenterà la motivazione all'apprendimento di ogni studente e fornirà un rapido feedback.

L'integrazione delle tecnologie mobili nel contesto educativo coincide con gli scopi educativi di ampliare le opportunità di apprendimento, sviluppare le prestazioni degli studenti, migliorare l'apprendimento con esigenze, obiettivi e stili diversi e fornire agli studenti pratiche di apprendimento autentiche. quando un modo alternativo di accesso al materiale correlato è impraticabile (Kukulska-Hulme, 2009). L'apprendimento mobile facilita l'apprendimento personalizzato, considerando il profilo individuale dello studente e fornendo esperienze di apprendimento dove lo studente vuole. Sostenere l'apprendimento situato attraverso l'apprendimento sensibile al contesto e istantaneo, fornire un apprendimento autentico basato su problemi e progetti del mondo reale in pertinenza con l'interesse dello studente, consentire la riflessione spontanea e l'autovalutazione, consentire così agli studenti di utilizzare meno tempo e spazio, di collaborare con altri studenti e di ricevere più supporto da parte degli insegnanti (Traxler, 2007).

Un modello educativo promettente da insegnare nell'era digitale di oggi è l'educazione STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica).

7.2 Motivazione

Alcuni ricercatori ritengono che le motivazioni intrinseche degli studenti ad apprendere siano il fattore principale che influenza il loro apprendimento, ma anche incentivi esterni come premi e supporto didattico possono avere un impatto.

Il ruolo dell'insegnante nella motivazione include, ma non è limitato a, la creazione di un ambiente favorevole all'apprendimento. Il ruolo dell'insegnante nell'incoraggiare il sostegno all'autonomia, alla pertinenza e alla relazione degli studenti del materiale aumenta la motivazione ad imparare. Inoltre, la capacità dell'insegnante di sviluppare la competenza degli studenti, l'interesse per la

materia insegnata e la percezione dell'autoefficacia sono tutti fattori importanti che influenzano la motivazione degli studenti a sostenere (Schuitema et al., 2016; Zhang, Solmon, & Gu, 2012). La ricerca condotta sulla natura della relazione tra la percezione degli studenti del sostegno sociale e il supporto all'autonomia dei loro insegnanti e l'apprendimento e i risultati autoregolati, ha mostrato una correlazione significativa tra la percezione degli studenti del supporto all'autonomia dei loro insegnanti e l'apprendimento autoregolato (Schuitema et al., 2016).

Inoltre, gli insegnanti motivano i loro studenti ad imparare fornendo loro feedback positivo, al fine di sviluppare competenze. Fornire feedback consente agli studenti di ottenere il controllo sul proprio apprendimento e un senso di fiducia sulle proprie capacità (Bain, 2004).

Un altro fattore che influenza la motivazione degli studenti ad apprendere è il livello di interesse degli insegnanti nel loro insegnamento. Gli insegnanti che sono energici ed entusiasti della loro materia o compito generalmente attribuiscono sentimenti positivi e importanza al modo in cui insegnano (Zhang, 2014). Gli studenti osservano ciò che i loro insegnanti fanno in classe e come agiscono. Un insegnante che mostra interesse e sentimenti positivi su un argomento può riflettere quei sentimenti positivi verso gli studenti, aumentando così la loro motivazione ad imparare la materia (Theobald, 2006).

È anche affermato da Treffinger (2008) che il problem solving creativo (CPS) è una strategia di insegnamento efficace che può aiutare a modificare il clima della classe in una direzione positiva, aumentando al contempo il coinvolgimento degli studenti e l'entusiasmo per lo studio. Pertanto, poiché l'app *STEM Labyrinth* rappresenta un simulatore virtuale di risoluzione dei problemi della vita reale, chiedendo agli studenti di affrontare un problema del mondo reale e facendo che per acquisire conoscenza attraverso la risoluzione dei problemi, può essere utilizzato come metodo efficace per ispirare e coinvolgere gli studenti nel processo di apprendimento.

In generale, l'educazione STEM integrata svolta attraverso pedagogie basate su temi, problemi, indagini e design, ha i vantaggi di un aumento dei risultati degli studenti, creando generazioni di professionisti STEM, motivando, eccitando e interessando gli studenti, preparando meglio gli studenti per il posto di lavoro e aumentando la qualità dell'apprendimento per gli studenti (Heil, Pearson e Burger, 2013).

7.3 Partecipazione degli studenti al processo di apprendimento

Secondo Robinson e Hullinger (2008), il coinvolgimento degli studenti è un fattore cruciale nell'influenzare la qualità complessiva dell'istruzione che gli studenti ottengono nelle loro scuole. Più gli studenti sono impegnati in classe, più è probabile che partecipino attivamente e contribuiscano a un ambiente di apprendimento di successo. A parte questo, la motivazione e il coinvolgimento degli studenti nel processo di apprendimento aumentano in proporzione diretta a quanto affascinante e significativo percepiscono il processo di apprendimento. Di conseguenza, la partecipazione degli studenti all'apprendimento e la loro soddisfazione per il processo possono essere considerate reciprocamente vantaggiose. La felicità degli studenti è stata collegata all'inclusione di attività che suscitano il loro interesse, sono rilevanti per i loro scopi e bisogni e costruiscono la fiducia nella loro capacità di raggiungere il corso, secondo la ricerca (Goldberg & Ingram, 2011). È fondamentale, quindi, includere strategie di apprendimento attivo nel curriculum al fine di mantenere gli studenti interessati e impegnati (Goldberg & Ingram, 2011).

Secondo gli studi che esaminano il concetto di coinvolgimento degli studenti, 1) le pratiche di insegnamento che incorporano attività di apprendimento attivo sono positivamente correlate ai livelli di coinvolgimento; 2) gli ambienti e le pratiche didattiche influenzano la motivazione e l'impegno degli studenti; e 3) la motivazione e l'impegno degli studenti sono influenzati da ambienti e pratiche didattiche, secondo i risultati di questi studi. L'aumento dell'interesse degli studenti per un compito promuove livelli più profondi di pensiero. Le attività che coinvolgono indagini collaborative e incorporano attività come l'osservazione, l'indagine guidata, la socializzazione e

l'interazione aumentano il coinvolgimento degli studenti. L'aumento dell'interesse degli studenti per un compito promuove livelli più profondi di pensiero (Dixson, 2010· Goldberg & Ingram, 2011).

Questi risultati chiave sono ulteriormente supportati dai "Sette principi di buona pratica nell'istruzione universitaria". Questi includono una maggiore interazione tra insegnante e studente, opportunità per gli studenti di lavorare in modo cooperativo, l'uso di strategie di apprendimento attivo, feedback tempestivo degli studenti, l'obbligo per gli studenti di dedicare tempo a lavorare su compiti accademici, avere standard elevati per il lavoro accademico e insegnare che riconosce diversi stili di apprendimento .

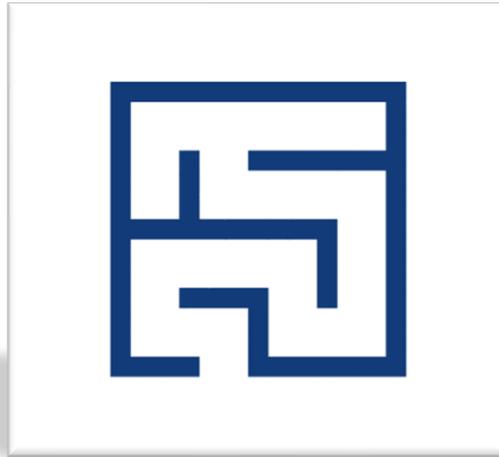
È quindi fondamentale che gli insegnanti includano strategie di apprendimento attivo in classe se vogliono coinvolgere adeguatamente gli studenti nel processo di apprendimento. Come dimostrato da Dixson (2010), l'aumento del numero e della varietà di metodi di comunicazione e contatto tra istruttori e studenti può essere collegato a livelli più elevati di partecipazione degli studenti. La motivazione all'apprendimento, di cui l'apprendimento autodiretto è un elemento fondamentale, è fondamentale per il coinvolgimento degli studenti nel processo di acquisizione di nuove competenze. Una componente critica dei metodi centrati sui problemi per l'apprendimento è la capacità per gli studenti di impegnarsi nel proprio apprendimento. L'apprendimento autodiretto incorpora gli elementi necessari per motivare e coinvolgere gli studenti nel processo di apprendimento.

7.4 App mobili nell'istruzione STEM per massimizzare il coinvolgimento degli studenti

L'apprendimento digitale ha contributi promettenti all'insegnamento e all'apprendimento (Kukulska-Hulme, 2009), ma anche l'apprendimento mobile ha il potenziale per soddisfare esigenze e richieste uniche dell'educazione STEM (Krishnamurthi & Richter, 2013).

L'educazione STEM e l'apprendimento digitale condividono pedagogie simili come l'apprendimento basato sui problemi, l'autenticità, l'apprendimento diretto dagli studenti e l'apprendimento collaborativo. Inoltre, attraverso i programmi STEM gli studenti vengono istruiti ponendo l'accento sull'innovazione, sulla risoluzione dei problemi, sul pensiero critico e sulla creatività (Johnson, 2012).

In conclusione, il metodo STEM Labyrinth e la Mobile App offrono allo studente e all'insegnante l'opportunità di riunire conoscenze e competenze per risolvere problemi attraverso diverse situazioni nella vita reale.



8. Sviluppare l'identità dei docenti STEM nelle scuole STEM emergenti

8.1 Cos'è una scuola STEM?

L'istruzione è cambiata radicalmente nel corso degli anni a causa dell'introduzione di nuove tecnologie in classe e di notevoli cambiamenti nel curriculum. Le aule tradizionali con libri e lavagna non sono più la norma. Le lavagne interattive sono comuni nelle classi di oggi, così come i progetti tecnologici che forniscono agli studenti un dispositivo elettronico come un laptop o un tablet (ad esempio, iPad, Chromebook, ecc.). Tuttavia, la tecnologia non è l'unico aspetto dell'istruzione che si è evoluto. I curricula in tutte le aree dell'istruzione sono cambiati radicalmente nel tempo, dal tradizionale al Common Core e, più recentemente, STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica). Quindi, in che modo l'educazione STEM è diversa dalla scuola regolare?

Tradizionalmente, l'istruzione si è concentrata sulla conoscenza e sulla memorizzazione o, in altre parole, si è concentrata più su ciò che si ricorda che su ciò che si applica. Quiz e test, ad esempio, erano focalizzati sulla memoria. Studiare comportava il tentativo di ricordare i fatti che sarebbero stati esaminati. La conservazione della conoscenza è vitale in un ambiente STEM; Tuttavia, il modo in cui gli studenti applicano tale conoscenza è altrettanto importante. L'educazione STEM si concentra non solo sull'educazione di uno studente su un argomento, ma anche sulla dimostrazione di come la materia si applica nella vita reale e come saranno in grado di applicarla in futuro. Un corso di matematica standard, ad esempio, può insegnare a uno studente un'equazione, ma lo studente potrebbe non sapere come applicarla in situazioni di vita reale. Un curriculum STEM insegnerebbe a un alunno l'equazione matematica e come usarla in vari settori, come la scienza e l'ingegneria.

L'educazione STEM è nota per accendere l'entusiasmo dei bambini in discipline come scienza, tecnologia, matematica e ingegneria coinvolgendoli nel fare piuttosto che nell'apprendimento. L'educazione tradizionale offre una vasta gamma di argomenti senza concentrarsi o approfondire nessuno di essi. Una lezione tipica è anche molto diversa da un corso di programma STEM. Tornando al dibattito sull'apprendimento rispetto al fare, una lezione standard del curriculum prevede che un istruttore tenga lezioni su un argomento in classe, gli studenti prendano appunti e quindi applichino ciò che hanno imparato a un test o esame. I formati e le lezioni tradizionali in classe potrebbero essere noiosi per alcuni studenti, causando loro una rapida perdita di interesse. Un programma STEM impegna gli studenti in attività che possono essere applicate direttamente alla materia in questione, suscitando il loro interesse e riducendo la ridondanza.

Inoltre, l'educazione tradizionale è più irreggimentata, con linee guida stabilite su come i corsi dovrebbero essere insegnati. STEM rompe gli schemi limitando il numero di lezioni che vengono ripetute. Secondo un recente articolo del Times of India "l'istruzione tradizionale si concentra sulla replica dell'ipotesi corretta, mentre uno dei pilastri più importanti del modulo STEM è quello di costruire la creatività". STEM si concentra sulla stimolazione del cervello e sul permettergli di creare piuttosto che semplicemente replicare ciò che è già noto al mondo.

8.2 Cos'è un insegnante STEM e come diventare un buon insegnante?

Gli insegnanti STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) sono educatori che insegnano queste materie. La maggior parte degli insegnanti STEM, specialmente a livello secondario e post-secondario, si specializzano in un'area disciplinare, come l'algebra o la chimica. Gli insegnanti di scuola primaria, d'altra parte, impartiscono spesso lezioni generali di STEM. I tuoi compiti principali includono insegnare ai bambini la scienza, la matematica e la tecnologia e motivarli a interessarsi alle materie STEM. La creazione del curriculum, l'implementazione delle lezioni, la valutazione degli studenti e la collaborazione con altri insegnanti fanno tutti parte delle tue responsabilità lavorative. Poiché il campo delle STEM è in continua espansione, è necessario partecipare allo sviluppo professionale e alla formazione continua per assicurarsi di rimanere aggiornati nel proprio campo. Oltre all'esperienza nell'area tematica, hai bisogno di eccellenti capacità di parlare in pubblico per ispirare i tuoi studenti a imparare il materiale complesso e impegnativo.

L'educatore, o l'insegnante, svolge un ruolo molto importante nell'apprendimento degli studenti. Affinché uno studente acquisisca e mantenga l'interesse per una materia STEM, è necessario che l'insegnante faciliti un ambiente di snellimento in cui lo studente comprenda i concetti ed è in grado di applicarli alle applicazioni della vita reale.

Un modo efficace per migliorare l'interesse degli studenti per STEM è organizzare una serie di escursioni. Poiché STEM è un curriculum basato sull'applicazione, i principi insegnati qui sono applicati in molti campi scientifici e nelle principali industrie di tutto il mondo.

Il ruolo dell'insegnante è di:

- Coprire tutto il materiale necessario in classe.
- Agire come un mezzo di conoscenza tra lo studente e i concetti insegnati.
- Agire come una guida informata ogni volta che lo studente non è sicuro di come procedere con un problema o un assegnato.

È quindi della massima importanza che gli educatori rimangano costantemente aggiornati con le attuali tendenze e progressi nell'apprendimento STEM.

8.3 In che modo l'educazione STEM aiuta gli studenti?

L'educazione STEM si è sviluppata per essere più significativa per il mondo in quanto pone una serie di vantaggi in una miriade di campi. Poiché la maggior parte dei settori dipende dai campi STEM, svolge indirettamente un ruolo significativo nella fioritura dell'economia. Nei prossimi anni, il settore STEM dovrebbe essere uno dei maggiori datori di lavoro al mondo. Vediamo tecnologie nuove e innovative sviluppate ogni giorno, e questo numero è destinato ad aumentare nei prossimi anni.

Con progressi significativi in ciascuno dei domini STEM, nuove prospettive di carriera stanno spuntando a un ritmo molto veloce. Negli ultimi anni, c'è stata una carenza di forza lavoro STEM ben addestrata in diverse parti.

del mondo. Mentre la domanda di studenti formati aumenta di giorno in giorno, il numero di studenti interessati a perseguire una carriera in STEM sta diminuendo a un ritmo allarmante.

Ad esempio, nel solo Regno Unito, vi è la necessità che si laureino almeno 120.000 studenti STEM ogni anno solo per soddisfare la domanda. Sebbene i programmi scolastici estivi STEM nel Regno Unito siano stati tradizionalmente ben sottoscritti, il numero di studenti che si concentrano su questi argomenti è diminuito di recente. Ciò ha richiesto importanti rinnovamenti nel sistema educativo, al fine di ispirare gli studenti a optare ed eccellere nelle materie STEM. L'educazione STEM può essere considerata in due diversi aspetti; dalla periferia degli studenti a scuola e dalla metodologia didattica ivi incorporata, e due; per il punto di vista del pubblico in generale, compresi i genitori e gli insegnanti che possono indirettamente assistere gli studenti nella scelta del programma.

Gli studenti e gli educatori devono lavorare insieme in modo che le materie siano presentate e comprese in un modo che possa essere praticato nella vita reale. Una migliore comprensione di un programma STEM non solo ci aiuta a ottenere un quadro chiaro di ciò che include, ma ci presenta anche una piattaforma per diventare più consapevoli di STEM come mezzo di apprendimento.

- **Fornisce un'abbondanza di opportunità di lavoro**

L'istruzione è una componente vitale della costruzione di una grande carriera. Quando si tratta di STEM, innumerevoli posti di lavoro offrono opportunità arricchenti e una buona retribuzione. Nel 2018, rispetto ad altri lavori che pagano uno stipendio medio di 12-17 \$ all'ora, la retribuzione media per un lavoro STEM è di circa 20-30. Inoltre, con una scarsità di talenti nel campo della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica, sempre più aziende scelgono di pagare extra ai candidati che rientrano bene nella categoria. Questo ci porta alla prossima domanda, perché ci sono così tante aperture nell'ambito STEM. Tutti i lavori che rientrano sotto l'ombrello di STEM sono in continua espansione nel corso degli anni. C'è un graduale aumento della domanda di posti di lavoro. Oltre alle nuove opportunità sotto forma di intelligenza artificiale e machine learning, ultimamente stanno guadagnando importanti punti di ribalta. Al giorno d'oggi, i campi STEM sono molto più grandi e svolgono un ruolo di primo piano.

- **L'innovazione è il carburante genetico**

Quando si tratta di scienza, tecnologia, ingegneria e matematica, l'innovazione è il suo altro nome. Poiché il campo è sempre dinamico, offre agli studenti l'opportunità di innovare e sfidare le loro conoscenze. Questa è una delle ragioni principali della crescente domanda di posti di lavoro STEM, portando così a un aumento della domanda. Inoltre, qui ai bambini viene presentata l'opportunità di lavorare in posti di lavoro diversi e difficilmente sognati. In tutti i sensi, i lavori STEM creano un futuro interessante. Che si tratti di denaro o di materia, STEM offre una visione panoramica del futuro. Ciò fornisce una grande piattaforma per gli studenti, un futuro pieno di innovazione, apprendimento futuristico e molta esplorazione delle competenze.

- **Introduzione delle STEM in tenera età**

I bambini sono spesso introdotti alla lettura e allo sport in giovane età. Il pretesto di questo è quello di infondere in loro curiosità e stimolare il loro interesse. Questo con il tempo si infila nel loro sistema e formano un interesse ad esplorarlo ulteriormente. La stessa tecnica si adatta bene anche agli adulti. Quando guardiamo indietro ai nostri interessi educativi, abbiamo una connessione più profonda con le aree, eccellemmo o ci qualificavamo durante la nostra infanzia. Pertanto, introdurre i bambini allo STEM durante i loro primi anni di apprendimento può eventualmente contribuire a generare ulteriore curiosità e persino abilità. Aiuterà anche ad affinare le loro discipline scientifiche.

Gli studenti e i giovani hanno un senso di curiosità che cerca costantemente attività che possano metterli alla prova. Mantenere questa curiosità e curiosità accese li aiuta a massimizzare le loro capacità. I campi scientifici aiutano gli studenti a trarre inferenze, guidare connessioni ed esplorare il significato e la comprensione più profondi dei campi che li interessano.

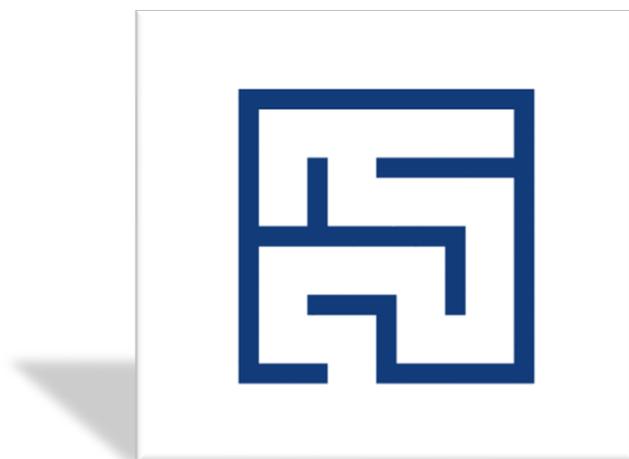
- **Apprendimento pratico in STEM**

Molte organizzazioni sono ben note per i campi scientifici e le scuole estive STEM che organizzano per giovani studenti entusiasti. Queste organizzazioni lavorano senza scopo di lucro e hanno legami con molte industrie rinomate e strutture di ricerca all'avanguardia. Permettono agli studenti di visitare questi luoghi per acquisire esperienza pratica con la ricerca scientifica attuale.

Gli studenti possono anche interagire con scienziati e professionisti del settore che lavorano in vari campi di STEM. Esplorano un certo numero di questi campi, interagendo anche con altri studenti, provenienti da tutto il mondo, che hanno interessi simili.

Infine, parlando di come e dove andare da qui? Mentre il mondo sta accelerando verso un nuovo futuro, cogli le opportunità di learning STEM nel miglior modo possibile. Non mancano le opportunità per i bambini e i giovani che hanno la curiosità di costruire la loro carriera. Inoltre, con un sacco di posti di lavoro STEM disponibili e il suo effetto sentito su quasi tutti i settori, lo rende un grande campo per il futuro. Puoi seguire corsi e partecipare a eventi per sviluppare le tue conoscenze. Dovremmo mirare a riunire menti scientificamente inclini a dotarle delle conoscenze, delle abilità e delle connessioni necessarie per vedere il mondo da una prospettiva più ampia e creare un futuro promettente.

L'apprendimento STEM è la via del futuro. Poiché gli esseri umani sono sempre più dipendenti dalla tecnologia, è necessario intraprendere sviluppi tecnologici sostanziali per soddisfare la domanda. Questo può essere eseguito in modo sostenibile con l'aiuto dell'educazione STEM. Dove STEM dimostra di essere migliore di un tradizionale programma estivo e di matematica è l'ambiente di apprendimento misto e nel mostrare agli studenti come il metodo scientifico può essere applicato alla vita di tutti i giorni. Insegna agli studenti a pensare in modo computazionale e concentrarsi sulle applicazioni del mondo reale della risoluzione dei problemi.



**9. Dirigenti scolastici
e comunità educativa
nel processo di adattare il piano
d'azione per l'educazione STEM**

Quanto sono preparati i giovani studenti a risolvere i problemi che incontreranno nella vita al di là della scuola, al fine di raggiungere i loro obiettivi nel lavoro, come cittadini e nell'apprendimento continuo?

Per alcune delle sfide della vita, dovranno attingere alle conoscenze e alle abilità apprese in particolari parti del curriculum scolastico, ad esempio per riconoscere e risolvere un problema matematico correlato. Altri problemi saranno meno ovviamente legati alle conoscenze scolastiche e spesso richiederanno agli studenti di affrontare situazioni non familiari pensando in modo flessibile e creativo.

Al giorno d'oggi, il mondo è cambiato rapidamente e le conoscenze e le competenze acquisite oggi non dovrebbero essere sufficienti per preparare i nostri studenti alla vita. Si sottolinea che le competenze del 21° secolo, come le competenze digitali, il pensiero critico, la cooperazione, la risoluzione dei problemi, il pensiero innovativo e analitico, sono più che richieste.

Inoltre, l'istruzione STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) prepara tutti gli studenti per le sfide e le opportunità nell'economia del 21° secolo.

La situazione del mercato del lavoro relativa alle STEM mostra che il tasso di occupazione della manodopera qualificata STEM è in aumento, nonostante la crisi economica, e si prevede che continuerà a crescere a causa della crescente domanda. Allo stesso tempo, un gran numero di professionisti STEM si sta avvicinando all'età pensionabile. Si prevedono circa 7 milioni di posti di lavoro aperti fino al 2025. La domanda di competenze STEM richiede una formazione specializzata sia nell'istruzione secondaria che in quella terziaria.

L'apprendimento STEM riguarda in gran parte la progettazione di soluzioni creative per i problemi del mondo reale. Quando gli studenti imparano nel contesto di una progettazione STEM autentica e basata sui problemi, possono vedere più chiaramente l'impatto genuino del loro apprendimento. In effetti, le singole competenze nelle materie STEM stanno diventando sempre più importanti per le professioni del futuro, che si basano sull'alta tecnologia.

L'era della tecnologia in rapida evoluzione deve essere portata in classe e i più insegnanti devono essere consapevoli dei modelli di cui questi studenti hanno bisogno, al fine di catturare la loro attenzione e farli acquisire abilità e competenze.

Tuttavia, le materie e le competenze STEM sono considerate molto impegnative e non attraenti per gli studenti, il che è proprio negli ultimi test PISA (Programme for International Student Assessment), che mostrano chiaramente che gli studenti hanno bisogno di diversi modelli di insegnamento e apprendimento.

I risultati del test Pisa 2018, annunciati nel 2019, non hanno mostrato alcun progresso nelle prestazioni degli studenti dell'UE in matematica e scienze (Commissione europea, 2019). Dal 2000 al 2015, il progresso dell'istruzione STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) non è stato molto incoraggiante. Più in particolare, sebbene l'obiettivo sia del 15%, i risultati del 2015 mostrano che il 22,2% degli studenti europei in Matematica e 20,6 studenti in Scienze non sono stati ammessi al terzo livello del test di Pisa. Di conseguenza, l'obiettivo delle Nazioni Unite SDG 4 (obiettivo di sviluppo sostenibile 4) per un'istruzione di qualità e uno sviluppo sostenibile non è stato raggiunto.

Pertanto, lo sviluppo di una solida e pertinente comprensione scientifica degli studenti delle scuole pre-universitarie, nonché la loro preparazione ad affrontare le sfide di un mondo tecnico in crescita, richiede un'esposizione a pratiche, credenze e atteggiamenti didattici specifici. Gli insegnanti sono agenti chiave, quindi dovrebbero promuovere un'elevata autoefficacia e un'aspettativa di apprendimento, impegnarsi in pratiche stimolanti ma anche di impatto, ben consapevoli delle competenze del 21° secolo e delle future carriere nel campo.

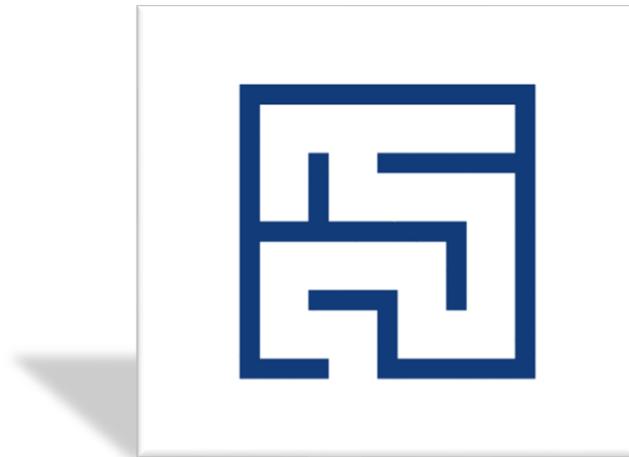
Pertanto, dobbiamo preparare tutti gli studenti al successo dopo il liceo, indipendentemente dal fatto che si specializzino o meno nei campi STEM.

Infine, sono necessari approcci innovativi nell'istruzione e anche insegnanti innovativi. Sii uno di loro! Inizia a innovare te stesso, ora! Usa la nostra app STEM Labyrinth!

Nel nostro Toolkit (disponibile qui: [Toolkit](#) - STEM [Labyrinth](#)) puoi già trovare una mappa della comunità STEM (Attività A1.3, pag. 20-39) con diverse buone pratiche di ogni Paese partner: quindi ti invitiamo a scoprirle tutte!

Non ultimo, nello stesso documento troverai altri sei utili scenari di piano di lezione (Attività 1.6, pag. 47-82).





10. I consigli statali
dell'istruzione
possono creare un quadro
politico statale di supporto
come base chiave per una
riprogettazione
dell'istruzione STEM di
successo

L'educazione STEM è diventata una delle principali priorità a livello europeo strettamente connessa al punteggio globale dei paesi relativo alla competitività. Il World Competitiveness Report 2015-2016, che fornisce una panoramica della competitività in 140 paesi, rivela che la riforma dell'istruzione deve essere un punto chiave dell'agenda dei governi e dei responsabili politici per aumentare la competitività dell'economia oggi, un'economia basata sull'innovazione, la tecnologia e l'imprenditorialità.

Pertanto, abbracciamo le seguenti cinque azioni per promuovere un'educazione STEM efficace, come indicato dal rapporto dell'Osservatorio Scientix del dicembre 2018 sulle pratiche di educazione STEM in Europa:

- Sostenere pratiche e reti didattiche STEM innovative basate sull'educazione scientifica basata sull'indagine (IBSE) e altre pedagogie incentrate sullo studente: c'è ancora una mancanza di fiducia, a livello di insegnanti STEM, nell'approccio a pedagogie più innovative;
- Offrire opportunità di sviluppo professionale pertinenti per gli insegnanti STEM e rafforzare la collaborazione scuola-industria: vi è una chiara necessità di sostenere lo sviluppo e la diffusione di programmi di formazione STEM pertinenti che incoraggino gli insegnanti a sviluppare la loro materia e conoscenze pedagogiche e la loro fiducia nell'uso delle nuove tecnologie in classe;
- Innovare il curriculum e la valutazione dell'educazione STEM: un fattore importante è il modo in cui il curriculum è scritto e ci si aspetta che venga insegnato. Sono necessarie politiche di valutazione che diano sufficiente peso ai metodi di valutazione formativa in modo da non inibire l'uso di pedagogie innovative negli ultimi anni di istruzione;
- Sostenere lo sviluppo e l'attuazione di strategie orientate alle STEM per tutta la scuola: lo sviluppo di una chiara strategia STEM a livello scolastico per promuovere e sostenere l'insegnamento STEM innovativo può svolgere un ruolo essenziale nel coordinare gli sforzi per migliorare la qualità dell'insegnamento STEM e per garantire che gli insegnanti STEM beneficino di un sostegno adeguato per migliorare la loro pratica;
- Rafforzare la collaborazione transdisciplinare per incoraggiare l'adozione dell'insegnamento STEM integrativo: prendere in considerazione il rafforzamento della collaborazione degli insegnanti e incoraggiare lo scambio di buone pratiche tra le discipline per garantire che siano soddisfatte le condizioni per un'educazione STEM integrativa significativa nelle aule.

Possiamo innovare, dobbiamo farlo. Possiamo avere successo, dobbiamo farlo. Per un presente migliore e per un futuro più luminoso delle nostre nuove generazioni. Inoltre, per tutti noi! Usa la nostra app STEM Labyrinth!



11. Sviluppare connessioni fra scuole, comunità e decisori politici

A livello globale, il rafforzamento dell'istruzione in scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM) è riconosciuto come l'integrazione di soluzioni a molti problemi sociali come l'esaurimento delle risorse naturali e le questioni relative ai cambiamenti climatici. Il riconoscimento delle norme STEM e come motori economici ha motivato l'avvio dell'istruzione STEM sia nei paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo. Ciò si basa sul pensiero che un'efficace educazione STEM sia un veicolo per sviluppare negli studenti le tanto desiderate competenze del ventunesimo secolo.

Anche per gli studenti che non perseguono carriere legate alle STEM, la cittadinanza responsabile oggi richiede una solida educazione STEM; Impegnarsi nell'assistenza sanitaria, comprendere la gestione ambientale, comprendere la geopolitica attuale o spiegare le opportunità e le crisi globali.

Il cambiamento inizia nelle nostre comunità. L'utilizzo della nostra app e del nostro metodo *STEM Labyrinth* favorirà anche lo sviluppo di legami più forti tra le scuole, insieme ai loro studenti e scuole, e le loro comunità locali. Ma ovviamente questo non è un processo facile, né automatico.

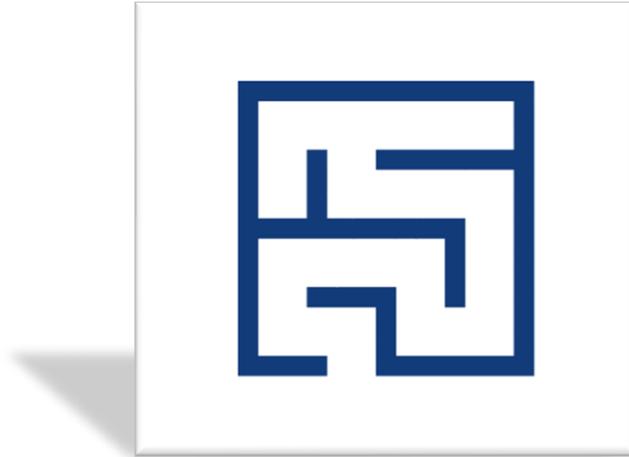
Le comunità svolgono un ruolo unico e vitale nello sviluppo di un'innovazione equa e sostenibile. Coinvolgere una comunità e i suoi membri nel proprio futuro fornisce terreno fertile per nuove idee e l'opportunità di un'ampia titolarità delle idee e dei piani adottati. Le principali parti interessate della comunità non sempre fungono da funzionari pubblici, titani della libertà o persino leader della comunità. Identificando un campione diversificato per supportare e impegnarsi nel processo di progettazione, è più probabile che una comunità abbia un percorso di innovazioni più incisive e sostenibili.

Il processo STEM Community Engagement sviluppa un piano a lungo termine per migliorare l'educazione STEM riunendo un gruppo eterogeneo di membri della comunità per pianificare, progettare e creare cambiamenti innovativi nel modo in cui insegniamo e impariamo. La ricerca nazionale, le migliori pratiche educative, i processi di progettazione ingegneristica e altri protocolli di coinvolgimento della comunità hanno informato lo sviluppo delle fasi, delle attività e delle pietre miliari del processo. Tutte le parti interessate in questi sforzi sono unite y 5 principi di progettazione per guidare il lavoro:

- Equo: rendere l'alfabetizzazione STEM e le opportunità economiche raggiungibili per TUTTI gli studenti.
- Scalabile e sostenibile: guidare l'innovazione educativa e l'allineamento economico in modo coordinato e metodico
- Innovativo: fornire alle comunità gli strumenti necessari per cambiamenti trasformativi nell'educazione STEM
- Focalizzato su STEM: potenziare e sostenere una cultura che nu e supporti professionisti STEM innovativi e riunisca imprese, scuole, organizzazioni non profit e altre istituzioni comunitarie per preparare studenti e comunità per i lavori del 21 ° secolo
- Collaborativo: sviluppare una rete statale per l'eccellenza STEM attraverso reti locali, statali e nazionali e ricerche basate sull'evidenza.

Ad esempio, la citizen science offre ai giovani e agli educatori opportunità uniche di osservare ed esplorare il mondo attraverso autentiche esperienze di ricerca necessarie per un solido apprendimento STEM. E anche in questo quadro, i nostri App e metodo STEM Labyrinth possono essere un valido compagno di apprendimento.

Le impostazioni extrascolastiche sono una parte essenziale dell'ecosistema dell'educazione per l'apprendimento STEM. Le attività al di fuori della giornata scolastica hanno un grande potenziale per fornire esperienze STEM coinvolgenti, reattive e creare connessioni. La ricerca suggerisce che l'impegno in esperienze scientifiche autentiche è necessario per sviluppare fluidità con STEM: dobbiamo fare scienza per imparare la scienza (2). Ma i giovani hanno possibilità limitate di partecipare a questo tipo di esperienza immersiva e centrata sullo studente con argomenti STEM. Ancora più rare sono le opportunità di collegare pratiche scientifiche autentiche alla vita, agli interessi e ai contesti di apprendimento degli studenti. Gli educatori e i giovani cercano sempre più modi per lavorare con dati reali e problemi scientifici, in particolare quelli che hanno una connessione con la loro comunità locale e l'ambiente (3). La scienza dei cittadini coinvolge direttamente i giovani e gli educatori nella ricerca del mondo reale, ovunque si trovino e qualunque siano i loro interessi. Attraverso la scienza dei cittadini, i giovani prendono parte ad attività di ricerca connesse alla scienza che ha significato nel resto del mondo. La scienza dei cittadini immerge i giovani nelle pratiche della scienza e dà un senso a quelle pratiche nei luoghi in cui vivono, imparano e giocano. La scienza dei cittadini fornisce un contesto in cui gli educatori giovanili possono aiutare gli studenti a sviluppare competenze STEM come l'osservazione, l'uso della tecnologia e l'alfabetizzazione dei dati e intrecciare tali abilità per applicarle direttamente ai problemi che stanno a cuore. In questi modi, la scienza dei cittadini può affrontare in modo univoco gli obiettivi di apprendimento STEM attraverso l'apprendimento che riguarda tanto l'interesse personale e l'identità quanto il contenuto e i concetti.



Referenze

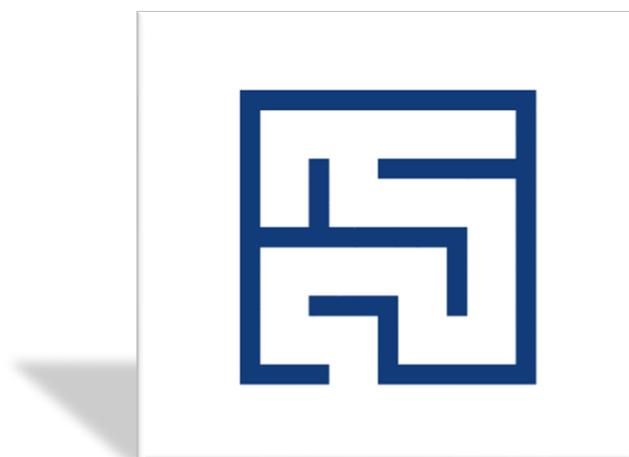
- (1) Parno, Estianinur e Eny Latifah, The Increase of Problem Solving Skills of Students through STEM Integrated Experiential Learning with Formative Assessment, *The 2nd Science and Mathematics International Conference (SMIC 2020), AIP Conf. Proc.*
- (2) Gao et al, Revisione della valutazione dell'apprendimento degli studenti nell'educazione interdisciplinare STEM,
Giornale internazionale di educazione STEM (2020, 7: 24)
- (3) Howes et al, Re-envisioning STEM education: curriculum, assessment and integrated, interdisciplinary studies, *Royal Society Report (agosto 2013)*
- (4) Papadopoulou et al, Revisiting evaluation and assessment in STEM education: A multidimensional model of student active engagement, *Proceedings of EDULEARN 17 Conference (Barcellona, Spagna, 2017)*
- (5) Nikou & Economides, un quadro per la valutazione formativa assistita da dispositivi mobili per promuovere
Autodeterminazione degli studenti, *Internet futuro 2021, 13, 116*
- (6) Nikou & Economides, Mobile-Based micro-learning and assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students, *Journal of Computer Assisted Learning, Volume 34, Number 3, June 2018*
- (7) Kousloglou, Mobile Learning in Science: A Study in Secondary Education in Greece, *Creative Education, 2019, 10 (1271 – 1284)*
- (8) A. Popovici, O. Istrate, C. Mironov (2019). Il punto di vista degli insegnanti sui locali e
Priorità dell'educazione STEM, European Schoolnet
- (9) [AfterSchoolSTEM-170510.pdf \(citizenscience.org\)](#)
- (10) Akua Carraway, Karl Rectanus, Mark Ezzell (2012). La guida fai-da-te all'impegno della comunità STEM . Come costruire l'innovazione dell'educazione sostenibile nella tua comunità, [guida fai-da-te.pdf \(indianaafterschool.org\)](#)
- (11) Nistor, A., Gras-Velazquez, A., Billon, N. & Mihai, G. (2018). *Pratiche di educazione scientifica, tecnologica, ingegneristica e matematica in Europa. Rapporto dell'Osservatorio Scientix -*
Dicembre 2018, European Schoolnet
- (12) Roungos G., Kalloniatis C., Matsinos Y. (2020). *L'educazione STEM in Europa e il test PISA*,
Rivista Scientifica Didattica "educ@tional cerchio"
- (13) Schwab, K. (2015). *Rapporto sulla competitività globale 2015-2016* , Forum economico mondiale
- (14) Vongai Mpfu (2019). Un quadro teorico per l'implementazione dell'educazione STEM [_](#)

un quadro teorico per l'implementazione dell'educazione [STEM | IntechOpen](#)

- (15) Bain, K. (2004). Cosa fanno i migliori insegnanti universitari. Harvard University Press.
- (16) Dixson, M. D. (2010). Creare un coinvolgimento efficace degli studenti nei corsi online: cosa trovano coinvolgenti gli studenti? *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 10(2) 1-13.
- (17) Goldberg, N. A., & Ingram, K. W. (2011). Migliorare il coinvolgimento degli studenti in un corso di botanica di divisione inferiore. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 11(2), 76-90.
- (18) Heil, D. R., & Pearson, G., & Burger, S. E. (2013), *Understanding Integrated STEM Education: Report on a National Study Paper*, ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, Georgia, 23 giugno. Georgia: ASEE.
- (19) Hug, T., & Friesen, N. (2007). Schema di un programma di microlearning. *Didattica del Microlearning. Concetti, discorsi ed esempi*, 15-31.
- (20) Johnson, C. C. (2012). Attuazione della politica educativa STEM: sfide, progressi e lezioni apprese. *Scienze e matematica della scuola*, 112 (1), 45-55.
- (21) Krishnamurthi, M., & Richter, S. (2013). Promuovere l'educazione STEM attraverso l'insegnamento e l'apprendimento mobili. *Associazione internazionale per lo sviluppo della società dell'informazione*. URL consultato il 20 marzo 2017
- (22) Kukulska-Hulme, Agnes (2009). Conclusioni: direzioni future nella ricerca sull'apprendimento mobile. A: Vavoula, Giasemi; Pachler, Norbert e Kukulska-Hulme, Agnes eds. *Ricerca Mobile Learning: Framework, strumenti e progetti di ricerca*. Oxford, Regno Unito: Peter Lang Verlag, pp. 353-365.
- (23) Robinson, C., & Hullinger, H. (2008). Nuovi parametri di riferimento nell'istruzione superiore: coinvolgimento degli studenti nell'apprendimento online. *Journal of Education for Business*.
- (24) Schuitema, J., Peetsma, T., & van der Veen, I. (2016). Relazioni longitudinali tra l'autonomia percepita e il sostegno sociale degli insegnanti e l'apprendimento e i risultati autoregolati degli studenti. *Apprendimento e differenze individuali*, 49, 32-45.
- (25) Traxler, J. (2007). Definire, discutere e valutare l'apprendimento mobile: il dito mobile scrive e scrive. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8 (2), 1-8.
- (26) Treffinger, D. J., Selby, E. C., & Isaken, S. G. (2008). Comprendere lo stile di risoluzione dei problemi individuali: una chiave per l'apprendimento e

l'applicazione della risoluzione creativa dei problemi. Apprendimento e differenze individuali, 18, 390-401. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2007.11.007>

- (27) Theobald, M. A. (2006). Aumentare la motivazione degli studenti: strategie per gli insegnanti delle scuole medie e superiori . Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- (28) Zhang, Q. (2014, 14 febbraio). Valutare gli effetti dell'entusiasmo dell'istruttore sul coinvolgimento in classe, sull'orientamento agli obiettivi di apprendimento e sull'autoefficacia accademica. *Insegnante di comunicazione*, 28(1), 44-56.
- (29) Zhang, T., Solmon, M. A., & Gu, X. (2012). Il ruolo del supporto degli insegnanti nel prevedere la motivazione degli studenti e i risultati dei risultati nell'educazione fisica, *Journal of Teaching in Physical Education*, 31 (4), 329-343.
- (30) Verde, M. (12 maggio 2019). Insegnante STEM: Che cos'è? e come diventarlo?
- (31) Ziprecruiter. ZipRecruiter. URL consultato il 2 maggio 2022 dal <https://www.ziprecruiter.com/Career/STEM-Teacher/What-Is-How-to-Become>
- (32) Myhill, R. (2022, 21 aprile). Cos'è l'educazione STEM? Una guida per principianti. LIYSF. URL consultato il 2 maggio 2022 dal [https:// www.liysf.org.uk/blog/what-is-stem-education](https://www.liysf.org.uk/blog/what-is-stem-education)



Autori

- ✚ Associazione dei movimenti europei (ATLME), Portogallo (Diogo Mota)
- ✚ Learnmera Oy, Finlandia (Julia Heubuch)
- ✚ Associazione per l'istruzione e la mobilità europea (AMETA), Macedonia del Nord (Mariche Koleva, Hristina Leova)
- ✚ Doukas School , Grecia (Yannis Kotsanis, Spiridon Mondelos, Emmanouil Mogios, Elpiniki Margariti)
- ✚ MARTNA ELEMENTARY SCHOOL, Estonia (Järvi Kimst, Kairi Mustjatse)
- ✚ Saint George Lyceum, Cipro (Giorgos Chimonides, Elena Hadjigeorgiou)
- ✚ Enjoy Italy (Alessandro Gariano)



STEM LABYRINTH

VENITE A TROVARCI ONLINE:



@STEMlabyrinth www.stemlabyrinth.com



Disconoscimento:

"Il sostegno della Commissione europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono solo le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni contenute nel presente documento."



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto è finanziato da Erasmus+ KA2: 2020-1-PT01-KA201-078645