



LINEE GUIDA PER LE DISCIPLINE STEM

D.M. 184 del 15 settembre 2023



D.S. prof.ssa Gabriella Colaprice



A decorrere dall'anno scolastico 2023/2024 le istituzioni scolastiche dell'**infanzia, del primo e del secondo ciclo** di istruzione **aggiornano il PTOF e il curriculum di istituto** prevedendo, sulla base delle **Linee guida per le discipline STEM**, 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.

L'attuazione di quanto previsto ai commi 2 e 3, è **oggetto di apposito monitoraggio**, sulla base di specifici indicatori di realizzazione, i cui esiti saranno oggetto di pubblicazione.

Il potenziamento dell'apprendimento delle STEM costituisce oggi una **priorità dei sistemi educativi a livello globale**.

Perché rinforzare le discipline STEM ?

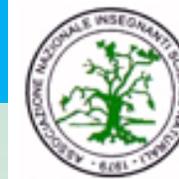


L'acronimo STEM è nato negli Stati Uniti a partire dagli anni 2000



- Le indagini internazionali **PISA**, **TIMSS** e nazionali **INVALSI** sul livello di preparazione degli studenti, hanno evidenziato che **scarse competenze nelle discipline scientifiche e matematiche**, sono **strettamente correlate ad un basso livello educativo, all'insuccesso nella scuola e nella futura vita professionale**;
- hanno infatti, un **valore predittivo della dispersione scolastica esplicita** (biennio secondaria II grado) che affonda radici nella **dispersione implicita**, fin dal suo insorgere nella scuola primaria.

Perché rinforzare le discipline STEM ?



Raccomandazione del Consiglio dell'UE sulle competenze chiave

Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:
18 dicembre 2006

comunicazione nella madrelingua;
comunicazione nelle lingue straniere;
competenza matematica e
competenze di base in scienza e
tecnologia;
competenza digitale;
imparare a imparare;
competenze sociali e civiche;
spirito di iniziativa e imprenditorialità;
consapevolezza ed espressione
culturale.

- Gli esiti di questi studi spinsero i governi di diversi Paesi a ricercare **soluzioni** per migliorare il **processo di insegnamento-apprendimento** delle discipline scientifico-matematiche e tecnologiche
- anche secondo **approcci interdisciplinari**.

Perché rinforzare le discipline STEM ?



Rapporto Rocard - Giugno 2007 Commissione Europea

« L'educazione scientifica OGGI:

Un'istruzione rinnovata per il futuro dell'Europa »



Da sinistra a destra:
Harriet Wallberg-Henriksson, Valérie Hemmo, Peter Csermely, Michel Rocard, Doris Jorde and Dieter Lenzen

L'educazione scientifica basata
sull'**investigazione IBSE**

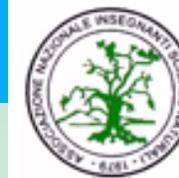
**Inquiry Based Science
Education**

aumenta l'interesse e il
rendimento degli alunni, dai
più deboli ai più bravi, ma
anche a stimolare la
motivazione degli insegnanti.

*«È importante accertarsi che gli allievi **comprendano in modo significativo** ciò che stanno apprendendo e non che memorizzino semplicemente contenuti ed informazioni».*



Perché rinforzare le discipline STEM ?



Raccomandazione del Consiglio dell'UE sulle competenze chiave

Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:
18 dicembre 2006 **22 maggio 2018**

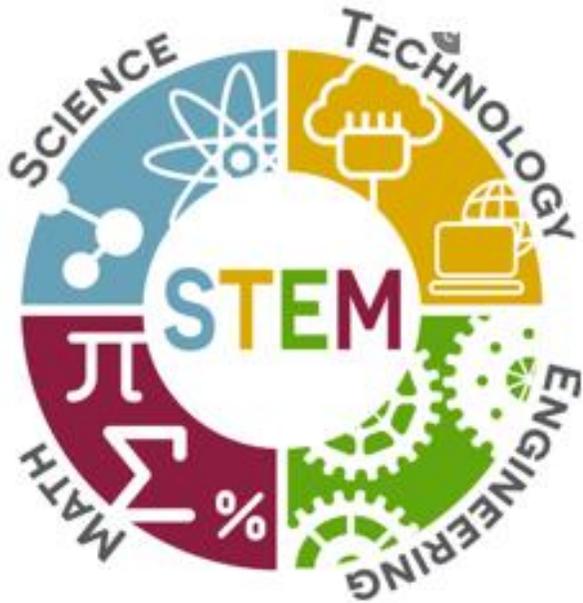
8 competenze chiave per l'apprendimento permanente

STEM

comunicazione nella madrelingua;
comunicazione nelle lingue straniere;
competenza matematica e
competenze di base in scienza e
tecnologia;
competenza digitale;
imparare a imparare;
competenze sociali e civiche;
spirito di iniziativa e imprenditorialità;
consapevolezza ed espressione
culturale.

competenza alfabetica funzionale;
competenza multilinguistica;
competenza matematica e competenza in
scienze, tecnologie e ingegneria;
competenza digitale;
competenza personale, sociale e capacità
di imparare a imparare;
competenza in materia di cittadinanza;
competenza imprenditoriale;
competenza in materia di consapevolezza
ed espressione culturali.

Perché rinforzare le discipline STEM ?



Ingegneria

Uso e applicazione di conoscenze e risultati propri delle scienze matematiche, fisiche e naturali per **progettare e produrre** strutture e **soluzioni** in grado di soddisfare esigenze tecniche e materiali della società

La **prospettiva pedagogica** sostiene un **approccio olistico, integrato e sistemico** alle discipline STEM, richiede il **superamento dei metodi di insegnamento tradizionali**, delle **pratiche incentrate sull'insegnante** e delle lezioni esclusivamente **basate sui contenuti**.

Superamento della "**conoscenza inerte**", conoscenza **fattuale decontestualizzata dal mondo reale**, che non riesce a coinvolgere gli studenti nelle materie STEM.

(Dewey, 1966; Gardner, 1994; Morin, 2012, Demirel, 2019).

Perché rinforzare le discipline STEM ?



LINEE GUIDA PER L'ORIENTAMENTO D.M. 328/2022:

Le attività STEM pianificate vanno integrate da informazioni sulle carriere STEM e sui profili professionali STEM che risultano rilevanti per la realizzazione delle attività proposte. Si forniscono **esempi di professioni e carriere STEM**, il loro valore per la società, per l'economia e per il progresso della conoscenza umana. **(INDIRE)**

- Un apprendimento **motivante, duraturo e orientante** delle discipline STEM, non è soltanto riconducibile al **sapere dichiarativo delle singole discipline**, ma prevede un **ampio ventaglio di esperienze interdisciplinari sviluppate in contesti reali (IBL e PBL)**, **intrecciando teoria e pratica** perché i ragazzi possano scoprire la **spendibilità delle discipline STEM nella realtà** e per appropriarsi gradualmente delle **“chiavi per imparare ad imparare”**.

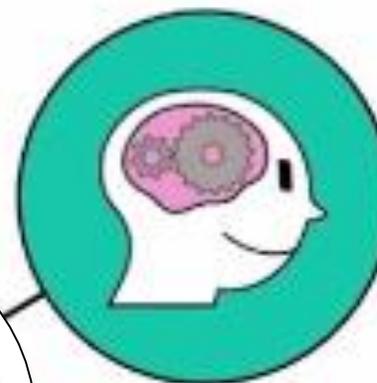
Perché rinforzare le discipline STEM ?



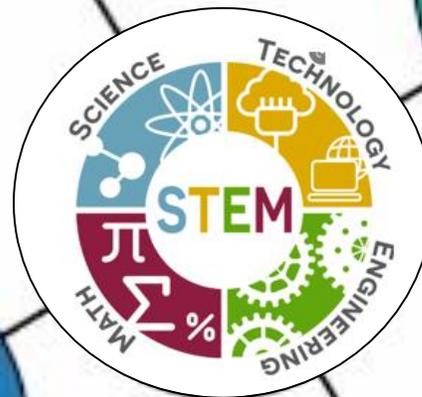
Creativity



Critical Thinking



Vengono indicate
con **“4C”** le
competenze
trasversali
potenziate
nell’approccio
integrato STEM



Collaboration



Communication



CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE AL TERMINE DEL PRIMO



D.M. n. 742/2017

	Competenze chiave europee	Competenze dal Profilo dello studente al termine del primo ciclo di istruzione
1	Comunicazione nella madrelingua o lingua di istruzione	Ha una padronanza della lingua italiana che gli consente di comprendere e produrre enunciati e testi di una certa complessità, di esprimere le proprie idee, di adottare un registro linguistico appropriato alle diverse situazioni.
2	Comunicazione nelle lingue straniere	E' in grado di esprimersi in lingua inglese a livello elementare (A2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento) e, in una seconda lingua europea, di affrontare una comunicazione essenziale in semplici situazioni di vita quotidiana. Utilizza la lingua inglese anche con le tecnologie dell'informazione e della comunicazione.
3	Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia	Utilizza le sue conoscenze matematiche e scientifico-tecnologiche per analizzare dati e fatti della realtà e per verificare l'attendibilità di analisi quantitative proposte da altri. Utilizza il pensiero logico-scientifico per affrontare problemi e situazioni sulla base di elementi certi. Ha consapevolezza dei limiti delle affermazioni che riguardano questioni complesse.
4	Competenze digitali	Utilizza con consapevolezza e responsabilità le tecnologie per ricercare, produrre ed elaborare dati e informazioni, per interagire con altre persone, come supporto alla creatività e alla soluzione di problemi.
5	Imparare ad imparare	Possiede un patrimonio organico di conoscenze e nozioni di base ed è allo stesso tempo capace di ricercare e di organizzare nuove informazioni. Si impegna in nuovi apprendimenti in modo autonomo.
6	Competenze sociali e civiche	Ha cura e rispetto di sé e degli altri come presupposto di uno stile di vita sano e corretto. E' consapevole della necessità del rispetto di una convivenza civile, pacifica e solidale. Si impegna per portare a compimento il lavoro iniziato, da solo o insieme ad altri.
7	Spirito di iniziativa*	Ha spirito di iniziativa ed è capace di produrre idee e progetti creativi. Si assume le proprie responsabilità, chiede aiuto quando si trova in difficoltà e sa fornire aiuto a chi lo chiede. E' disposto ad analizzare se stesso e a misurarsi con le novità e gli imprevisti.
8	Consapevolezza ed espressione culturale	Riconosce ed apprezza le diverse identità, le tradizioni culturali e religiose, in un'ottica di dialogo e di rispetto reciproco.
		Si orienta nello spazio e nel tempo e interpreta i sistemi simbolici e culturali della società.
		In relazione alle proprie potenzialità e al proprio talento si esprime negli ambiti che gli sono più congeniali: motori, artistici e musicali.

L'attitudine alla valutazione critica, in modo costante, la **verifica della validità delle informazioni ricevute**, la capacità di **"discernimento"** per prendere decisioni sulla base di **elementi verificati** (esercizio di cittadinanza).
 Cittadini lasciati nell'incapacità di distinguere dati di realtà, evidenze scientifiche rispetto a false notizie o impressioni soggettive, mancando di **PENSIERO CRITICO** rischiano di essere persone facilmente manipolabili.

SETTING DI APPRENDIMENTO e MEDIAZIONI DIDATTICHE



Strategie didattiche

- ✓ L'approccio investigativo (IBSE)
- ✓ Il dibattito
- ✓ L'analisi e la riflessione

- Il setting pedagogico è il “laboratorio di ricerca” anche usando consapevolmente le potenzialità offerte da **applicazioni di tipo digitale**, dove **condurre le investigazioni, prima della spiegazione formale**, ispirato al **protagonismo degli studenti e all'apprendimento attivo e cooperativo**.
- **L'apprendimento procede per domande** e insieme agli alunni si cercano risposte, **dedicando del tempo alla loro costruzione** e a negoziare i significati, con un *approccio maieutico*, partecipato e di educazione alla complessità.

L'importanza della matematica nell'ambito delle discipline STEM



- **La sfida deve essere reale**, autentica, direttamente collegata a un problema della loro vita o della loro comunità, o di una questione critica che è in primo piano nelle notizie (questioni climatiche o ambientali).
- **Agli studenti deve interessare la sfida**. Se agli studenti non interessa la sfida, la loro motivazione a risolverla sarà limitata.
- Gli insegnanti possono aiutare gli studenti a entrare contatto con la questione, facendo ricorso a **materiali audiovisivi, organizzando gite o interventi di esperti sul tema**.

Ripensare il curricolo verticale STEAM



Setting di apprendimento

- **La sfida deve consentire molteplici approcci e soluzioni accettabili.** Gli insegnanti dovrebbero evitare di adottare un approccio unico e predeterminato e rinunciare ad una valutazione che giudichi la soluzione proposta come "giusta" o "sbagliata".
- Negli ultimi anni, tale acronimo è stato ampliato con l'aggiunta della lettera A (**STEAM**), non solo per sottolineare l'importanza della creatività e delle "arti" nell'educazione STEM, ma anche per evidenziare l'importanza di un collegamento tra le STEM e "tutte" (in inglese "all") le altre discipline.

Perché rinforzare le discipline STEM ?



Attuazione degli **obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU** sono il progetto per raggiungere un futuro migliore e più sostenibile per tutti. Affrontano le **sfide globali** che dobbiamo affrontare, tra cui **povertà, disuguaglianza, cambiamento climatico, degrado ambientale, pace e giustizia.**



Accompagnare le scuole nella **transizione ecologica e culturale** attraverso **percorsi di educazione allo sviluppo sostenibile** previsti dall'**insegnamento di Educazione civica (L.n. 92/2019).**

Perché rinforzare le discipline STEM ?



- **L'Obiettivo 4** - Traguardi per una istruzione di qualità - prevede di **incrementare le competenze scientifiche e tecnico-professionali** della popolazione, di **eliminare le disparità di genere** e favorire l'accesso all'istruzione e alla formazione anche alle persone più vulnerabili, **garantendo che la popolazione giovane acquisisca sufficienti e consolidate competenze di base linguistiche e logico-matematiche.**



Ripensare il curricolo e l'insegnamento STEM



OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO IN FORMA OPERATIVA

CRITERI DI VALUTAZIONE

**CONOSCENZE
E LINGUAGGIO SPECIFICO**

**APPLICAZIONE
IN ESERCIZI**

**PRODUZIONE CREATIVA
PROBLEM SOLVING**

fattuale

Terminologia

Specifici
fatti o
dettagli

concettuale

Classificazioni o
categorie
Principi e
generalizzazioni

Teorie,
modelli,
strutture

procedurale

Algoritmi
procedurali
tipici della
disciplina

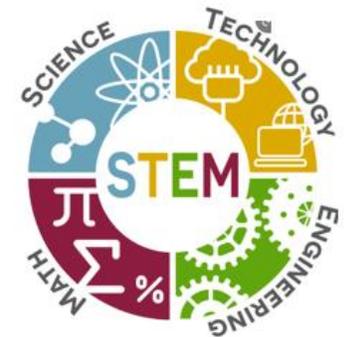
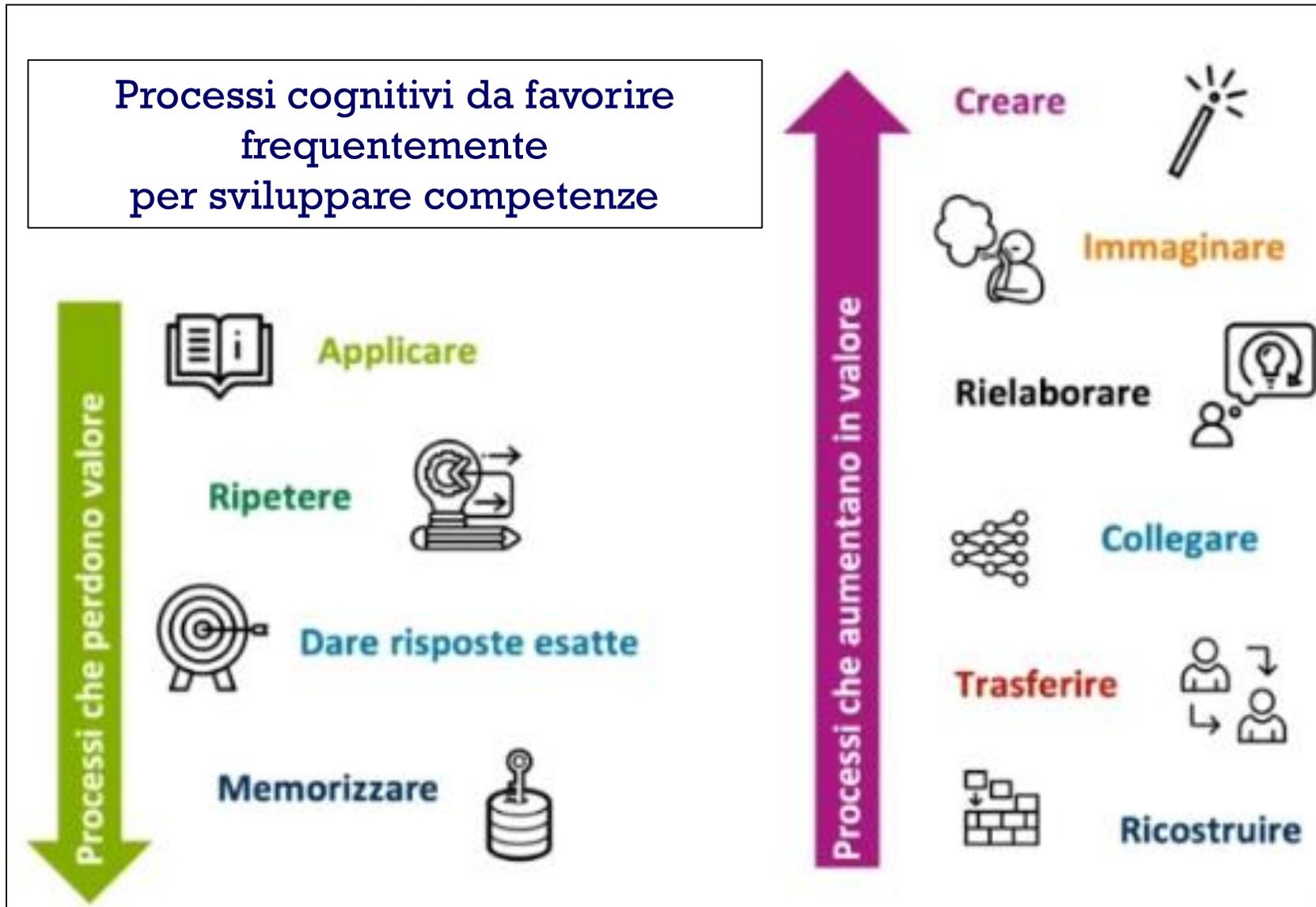
Criteria per
stabilire quando
utilizzare
determinate
procedure

metacognitiva

Ambito
strategico
(confronto tra
teorie, modelli,
soluzioni..)

Invenio, Intellego, Innovo

Ripensare il curricolo e l'insegnamento STEM



Valutazione delle competenze STEM



La **valutazione** non si può esaurire in **un solo momento circoscritto e isolato**, ma per verificare il processo di acquisizione di una competenza è utile fare ricorso a **osservazioni sistematiche degli alunni di fronte alle diverse situazioni** che si presentano loro.
(Linee guida certificazione delle competenze C.M. 2000/2017)

LE FONTI PER
UNA
VALUTAZIONE
FORMATIVA E
«FORMATRICE»



Controlli informali	<ul style="list-style-type: none">• Annotazioni del docente• Osservazioni non strutturate
Osservazioni, dialoghi, autovalutazione	
Argomentazioni	<ul style="list-style-type: none">• Spiegare• Argomentare
Prove strutturate, test	
Compiti di prestazione	<ul style="list-style-type: none">• Progetti• Situazioni problema

DALLE RISPOSTE CORRETTE ALLE RISPOSTE RAGIONATE
Anche con disegni e mappe

Valutazione delle competenze STEM



- Il **feedback continuo, costruttivo** e basato sugli obiettivi di apprendimento (valutazione formativa), può consentire agli studenti di identificare i **propri punti di forza e le eventuali aree di miglioramento**; essenziale per **guidare e migliorare il processo di apprendimento**.
- L'**acquisizione di competenze, in particolare in ambito STEM**, può essere accertata ricorrendo soprattutto a **compiti di realtà** (prove autentiche, prove esperte, ecc.).
- Con un compito di realtà lo studente è chiamato a **risolvere una situazione problematica, per lo più complessa e nuova**, aderente al **mondo reale**, applicando un patrimonio di conoscenze e abilità già acquisite a contesti e ambiti di riferimento **diversi da quelli noti**.



Grazie
dell'attenzione

D.S. prof.ssa Gabriella Colaprice