



Azioni per lo sviluppo delle competenze STEM

BERGAMO - V.MUZIO (ISTITUTO PRINCIPALE)

○ Azione n° 1: CURRICOLO VERTICALE DISCIPLINE STEAM

A. INTRODUZIONE

STEM sta per Science, technology, engineering and mathematics: un acronimo nato durante una conferenza della statunitense National Science Foundation (NSF) nel 2001 e da allora diffusosi capillarmente in tutto il mondo come una delle parole più note nell'ambito educativo degli ultimi decenni. In questi 23 anni, però, l'acronimo STEM si è arricchito di un bagaglio di significato molto più ampio dell'iniziale mero elenco di discipline tecnico-scientifiche: è uno stile di insegnamento e apprendimento che combina pratica e teoria, mette al centro il discente, fonde discipline diverse, lavora su scenari veri o verosimili per rispondere alle esigenze del mondo contemporaneo, sempre più orientato verso l'innovazione tecnologica.

L'educazione STEM oggi:

- pone l'accento sull'inclusività di tutti i partecipanti al processo di apprendimento scardinando le differenze socioculturali;
- si preoccupa delle disparità di genere per superare gli stereotipi e promuovere nelle bambine e nelle ragazze l'interesse e la fiducia nelle discipline scientifiche: offrendo pari opportunità di apprendimento e creando un ambiente accogliente e stimolante, si possono aprire porte per le donne nel campo delle STEM, permettendo loro di contribuire in modo significativo alla scienza, alla tecnologia, all'ingegneria e alla matematica;



- è un allenamento a una filosofia e a una prospettiva di vita per cittadine e cittadini di domani orientato a crescere, formare e preparare individui capaci di gestire un futuro sconosciuto e incerto.

Da STEM a STEAM: la "A" sta per...?

Parlando di inclusività e di evoluzione del paradigma verso una nuova definizione, non si può fare a meno di citare l'evoluzione dell'educazione STEM verso le STEAM. La "A" sta per "Arti" e indica il bisogno di coltivare il pensiero critico e la creatività per far sì che tutte le altre discipline prendano vita, per risolvere i problemi, per connettere tra loro principi e regole, per valutare in maniera innovativa le informazioni. Integrando le Arti nell'educazione e valorizzandole al pari di scienza, tecnologia, ingegneria e matematica, STEAM garantisce che ogni studente, che sia bambino o ragazzo, possa realizzare pienamente il proprio potenziale, valorizzando le proprie inclinazioni e passioni. Questo approccio all'istruzione celebra la diversità delle abilità e degli interessi, promuovendo un ambiente in cui l'innovazione e le soluzioni creative sono il frutto della creatività, elemento fondamentale per il progresso in tutti i campi.

L'approccio STEAM parte dal presupposto che le sfide di una modernità sempre più complessa e in costante mutamento non possono essere affrontate che con una prospettiva interdisciplinare, che consente di integrare e contaminare abilità provenienti da discipline diverse intrecciando teoria e pratica per lo sviluppo di nuove competenze, anche trasversali.

B. ORGANIZZAZIONE

Il curriculum verticale del nostro istituto è suddiviso per livelli scolastici e si concentra su diversi aspetti dell'insegnamento STEAM:

- **Scuola dell'infanzia:** Il focus è sull'esplorazione e l'osservazione del mondo attraverso esplorazioni sensoriali e attività ludiche che stimolano la curiosità scientifica e il pensiero logico. L'osservazione del mondo che li circonda diventa un gioco, aprendo la strada a una comprensione precoce dei concetti fondamentali STEM.
- **Scuola primaria:** L'attenzione si sposta verso l'applicazione pratica delle conoscenze. Le



attività sono mirate a consolidare le competenze di base in matematica, scienze e tecnologia. L'arte viene integrata come veicolo espressivo, potenziando la creatività e la visione globale dei problemi.

- **Scuola secondaria di primo grado:** Il curriculum si amplia ulteriormente, integrando le conoscenze scientifiche con competenze tecniche avanzate. Gli studenti partecipano a progetti che richiedono l'uso di tecnologie avanzate e sviluppano capacità di analisi e problem solving applicate a contesti reali.

C. INDICAZIONI METODOLOGICHE

L'approccio didattico adottato prevede l'attuazione di diverse metodologie e strategie:

- **Learning by doing:** l'apprendimento avviene attraverso l'azione e la sperimentazione diretta, ponendo gli studenti al centro del processo di apprendimento e favorendo un approccio collaborativo alla risoluzione di problemi concreti.
- **Cooperative learning:** gli studenti lavorano insieme per raggiungere obiettivi comuni, favorendo lo sviluppo di competenze sociali oltre che scientifiche. Consente di valorizzare la capacità di comunicare e prendere decisioni, di individuare scenari, di ipotizzare soluzioni univoche o alternative, promuove l'apprendimento tra pari, in cui gli studenti si insegnano reciprocamente.
- **Didattica laboratoriale:** L'osservazione dei fenomeni, la proposta di ipotesi e la verifica sperimentale della loro attendibilità consentono agli studenti di apprezzare le proprie capacità operative e di verificare sul campo quelle di sintesi, incoraggiandoli a diventare autonomi nell'apprendimento e favorendo lo sviluppo di competenze trasversali, come la gestione del tempo e la ricerca indipendente. La ricerca di soluzioni innovative a problemi reali attiva invece il pensiero divergente, favorendo lo sviluppo della creatività.
- **Problem solving:** gli studenti affrontano problemi reali e cercano soluzioni applicando le loro conoscenze scientifiche e matematiche. Il metodo induttivo, basato sull'osservazione dei fatti e sulla formulazione di ipotesi e teorie, è inoltre un approccio utile per lo sviluppo del pensiero critico e creativo.
- **Storytelling e Visual Thinking Strategies:** sono utilizzate tecniche narrative e visive per facilitare la comprensione e la memorizzazione dei concetti.



D. VALUTAZIONE

L'acquisizione di competenze, in particolare in ambito STEM, può essere accertata ricorrendo soprattutto a compiti di realtà (prove autentiche, prove esperte, ecc.) e ad osservazioni sistematiche.

Con un compito di realtà lo studente è chiamato a risolvere una situazione problematica, per lo più complessa e nuova, possibilmente aderente al mondo reale, applicando un patrimonio di conoscenze e abilità già acquisite a contesti e ambiti di riferimento diversi da quelli noti.

Pur non escludendo prove che chiamino in causa una sola disciplina, proprio per il carattere interdisciplinare e integrato delle STEM, occorre privilegiare prove per la cui risoluzione debbano essere utilizzati più apprendimenti tra quelli già acquisiti. La soluzione del compito di realtà costituisce così l'elemento su cui si può basare la valutazione dell'insegnante e l'autovalutazione dello studente.

Metodologie specifiche per l'insegnamento e un apprendimento integrato delle discipline STEM

- Utilizzare la tecnologia in modo critico e creativo
- Favorire la didattica inclusiva
- Promuovere la creatività e la curiosità
- Utilizzare attività laboratoriali

Obiettivi di apprendimento per la valutazione delle competenze STEM

PERCORSI STEAM PER LA SCUOLA DELL'INFANZIA



NUCLEI ESSENZIALI	TRAGUARDI	CONOSCENZE E ABILITÀ	ATTIVITÀ E STRUMENTI
CODING	<p>Il bambino/la bambina:</p> <ul style="list-style-type: none">• si interessa a macchine e strumenti tecnologici, sa scoprirne le funzioni e i possibili usi;• individua le posizioni di oggetti e persone nello spazio, usando termini come avanti/dietro, sopra/sotto, destra/sinistra, ecc;• segue correttamente un percorso sulla base di indicazioni verbali;• utilizza materiali e strumenti, tecniche espressive e creative;• esplora le potenzialità offerte dalle tecnologie• confronta e rappresenta graficamente alcuni percorsi effettuati.	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere e/o creare un codice ed eseguirlo.• Porre domande, discutere, confrontare ipotesi, spiegazioni, soluzioni e azioni.• Eseguire giochi ed esercizi di tipo logico, linguistico, matematico, topologico, al computer.	<ul style="list-style-type: none">• Attività in unplugged• Semplici attività di programmazione per muovere giocattoli/oggetti (strumenti di robotica educativa)• Giochi motori e percorsi predisposti nei vari spazi dell'edificio scolastico.• Rappresentazione in forma di mappa di brevi percorsi del territorio.• Attività Pixel Art.• Percorsi con le Blue Bot



<p>ESPLORAZIONE AMBIENTALE E ORIENTEERING</p>	<p>Il bambino/la bambina:</p> <ul style="list-style-type: none">• individua le posizioni di oggetti e persone nello spazio, usando termini come avanti/dietro, sopra/sotto, destra/sinistra, ecc;• segue correttamente un percorso sulla base di indicazioni verbali;	<ul style="list-style-type: none">• Conoscere il territorio circostante.• Muoversi nello spazio seguendo indicazioni e comandi.	<ul style="list-style-type: none">• Attività in palestra e in ambiente outdoor• Giochi di esplorazione dell'ambiente
<p>(DIGITAL) STORYTELLING</p>	<p>Il bambino/la bambina:</p> <ul style="list-style-type: none">• comunica, esprime emozioni, racconta, utilizzandole varie possibilità che il linguaggio del corpo consente;• inventa storie e sa esprimerle attraverso la drammatizzazione, il disegno, la pittura e altre attività manipolative;• utilizza materiali e strumenti, tecniche espressive e creative;• esplora le potenzialità offerte dalle tecnologie.	<ul style="list-style-type: none">• Giocare con le tecniche espressive/narrative, anche digitali.• Trasmettere un contenuto attraverso la narrazione.	<ul style="list-style-type: none">• Attività di creazione di illustrazioni, cartelloni, racconti, lapbook.• Utilizzo di Book Creator e Padlet



PERCORSI STEAM PER LA SCUOLA PRIMARIA

NUCLEI ESSENZIALI	TRAGUARDI	CONOSCENZE E ABILITA'	ATTIVITA' E STRUMENTI
CODING	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• inizia a riconoscere in modo critico le caratteristiche, le funzioni e i limiti della tecnologia attuale;• produce semplici modelli o rappresentazioni grafiche del proprio operato utilizzando anche strumenti multimediali;• descrive il procedimento seguito.	<ul style="list-style-type: none">• Realizzare attività Unplugged• Leggere, creare un codice ed eseguirlo• Realizzare semplici attività di robotica educativa• Realizzare una programmazione visuale a blocchi• Rappresentare processi attraverso diagrammi di flusso	<ul style="list-style-type: none">• Giochi di movimento e percorsi su grandi scacchiere, pavimento o griglie, con comandi e carte• Progettazione e realizzazione di percorsi per robot• Progettazione e realizzazione di oggetti con materiali semplici o di recupero e piccole parti meccaniche o elettroniche.• Progettazione e realizzazione di contenuti digitali• Attività di programmazione



<p>ESPLORAZIONE AMBIENTALE E ORIENTEERING</p>	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• esplora, descrive e rappresenta lo spazio;• utilizza il linguaggio della geo-graficità per interpretare carte geografiche e globo terrestre, realizzare semplici schizzi cartografici e carte tematiche, progettare percorsi e itinerari di viaggio.	<ul style="list-style-type: none">• Leggere e interpretare mappe e carte• Usare la bussola• Leggere la simbologia arbitraria e convenzionale delle rappresentazioni grafiche• Riconoscere e valutare dei percorsi da attuare per il raggiungimento dell'obiettivo	<ul style="list-style-type: none">• Attività in palestra e in ambiente outdoor• Giochi di esplorazione dell'ambiente• Indagini sul campo con approccio esperienziale o in modalità outdoor, con utilizzo di strumenti tradizionali o digitali
<p>DIGITAL STORYTELLING</p>	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• si orienta tra i diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso adeguato a seconda delle situazioni;• produce semplici modelli o rappresentazioni del proprio operato utilizzando	<ul style="list-style-type: none">• Esporre, sintetizzare, condividere idee e contenuti in modo creativo, attraverso illustrazioni, testi, slides, cartelloni virtuali, ebook, filmati,	<ul style="list-style-type: none">• Uso di web apps per documentare, raccontare, informare e disegnare



	anche strumenti multimediali.	foto, infografiche, fumetti, animazioni	
SCIENZE IN LABORATORIO	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere;• esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni e/o in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande e ipotesi, realizza semplici esperimenti;• trova da varie fonti, informazioni e spiegazioni sui problemi che lo interessano.	<ul style="list-style-type: none">• Riconoscere le principali caratteristiche e i modi di vivere degli esseri viventi• Individuare le proprietà di alcuni materiali• Ricostruire e interpretare il movimento dei diversi oggetti celesti• Individuare gli elementi che caratterizzano un ambiente e i cambiamenti nel tempo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizzazione di semplici esperimenti e attività laboratoriali con l'utilizzo di strumentazione specifica

PERCORSI STEAM PER LA SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO



NUCLEI ESSENZIALI	TRAGUARDI	CONOSCENZE E ABILITA'	ATTIVITA' E STRUMENTI
CODING, ROBOTICA E TINKERING	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• riconosce in modo critico vantaggi, potenzialità, limiti e rischi connessi all'uso delle tecnologie• produce modelli o rappresentazioni grafiche del proprio operato utilizzando strumenti multimediali;• descrive il procedimento seguito e riconosce strategie di soluzione diverse dalla propria;• conosce le caratteristiche e le potenzialità dei software e delle apps d'uso più comuni a scopo didattico.	<p>Realizzare attività Unplugged:</p> <ul style="list-style-type: none">• Leggere, creare un codice ed eseguirlo• Realizzare semplici attività di robotica educativa• Realizzare una programmazione visuale a blocchi.• Rappresentare processi attraverso diagrammi di flusso.	<ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di ambienti di programmazione gratuiti, con un linguaggio di programmazione di tipo grafico utilizzabile per progetti pedagogici e di intrattenimento che spaziano dalla matematica alla scienza, consentendo la realizzazione di simulazioni, visualizzazione di esperimenti, animazioni, musica, arte interattiva e semplici giochi.• Programmazione di robot al fine di fargli superare percorsi ad ostacoli• Esplorazione



			delle interconnessioni fra i mondi reale e virtuale attraverso la creazione di modelli e ambienti tridimensionali, anche utilizzando apparecchiature specifiche.
ESPLORAZIONE AMBIENTALE E ORIENTEERING	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• utilizza il linguaggio della geo-graficità per interpretare carte geografiche e globo terrestre, realizzare schizzi cartografici e carte tematiche, progettare percorsi e itinerari di viaggio.• ricava informazioni geografiche da una pluralità di fonti (cartografiche, satellitari, digitali, fotografiche, artistico-letterarie).	<ul style="list-style-type: none">• Leggere e interpretare mappe e carte• Usare la bussola• Leggere la simbologia arbitraria e convenzionale delle rappresentazioni grafiche• Riconoscere e valutare dei percorsi da attuare per il	<ul style="list-style-type: none">• Attività in palestra e in ambiente outdoor• Progettazione e realizzazione di percorsi e itinerari (es. Google Earth)• Indagini sul campo con approccio esperienziale o in modalità outdoor, con utilizzo di strumenti tradizionali o



		raggiungimento dell'obiettivo	digitali
DIGITAL STORYTELLING	L'alunno/a: <ul style="list-style-type: none">• si orienta tra i diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso adeguato a seconda delle situazioni;• produce modelli o rappresentazioni del proprio operato utilizzando elementi del disegno tecnico e strumenti multimediali.	<ul style="list-style-type: none">• Esporre, sintetizzare, condividere idee e contenuti in modo creativo, attraverso illustrazioni, testi, slides, cartelloni virtuali, ebook, filmati, foto, infografiche, fumetti, animazioni	<ul style="list-style-type: none">• Creazione di elaborati digitali per comunicare le proprie idee e presentare il proprio lavoro, utilizzando software di office automation e grafica digital
SCIENZE IN LABORATORIO	L'alunno/a: <ul style="list-style-type: none">• osserva e comprende fatti e fenomeni in situazioni nuove, reali o riprodotte in laboratorio con padronanza delle procedure di sperimentazione;• sviluppa schematizzazioni, modelli,	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere il funzionamento del corpo umano nelle sue varie attività• Padroneggiare e sperimentare i concetti di trasformazione chimica e fisica della materia	<ul style="list-style-type: none">• Realizzazione di semplici esperimenti e attività laboratoriali con l'utilizzo di strumentazione specifica



	<p>formalizzazioni logico - matematiche dei fatti e dei fenomeni, applicandole anche alla vita quotidiana;</p> <ul style="list-style-type: none">• descrive i fenomeni naturali in modo autonomo, utilizzando la terminologia specifica, anche con uso di sussidi digitali.	<ul style="list-style-type: none">• Osservare e interpretare i più evidenti fenomeni celesti utilizzando simulazioni al computer• Raccogliere dati con strumenti di misura e costruendo rappresentazioni grafiche di tipo diverso.	
<p>COSTRUZIONI GEOMETRICHE</p>	<p>L'alunno/a:</p> <ul style="list-style-type: none">• riproduce, descrive e analizza figure geometriche soprattutto a partire da situazioni reali, individuandone le proprietà.• risolve problemi in autonomia in situazioni di realtà o di astrazione valutando diverse strategie.	<ul style="list-style-type: none">• Conoscere proprietà delle principali figure piane e solide• Conoscere e utilizzare le principali trasformazioni geometriche• Riprodurre figure e disegni geometrici utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni	<ul style="list-style-type: none">• Rappresentazione e studio delle proprietà degli enti geometrici, delle figure piane e solide• Utilizzo del programma Geogebra• Costruzione di semplici modelli con materiale di facile reperimento• Introduzione di grandezze fisiche



		<p>strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria)</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprendere il funzionamento di semplici modelli fisici basati sulle figure geometriche	<p>basati sulle figure geometriche</p>
--	--	---	--