



Istituto di Istruzione Superiore "Galilei – Di Palo"

C1 - Meccanica, Meccatronica ed Energia; C3 – Elettronica ed Elettrotecnica;
C4- Informatica e Telecomunicazioni; C7 – Sistema Moda; C9 - Costruzioni, Ambiente e Territorio.



ISTITUTO ISTRUZIONE
SUPERIORE -
"GALILEI - DI PALO"-
SALERNO
Prot. 0013381 del 17/11/2023
IV (Uscita)



PIANO STEM

*Piano scolastico per l'apprendimento delle discipline STEM
mediante metodologie didattiche innovative e il rafforzamento delle
competenze matematico-scientifico-tecnologiche e digitali*

Ai sensi dell'art 1 c. 2 del Decreto prot. n. 184 del 15/09/2023

COLLEGIO DEI DOCENTI – Delib. N. 2 del 16/11/2023
CONSIGLIO DI ISTITUTO – Delib. N. 5 del 16/11/2023



Il quadro normativo

Il presente Piano STEM trova fondamento nei seguenti interventi normativi:

- La Legge 29 dicembre 2022, n. 197, recante "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2023 e bilancio pluriennale per il triennio 2023-2025", in particolare il comma 552 dell'articolo 1, lett. a) che prevede "entro il 30 giugno 2023, definizione di linee guida per l'introduzione nel piano triennale dell'offerta formativa delle istituzioni scolastiche dell'infanzia, del primo e del secondo ciclo di istruzione e nella programmazione educativa dei servizi educativi per l'infanzia di azioni dedicate a rafforzare nei curricula lo sviluppo delle competenze matematico-scientifico-tecnologiche e digitali legate agli specifici campi di esperienza e l'apprendimento delle discipline STEM, anche attraverso metodologie didattiche innovative";
- Il Decreto prot. AOOGAMBI n. 184 del 15/09/2023, recante Adozione delle Linee guida per le discipline STEM;
- La Nota AOODPIT n. 4588 del 24/10/2023 che accompagna le Linee guida per le discipline STEM;
- Le Linee guida per le discipline STEM.

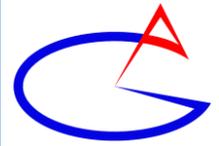
La Competenza STEM

STEM è l'acronimo di Science, Technology, Engineering, Mathematics, ossia Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica. Si tratta di ambiti disciplinari che hanno una rilevanza strategica per lo sviluppo della società, come sottolineato nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 22 maggio 2018, nella Legge 107 del 13 luglio 2015 (cosiddetta "Buona Scuola"), nel Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) e nelle Indicazioni nazionali e nuovi scenari allegate alla nota AOODGOVS 3645 del 01/03/2018.

La Raccomandazione Europea del 22 maggio 2018 (2018/C 189/01) presenta otto competenze chiave per l'apprendimento permanente. Si tratta di competenze che consentono di partecipare pienamente alla società e di gestire con successo le transizioni nel mercato del lavoro. Sono necessarie per l'occupabilità, la realizzazione personale e la salute, la cittadinanza attiva e responsabile e l'inclusione sociale.

In particolare, la competenza n. 3, ossia la *Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria*, si articola come di seguito:

- **Competenza matematica.** La competenza matematica è la capacità di sviluppare e applicare il pensiero e la comprensione matematici per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane. Partendo da una solida padronanza della competenza aritmetico-matematica, l'accento è posto sugli aspetti del processo e dell'attività oltre che sulla conoscenza. La competenza matematica comporta, a differenti livelli, la capacità di usare modelli matematici di pensiero e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, diagrammi) e la disponibilità a farlo.
- **Competenza in scienze, tecnologia e ingegneria.** La competenza in scienze si riferisce alla capacità di spiegare il mondo che ci circonda usando l'insieme delle conoscenze e delle metodologie, comprese l'osservazione e la sperimentazione, per identificare le problematiche e trarre conclusioni che siano basate su fatti empirici, e alla disponibilità a farlo. Le competenze in tecnologie e ingegneria sono applicazioni



di tali conoscenze e metodologie per dare risposta ai desideri o ai bisogni avvertiti dagli esseri umani. La competenza in scienze, tecnologie e ingegneria implica la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e della responsabilità individuale del cittadino.

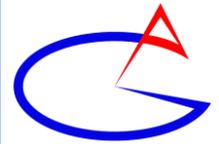
3

La competenza matematica è la combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti come illustrati nella seguente tabella.

Conoscenze	Abilità	Atteggiamenti
La <u>conoscenza</u> necessaria in campo matematico comprende una solida <u>conoscenza</u> dei numeri, delle misure e delle strutture, delle operazioni fondamentali e delle presentazioni matematiche di base, la <u>comprensione</u> dei termini e dei concetti matematici e la <u>consapevolezza</u> dei quesiti cui la matematica può fornire una risposta.	Le persone dovrebbero saper <u>applicare</u> i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano nella sfera domestica e lavorativa (ad esempio in ambito finanziario) nonché <u>seguire</u> e <u>vagliare</u> concatenazioni di argomenti. Le persone dovrebbero essere in grado di <u>svolgere</u> un ragionamento matematico, di comprendere le prove matematiche e di <u>comunicare</u> in linguaggio matematico, oltre a saper <u>usare</u> i sussidi appropriati, tra i quali i dati statistici e i grafici, nonché di comprendere gli aspetti matematici della digitalizzazione.	Un <u>atteggiamento positivo</u> in relazione alla matematica si basa sul <u>rispetto</u> della verità e sulla <u>disponibilità</u> a cercare le cause e a <u>valutarne</u> la validità.

La competenza in scienze, tecnologia e ingegneria è la combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti come illustrati nella seguente tabella.

Conoscenze	Abilità	Atteggiamenti
La <u>conoscenza</u> essenziale comprende i principi di base del mondo naturale, i concetti, le teorie, i principi e i metodi scientifici fondamentali, le tecnologie e i prodotti e processi tecnologici, nonché la <u>comprensione</u> dell'impatto delle scienze, delle tecnologie e dell'ingegneria, così come dell'attività umana in genere, sull'ambiente naturale. Queste	Tra le abilità rientra la comprensione della scienza in quanto processo di investigazione mediante metodologie specifiche, tra cui osservazioni ed esperimenti controllati, la capacità di <u>utilizzare</u> il pensiero logico e razionale per verificare un'ipotesi, nonché la disponibilità a rinunciare alle proprie convinzioni se esse sono smentite da nuovi risultati empirici. Le abilità	Sono compresi atteggiamenti di <u>valutazione critica</u> e <u>curiosità</u> , <u>l'interesse</u> per le questioni etiche e <u>l'attenzione</u> sia alla sicurezza sia alla sostenibilità ambientale, in particolare per quanto concerne il progresso scientifico e tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.



<p>competenze dovrebbero consentire alle persone di <u>comprendere</u> meglio i progressi, i limiti e i rischi delle teorie, applicazioni e tecnologie scientifiche nella società in senso lato (in relazione alla presa di decisione, ai valori, alle questioni morali, alla cultura ecc.).</p>	<p>comprendono inoltre la capacità di <u>utilizzare</u> e <u>maneggiare</u> strumenti e macchinari tecnologici nonché dati scientifici per raggiungere un obiettivo o per <u>formulare</u> una decisione o conclusione sulla base di dati probanti. Le persone dovrebbero essere anche in grado di <u>riconoscere</u> gli aspetti essenziali dell'indagine scientifica ed essere capaci di <u>comunicare</u> le conclusioni e i ragionamenti afferenti.</p>	
--	---	--

Soft Skills e Hard Skills

Nelle Linee Guida per le discipline STEM si fa riferimento alle Soft Skills, allorché si afferma che l'utilizzo di metodologie didattiche innovative "può contribuire anche allo sviluppo delle soft skills, competenze fondamentali per affrontare sfide complesse e preparare gli studenti a diventare cittadini attivi".

Per comprendere l'importanza delle soft skills è importante soffermarsi sul concetto di Trasferibilità di una competenza. Una competenza è trasferibile se essa può essere utile in molteplici campi di applicazione o contesti lavorativi, anche molto diversi.

Le soft skills (letteralmente "competenze morbide" o "competenze facili") sono competenze trasversali che hanno il massimo grado di trasferibilità. Le Soft skills sono importanti perché sussiste una correlazione tra il possesso delle soft skills e la capacità di un soggetto di trovare impiego nel mondo del lavoro e soprattutto di transitare con successo da un lavoro ad un altro.

In questo documento si prendono in considerazione cinque distinti gruppi che raccolgono 22 Soft Skills.

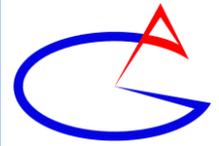
Il gruppo delle skills di efficacia personale è costituito dalle seguenti competenze:

- SS01 - autocontrollo (self-control) e resistenza allo stress;
- SS02 - fiducia in se stessi;
- SS03 - flessibilità;
- SS04 - creatività;
- SS05 - lifelong learning (propensione di apprendere lungo l'intero arco della vita).

Queste cinque skills riflettono la maturità di un individuo, la sua capacità di conoscere se stesso e di relazionarsi con gli altri nel suo ambiente lavorativo. Sono connesse alla capacità di essere operativo anche sotto pressione, in situazioni di stress prolungato o in condizioni difficili.

Le skills relazionali e di servizio sono:

- SS06 - comprensione interpersonale;
- SS07 - orientamento al cliente;



- SS08 - cooperazione con gli altri;
- SS09 – comunicazione.

Si tratta di quattro competenze che riflettono la capacità di comprendere i bisogni degli altri, di cooperare e di costruire relazioni. Sono capacità che riescono a rendere un ambiente lavorativo sereno, stimolante, collaborativo ed inclusivo.

5

Le skills relative all'impatto e all'influenza sono:

- SS10 - capacità di esercitare un'influenza o un impatto sugli altri;
- SS11 - consapevolezza organizzativa;
- SS12 - leadership;
- SS13 - sviluppo degli altri

Queste quattro capacità sono caratteristiche dei leader carismatici e visionari, che riescono ad influenzare gli altri con le proprie idee e riescono a motivare i colleghi di lavoro e/o i dipendenti verso obiettivi condivisi e imprese importanti.

Il gruppo delle skills orientate alla realizzazione è il più numeroso e comprende le seguenti competenze:

- SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;
- SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;
- SS16 - capacità di prendere l'iniziativa (approccio proattivo);
- SS17 - problem solving;
- SS18 - pianificazione e organizzazione;
- SS19 - ricerca e gestione delle informazioni;
- SS20 - autonomia

Si tratta di sette competenze che riflettono la capacità di propendere all'azione e alla realizzazione di una attività. Difatti, le stesse competenze riprendono le varie fasi della realizzazione di un processo che conduce ad un obiettivo. Si riconoscono la capacità di intraprendere un'azione, la competenza nel pianificarla, la perizia nell'organizzarne lo sviluppo dell'azione, l'abilità nella ricerca e nel vaglio delle informazioni, l'abilità di problem solving per raggiungere gli obiettivi.

Infine le skills cognitive sono rappresentate da:

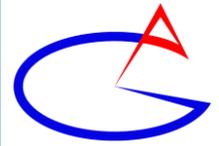
- SS21 - pensiero analitico;
- SS22 - pensiero concettuale.

Sono competenze che riflettono i processi cognitivi di un individuo, le sue capacità di pensiero critico, di identificare problemi e situazioni, di formulare spiegazioni e ipotesi e di elaborare concetti.

Le soft skills si contrappongono alle **hard skills** (lett. "competenze dure" o "competenze difficili") che sono meno trasferibili, di tipo tecnico e strettamente connesse ad una o più specifiche figure professionali. In generale, a differenza delle soft skills, le hard skills possono essere quantificate, misurate e quindi certificate.

Tuttavia, nell'ambito delle Hard Skills, si distinguono due categorie, individuate sempre in base alla trasferibilità:

1. Hard Skills Generiche;
2. Hard Skills Specifiche.

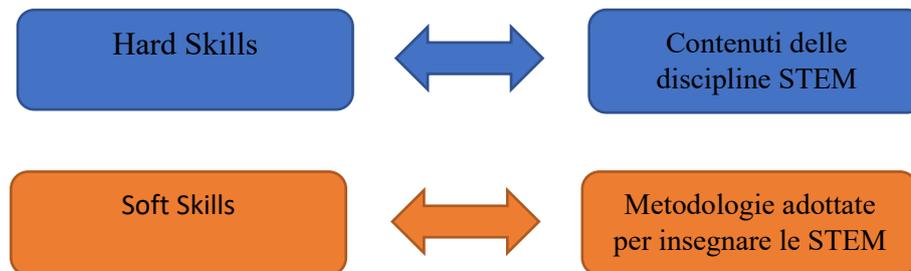


Le **Hard Skills Generiche** sono competenze la cui natura è certamente tecnica, ma entrano in gioco in molti ambiti lavorativi; pertanto, sono percepite come trasferibili per certi aspetti. Le **Hard Skills Specifiche** sono competenze spendibili in poche situazioni e in specifici settori lavorativi, essendo direttamente connesse con precise forme di lavorazione. Ve ne sono numerose, per quanto sono le figure specializzate.

6

Il legame tra STEM e Soft Skills è evidente fin dalle descrizioni delle competenze europee connesse con le discipline STEM. Pertanto, il rafforzamento dei percorsi formativi delle STEM prevede la maturazione e lo sviluppo delle soft skills, anche in ragione dell'importanza rilevante che queste ultime giocano nella collocazione degli studenti nel mondo del lavoro e nella riconversione di un lavoratore, in un'epoca caratterizzata da costanti cambiamenti.

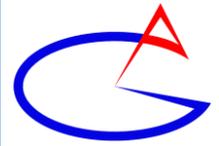
Se le hard skills possono essere maturate con i contenuti disciplinari delle STEM e con l'approccio integrato, le soft skills possono essere sviluppate attraverso opportune metodologie didattiche da utilizzare nell'insegnamento delle STEM, che possano coinvolgere strategie collaborative e aspetti legati alla natura dell'indagine scientifica (vedi figura).



Metodologie didattiche innovative

In un paragrafo specifico delle Linee Guida per le discipline STEM viene dato spazio all'*Adozione di metodologie didattiche innovative*. I punti salienti della trattazione sono i seguenti:

- Per sviluppare la curiosità e la partecipazione attiva degli studenti, la scuola dovrebbe superare i modelli trasmissivi, ricorrendo anche alle tecnologie, adottando una didattica attiva che pone gli studenti in situazioni reali che consentono di apprendere, operare, cogliere i cambiamenti, correggere i propri errori, supportare le proprie argomentazioni.
- L'apprendimento basato su problemi (Problem Based Learning, approccio basato sulla risoluzione di problemi) e il Design thinking (approccio che si fonda sulla valorizzazione della creatività degli studenti) sono metodologie che prevedono sempre il coinvolgimento attivo degli alunni e la generazione di idee per la ricerca di soluzioni innovative a problemi reali.
- Il Tinkering promuove l'indagine creativa attraverso la sperimentazione di strumenti e materiali.
- L'Hackathon si configura come approccio didattico collaborativo basato su sfide di co-progettazione che stimolano l'innovazione.
- Il Debate (confronto tra squadre che argomentano tesi contrapposte su specifiche tematiche) può essere applicato anche a temi etici in ambito STEM.
- L'apprendimento basato sull'esplorazione o ricerca (Inquiry Based Learning, IBL), approccio educativo che favorisce lo sviluppo del pensiero critico, la risoluzione di



problemi e lo sviluppo di competenze pratiche. Questa metodologia consente agli studenti di essere i veri protagonisti delle attività didattiche durante le quali sono invitati a porre domande, proporre ipotesi di risoluzione di problemi, realizzare esperimenti e verifiche sotto la guida dei propri docenti.

7

In forza di ciò, gli interventi di rafforzamento dell'insegnamento delle discipline STEM riguarderanno in particolare l'adozione delle seguenti metodologie, fermo restando che i consigli di classe e i singoli docenti, nelle loro scelte autonome e facendo leva sulla libertà di insegnamento, potranno adoperare ulteriori metodologie che meglio si adattano ai contenuti che sono oggetto di apprendimento.

La classe capovolta

Nel modello di classe capovolta, le attività che normalmente vengono svolte in classe e le attività che di solito sono svolte come compiti a casa vengono invertite. Nella classe tradizionale, solitamente il docente dapprima svolge una lezione frontale in classe e in seguito assegna esercizi da svolgere e problemi da risolvere a casa. Per tale motivo, nella classe capovolta, all'inizio lo studente seguirà delle video-lezioni preparatorie sull'argomento da casa, mentre in seguito svolgerà in classe dei problemi e degli esercizi, dopo qualche eventuale chiarimento sui contenuti visti nella video-lezione.

È interessante notare che le attività in classe possono essere svolte:

1. Singolarmente e autonomamente da ogni singolo studente;
2. Da studenti organizzati in gruppo.

Nel secondo caso, la classe capovolta si integra con altre metodologie di tipo cooperativo.

L'apprendimento Basato sull'Indagine

L'Apprendimento Basato sull'Indagine (ABI) o, in inglese, Inquiry Based Learning (IBL) è una metodologia didattica particolarmente indicata per le discipline STEM. Alla base della conoscenza scientifica vi sono l'indagine, la ricerca e la scoperta, gli stessi elementi che sono alla base dell'ABI.

L'ABI prevede che si svolga una indagine legata ai contenuti che si vogliono veicolare agli studenti. L'indagine si svolge in quattro fasi. Nella prima fase si pone un problema reale. La seconda fase prevede la ricerca di informazioni e dati. Nella terza fase occorre interpretare le informazioni. Nella quarta ed ultima fase, occorre presentare il risultato dell'indagine.

Il Debate

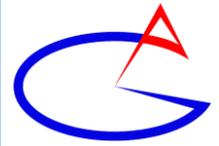
Il Debate è una metodologia didattica che rappresenta una rivisitazione della Disputatio medievale. Si basa su di una discussione formale, che segue delle regole precise.

Volendo presentare il Debate in estrema sintesi, potremmo dire che esso prevede i seguenti attori:

- Il Docente, che propone una affermazione;
- Una prima squadra di studenti, detta "gruppo dei pro", che si preoccupa di argomentare a favore dell'affermazione fatta del maestro;
- Una seconda squadra di studenti, detta "gruppo dei contro", che si preoccupa di argomentare contro l'affermazione fatta del maestro.

Pensiero computazionale, coding e robotica educativa

Il **pensiero computazionale** è l'insieme di tutti quei processi mentali coinvolti nel formulare un problema ed esprimere le sue soluzioni in modo tale che un calcolatore (umano o macchina) possa effettivamente risolverlo. La soluzione può essere calcolata da



un umano oppure da una macchina. Quest'ultimo punto è importante, perché determina indipendenza tra il pensiero computazionale e i calcolatori elettronici (computer).

Parlando di programmazione di macchine, si introduce il concetto di **Coding**. Con questa parola ci si riferisce proprio all'attività di programmare una macchina. Volendo usare una definizione più diretta, si può affermare che Coding vuol dire scrivere un algoritmo in un linguaggio comprensibile alla macchina, saper rendere intellegibili alla macchina quelle istruzioni che, per noi, costituiscono la procedura risolutiva del nostro problema. Tuttavia, proprio perché il concetto di pensiero computazionale può prescindere dall'utilizzo di un calcolatore, anche per il Coding si può parlare di Coding Unplugged, ossia realizzato senza l'uso di un calcolatore.

Il Coding può essere inteso come una metodologia didattica in quanto, come asserito nelle Linee Guida, permette *di affrontare le situazioni scomponendole nei vari aspetti che le caratterizzano e pianificando per ognuno le soluzioni più idonee*. Nelle Linee Guida si aggiunge anche che:

È fondamentale che le procedure e gli algoritmi, quali essi siano, vengano costantemente accompagnate da una riflessione metacognitiva che consenta all'alunno di chiarire e di motivare le scelte che ha effettuato. Queste strategie operative possono contribuire all'acquisizione delle competenze matematiche, scientifiche e tecnologiche, in un mondo in cui la tecnologia è in costante evoluzione.

Quest'ultimo aspetto è fondamentale. Difatti le attività pratiche, che solitamente accompagnano le esperienze di Coding, risultano essere motivanti e coinvolgenti per gli studenti, che vedono "nascere" qualcosa direttamente dal loro operato. Le attività pratiche sono anche lo spunto per focalizzare al meglio le idee teoriche, per far comprendere formalismi astratti agli alunni. In tal modo i formalismi della matematica, della geometria, della programmazione trovano una ragion d'essere agli occhi degli studenti e, pertanto, vengono accettati e considerati da questi ultimi uno strumento per "produrre le loro creazioni", al pari dell'attività pratica che svolgono.

Particolare significato assume quindi la **Robotica Educativa**, laddove schede elettroniche programmabili con esperienze di Coding possono svolgere compiti concreti mediante sensori e attuatori oppure possono governare i movimenti e le funzioni di un robot. Anche in questo caso gli studenti avvertono di aver realizzato qualcosa di concreto direttamente dal loro operato.

Tinkering e making

Tinkering è una parola inglese che possiamo tradurre con *armeggiare*. Si tratta di una forma di apprendimento informale, basata sull'imparare facendo (learning by doing). Consiste nel fornire agli studenti un set di oggetti, attrezzi e dispositivi, dando loro un possibile obiettivo. Non deve essere necessariamente un obiettivo preciso, può essere anche generico. Gli studenti vengono lasciati liberi di sperimentare, di provare e riprovare, di sbagliare e di correggersi, fino ad ottenere l'obiettivo stabilito all'inizio.

Due possibili esempi potrebbero essere i seguenti:

- Con materiali semplici ma non improvvisati, come i mattoncini delle costruzioni, si chiede di costruire un oggetto stabilito senza seguire regole precise, in piena libertà; in alternativa si può chiedere addirittura di costruire un oggetto qualsiasi, secondo la volontà del singolo alunno.
- Con materiali più sofisticati, come un kit per la robotica, si chiede di programmare un'azione specifica, senza parametri precisi, liberamente; in alternativa si può chiedere di programmare un'azione qualsiasi, sarà l'alunno a stabilire cosa programmare, in base alla propria motivazione, al proprio intuito e al proprio livello di curiosità.



Making è una parola inglese che possiamo tradurre con *fabbricare*. Si tratta di una costruzione attiva di un prodotto pianificato e pensato in precedenza. Generalmente la procedura è piuttosto nota, tuttavia il maker può procedere anche autonomamente, discostandosi dalla procedura per superare eventuali problemi o per apportare migliorie al prodotto finale. In effetti, il making trova la sua radice nelle attività del bricolage e del fai-da-te (in inglese DIY – Do It Yourself).

Mentre il tinkering è un'attività libera, un armeggiare per comprendere il funzionamento, laddove il prodotto in uscita può esserci, ma non è necessariamente progettato «a priori», il making è un'attività più strutturata, un fabbricare con un obiettivo specifico, seguendo un processo che, in generale, è ben definito.

Attività per il rafforzamento delle competenze matematico-scientifico-tecnologiche e digitali

Di seguito sono presentate delle attività di rafforzamento delle competenze matematico-scientifico-tecnologiche e digitali, tutte strutturate secondo il format allegato al presente Piano STEM. Mediante tale format, i consigli di classe e i singoli docenti, nelle loro scelte autonome e facendo leva sulla libertà di insegnamento, potranno sviluppare ulteriori attività che entreranno a far parte del Piano STEM.

Titolo

La Tartaruga Geometrica

Sottotitolo

Figure Geometriche con PythonTurtle

Destinatari

Classe: Primo anno Secondaria di secondo Grado

Indirizzo: tutti

Descrizione sintetica

Come tutti sappiamo la parola "Geometria" viene da γῆ(ghè) = "terra" e μετρία(metria) = "misura".

Essa infatti nasce dalla necessità di misurare distanze(linee) e spazi(forme).

È una delle più antiche teorie matematiche, ma è anche quella che ha il più immediato e stretto rapporto con la realtà e le forme fisiche.

Le proprietà espresse dalla Geometria Euclidea sono empiricamente evidenti, quindi di più facile comprensione rispetto ad altre teorie matematiche.

Lo scopo della presente Unità Didattica è quello di affrontare i concetti geometrici di Geometria Piana mediante metodologie di Coding grafico, per consentire agli allievi un approccio laboratoriale e sperimentale nella costruzione di angoli e figure piane.

Lo strumento utilizzato è PythonTurtle, mediante il quale non solo si approcciano tematiche di Geometria, ma anche i concetti fondamentali del pensiero computazionale.

Nelle varie Fasi dell'UDA, infatti, si partirà dalla semplice sperimentazione per individuare i comandi per tracciare poligoni e costruire angoli, per arrivare a realizzare veri e propri algoritmi e conoscere le basi della programmazione.

L'uso del mezzo digitale, molto vicino alle attitudini dei giovani allievi, può essere divertente e motivante e consente di fissare i concetti in maniera più incisiva rispetto ad una lezione frontale, che comunque viene considerata come introduttiva al momento laboratoriale.



Tempi di svolgimento

8 ore di cui 6 in laboratorio

Discipline STEM coinvolte

10

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Matematica	Angoli Rette e segmenti Figure piane Poligoni regolari Circonferenza Piano Cartesiano	Individuare e disegnare rette perpendicolari e parallele, segmenti, angoli. Riconoscere e disegnare angolo piatto e retto, complementari e supplementari. Usare il goniometro. Conoscere le proprietà delle figure piane e solide e saperle classificare. Calcolare formule geometriche. Riconoscere e rappresentare circonferenza, diametro e raggio. Sapersi orientare nel rappresentare punti e figure nel piano cartesiano.	Rispetto della verità di assiomi e regole matematiche. Disponibilità a cercare e validare le cause. Capacità di collaborazione. Partecipazione positiva. Capacità di agire in modo autonomo e responsabile. Creatività e spirito di iniziativa.	Conoscere i principi di Geometria Piana. Conoscere le proprietà degli angoli, dei poligoni regolari e della circonferenza. Comprendere e utilizzare le coordinate cartesiane
Tecnologie Informatiche (Per la prima classe Secondaria Superiore)	Il sw PythonTurtle Principi generali del coding: variabili, istruzioni, iterazioni	Utilizzare il SW PythonTurtle per rappresentare angoli, figure piane, circonferenze.	Propensione ad un atteggiamento di analisi e ricerca Rispetto della convivenza nel lavoro di	Progettare algoritmi. Utilizzare un linguaggio di programmazione per rappresentare figure



		<p>Calcolare e verificare formule, assiomi e teoremi della geometria euclidea attraverso strumenti digitali. Riconoscere gli errori e individuare il modo di superarli. Individuare e saper esporre un procedimento risolutivo. Analizzare e confrontare diversi procedimenti di soluzione.</p>	<p>gruppo. Apportare al gruppo il proprio contributo. Disponibilità ad imparare e ad approcciare nuove metodologie didattiche.</p>	<p>geometriche e applicare le relative formule.</p>
--	--	---	--	---



NB: per la terza classe della Scuola secondaria di primo grado contenuti, abilità, atteggiamenti e competenze vanno considerati tutti nella disciplina "Matematica".

Competenze trasversali (soft skills):

Skills di efficacia personale

SS03 - flessibilità;

SS04 - creatività;

Skills relazionali e di servizio

SS08 - **cooperazione con gli altri;**

Skills relative a impatto e influenza

SS11 - **consapevolezza organizzativa;**

SS12 - **leadership;**

Skills orientate alla realizzazione

SS14 - **orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;**

SS17 - problem solving;

SS18 - pianificazione e organizzazione;

Skills cognitive

SS21 - pensiero analitico;

SS22 - pensiero concettuale

Referenti per informazioni

Proff. Mennillo e Tafuri



Titolo

"Verso l'infinito ed oltre..." con i numeri primi

Sottotitolo

Un piccolo viaggio nei numeri primi e nelle "bizzarre" proprietà degli insiemi infiniti

Destinatari

Classe: III secondaria I grado / I secondaria II grado

Indirizzo: Tutti

Descrizione sintetica:

I numeri primi e la loro cardinalità, gli insiemi numerabili e gli infiniti, le leggi controintuitive degli insiemi infiniti

Tempi di svolgimento

5 ore

Discipline STEM coinvolte

Le discipline coinvolte nell'unità di apprendimento:

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Matematica	I numeri primi; gli insiemi numerabili; G. Cantor; le leggi degli insiemi infiniti	Svolgere un ragionamento matematico; comprendere le prove matematiche, comunicare e in linguaggio matematico; usare sussidi digitali per risolvere problemi	Rispettare la verità ed essere disponibili a cercare le cause e a valutarne la validità; accettare una verità diversa da quella che il senso comune o abitudini consolidate suggerirebbero	Usare in maniera coerente ed armoniosa le conoscenze sui numeri primi, i calcoli e il linguaggio matematico, la ricerca delle informazioni e la valutazione critica dei risultati

Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale:

SS02 - fiducia in sé stessi; SS03 - flessibilità; SS04 - creatività

Skills relazionali e di servizio:

SS06 - comprensione interpersonale; SS08 - cooperazione con gli altri; SS09 - comunicazione



Skills relative a impatto e influenza

SS10 - capacità di esercitare un'influenza o un impatto sugli altri; SS11 - consapevolezza organizzativa;

SS12 - leadership; SS13 - sviluppo degli altri

Skills orientate alla realizzazione

SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza; SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza; SS16 - capacità di prendere l'iniziativa (approccio proattivo); SS17 - problem solving; SS18 - pianificazione e organizzazione; SS19 - ricerca e gestione delle informazioni; SS20 – autonomia

Skills cognitive:

SS21 - pensiero analitico; SS22 - pensiero concettuale

Referenti per informazioni

Proff. Brancaccio e Pierro

Titolo Il Piano Inclinato: Costruzione di un modello di studio.

Sottotitolo

Realizzazione della macchina semplice attraverso tecniche di **making** e **tinkering**

Destinatari

Classe: Prima - scuola secondaria di secondo grado

Indirizzo: Licei, Istituti tecnici e professionali.

Descrizione sintetica

Come procede un corpo in discesa? O in salita? Che relazione c'è tra la pendenza e la velocità? Quali forze entrano in gioco? Si propone agli studenti di rispondere a queste e ad altre domande attraverso l'effettiva "fabbricazione" (making) di un Piano Inclinato "armeggiando" (tinkering) con i materiali e gli strumenti disponibili. Alla realizzazione del manufatto si giungerà "ingegneristicamente" attraverso tre fasi, ognuna delle quali articolata in più attività, specificando quelle svolte in modalità analogica e quelle in digitale, come illustrato nella seguente tabella:

Struttura dell'Unità di Apprendimento: Fasi e Attività

MATERIA	FASI			
	A	PROGETTAZIONE		
		ATTIVITA'	IN ANALOGICO	IN DIGITALE
T.T.R.G.	1	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	DISEGNO A MANO	TINKERCAD
MATEMATICA	2	ANGOLI E INCLINAZIONE	FUNZIONI GONIOMETRICHE	GEOGEBRA
FISICA	3	LE FORZE IN GIOCO	FORZE - MOTO DEI CORPI	ALGODOO
	B	ESECUZIONE		
		ATTIVITA'	svolta "fisicamente" in laboratorio	
FISICA	4	GRUPPI DI LAVORO		
FISICA	5	MATERIALI E STRUMENTI		
FISICA	6	REALIZZAZIONE DEL MANUFATTO		



	C	VERIFICA		
		ATTIVITA'	IN ANALOGICO	IN DIGITALE ¹⁴
FISICA	7	ACCELERAZIONE, TEMPO E VELOCITA'	CALCOLO MANUALE	TRACKER

Va sottolineato che le fasi illustrate in tabella possono costituire un format per realizzare, con tecniche di making e tinkering, altri manufatti sperimentali più complessi, riportando, evidentemente, le opportune modifiche soltanto alle attività n° 2, 3 e 7.

Tempi di svolgimento

11 h

Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
T.T.R.G.	Proiezioni ortogonali di solidi generici	Usare i vari metodi e strumenti nella rappresentazione grafica di figure geometriche, di solidi semplici e composti. Applicare i codici di rappresentazione grafica dei vari ambiti tecnologici. Utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali e informatici.	Interagire con tecnologie e contenuti digitali presuppone un atteggiamento riflessivo e critico, ma anche improntato alla curiosità, aperto e interessato al futuro della loro evoluzione.	Risoluzione grafica di figure piane e sviluppo di solidi. Rappresentazione a mano libera e con gli strumenti in proiezioni ortogonali e assonometriche ed in scala di semplici oggetti solidi.
MATEMATICA	Angoli, Teoremi trigonometrici per i triangoli rettangoli, Funzioni goniometriche	Saper calcolare la misura di un angolo nel sistema sessagesimale e in quello in radianti. Saper definire le funzioni elementari e darne un'interpretazione grafica	Un atteggiamento positivo in relazione alla matematica si basa sul rispetto della verità e sulla disponibilità a cercare le cause e a valutarne la validità.	Comprendere l'importanza della trigonometria nella risoluzione di problemi di vario genere. Saper applicare la trigonometria a problemi geometrici e tecnici
FISICA	Vettori, Forza	Comprendere i	Un	Capacità di



	Peso, Attrito, Velocità, Accelerazione, Principi della Dinamica	metodi e strumenti di misura. Registrare i risultati di un'esperienza con relativi errori assoluto e relativo e loro rappresentazione grafica. Misura della velocità e dell'accelerazione. Realizzazione del manufatto in laboratorio con materiali e attrezzature comuni.	atteggiamento di valutazione critica e curiosità. Affrontare la conoscenza e i fenomeni nella loro complessità. Ammettere che una realtà è complessa, vuol dire ammettere che è difficile descriverla, spiegarla e quindi conoscerla. La sfida della conoscenza moderna è tutta tesa nello sforzo di riuscire a chiarire, definire e interpretare la complessità.	osservare, descrivere e analizzare il moto di un corpo. Capacità di analizzare i dati e di interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.
--	---	--	---	---

Competenze trasversali (soft skills):

Skills di efficacia personale

SS04 - creatività;

Skills relazionali e di servizio

SS08 - cooperazione con gli altri;

SS09 - comunicazione.

Skills relative a impatto e influenza

SS11 - consapevolezza organizzativa;

SS12 - leadership;

Skills orientate alla realizzazione

SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;

SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;

SS20 - autonomia

Skills cognitive

SS21 - pensiero analitico;

Referenti per informazioni

Prof. Calabrò

Titolo

La geometria delle volte



Sottotitolo

Principi geometrici delle volte semplici e composte

Destinatari

Classe: secondo anno

Indirizzo: biennio Tecnologico

16

Descrizione sintetica

Queste strutture, derivate dall'arco, fino all'età contemporanea hanno avuto grande importanza nell'architettura, perché consentivano di realizzare coperture di ambienti, anche molto vasti, con elementi di modeste dimensioni (mattoni o blocchi di pietra). La più moderna tecnologia del cemento armato e dei nuovi materiali hanno consentito di generare nuove tipologie di volte molto innovative, che lasciano al progettista grandi margini di creatività per definire gli spazi e caratterizzare l'intero organismo architettonico.

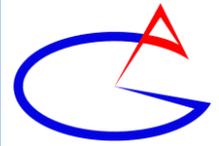
L'unità di apprendimento si pone l'obiettivo di far conseguire agli studenti una competenza relativa al saper individuare le ragioni geometriche di queste forme così suggestive, fornendo un approccio conoscitivo basato sull'indagine e la sperimentazione mediante l'utilizzo di software di modellazione tridimensionale. Il processo di ricerca della forma diventa subito stimolante in quanto, con la conoscenza di pochissime istruzioni da fornire al software e la modellazione e combinazione di forme semplicissime, si ottengono velocemente risultati completi chiari. Si supera anche agilmente quel difficile processo di astrazione che le teorie della rappresentazione impongono e che spesso sono un ostacolo alla immediata comprensione della vera forma degli oggetti a chi è ancora poco allenato a leggere questo linguaggio.

Tempi di svolgimento

6 ore

Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Tecnologie e tecniche di rappresentazioni grafiche	Conoscenza dei principi geometrici delle volte semplici e composte generate da estrusione di profili, tagli, sezioni ed intersezioni di superfici cilindriche e sferiche attraverso l'uso di software di modellazione tridimensionale.	Comprensione delle forme nello spazio ottenute attraverso operazioni fra superfici e di sezioni di solidi con piani, intersezione fra superfici a matrice piana e curva.	Valutazione critica, curiosità.	Analisi ed interpretazione di dati, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico. Osservazione e descrizione di fenomeni appartenenti alla realtà



naturale e artificiale. Individuare nelle forme il concetto di sistema e di complessità.

17

Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

- SS03 - flessibilità;
- SS04 - creatività;

Skills orientate alla realizzazione

- SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;
- SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;
- SS17 - problem solving;
- SS18 - pianificazione e organizzazione;
- SS19 - ricerca e gestione delle informazioni;
- SS20 - autonomia

Skills cognitive

- SS21 - pensiero analitico;

Referenti per informazioni

Prof. Cesò

Titolo

Obiettivo 2030

Sottotitolo

La sostenibilità ambientale degli edifici

Destinatari

- Classe terza della scuola secondaria di primo grado
- Classi del primo biennio degli istituti tecnici indirizzo tecnologico
- Classe del primo anno del secondo biennio dell'istituto tecnico indirizzo "Costruzioni, Ambiente e Territorio" (CAT)

Descrizione sintetica

In un edificio trascorriamo la maggior parte del nostro tempo svolgendo le più svariate attività.

L' "abitare" è una funzione di per sé complessa, in cui ricerchiamo, in qualunque momento, la nostra qualità del vivere che si ottiene garantendo all'interno degli ambienti temperatura, umidità e salubrità dell'aria, livelli di rumorosità e luminosità ottimali, materiali biocompatibili.

L'attenzione a tutti gli aspetti della costruzione genera benessere che trova il suo compimento in un rapporto equilibrato e circolare tra uomo, edificio ed ambiente. Un equilibrio che inevitabilmente muta quando costruiamo un nuovo manufatto. La nuova costruzione crea nuove connessioni che alterano il rapporto con gli elementi preesistenti: il territorio, l'aria, le fonti energetiche, l'acqua ed altre risorse naturali che il pianeta ci mette a disposizione.



Il settore edilizio è uno dei maggiori responsabili delle alterazioni ambientali, l'obiettivo dei progettisti non può che essere quello di garantire un uso equilibrato e corretto di ciò che la natura offre, affrontando i temi dell'ecosostenibilità e della biocompatibilità dell'intero manufatto lungo tutto il ciclo di vita, progettando anche la sua futura demolizione per il relativo riciclo dei materiali da costruzione impiegati.

Tempi di svolgimento

Classe terza scuola secondaria di primo grado: 9 ore

Classi del primo biennio istituti tecnici indirizzo tecnologico: 8 ore

Classe del primo anno del secondo biennio istituto tecnico indirizzo "Costruzioni, Ambiente e Territorio": 11 ore

Discipline STEM coinvolte

Le discipline coinvolte nell'unità di apprendimento (potrebbe essere una sola o più discipline).

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Tecnologia (Classe terza della scuola secondaria di primo grado)	Conoscenza del ciclo di vita e delle proprietà dei materiali in particolare di quelli utilizzati per la costruzione degli edifici, , nonché delle nuove frontiere delle fonti energetiche rinnovabili.	Capacità di distinguere le proprietà di differenti materiali per l'edilizia.	Curiosità e interesse per le questioni ambientali e, in particolare, all'ecosostenibilità e alla biocompatibilità dei materiali per l'edilizia.	Comprensione delle ricadute sull'ambiente determinate dall'attività umana.
Matematica e scienze (Classe terza della scuola Secondaria di primo grado)	Conoscenza delle proprietà dei materiali per l'edilizia attraverso indici relativi a parametri ambientali.	Capacità di utilizzare gli indici ambientali nel confrontare l'impatto ambientale di diversi materiali per l'edilizia anche attraverso modelli, grafici e diagrammi.	Valutazione critica e interesse per differenti tipologie di elementi costruttivi degli edifici e loro impatto in termini di valori di parametri ambientali.	Applicazione nella vita quotidiana di modelli matematici per risolvere problemi in situazioni diverse.
Chimica e Fisica, Tecnologie e tecniche di Rappresentazione Grafica, Scienze e Tecnologie Applicate (Classi del primo biennio degli istituti tecnici indirizzo	Conoscenza del ciclo di vita e delle proprietà dei materiali in particolare di quelli utilizzati per la costruzione degli edifici, del loro impatto	Capacità di utilizzare informazioni scientifiche per confrontare, in base a dati tecnici, differenti materiali per	Valutazione critica e interesse per le questioni ambientali e, in particolare, all'ecosostenibilità e alla biocompatibilità dei materiali per l'edilizia.	Comprensione degli impatti sull'ambiente determinati dall'attività umana, in particolare, nel settore dell'edilizia.



tecnologico)	sull'ambiente naturale e dei rischi in termini di ecosostenibilità e biocompatibilità, nonché delle nuove frontiere delle fonti energetiche rinnovabili.	l'edilizia a basso impatto ambientale.		
Progettazione Costruzioni ed impianti, Geopedologia Economia ed Estimo, Educazione Civica (Classe del primo anno del secondo biennio dell'istituto tecnico indirizzo Costruzioni, Ambiente e Territorio)	La conoscenza delle tecnologie e dei processi tecnologici del ciclo di vita dei materiali in particolare di quelli utilizzati per la costruzione degli edifici. La comprensione dell'impatto di tali materiali sull'ambiente naturale in termini di ecosostenibilità e biocompatibilità. La comprensione dei delle nuove frontiere delle fonti energetiche rinnovabili.	Capacità di utilizzare dati tecnici per confrontare, in base a parametri specifici differenti materiali per l'edilizia a basso impatto ambientale.	Valutazione critica e interesse per la sostenibilità ambientale e per i progressi tecnologici nel settore dell'edilizia.	Applicazione delle conoscenze tecniche dei materiali per l'edilizia nelle discipline di indirizzo nonché la comprensione degli impatti sull'ambiente determinati dall'attività umana, in particolare, nel settore dell'edilizia.

Competenze trasversali (soft skills):

efficacia personale	relazionali e di servizio	impatto e influenza	realizzazione	Cognitive
SS03 - flessibilità	SS07 - orientamento al cliente	SS11 - consapevolezza organizzativa	SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza	SS21 - pensiero analitico;
SS04 - creatività	SS08 - cooperazione con gli altri	SS12 - leadership	SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza	SS22 - pensiero concettuale
	SS09 - comunicazione		SS16 - capacità di prendere l'iniziativa (approccio proattivo)	
			SS17 - problem solving	
			SS18 - pianificazione e organizzazione	



			SS19 - ricerca e gestione delle informazioni	
			SS20 – autonomia	

Referenti per informazioni

Proff. Ceso e Mattei

Titolo

Perché il nostro mondo è a colori?

Sottotitolo

interazioni luce – materia

Destinatari

Classe: primo e secondo biennio

Indirizzo: tutti

Descrizione sintetica

L'unità di apprendimento nasce da una domanda che mi è stata posta da una studentessa durante la misura di acidità di una sostanza all'interno del laboratorio di chimica.

"Prof. perché la cartina tornasole è colorata, che cosa determina il colore delle sostanze, in altre parole prof., perché il nostro mondo è a colori".

Un pensiero comune è quello di considerare la materia colorata una proprietà intrinseca della materia stessa. Gli studi di Newton dimostrarono che i colori sono contenuti nella luce e che il loro manifestarsi è dovuto all'interazione fra luce ed oggetti, dal tipo di illuminazione utilizzata e dall'intensità dell'illuminazione.

È la fisiologia dell'occhio umano che spiega come la percezione del colore è un complesso meccanismo di elaborazione di segnali elettromagnetici da parte di cellule specializzate nella visione, le quali sono sensibili ai colori spettrali puri: viola, indaco, azzurro, verde, giallo, arancione, rosso e varie tonalità intermedie.

Tempi di svolgimento

16 h

Discipline STEAM coinvolte

Le discipline coinvolte nell'unità di apprendimento (potrebbe essere una sola o più discipline).

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Fisica	Proprietà ottiche; Radiazioni elettromagnetiche e la luce visibile.	Analizzare in modo critico le fonti e i dati oggetto di studio.	Disponibilità, capacità di reagire e agire con i compagni di studio, alle idee, alle situazioni che si creano nell'ambiente di studio.	Interazioni tra luce e materia; formazione del colore e le sorgenti d'illuminazione.



Matematica	Microonde, ultravioletto, riflessione e rifrazione, formule di Fresnel, il dipolo elettrico, trigonometria.	Analizzare in modo critico le fonti e i dati oggetto di studio.	Disponibilità, capacità di reagire e agire con i compagni di studio, alle idee, alle situazioni che si creano nell'ambiente di studio.	Utilizzare i dati per fare previsioni, gestire e manipolare dati e grafici.
Chimica	L'atomo e le teorie atomiche; Soluzioni e miscugli; legami chimici; formule di struttura, la tavola periodica degli elementi, gli ossidi, la chimica del carbonio.	Capacità critiche nella valutazione delle fonti.	Disponibilità, capacità di reagire e agire con i compagni di studio, alle idee, alle situazioni che si creano nell'ambiente di studio.	Analisi e riconoscimento delle principali sostanze che caratterizzano i pigmenti naturali minerali, pigmenti organici; colori di sintesi.
Biologia	Sensibilità dell'occhio umano e colore, la fisiologia dell'occhio al colore.	Capacità critiche nella valutazione delle fonti.	Disponibilità, capacità di reagire e agire con i compagni di studio, alle idee, alle situazioni che si creano nell'ambiente di studio.	La sensibilità dell'occhio alle radiazioni elettromagnetiche comprese nella regione del giallo-verde. Lo stimolo elettrico e la risposta cellulare.
Storia dell'arte	L'evoluzione della tavolozza artistica dagli antichi ai giorni nostri.	Capacità critiche nella valutazione delle fonti.	Disponibilità, capacità di reagire e agire con i compagni di studio, alle idee, alle situazioni che si creano nell'ambiente di studio.	La consapevolezza che un particolare composto chimico è indice di un preciso periodo storico e conoscenze tecnologiche. Le scoperte della chimica e la tavolozza degli artisti e tintori.

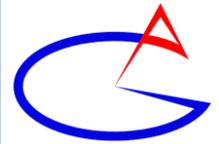


Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

SS01 - autocontrollo (self-control) e resistenza allo stress;

SS02 - fiducia in sé stessi;



- SS03 - flessibilità;
- SS04 - creatività;
- SS05 - lifelong learning.

Skills relazionali e di servizio

- SS06 - comprensione interpersonale;
- SS07 - orientamento al cliente;
- SS08 - cooperazione con gli altri;
- SS09 - comunicazione.

Skills relative a impatto e influenza

- SS10 - capacità di esercitare un'influenza o un impatto sugli altri;
- SS11 - consapevolezza organizzativa;
- SS12 - leadership;
- SS13 - sviluppo degli altri.

Skills orientate alla realizzazione

- SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;
- SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;
- SS16 - capacità di prendere l'iniziativa (approccio proattivo);
- SS17 - problem solving;
- SS18 - pianificazione e organizzazione;
- SS19 - ricerca e gestione delle informazioni;
- SS20 - autonomia.

Skills cognitive

- SS21 - pensiero analitico;
- SS22 - pensiero concettuale.



Referenti per informazioni

Prof. Inverso

Titolo
Robotizando

Sottotitolo

Il coding con mBot

Destinatari

Classe: Primo biennio scuola secondaria di secondo grado, Indirizzo: LICEO SCIENTIFICO – OPZIONE SCIENZE APPLICATE oppure ISTITUTO TECNICO SETTORE TECNOLOGICO

Descrizione sintetica

mBOT è un robot che si presenta come un piccolo veicolo dotato di ruote e programmabile nel movimento. Esso è dotato di sensori che gli permettono di evitare gli ostacoli e/o di seguire una linea.

Si vuole la realizzazione di piccoli progetti gestiti da gruppi minimali di lavoro (due/tre studenti).

La programmazione di mBot si attua attraverso il linguaggio mBlock, scaricabile gratuitamente dal sito:

<https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>

Tempi di svolgimento

L'unità di apprendimento è articolata in diverse attività, che avranno luogo in giorni diversi. In totale 6 ore svolte in laboratorio e così articolate: 2 attività di 2 ore ciascuna per lo



svolgimento di due diversi compiti, cui seguirà un incontro di ulteriori 2 ore in cui gli studenti presenteranno i propri lavori. Ciascuno dei gruppi non coinvolti nella presentazione esprimerà un voto in decimi; il docente, nell'esprimere il voto finale terrà conto di queste valutazioni. Ciascuna lezione è articolata in maniera tale da comprendere una parte teorica ed una parte pratica in cui gli studenti applichino la propria creatività nella direzione del compito assegnato. Negli ultimi 10 minuti uno studente per ciascun gruppo dovrà inviare, con una consegna elettronica realizzata attraverso una piattaforma didattica, il prodotto del proprio gruppo.

23

Discipline STEM coinvolte

Le discipline coinvolte nell'unità di apprendimento (potrebbe essere una sola o più discipline).

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Tecnologia Matematica	Installazione del software per Mbot. Collegamento di MBot al PC. L'ambiente di sviluppo mBlock. Comandi e movimenti.	Costruire, sul proprio PC, l'ambiente di sviluppo mBlock. Descrivere un poligono regolare con MBot. Gestire i sensori di MBot.	Utilizzare il coding come in un gioco.	Utilizzare un ambiente visuale per esprimere modalità operative

Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

SS02 - fiducia in se stessi;

SS04 - creatività;

Skills relazionali e di servizio

SS08 - cooperazione con gli altri;

SS09 - comunicazione.

Skills relative a impatto e influenza

SS11 - consapevolezza organizzativa;

SS12 - leadership;

Skills orientate alla realizzazione

SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;

SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;

SS18 - pianificazione e organizzazione;

Skills cognitive

SS21 - pensiero analitico;

Referenti per informazioni

Prof. Mennillo

Titolo

La crisi ambientale



Sottotitolo

"La pressione dell'uomo sul Pianeta"

Destinatari

Classe: **Prime**

Indirizzo: **Tutti gli indirizzi**

24

Descrizione sintetica

La tematica affrontata, molto attuale, emerge dall'SOS che il "Nostro Pianeta" continuamente ci manda. I cambiamenti climatici pongono una serie di pressanti questioni ormai ineludibili per il futuro dell'umanità. Siamo ancora in tempo per cambiare rotta con un nuovo approccio ed azioni concrete. Così come è anche emerso dalla 26esima conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP26 che si è tenuta a Glasgow) dove gli scienziati di livello internazionale si sono confrontati e risulta, nell'ambito dell'emergenza climatica, essere una priorità che non può più essere rimandata. Il mondo è sconvolto da effetti sempre più estremi, più evidenti, più tragici come il caldo torrido, agli incendi e le precipitazioni intense di carattere eccezionale.

Tempi di svolgimento

6 h

Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Competenze
Scienze della terra	- L'effetto serra - Gli idrocarburi - L'economia circolare	- conosce il fenomeno dell'effetto serra; - conosce i combustibili fossili; - conosce il concetto di economia circolare.	-avere consapevolezza sulla crisi climatica; -prendere coscienza dell'importanza di agire ora per tentare di limitare l'incertezza sul futuro. - comprendere che la politica del riciclo tende alla riduzione dei rifiuti.
Chimica	La CO2 La combustione		-avere consapevolezza che la combustione incrementa la produzione dei gas serra;
Fisica	L'energia rinnovabile I diagrammi	-sapere la differenza tra fonti energetiche rinnovabili e non; - saper individuare l'evoluzione da un grafico.	-prendere coscienza dell'importanza di utilizzare fonti energetiche non inquinanti;

Competenze trasversali:

- Maturare l'empatia;
- Saper lavorare ed essere responsabili verso il gruppo;
- Parlare in pubblico in modo efficace ed assertivo utilizzando un lessico pertinente;
- Uso della rete con ricerca di fonti autorevoli;
- Maturare uno spirito critico;
- Creare collegamenti, confrontare tesi e bilanciare le argomentazioni.



Referenti per informazioni

Prof. Pellegrino

25

Titolo:

LA FETTA CHE CI SPETTA

Sottotitolo:

LA STATISTICA DESCRITTIVA

Destinatari

Classe: terza di una secondaria di primo grado oppure primo biennio di una secondaria di secondo grado

Indirizzo: tutti

Descrizione sintetica

L'UdA affronta la tematica della matematica più trasversale in assoluto, ossia la statistica, la quale fa sì che gli studenti siano capaci di leggere dati sotto forma di tabelle e di grafici, così da contribuire alla loro formazione di cittadini consapevoli. La vita quotidiana ci mette in continuazione davanti agli occhi dati sotto forma di tabelle o meglio ancora, per renderli più attraenti, sotto forma di grafici. Per essere in grado di codificare queste informazioni bisogna saper leggerne il contenuto e non solo, bisogna anche saper cogliere le differenze tra un grafico ed un altro e quale di questi sia più adatto a rappresentare alcuni dati invece di altri. Sfruttando le potenzialità del Web si potranno scaricare svariate tabelle e grafici (si veda per esempio l'attività nr. 3) da far studiare ed analizzare ai nostri alunni per familiarizzare con essi e, in modo inconsapevole, per fare proprie le nozioni di frequenza, media, moda, mediana e varianza. Tutte le varie attività concorreranno a fare in modo che gli studenti svolgano da soli una indagine statistica all'interno dell'istituto percorrendo le varie fasi:

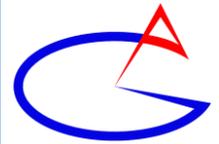
1. Impostazione dell'indagine;
2. Raccolta dei dati;
3. Spoglio e trascrizione dei dati;
4. Elaborazione dei dati a vari livelli.

Tempi di svolgimento

7 ore escludendo il tempo di svolgimento dell'attività finale

Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Matematica	<ul style="list-style-type: none"> • La statistica e i dati Statistici. • Tabelle. • Frequenza assoluta, relativa e percentuale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Svolgere una indagine su un fenomeno usando variabili quantitative e qualitative. • Raccogliere, organizzare e rappresentar 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto della verità • Disponibilità a ricercare cause e a valutarne la validità. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare dati e fatti della realtà. • Utilizzare le conoscenze matematiche-scientifiche-tecnologiche per trovare



	<ul style="list-style-type: none"> Indici statistici. 	<p>e un insieme di dati.</p> <ul style="list-style-type: none"> Organizzare dati in tabelle. Calcolare frequenze Calcolare indici statistici Rappresentare dati e frequenze 	<ul style="list-style-type: none"> Interesse e curiosità 	<p>soluzioni a problemi reali.</p> <ul style="list-style-type: none"> Costruire ragionamenti formulando ipotesi. Usare con consapevolezza le tecnologie della comunicazione per ricercare, analizzare dati ed informazioni. Distinguere informazioni attendibili da quelle che necessitano di approfondimento, di controllo e di verifica
--	--	---	---	--



Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

- SS01 - autocontrollo (self-control) e resistenza allo stress;
- SS02 - fiducia in se stessi;
- SS03 - flessibilità;
- SS04 - creatività;
- SS05 - lifelong learning

Skills relazionali e di servizio

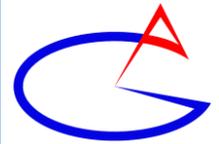
- SS06 - comprensione interpersonale;
- SS08 - cooperazione con gli altri;
- SS09 - comunicazione.

Skills relative a impatto e influenza

- SS10 - capacità di esercitare un'influenza o un impatto sugli altri;
- SS11 - consapevolezza organizzativa;
- SS12 - leadership;
- SS13 - sviluppo degli altri

Skills orientate alla realizzazione

- SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;
- SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;
- SS16 - capacità di prendere l'iniziativa (approccio proattivo);
- SS17 - problem solving;
- SS18 - pianificazione e organizzazione;



SS19 - ricerca e gestione delle informazioni;
SS20 – autonomia

Skills cognitive

SS21 - pensiero analitico;
SS22 - pensiero concettuale



Referenti per informazioni

Proff. Brancaccio e Pierro

Titolo:
CAD-CAM con Arduino

Sottotitolo

Introduzione al mondo dell'automazione DIY (fai da te) con l'implementazione di Arduino Uno

Destinatari

Classe: Quinte Istituti I.I.S

Indirizzo: Elettronica/Meccanica/Informatica/Moda

Descrizione sintetica:

La tecnologia **CAD-CAM (Computer Aided Design - Computer Aided Manufacturing)** comprende il percorso che va dal disegno in 2d o 3d, fino alla sua realizzazione fisica tramite CNC (Controllo Numerico Computerizzato, in inglese Computer Numerical Control).

Il percorso permetterà agli allievi di esercitarsi ampliando le conoscenze e sviluppando le capacità, predisponendoli al mondo dell'automazione con sicurezza e professionalità.

Lo scopo di questa UdA è quello di realizzare, al solo fine *didattico*, un sistema **CAD-CAM**, con costi eccezionalmente contenuti, affinché movimentare i tre assi di un semplice e basilare CNC, realizzato in PLA da una stampante 3d. L'obbiettivo non è quello di effettuare una lavorazione ma solo di osservare la relazione tra il disegno realizzato e la movimentazione degli assi sul CNC.

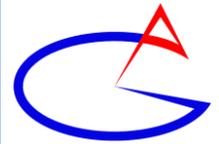
I CNC si trovano negli indirizzi di Elettronica (realizzazione di schede elettroniche); Meccanica (macchine utensili a controllo numerico); Informatica (nella fase di prototipazione); Moda (macchine da taglio automatiche).

Tempi di svolgimento

33 ore

Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Elettronica	Corrente, potenza, diodo, transistor, motori	Valutare la qualità degli alimentatori;	Maggiore attenzione al	Scegliere componenti alternativi altrettanto validi, risparmiando



	stepper.	calcolare la potenza necessaria ai motori; adeguare i motori al sistema.	consumo energetico .	sui costi.
Meccanica	CNC, G-code, macchine utensili, CAD, CAM, CAD-CAM, post-processor.	Simulare il percorso utensile; ricavare il G-code dal disegno e adattarlo al sistema.	Propension e verso il progresso tecnologico.	Riprogettare il dispositivo CNC in base ad esigenze personali e al settore di destinazione.
Informatica	Software, firmware, Arduino IDE, XLoader.	Utilizzare i software per inserire il firmware.	L'importanza del continuo aggiornarsi.	Avere una conoscenza più ampia di materiale informatico, da poter scegliere ed inserire in progetti futuri.
Matematica	I tipi di coordinate nello spazio, Assi cartesiani, interpolazione lineare.	Conoscenza di tutti i tipi di coordinate (cartesiane, polari, ecc.), Interpolazione Lineare.	Il valore della matematica nelle discipline tecniche.	Determinare in futuro, il tipo di coordinate o fusione di queste in base ai sistemi da gestire.



Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

SS02 - fiducia in sé stessi;

SS03 - flessibilità;

SS04 – creatività.

Skills relazionali e di servizio

SS08 - cooperazione con gli altri;

SS09 - comunicazione.

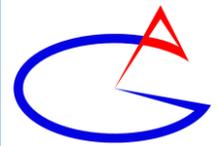
Skills relative a impatto e influenza

SS11 - consapevolezza organizzativa;

SS13 - sviluppo degli altri.

Skills orientate alla realizzazione

SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;



- SS16 - capacità di prendere l’iniziativa (approccio proattivo);
- SS17 - problem solving;
- SS20 – autonomia.

Skills cognitive

- SS21 - pensiero analitico;
- SS22 - pensiero concettuale.

Referenti per informazioni

Prof. Sessa

Titolo
Flipped Fibonacci

Sottotitolo

I cicli di ripetizione in C++

Destinatari

Classe: Terza
Indirizzo: Informatica

Descrizione sintetica

In questa UdA si vuole affrontare lo studio di uno degli argomenti fondamentali della programmazione strutturata: la ripetizione ciclica di una o più operazioni.

È fondamentale che gli alunni sappiano riconoscere quando usare i cicli di ripetizione per risolvere un problema di qualsiasi natura e che sappiano codificare gli stessi.

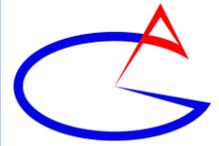
I concetti introdotti sono fondamentali per la soluzione del **compito autentico** che sarà proposto agli alunni: **realizzare un programma iterativo per stampare i primi N numeri, con N dato in input, della serie di Fibonacci.**

L’approccio che si vuole utilizzare è quello della **Flipped Classroom** (dall’inglese to flip = capovolgere): **svolgere a casa ciò che si fa a scuola, portare a scuola ciò che si fa a casa.**

L’insegnamento capovolto nasce dall’esigenza di rendere il tempo-scuola più produttivo e funzionale alle esigenze di un mondo della comunicazione radicalmente mutato in pochi anni. La metodologia trasferisce la responsabilità e la titolarità dell’apprendimento dal docente agli studenti. Quando gli studenti hanno il controllo su come apprendono i contenuti, sul ritmo del loro apprendimento, e su come il loro apprendimento viene valutato, l’apprendimento appartiene a loro. L’identità del docente si trasforma da quella di **"saggio che insegna di fronte"** a quella di **"guida che si mette al fianco"**; gli studenti diventano discenti attivi piuttosto che contenitori di informazioni.

Al modello tradizionale: Lezione in classe - Studio (a casa) – Verifica
si sostituisce lo schema:

- Attivazione (lo studente fruisce dei contenuti autonomamente)
- Produzione (in classe in piccoli gruppi)



- Elaborazione (nel gruppo classe) sotto la guida del docente regista.

(da "flipped classroom ... una innovazione" - USR Campania Polo Qualità di Napoli)

Altro fattore fondamentale nella flipped classroom è quello sociale che diventa elemento determinante per il costituirsi di una «comunità di pratica»: la collaborazione tra pari, la partecipazione di tutti e la figura di un docente che motiva, problematizza e sostiene i gruppi nel raggiungimento degli obiettivi comuni, produce, negli studenti, l'acquisizione, non solo, di conoscenze, tecniche e procedure ma anche di modi e relazioni sociali.

La metodologia flipped classroom si articola in 4 fasi, come illustrato successivamente nel dettaglio delle attività.

Tempi di svolgimento: 6h Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Informatica	Acquisire il concetto di iterazione. Conoscere le diverse tipologie di iterazione. Conoscere la differenza tra controllo in testa e in coda. Conoscere la differenza tra iterazione definita e indefinita.	Scrivere programmi con iterazioni. Utilizzare diverse tipologie di iterazione.	Riflessivo Critico Curioso Aperto alle sfide	Saper scegliere il tipo di iterazione adeguato alle diverse situazioni. Saper codificare l'iterazione definita e indefinita.

Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

- SS02 - fiducia in se stessi;
- SS03 - flessibilità;
- SS04 - creatività;
- SS05 - lifelong learning;

Skills relazionali e di servizio

- SS08 - cooperazione con gli altri;
- SS09 – comunicazione;

Skills relative a impatto e influenza

- SS10 - capacità di esercitare un'influenza o un impatto sugli altri;
- SS11 - consapevolezza organizzativa;
- SS12 - leadership;

Skills orientate alla realizzazione

- SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;
- SS15 - attenzione all'ordine, alla qualità e all'accuratezza;
- SS16 - capacità di prendere l'iniziativa (approccio proattivo);
- SS17 - problem solving;
- SS18 - pianificazione e organizzazione;
- SS20 – autonomia;

Skills cognitive

- SS21 - pensiero analitico;
- SS22 - pensiero concettuale



Referenti per informazioni

Prof.ssa Tafuri

31

Titolo

La Rete delle parole

Sottotitolo

Il dibattito sulla tecnologia 5G

Destinatari

Classe: Terza

Indirizzo: Istituto Tecnico ad indirizzo tecnologico/ Liceo Scientifico delle Scienze Applicate

Descrizione sintetica

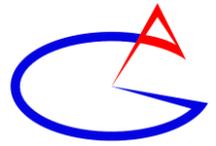
Si intende trattare un tema che aumenti la consapevolezza degli studenti rispetto allo sviluppo del protocollo di comunicazione basato sul 5G, la rete cellulare di quinta generazione: un sistema che, a detta degli esperti, non rappresenta solo l'evoluzione dei suoi predecessori, ma un vero e proprio cambio di paradigma che modificherà radicalmente il mondo delle telecomunicazioni. Il tema individuato è tra quelli poco dibattuti nell'attività didattica tradizionale ed emotivamente coinvolgente per gli studenti.

La metodologia adottata in questo caso è il «debate» che permette agli studenti di acquisire competenze trasversali («life skill») e che favorisce il cooperative learning e la peer education. Il debate consiste in un confronto fra due squadre di studenti che sostengono e controbattono un'affermazione o un argomento dato dal docente, ponendosi in un campo (pro) o nell'altro (contro). Dal tema scelto prende il via il dibattito, una discussione formale, dettata da regole e tempi precisi, preparata con esercizi di documentazione ed elaborazione critica. Al termine il docente valuta la prestazione delle squadre in termini di competenze raggiunte. La metodologia consente di sviluppare le abilità sociali dell'argomentazione, del confronto, della esposizione chiara delle idee, del rispetto delle opinioni diverse, promuovendo la democrazia in classe. Oltre a ciò il debate rappresenta una forma di apprendimento significativo in quanto coinvolge in modo attivo gli studenti.

Tempi di svolgimento: 6h

Discipline STEM coinvolte

Disciplina	Contenuti	Abilità	Atteggiamenti	Competenze
Sistemi e Reti	L'architettura e le tecnologie cellulari utilizzate per l'accesso mobile. Caratteristiche delle reti mobile 4G e 5G.	Saper distinguere le diverse tecnologie con relativi protocolli e gli ambiti di applicazione delle principali architetture wireless.	Valutazione critica e curiosità. Interesse per le questioni etiche legate al progresso scientifico e tecnologico	Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
Informatica	Ricerca delle	Analizzare, confrontare e valutare	Riflessivo e critico, improntato alla curiosità, aperto e interessato al futuro della	Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle



	fonti.	criticamente la credibilità e l'affidabilità delle fonti di dati, informazioni e contenuti digitali.	evoluzione delle tecnologie ma anche un approccio etico, sicuro e responsabile all'utilizzo di tali strumenti.	attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
--	--------	--	--	--



Competenze trasversali (soft skills)

Skills di efficacia personale

- SS01 - autocontrollo (self-control) e resistenza allo stress;
- SS02 - fiducia in se stessi;
- SS05 - lifelong learning.

Skills relazionali e di servizio

- SS08 - cooperazione con gli altri;
- SS09 - comunicazione.

Skills relative a impatto e influenza

- SS10 - capacità di esercitare un'influenza o un impatto sugli altri;
- SS11 - consapevolezza organizzativa;
- SS12 – leadership.

Skills orientate alla realizzazione

- SS14 - orientamento agli obiettivi (o al successo), efficienza;
- SS18 - pianificazione e organizzazione;
- SS19 - ricerca e gestione delle informazioni;
- SS20 – autonomia.

Referenti per informazioni

Prof.ssa Tafuri