



SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING • MATHEMATICS

INTEGRAZIONE
PTOF
2022 - 2025

INTEGRAZIONE CURRICOLO - VERTICALE

- ✚ *Linee guida articolo n.1 comma 552, lett. a della legge 197 del 29 dicembre 2022 - "Nuove competenze e nuovi linguaggi"*
- ✚ Raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 22 maggio 2018 - competenze chiave per l'apprendimento permanente
- ✚ RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 dicembre 2006
- ✚ Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione 2012, dai Nuovi Scenari del 2018
- ✚ **Nota prot. 4588 del 24 ottobre 2023**
- ✚ **DM 184 del 15 settembre 2023**
- ✚ **Linee guida STEM**

PREMESSA

“A decorrere dall’anno scolastico **2023/2024** le istituzioni scolastiche dell’infanzia, del primo e del secondo ciclo di istruzione statali e paritarie aggiornano il piano triennale dell’offerta formativa e il curricolo di istituto prevedendo, sulla base delle Linee guida di cui al comma 1, azioni dedicate a rafforzare lo sviluppo delle competenze matematico-scientifico-tecnologiche, digitali e di innovazione legate agli specifici campi di esperienza e l’apprendimento delle discipline STEM”. (DM 184 del 15/09/2023).

Lo scopo del documento è delineare una strategia di risposta alle tante difficoltà di apprendimento rilevate negli ultimi anni dalle prove INVALSI. Le difficoltà dimostrate nell’apprendimento della matematica divengono ancora più preoccupanti se si considerano le differenze territoriali, di origine sociale e di genere. Differenze che si acquiscono al crescere del grado scolastico.

Negli ultimi anni, sempre più spesso si sente parlare di STEM sia nel contesto scolastico che lavorativo. STEM è un acronimo inglese formato dalle iniziali di quattro discipline (*Science, Technology, Engineering e Mathematics*) e indica, pertanto, l’insieme delle materie scientifiche-tecnologiche-ingegneristiche-matematiche.

L’approccio STEM parte dal presupposto che le sfide di una modernità sempre più complessa e in costante mutamento non possono essere affrontate se non con una prospettiva interdisciplinare, che consente di integrare e contaminare abilità provenienti da discipline diverse (scienza e matematica con tecnologia e ingegneria) intrecciando teoria e pratica per lo sviluppo delle competenze, anche trasversali, che risultano utili agli allievi per proseguire la propria formazione e per destreggiarsi nella società attuale.

Considerando l’interdisciplinarietà dell’approccio, le materie STEM sono considerate funzionali all’acquisizione delle “**4C**”, ossia le **4 competenze definite come fondamentali** dalla **NEA** (*National Education Association*).

- **Critical thinking (pensiero critico)**: per pensiero critico si intende l’analisi di un problema o di una situazione, un’analisi oggettiva e obiettiva.
- **Communication (comunicazione)**: per comunicazione s’intende l’abilità di comunicare ovvero la predisposizione al dialogo e all’ascolto dell’altro, la capacità di adattare il proprio linguaggio ai diversi canali di comunicazione utilizzati e all’abilità di trasmettere le proprie idee e i propri processi decisionali.
- **Collaboration, (collaborazione)**: collaborazione significa **lavorare con gli altri in modo armonico**, aiutandosi l’un l’altro, dividendo i compiti e le scadenze in maniera equa e in base alle proprie attitudini e capacità.
- **Creativity (creatività)**: il pensiero creativo è infatti la capacità di pensare fuori dagli schemi, trovando soluzioni innovative ai problemi. “*La creatività – osserva J. Bruner – si esprime nell’abilità e nell’attitudine ad intuire in modo immediato possibili relazioni formali, prima ancora di saperle dimostrare in un orizzonte logico*”.

Pertanto, lo studio delle materie STEM permette agli studenti non solo di non “subire” la tecnologia che ci circonda (da Internet alla musica elettronica, dallo sport al cinema con i suoi effetti speciali), ma anche di sviluppare numerose skill funzionali all’esercizio del pensiero critico, di praticare le proprie abilità comunicative, di concentrarsi in un obiettivo in modo collaborativo. Il tutto tramite la cosiddetta “matematica del cittadino”: attraverso di essa si possono formare studenti capaci di interpretare i tempi moderni proiettandosi verso il futuro tecnologico.

STEM NEL CONTESTO EUROPEO

A livello europeo, la nuova Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 2018 ha previsto tra le otto competenze chiave per l'apprendimento permanente, la “competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria”. Con specifico riguardo ai contesti di apprendimento, viene ribadito che *“metodi di apprendimento sperimentali, l'apprendimento basato sul lavoro e su metodi scientifici in scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM) possono promuovere lo sviluppo di varie competenze”*.

*«Più in generale, la Commissione europea promuove, a partire dall'istruzione terziaria, l'evoluzione dell'idea “STEM” in “STEAM” (dove “A” identifica l'Arte e, di conseguenza, le discipline umanistiche) come “un insieme multidisciplinare di approcci all'istruzione che rimuove le barriere tradizionali tra materie e discipline per collegare l'educazione STEM e ICT (tecnologie dell'informazione e della comunicazione) con le arti, le scienze umane e sociali”. Il Parlamento europeo, con la Risoluzione del 10 giugno 2021, ha introdotto specifiche proposte per la promozione della parità tra donne e uomini in materia di istruzione e occupazione nel campo della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica. [...] La **Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea** sul programma nazionale di riforma 2020 dell'Italia (COM (2020) 512 final) ha richiesto al nostro Paese di investire nell'apprendimento a distanza, nonché nell'infrastruttura e nelle competenze digitali di educatori e discenti, anche rafforzando i percorsi didattici relativi alle discipline STEM. In risposta a tale Raccomandazione, il PNRR ha previsto una specifica linea di investimento, denominata “Nuove competenze e nuovi linguaggi” (Missione 4, Componente 1, Investimento 3.1), cui è correlata l'adozione di specifiche norme di legislazione primaria, introdotte dall'articolo 1, commi 552-553, della legge n. 197 del 2022. La misura promuove l'integrazione, all'interno dei curricula di tutti i cicli scolastici, di attività, metodologie e contenuti volti a sviluppare le competenze STEM, digitali e di innovazione, secondo un approccio di piena interdisciplinarietà e garantendo pari opportunità nell'accesso alle carriere STEM, in tutte le scuole. Per il PNRR “l'intervento sulle discipline STEM - comprensive anche dell'introduzione alle neuroscienze - agisce su un nuovo paradigma educativo trasversale di carattere metodologico.”» (Linee guida STEM).*

INDICAZIONI LINEE GUIDA

Le azioni didattiche e formative, finanziate con le risorse dell'investimento “Nuove competenze e nuovi linguaggi”, sono finalizzate al rafforzamento delle competenze STEM, digitali e di innovazione da parte degli studenti in tutti i cicli scolastici, con particolare attenzione al superamento dei divari di genere nell'accesso alle carriere STEM.

Le **Linee Guida STEM**, come ribadito dal Ministro Valditara, *“sono state emanate per introdurre nel piano triennale dell'offerta formativa delle istituzioni scolastiche azioni dedicate a rafforzare le competenze matematico-scientifico-tecnologiche e digitali attraverso metodologie didattiche innovative”*. Le Linee Guida attuano la riforma inserita nel Piano nazionale di ripresa e resilienza e contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi dell'investimento “Nuove competenze e nuovi linguaggi”, con la finalità di sviluppare e rafforzare le competenze STEM, digitali e di innovazione in tutti i cicli scolastici, a partire dal sistema integrato per bambini **da zero a sei anni fino all'istruzione degli adulti**.

Le indicazioni specifiche (Linee Guida)

Vi sono poi delle raccomandazioni metodologico-educative che sono specifiche per i diversi momenti del percorso formativo, dall'infanzia alla scuola secondaria di II grado. (Qui si riportano le indicazioni fino alla scuola secondaria di I grado).

Indicazioni per il Sistema integrato di educazione e di istruzione “zerosei”

- Predisporre un ambiente stimolante e incoraggiante, che consenta ai bambini di effettuare attività di esplorazione via via più articolate, procedendo anche per tentativi ed errori
- Valorizzare l’innato interesse per il mondo circostante che si sviluppa a partire dal desiderio e dalla curiosità dei bambini di conoscere oggetti e situazioni
- Organizzare attività di manipolazione, con le quali i bambini esplorano il funzionamento delle cose, ricercano i nessi causa-effetto e sperimentano le reazioni degli oggetti alle loro azioni
- Favorire l’esplorazione vissuta in modo olistico, con un coinvolgimento intrecciato dei diversi canali sensoriali e con un interesse aperto e multidimensionale per i fenomeni incontrati nell’interazione con il mondo
- Creare occasioni per scoprire, toccando, smontando, costruendo, ricostruendo e affinando i propri gesti, funzioni e possibili usi di macchine, meccanismi e strumenti tecnologici

Indicazioni per il primo ciclo di istruzione

- Insegnare attraverso l’esperienza
- Utilizzare la tecnologia in modo critico e creativo
- Favorire la didattica inclusiva
- Promuovere la creatività e la curiosità
- Sviluppare l’autonomia degli alunni
- Utilizzare attività laboratoriali

Le **Linee Guida** non forniscono **nuovi contenuti**, ma ulteriori **indicazioni metodologiche** che possono essere utilizzate dagli insegnanti di qualunque grado scolastico.

METODOLOGIE DIDATTICHE PER LE STEM

METODOLOGIE	DESCRIZIONE
Laboratorialità e learning by doing:	<p>La didattica laboratoriale è una metodologia di apprendimento improntata sul “fare” e può essere applicata a tutte le discipline scolastiche. Nelle attività laboratoriali il bambino/a e l’alunno/a hanno un ruolo attivo e possono apprendere sperimentando in un ambiente non giudicante dove è possibile sbagliare</p> <p>Learning by doing è un esempio di metodologia didattica che consiste nell’imparare le cose “facendole” ed è applicabile con ottimi risultati in tutti i campi della conoscenza umana.</p> <p>In tale metodologia la fase esperienziale, il “fare”, è accompagnata da una fase di pensiero e di riflessione.</p> <p>I vantaggi del learning by doing sono molteplici, ma possono essere riassunti in quattro punti:</p> <ul style="list-style-type: none">✚ aumenta l’attenzione degli studenti, perché permette di imparare attraverso esperienze coinvolgenti e dinamiche;✚ aiuta a colmare il gap formativo derivante da un approccio esclusivamente teorico;✚ aiuta a calare le nozioni in situazioni reali, favorendo l’applicazione di principi e strumenti studiati nella teoria;✚ permette di mettere alla prova fin da subito le competenze oggetto della formazione.

	<p>Inoltre, il coinvolgimento in attività pratiche e laboratoriali, il cosiddetto apprendimento esperienziale, consente di porre gli studenti al centro del processo di apprendimento e li stimola a identificare le proprie strategie di apprendimento, a individuare eventuali difficoltà, ad applicare strategie volte a sviluppare la consapevolezza delle proprie abilità e del proprio progresso, a sviluppare competenze interdisciplinari, ad accrescere l'autonomia, l'attitudine alla cooperazione e al pensiero critico. In sintesi, grazie alla sperimentazione, l'alunno può gradualmente scoprire e riconoscere le proprie abilità e risorse.</p>
<p>Problem solving e metodo induttivo</p>	<p>Il metodo induttivo, che parte dall'osservazione dei fatti e conduce alla formulazione di ipotesi e teorie, è un approccio efficace per lo sviluppo del pensiero critico e creativo. (Linee guida STEM).</p> <p>Problem solving significa letteralmente 'risoluzione di problemi', ovvero la migliore risposta possibile a una determinata situazione critica e solitamente nuova.</p> <p>Lo sviluppo delle competenze di problem solving è essenziale per le discipline STEM se promosso attraverso attività che mettano gli studenti di fronte a problemi reali e li sfidino a trovare soluzioni innovative. Gli allievi, sin dalla scuola dell'infanzia, vengono messi di fronte a problemi da risolvere, via via più complessi. Gli studenti possono identificare un problema, pianificare, implementare e valutare soluzioni, sviluppando così una comprensione approfondita dei concetti e delle abilità coinvolte. Inoltre, stabilire collegamenti con il mondo reale può rendere l'apprendimento più significativo e coinvolgente. Proprio la matematica, come disciplina che consente di comprendere e costruire la realtà, sostiene lo sviluppo del pensiero logico fornendo gli strumenti necessari per la descrizione e la comprensione del mondo e per la risoluzione dei problemi.</p> <p>L'obiettivo di tale metodologia è quello di facilitare l'incremento dell'abilità su tre piani differenti, comportamentale, psicologico e operativo, affrontando un percorso multidisciplinare, che non coinvolga solo l'area della matematica e della logica, ma anche le materie umanistiche. In questo modo migliora non solo la creatività e l'utilizzo del pensiero laterale, ma anche la capacità di giudizio e di valutazione.</p> <p>Inoltre, l'allenamento dell'abilità di problem solving ha un effetto positivo anche sullo sviluppo del pensiero critico degli studenti. Attraverso la risoluzione creativa di problemi, gli allievi imparano ad avere consapevolezza delle proprie abilità cognitive e ad analizzare ciò che li circonda con oggettività, senza tralasciare nessun aspetto della realtà.</p>
<p>Attivazione dell'intelligenza sintetica e creativa</p>	<p>L'osservazione dei fenomeni, la proposta di ipotesi e la verifica sperimentale della loro attendibilità possono consentire agli studenti di apprezzare le proprie capacità operative e di verificare sul campo quelle di sintesi.</p> <p>In questo modo si incoraggiano gli studenti a diventare autonomi nell'apprendimento favorendo lo sviluppo di competenze trasversali come la gestione del tempo e la ricerca indipendente. Ciò può essere facilitato fornendo opportunità per l'autovalutazione, la pianificazione individuale e la scelta di attività di apprendimento in base agli interessi e alle preferenze degli studenti. La ricerca di soluzioni innovative a problemi reali stimola il ragionamento attraverso la scomposizione e ricomposizione dei dati e delle informazioni e, specialmente quando la situazione può essere inquadrata sotto una molteplicità di punti di vista e non presenta soluzioni univoche, attiva il pensiero divergente, favorendo lo sviluppo della creatività. (Linee guida STEM).</p>
<p>Organizzazione di gruppi di lavoro per l'apprendimento cooperativo</p>	<p>Il lavoro di gruppo, dove ciascuno studente assume specifici ruoli, compiti e responsabilità, personali e collettive, consente di valorizzare la capacità di comunicare e prendere decisioni, di individuare scenari, di ipotizzare soluzioni univoche o alternative. Promuovere l'apprendimento tra pari, in cui gli studenti si insegnano reciprocamente, è un'efficace strategia didattica. Gli studenti possono così lavorare in coppie o gruppi per spiegare concetti, risolvere problemi</p>

	<p>insieme e offrire supporto reciproco, favorendo così l'apprendimento collaborativo e la condivisione delle conoscenze. (Linee guida STEM).</p> <p>Metodologie da poter attuare sono il cooperative learning e peer to peer.</p>
<p>Promozione del pensiero critico nella società digitale</p>	<p>L'utilizzo di risorse digitali interattive, come simulazioni, giochi didattici o piattaforme di apprendimento online, può arricchire l'esperienza di apprendimento degli studenti. Queste risorse offrono spazi di esplorazione, sperimentazione e applicazione delle conoscenze, rendendo l'apprendimento più coinvolgente e accessibile. L'utilizzo delle nuove tecnologie deve essere mirato ad incentivare gli studenti a sviluppare il pensiero critico al fine di diventare cittadini digitali consapevoli. La creazione di un pensiero critico può essere incoraggiata attraverso attività che richiedono la raccolta, l'interpretazione e la valutazione dei dati, nonché la capacità di formulare argomentazioni basate su prove scientifiche. (Linee guida STEM).</p> <p>Esempi di piattaforme di apprendimento online o giochi didattici: G-suite -classroom, Canva, Padlet, WordWall, Kahoot, Scratch, Geogebra, Cabri, ecc.</p>
<p>Adozione di metodologie didattiche innovative</p>	<p>Per sviluppare la curiosità e la partecipazione attiva degli studenti, la scuola intende utilizzare, per le discipline STEM le nuove tecnologie, 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.</p> <p>In particolare, si segnalano le seguenti metodologie didattiche innovative:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ <u>Problem Based Learning</u>: approccio basato sulla risoluzione di problemi (Linee guida STEM). La sua diffusione avviene negli anni '60 negli Stati Uniti, in Australia e Nuova Zelanda, e prosegue in Europa una decina di anni più tardi. Le prime applicazioni si registrano in ambito medico e, progressivamente, si estendono anche alle scienze umanistiche, economiche, alla matematica, alle nuove tecnologie, alla formazione dei ragazzi e a quella degli adulti. L'apprendimento basato sui problemi è un approccio pedagogico centrato sullo studente che utilizza l'analisi di un dato problema quale scenario di partenza per l'acquisizione di nuove conoscenze (Duch et al., 2001). In particolare, i discenti vengono incoraggiati attivamente al ragionamento e alla risoluzione del problema ricavando e attingendo in modo autonomo a tutte le fonti informative necessarie a tale scopo. Tipicamente gli studenti vengono suddivisi in gruppi, incentivando un processo collaborativo di problem-solving (risoluzione del problema). Il ruolo dell'insegnante è quello del "facilitatore", ovvero rappresenta colui che guida e controlla i progressi del gruppo durante le varie fasi dell'apprendimento. Una volta giunti alla risoluzione del problema segue solitamente una discussione comune che coinvolge tutti i singoli gruppi di studio, riassumendo i progressi e i nuovi concetti acquisiti complessivamente durante la risoluzione dei problemi. (Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). The power of problem-based learning: a practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline. Stylus Publishing, LLC, USA) Esistono alcuni approcci comuni allo sviluppo di attività per l'apprendimento basato sui problemi: il primo è quello di partire da un problema del mondo reale che gli studenti probabilmente incontreranno nella loro vita o carriera; il secondo è utilizzare uno scenario o un caso di studio basato su una situazione reale; il terzo è quello di utilizzare uno scenario o un caso di studio che non si basa su una situazione reale, ma che può essere utilizzato per introdurre gli studenti a un particolare argomento o area tematica; il quarto approccio consiste nell'utilizzare un problema sviluppato da altri, come un insegnante o un altro studente; il quinto approccio consiste nell'utilizzare un'attività o un compito che non è generalmente considerato un problema, ma che può essere utilizzato per introdurre gli studenti all'apprendimento basato sui problemi. L'apprendimento basato su problemi funziona meglio se gli

insegnanti forniscono istruzioni chiare e creano un ambiente sicuro e collaborativo per gli studenti, dove possono apprendere e contendere con l'aiuto reciproco.

✚ **Design thinking** (approccio che si fonda sulla valorizzazione della creatività degli studenti – **Linee guida STEM**): metodologie che prevedono sempre il coinvolgimento attivo degli alunni e la generazione di idee per la ricerca di soluzioni innovative a problemi reali. In generale, il design thinking è una metodologia di pensiero, un processo di progettazione che porta alla risoluzione di un certo problema (vedasi “Start with design” dell’Università di Stanford). Si tratta, quindi, anche di una strategia di problem solving, di cui possiamo trovare tracce nel libro “Da cosa nasce cosa” di Bruno Munari. Secondo Andrea Benassi, ricercatore Indire, il design thinking si associa a un modo di fare didattica, capace di trasformare gli studenti in designer.

I concetti base su cui si basa il design thinking sono i seguenti:

- **mettere le persone al centro**, perché è dai bisogni delle persone si deve partire;
- **essere altamente creativi**, perché ogni problema va osservato da diversi punti di vista;
- **mettersi subito all’opera**, perciò i confronti verbali devono essere brevi, si deve piuttosto “pensare con le mani”;
- **capire, creare, imparare**: testando prototipi, imparando dai propri errori e ripartendo.

✚ **Tinkering**: il termine Tinkering deriva dall’inglese “*To tinker*”, che significa “armeggiare”, “provare ad aggiustare”, lo scopo è insegnare a “pensare con le mani” e ad apprendere sperimentando con strumenti e materiali. Il tinkering è un laboratorio, un ambiente, un metodo, un modo di sperimentare la scienza e la tecnologia attraverso attività di costruzione che valorizzano la creatività, l’indagine e l’esplorazione basandosi sulle capacità e le conoscenze di ciascuno. Attraverso tale metodologia si possono sviluppare alcune soft skills importanti per il futuro dei nostri studenti come il pensiero computazionale e il problem solving; la comunicazione e l’empatia; la collaborazione e il lavoro di gruppo; l’inclusività e l’autostima.

✚ **Debate** (confronto tra squadre che argomentano tesi contrapposte su specifiche tematiche). Il «debate» è una metodologia per acquisire competenze trasversali («*life skills*»), che favorisce il cooperative learning e la peer education non solo tra studenti, ma anche tra docenti e tra docenti e studenti. 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). Il tema individuato è tra quelli poco dibattuti nell’attività didattica tradizionale. 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; il debate aiuta i giovani a cercare e selezionare le fonti con l’obiettivo di formarsi un’opinione, sviluppare competenze di public speaking e di educazione all’ascolto, ad autovalutarsi, a migliorare la propria consapevolezza culturale e l’autostima. Il debate allena la mente a non fossilizzarsi su personali opinioni, sviluppa il pensiero critico, arricchisce il bagaglio di competenze. Al termine il docente valuta la prestazione delle squadre in termini di competenze raggiunte. Nel debate non è consentito alcun ausilio tecnologico. (INDIRE)

Obiettivi del debate:

- Superare la logica dello studio inteso come mero apprendimento mnemonico di testi scritti.
- Favorire l’approccio dialettico.
- Favorire la pratica di un uso critico del pensiero.
- Contestualizzare i contenuti della formazione nella società civile.

- Sperimentare metodologie innovative di rappresentazione della conoscenza.
- Favorire il lavoro in gruppo.

✚ **Inquiry Based Learning, IBL** (apprendimento basato sull'esplorazione o ricerca): 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. La possibilità di raccogliere dati e di discutere la fattibilità delle ipotesi proposte può contribuire anche allo sviluppo delle "soft skills", competenze fondamentali per affrontare sfide complesse e preparare gli studenti a diventare cittadini attivi.

✚ **Coding**: è una metodologia trasversale della cultura digitale, basata sull'apprendimento della programmazione informatica, che consente di apprendere a usare in modo critico la tecnologia e la rete. È inoltre un utile strumento per favorire lo sviluppo del pensiero computazionale. Il coding consente di sviluppare la creatività degli alunni, li aiuta ad acquisire la capacità di risolvere problemi via via sempre più difficili e permette di lavorare in gruppo.

✚ **Gamification**: Il termine "gamification" pare sia stato coniato nel 2002 dallo sviluppatore Nick Pelling. A scuola, "Gamification" non significa "rendere giocosa la lezione", piuttosto è applicare elementi propri dei videogiochi nella didattica, per stimolare l'apprendimento delle materie tradizionali. I videogame sono in grado di stimolare motivazione, interesse, creatività, senso di appartenenza e felicità, sentimenti che si traducono in risorse immediatamente spendibili nelle attività quotidiane. La gamification non necessariamente richiede l'uso dei videogiochi. È possibile "gamificare" le attività simulando, in modo analogico, le meccaniche e le trame tipiche del game design. L'alunno è posto al centro del processo formativo, è costruttore del proprio apprendimento, che acquisisce attraverso esperienze dirette. Questo approccio consente di amplificare la sua motivazione, permettendogli di memorizzare le informazioni in maniera significativa e più a lungo termine. (Agenda Digitale).

Valutazione delle competenze STEM

L'acquisizione di competenze, in particolare in ambito STEM, può essere accertata ricorrendo soprattutto a compiti di realtà (prove autentiche, prove esperte, ecc.) e a 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. Per verificare il possesso di una competenza è utile fare ricorso anche ad osservazioni sistematiche che consentano di rilevare il processo seguito per interpretare correttamente il compito assegnato, per richiamare conoscenze e abilità già possedute ed eventualmente integrarle con altre, anche in collaborazione con insegnanti e altri studenti. (Linee Guida STEM).

DALL'INFANZIA ALLA SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO

"AZIONIAMO" IL PENSIERO MATEMATICO ALLA REALTÀ

<p>Obiettivi generali di processo per tutti gli ordini scolastici</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostenere la centralità degli studenti e renderli protagonisti attivi del proprio percorso di studi. ▪ Contrastare la disuguaglianza di genere, di razze e background socio-economico esistenti nelle discipline STEM favorendo una maggior consapevolezza tra le bambine e le alunne della loro attitudine matematico-scientifica. ▪ Promuovere la motivazione allo studio delle discipline STEM. ▪ Favorire l'apprendimento di matematica e delle scienze applicate attraverso metodologie didattiche innovative. ▪ Riconoscere l'universalità del linguaggio scientifico-tecnologico-matematico nella pratica quotidiana. ▪ Favorire l'integrazione degli strumenti digitali con quelli tradizionali. ▪ Supportare l'apprendimento utilizzando anche gli spazi laboratoriali come il laboratorio STEM, il laboratorio scientifico,... ▪ Promuovere il fare come base per riflettere e capire, utilizzando il divertimento come fonte di creatività e di apprendimento significativo
<p>Competenze Raccomandazione Del Parlamento Europeo E Del Consiglio (23 maggio 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La Competenza matematica è l'abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane. Quando si applica il pensiero matematico, l'accento è posto sugli aspetti del processo 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. ➤ 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 conoscenze e metodologie scientifico-matematiche 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.
<p>Competenze Attese</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendere e utilizzare il metodo scientifico nella realtà attraverso l'osservazione ovvero analizzare criticamente una situazione, sviluppare ipotesi e cercare soluzioni basate su dati e prove scientifiche. ▪ Riconoscere l'universalità del linguaggio scientifico-tecnologico-matematico nella pratica quotidiana.

- Sviluppare e rafforzare le abilità logiche attraverso il problem solving da applicare per la risoluzione di situazioni reali.
- Risolvere problemi in tutti gli ambiti di contenuto, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati
- Sviluppare un atteggiamento positivo verso la matematica, attraverso esperienze significative.
- Utilizzare con consapevolezza le tecnologie della comunicazione per ricercare le informazioni in modo critico, selezionandole in base alle esigenze del caso
- Saper usare con responsabilità le tecnologie per interagire con altre persone.
- Considerare l'errore come una risorsa ed un'opportunità.
- Costruire ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri.
- Sviluppare le capacità di attenzione e di riflessione.
- Promuovere la capacità di comunicare le proprie idee con chiarezza e fermezza.
- Assumere comportamenti responsabili all'interno di un gruppo e collaborare in modo sereno e proficuo.
- Sviluppare modelli/manufatti matematici e tecnologici anche con materiali di facile reperimento.

Ordine di scuola	DISCIPLINE STEM – AZIONI			
Scuola dell'infanzia	Obiettivi di apprendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Raggruppare e ordinare oggetti e materiali di uso comune secondo criteri diversi e identificarne alcune proprietà. • Confrontare e valutare le quantità, utilizzare simboli per registrarli, eseguire misurazioni usando strumenti alla portata del bambino. • Individuare le posizioni di oggetti e persone nello spazio, usando termini come avanti/dietro, sopra/ sotto, destra/sinistra. • Seguire correttamente un percorso sulla base di indicazioni verbali. • Conoscere e discriminare alcune figure geometriche. • Osservare, manipolare, classificare, riconoscere e descrivere le differenti caratteristiche del mondo naturale e artificiale. • Osservare e rappresentare i vari esseri viventi e i loro ambienti, i fenomeni naturali, accorgendosi dei loro cambiamenti. • Utilizzare le nuove tecnologie per giocare, svolgere compiti, acquisire informazioni, con la supervisione dell'insegnante. 		
	Traguardi attesi	Nucleo tematico Campi d'esperienza	Azioni da attuare per un approccio STEM	Metodologie
	Si rimanda ai traguardi de “ I campi d'esperienza”	Il sé e l'altro Il corpo e il movimento Immagini suoni e colori Il discorso e le parole La conoscenza del mondo (oggetti, fenomeni, viventi – Numero e spazio)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappresentazione grafica dello schema corporeo. ▪ Giochi di esplorazione dell'ambiente. ▪ Giochi cantati e mimati. ▪ Ricostruzione in sequenza delle fasi di un gioco, di un testo, di un'esperienza o di storie personali dei bambini attraverso immagini. ▪ Raccolta di oggetti secondo uno o più criteri prestabiliti. ▪ Attività di orientamento temporale: es. costruzione di una tabella per la registrazione delle attività, dei giorni della settimana o delle stagioni o dei giorni mancanti ad un evento. ▪ Attività di orientamento spaziale, es. caccia al tesoro. ▪ Lettura di testi e di immagini inerenti alla natura. 	Problem Solving Cooperative Learning Peer to Peer Brainstorming Learning By Doing Coding

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schede da colorare o sequenziare secondo criteri stabiliti. ▪ Attività di manipolazione per la conoscenza dei diversi materiali. ▪ Esecuzione di elaborati grafici utilizzando figure geometriche. ▪ Attività e giochi matematici/ linguistici/sequenziali, in coppia e/o dirette dal docente, per apprendere e consolidare le abilità tecniche di uso dei dispositivi digitali (computer/ tablet). 	
Ordine di scuola	DISCIPLINE STEM – Azioni			
Scuola Primaria	Obiettivi di apprendimento: matematica al termine della classe quinta	<p>Utilizzare un linguaggio specifico sostanzialmente corretto. Saper analizzare il testo di semplici problemi distinguendo dati, incognite e risultati. Saper risolvere semplici situazioni problematiche in diversi contesti scegliendo opportuni algoritmi. Riconoscere le figure geometriche nel proprio quotidiano. Saper costruire, classificare e leggere semplici diagrammi, tabelle e istogrammi. Collegare lo sviluppo della matematica allo sviluppo della storia dell'uomo. Riconoscere il ruolo della matematica nella realtà quotidiana.</p>		
	Obiettivi di apprendimento: scienze al termine della classe quinta	<p>Utilizzare un linguaggio specifico corretto. Riconoscere gli aspetti principali di fatti e fenomeni più comuni della realtà circostante. Individuare le influenze reciproche tra le diverse "sfere". Riconoscere, a grandi linee, le problematiche dell'intervento antropico negli ecosistemi. Conoscere struttura e funzionamento del corpo umano e degli esseri viventi. Adottare comportamenti responsabili in relazione al proprio stile di vita, alla promozione della salute e all'uso delle risorse.</p>		
	Obiettivi di apprendimento: tecnologia al termine della classe quinta	<p>Saper misurare elementi dell'ambiente scolastico e/o della propria abitazione. Conoscere le proprietà dei materiali più comuni. Saper leggere e interpretare correttamente le formazioni di un libretto d'istruzione di un manufatto. Comprendere come macchine e utensili hanno semplificato la vita degli uomini. Conoscere le potenzialità, i limiti e i rischi nell'uso delle tecnologie.</p>		
	Traguardi attesi	Nucleo tematico	Azioni da attuare per un approccio STEM	Metodologie
	<p>Si rimanda ai traguardi delle competenze delle singole discipline:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ matematica ▪ scienze ▪ tecnologia 	<p>I numeri Spazio e figure Relazioni, dati e previsioni</p>	<p>Lettura, scrittura, ordine e confronto di numeri naturali, decimali e frazionari. Esercizi mirati allo sviluppo del calcolo mentale, del calcolo scritto, delle espressioni, dell'applicazione delle procedure di calcolo. Applicazione ed esecuzione di calcoli ovvero applicazione di modelli aritmetici, geometrici e algebrici, di stime e di approssimazioni a eventi della vita e dell'esperienza quotidiana e/o a semplici attività progettuali (es. misurare il proprio piano di lavoro e applicare i criteri geometrici o ripartizione di una pizza). Formalizzazione del percorso risolutivo di un problema. Lecture e interpretazione di semplici dati statistici. Utilizzazione di semplici percentuali nella vita quotidiana (sconto-prezzo saldato). Classificazione delle linee individuando confini e regioni.</p>	<p>Problem Solving Cooperative Learning Peer to Peer Brainstorming Learning By Doing Coding Tinkering Gamification</p>

		<p>Esplorare e descrivere oggetti e materiali Osservare e sperimentare sul campo L'uomo i viventi e l'ambiente</p> <p>Vedere e osservare Prevedere e immaginare Intervenire e trasformare</p>	<p>Riconoscimento e descrizione delle figure geometriche Individuazione di punti e figure nel piano cartesiano attraverso attività di coding. Confronto e misurazione di angoli utilizzando proprietà e strumenti. Descrizione, denominazione e classificazione di figure geometriche: triangoli e quadrilateri; misurazione del perimetro di una figura disegnata o della realtà circostante utilizzando le più comuni formule o altri procedimenti. Costruzione e utilizzo di modelli nello spazio e nel piano come supporto a una prima conoscenza delle caratteristiche della figura. Individuazione nella realtà di parallelismo e perpendicolarità. Gioco didattico del tangram per lo studio del concetto di figure equivalenti. Schemi, tabelle, grafici; studio e costruzione di mappe concettuali. Esercitazioni su INVALSI.</p> <p>Riconoscimento e descrizione delle caratteristiche principali del proprio ambiente e del proprio corpo. Attività di disegno per la classificazione di oggetti e materiali in base alle loro proprietà. Attività di manipolazione di oggetti per riconoscere le proprietà dei materiali. Attività di lettura delle etichette di vari alimenti per valutare l'apporto nutrizionale e diventare piccoli consumatori responsabili. Costruzione del ciclo vitale di una pianta e di un animale. Identificazione delle relazioni tra organismi viventi e ambiente. Realizzazione di un semplice depliant per un comportamento di rispetto, cura e tutela dell'ambiente. Analisi di cause, conseguenze e possibili soluzioni di un problema ambientale. Schemi, tabelle, grafici; studio e costruzioni di mappe concettuali. Ricerche e approfondimenti. Studio individuale domestico.</p> <p>Compiti semplici di misurazione dell'ambiente scolastico o della propria abitazione. Attività di manipolazione di oggetti, prove ed esercizi per riconoscere le proprietà dei materiali più diffusi. Attività di lettura e comprensione delle informazioni principali di etichette, istruzioni, dépliant, etc. Utilizzare il PC per scrivere, disegnare, giocare, aprire, modificare e salvare un file. Conoscere le regole di sicurezza a scuola ed essere in grado di leggere ed interpretare correttamente la simbologia usata. Riflessione e previsione delle conseguenze di comportamenti non adeguati.</p>	
--	--	---	---	--

			<p>Progettazione e costruzione di piccoli manufatti scegliendo materiali ed attrezzi necessari.</p> <p>Ipotizzare l'utilizzo dei diversi materiali per realizzare oggetti con materiale riciclato.</p> <p>Attività di decorazione e manutenzione del proprio corredo scolastico con la descrizione degli strumenti usati, dei materiali e della sequenza delle operazioni.</p> <p>Utilizzare la tecnologia per ampliare le proprie conoscenze (ricerche, schemi...) seguendo precise indicazioni.</p> <p>Schemi, tabelle, grafici; studio e costruzione di mappe concettuali.</p> <p>Ricerche e approfondimenti.</p> <p>Studio individuale domestico.</p>	
Ordine di scuola	DISCIPLINE STEM – Azioni			
Scuola secondaria di I grado	Obiettivi di apprendimento: <u>matematica</u> al termine della classe terza	<p>Utilizzare un linguaggio specifico corretto.</p> <p>Saper analizzare il testo di un problema distinguendo dati, incognite e risultati.</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche in diversi contesti scegliendo opportuni algoritmi.</p> <p>Saper descrivere con parole una situazione problematica ed il possibile procedimento risolutivo attuato.</p> <p>Riconoscere l'applicazione delle figure geometriche, con le relative proprietà, in contesti reali.</p> <p>Saper costruire, classificare e leggere diagrammi, tabelle, dati e istogrammi.</p> <p>Collegare lo sviluppo della matematica allo sviluppo della storia dell'uomo.</p> <p>Riconoscere il ruolo della matematica nella realtà quotidiana.</p>		
	Obiettivi di apprendimento: <u>scienze</u> al termine della classe terza	<p>Utilizzare un linguaggio specifico corretto.</p> <p>Osservare, analizzare e descrivere gli aspetti principali della realtà naturale e della vita quotidiana.</p> <p>Distinguere strutture e funzionamento del corpo umano e degli esseri viventi.</p> <p>Saper riconoscere rischi e opportunità nelle varie innovazioni scientifiche e tecnologiche.</p> <p>Adottare comportamenti responsabili in relazione al proprio stile di vita, alla promozione della salute e all'uso delle risorse.</p> <p>Collegare lo sviluppo delle scienze allo sviluppo della storia dell'uomo.</p> <p>Riconoscere il ruolo della matematica alla base delle scienze.</p>		
	Obiettivi di apprendimento: <u>tecnologia</u> al termine della classe terza	<p>Utilizzare un linguaggio specifico corretto.</p> <p>Saper misurare elementi dell'ambiente scolastico e della propria abitazione.</p> <p>Saper rappresentare gli ambienti attraverso diversi mezzi disegno.</p> <p>Riconoscere le proprietà dei diversi materiali di uso comune e non.</p> <p>Saper leggere e interpretare correttamente le informazioni di un libretto d'istruzione di un manufatto.</p> <p>Comprendere come macchine e utensili hanno semplificato la vita degli uomini.</p> <p>Conoscere le potenzialità, i limiti e i rischi nell'uso delle tecnologie.</p> <p>Saper riconoscere rischi e opportunità nelle varie innovazioni tecnologiche e scientifiche.</p> <p>Collegare lo sviluppo delle tecnologie allo sviluppo della storia dell'uomo.</p> <p>Riconoscere il ruolo della matematica alla base tecnologia.</p>		
	Traguardi attesi	Nucleo tematico	Azioni da attuare per un approccio STEM	Metodologie

		<p>Vedere, osservare e sperimentare Prevedere, immaginare e progettare Intervenire, trasformare e produrre</p>	<p>Rappresentazioni grafiche di figure geometriche piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio, ellisse, ovolo e ovale, linee curve) e figure geometriche solide (cubo, parallelepipedo, prismi retti, piramidi, cilindro, cono e tronco di cono, sfera e semisfera) con l'uso di riga, squadra, compasso.</p> <p>Esperienze sulle proprietà dei materiali più comuni.</p> <p>Azioni di analisi dei rischi dei social network e di Internet (dati personali, diffusione di informazioni e immagini, riservatezza, attacchi di virus...) prevedendo i comportamenti preventivi corretti.</p> <p>Utilizzo delle nuove tecnologie per scrivere, disegnare, progettare, effettuare calcoli, ricercare ed elaborare informazioni in laboratorio informatico.</p> <p>Redigere protocolli d'uso corretto della posta elettronica e di Internet, per l'utilizzo ponderato delle risorse, per lo smaltimento dei rifiuti, per la tutela ambientale.</p> <p>Attività di esplorazione del funzionamento di strumenti di uso comune, domestico o scolastico con fasi di smontaggio, rimontaggio e ricostruzione.</p> <p>Contestualizzare i fenomeni fisici in eventi della vita quotidiana, anche per sviluppare competenze di tipo sociale e civico e pensiero critico.</p> <p>Questionario di autoanalisi.</p> <p>Schemi, tabelle, grafici; studio e costruzione di mappe concettuali.</p> <p>Ricerche e approfondimenti.</p> <p>Studio individuale domestico.</p>	
--	--	--	---	--

SITOGRAFIA

<https://www.miur.gov.it/-/emanate-le-linee-guida-per-le-discipline-stem>

<https://www.indire.it/>

<https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/app-per-le-stem-in-ambito-didattico-ecco-le-piu-note-e-usate/>

<https://www.scuola.net/news/606/risorse-gratuite-online-per-rendere-interattiva-la-didattica-delle-discipline-stem>

<https://www.scuola.net/news/616/le-discipline-stem-il-valore-di-un-approccio-interdisciplinare>

<https://www.110elode.net/metodologia-didattica-apprendimento-basato-su-problemi/>

<https://www.diariodellaformazione.it/editoriali/metodologie-didattiche-attive-efficaci/>

<https://www.fastweb.it/fastweb-plus/digital-soft-skills-office/cose-il-problem-solving-e-come-sviluppare-questa-competenza/#:~:text=Il%20problem%20solving%20%C3%A8%20la,verit%C3%A0%2C%20non%20tutti%20possiedono%20realmente.>

<https://missioneinsegnante.it/2022/04/04/design-thinking-a-scuola/>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=FI>

<https://www.francadare.it/wp/category/didattica/curricoli-per-competenze/>

Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente del 23 maggio 2018