

# i quaderni della DIDATTICA

## La didattica delle materie **STEM**

Insegnare le **discipline scientifiche**  
nella scuola secondaria

- Competenze
- Metodologie didattiche
- Esempi di Unità di Apprendimento

a cura di E. Barbuto



Comprende  
**estensioni** online



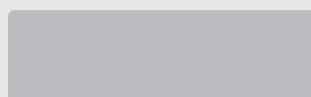


# Accedi ai servizi riservati



Utilizza il codice personale contenuto nel riquadro per registrarti al sito **edises.it**  
e accedere ai **servizi** e **contenuti riservati**.

Scopri il tuo **codice personale** grattando delicatamente la superficie



Il volume NON può essere venduto, né restituito, se il codice personale risulta visibile.  
L'accesso ai servizi riservati ha la durata di **un anno** dall'attivazione del codice e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.

Per attivare i **servizi riservati**, collegati al sito **edises.it** e segui queste semplici istruzioni



## Se sei registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- inserisci email e password
- inserisci le ultime 4 cifre del codice ISBN, riportato in basso a destra sul retro di copertina
- inserisci il tuo **codice personale** per essere reindirizzato automaticamente all'area riservata



## Se non sei già registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- registrati al sito **edises.it**
- attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
- torna sul sito **edises.it** e segui la procedura già descritta per *utenti registrati*



# **La didattica delle materie STEM**

---

INSEGNARE  
LE DISCIPLINE SCIENTIFICHE  
NELLA SCUOLA SECONDARIA



I quaderni della didattica – QD20 - La didattica delle materie STEM  
Copyright © 2022 EdiSES edizioni S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  
2026 2025 2024 2023 2022

*Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata*

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale,  
del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

**Emiliano Barbuto**, dirigente scolastico, già docente di Matematica e Fisica nella scuola secondaria di secondo grado, ha partecipato ad esperimenti di fisica nucleare presso il CERN di Ginevra e i Laboratori del Gran Sasso. È autore di numerose pubblicazioni di carattere didattico e divulgativo sulla matematica. Esperto di software applicativi, ha scritto testi di alfabetizzazione informatica.

Gli esempi di unità di apprendimento sono dei professori:

Mariarosaria Barone (UDA 1), Bruna Tafuri (UDA 2 e 15), Maria Brancaccio e Francesco Pierro (UDA 3 e 4), Gennaro Mennillo (UDA 5) Nicola Calabrò (UDA 6 e 7), Luigi Pellegrino (UDA 7 e 8), Alessandro Cesò (UDA 9 e 13), Marianna Amendola (UDA 10), Antonio Vanacore (UDA 11), Aniello Sessa (UDA 12), Vincenzo Mattei (UDA 13), Donato Inverso (UDA 14).

*Grafica di copertina e progetto grafico:  curvilinèe*

*Fotocomposizione: Oltrepagina S.r.l. – Verona*

*Stampato presso: Vulcanica S.r.l. – Nola (NA)*

*per conto della EdiSES edizioni S.r.l. – Piazza Dante, 89 – Napoli*

**ISBN 978 88 3622 478 4**

**[www.edises.it](http://www.edises.it)**

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e, nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi su *assistenza.edises.it*

*A Gianvito, Luigi e Mario, cari amici che hanno  
condiviso con noi l'amore per la Scienza e la Tecnologia*

# PREMESSA

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. Le occasioni lavorative che si sviluppano intorno alle discipline STEM sono sempre maggiori e richiedono personale preparato. La scuola è chiamata a fronteggiare questa nuova sfida e a interfacciarsi in modo efficace con il mondo accademico e con quello lavorativo. Affrontare l'insegnamento delle STEM, per raggiungere questo obiettivo, vuol dire comprendere a fondo il quadro delle competenze che gli studenti devono sviluppare, padroneggiare al meglio le metodologie didattiche più adatte a presentare le STEM agli studenti, adoperare con perizia gli strumenti didattici che sono propri di queste metodologie. Questo volume ha l'obiettivo di supportare i lettori in questa sfida.

Il viaggio attraverso le STEM, proposto in questo volume, passa gradualmente da sistemi di riferimento prettamente teorici, a contesti assolutamente pratici, man mano che si scorrono le pagine.

La prima parte è dedicata ad una serie di tematiche e problematiche che sono solitamente associate alle discipline STEM. Per tale motivo, questa parte è stata intitolata *Universo STEM*. Un'attenzione particolare è dedicata al tema delle competenze, intese come obiettivo formativo del percorso educativo in ambito STEM e condizione essenziale per accedere al mondo del lavoro. Si illustreranno i vari elementi che caratterizzano le competenze, secondo quanto esposto nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 22 maggio 2018, si punteranno i riflettori sulla complementarietà che esiste tra soft skills e hard skills. Si forniranno elementi di riflessione sul processo di orientamento al lavoro nell'ambito delle STEM, affinché si possa determinare la corrispondenza tra l'output del mondo dell'istruzione e l'input che viene richiesto dal mondo del lavoro. Si affronterà anche il problema di ridurre il divario di genere nell'ambito delle discipline e delle carriere STEM.

Vengono, poi, trattate le metodologie didattiche più adatte all'insegnamento delle STEM. Sebbene questi quattro ambiti disciplinari presentino forti legami e fondamentali punti di contatto, le diverse dosi di formalismo e di astrazione, che caratterizzano i quattro ambiti, fanno in modo che ciascuno di essi possa essere affrontato



con metodologie privilegiate e più idonee. Pertanto, è stato necessario parlare di didattica breve, di classe capovolta, di apprendimento basato sull'indagine e di *debate* che rappresentano metodologie di carattere generale, le quali, all'interno delle STEM, trovano una dimensione originale ed efficace. A queste metodologie, se ne aggiungono altre specificamente pensate per le STEM. Questa volta ci riferiamo al coding, al tinkering, al making, alla gamification e alla robotica educativa. Questo capitolo ha un taglio in parte teorico ed in parte pratico, in quanto, al fianco alle metodologie didattiche, viene presentata una rassegna piuttosto approfondita degli strumenti didattici più diffusi e del loro funzionamento, con un certo livello di dettaglio.

La seconda parte è di carattere esclusivamente pratico, in quanto presenta esempi di Unità di Apprendimento, frutto dello studio e dell'esperienza diretta dei docenti in contesti classe reali. Le Unità di Apprendimento riprendono i metodi e gli strumenti presentati in precedenza, affinché l'intero volume possa rappresentare uno strumento coerente nella sua completezza.

Questo lavoro, ricco, complesso, denso di rinvii normativi e spunti operativi, tratta materie in continua evoluzione.

Ulteriori **materiali didattici** e **approfondimenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nel frontespizio del volume. Eventuali errata-corrigere saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nell'apposita sezione “Aggiornamenti” della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social

**facebook.com/Concorso a cattedra e abilitazione all'insegnamento**  
**blog.edises.it**

# INDICE

## PARTE PRIMA Universo STEM

### CAPITOLO 1 | STEM: Competenze e skills

1.1 • Le competenze chiave e le STEM .....	3
1.1.1 • La Raccomandazione Europea del 2018 e il richiamo esplicito alle STEM .....	3
1.1.2 • La competenza matematica e la competenza in scienze, tecnologie e ingegneria .....	5
1.1.3 • Approcci e contesti di apprendimento delle STEM .....	7
1.2 • Il Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) e le STEM .....	7
1.2.1 • La Legge 107/2015 e le STEM .....	7
1.2.2 • Le azioni del PNSD a supporto delle STEM .....	8
1.3 • Orientamento e STEM .....	9
1.3.1 • La scelta del percorso di studi .....	9
1.3.2 • L'importanza delle STEM per la collocazione nel mondo del lavoro .....	12
1.3.3 • Profili richiesti dal mondo del lavoro e profili in uscita dai corsi di studi .....	14
1.4 • STEM e differenze di genere .....	17
1.4.1 • Il divario di genere .....	17
1.4.2 • La discriminazione .....	17
1.4.3 • Lo stereotipo di genere .....	18
1.4.4 • Sindrome dell'ape regina .....	18
1.4.5 • I Codici Holland e gli interessi di studio e lavorativi in funzione del genere .....	19
1.4.6 • La scarsa confidenza nelle proprie possibilità e gli effetti distorsivi della valutazione .....	21
1.4.7 • Come superare il divario di genere nelle discipline STEM .....	21
1.5 • Insegnamento integrato e competenze trasversali sviluppate con le STEM .....	23
1.5.1 • Approccio integrato delle STEM .....	23
1.5.2 • Approcci semplicistici e approcci complessi (o integrati) .....	24
1.5.3 • Competenze trasversali sviluppate con le STEM .....	28
1.6 • STEM, soft skills e hard skills .....	30
1.6.1 • Skills e competenze .....	30
1.6.2 • Trasferibilità di una competenza .....	31
1.6.3 • Soft skills .....	32
1.6.4 • Hard skills .....	34
1.6.5 • La piramide delle skills .....	35
1.6.6 • Confronti tra le competenze dei vari profili professionali .....	36
1.6.7 • Soft skills e ricollocazione nel mondo del lavoro .....	37
1.6.8 • STEM e skills .....	39
1.6.9 • Il Modello Big Five .....	41



## CAPITOLO 2 | Metodologie didattiche per le STEM

---

2.1 • La didattica breve .....	43
2.1.1 • Come nasce la didattica breve.....	43
2.1.2 • Le caratteristiche della didattica breve.....	43
2.1.3 • La didattica breve nelle STEM .....	46
2.1.4 • Strumenti della didattica breve.....	47
2.2 • La classe capovolta .....	48
2.2.1 • Il progetto di Bergmann e Sams.....	48
2.2.2 • Le caratteristiche della classe capovolta.....	48
2.2.3 • I vantaggi della classe capovolta.....	49
2.2.4 • La classe capovolta in azione.....	51
2.3 • L'apprendimento basato sull'indagine – <i>Inquiry based learning (IBL)</i> .....	51
2.3.1 • Cosa è l'ABI e perché adottarlo .....	51
2.3.2 • Le fasi dell'apprendimento basato sull'indagine .....	52
2.3.3 • I quattro livelli dell'ABI .....	53
2.3.4 • Il Modello delle 5E .....	55
2.4 • Il <i>debate</i> (Il dibattito) .....	56
2.4.1 • La <i>disputatio</i> nella Scolastica .....	56
2.4.2 • Il <i>debate</i> come metodologia.....	57
2.4.3 • Come scegliere un tema del <i>debate</i> .....	59
2.4.4 • Una rassegna di possibili temi per <i>debate</i> nell'ambito delle discipline STEM .....	60
2.4.5 • Organizzare una attività didattica con il <i>debate</i> .....	61
2.4.6 • Un modello di <i>debate</i> .....	62
2.4.7 • Il <i>World Schools Debating Championships</i> (o WSDC) .....	63
2.5 • Il Coding .....	65
2.5.1 • Seymour Papert e il costruzionismo .....	65
2.5.2 • Il Logo .....	67
2.5.3 • Dal pensiero computazionale al Coding .....	70
2.5.4 • Il Coding e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza .....	73
2.6 • Strumenti per il Coding .....	74
2.6.1 • PythonTurtle .....	74
2.6.2 • Scratch .....	94
2.7 • Il <i>tinkering</i> e il making .....	109
2.7.1 • Il <i>tinkering</i> .....	109
2.7.2 • Le competenze sviluppate dal <i>tinkering</i> .....	110
2.7.3 • Configurare un'esperienza di <i>tinkering</i> .....	111
2.7.4 • Il <i>Making</i> .....	112
2.8 • Strumenti per il <i>tinkering</i> e il making .....	113
2.8.1 • Strumenti digitali e strumenti analogici .....	113
2.8.2 • <i>Tinkercad</i> .....	113
2.8.3 • Arduino .....	119
2.8.4 • Arduino e IDE .....	121
2.8.5 • Arduino e S4A .....	126
2.8.6 • Mattoncini e costruzioni .....	130
2.8.7 • Kit di elettrotecnica .....	132

2.9 • Gamification .....	133
2.9.1 • La Gamification.....	133
2.9.2 • Dalla didattica alla Gamification.....	135
2.9.3 • Gamification, serious games, simulazioni.....	136
2.9.4 • Socrative .....	137
2.9.5 • Kahoot.....	146
2.10 • La robotica educativa .....	149
2.10.1 • La robotica educativa come metodologia.....	149
2.10.2 • Alpha1S .....	151
2.10.3 • mBot.....	152
2.10.4 • mBlock.....	153
2.10.5 • Open Roberta.....	159
Bibliografia.....	165

## PARTE SECONDA

### Esempi di Unità di Apprendimento

#### ESEMPIO 1 | Unità di Apprendimento “Verso l’infinito ed oltre...” con i numeri primi

Titolo.....	169
Sottotitolo .....	169
Destinatari.....	169
Indirizzo.....	169
Descrizione sintetica.....	169
Tempi di svolgimento .....	169
Discipline STEM coinvolte .....	170
Competenze trasversali (soft skills).....	170

#### ESEMPIO 2 | Unità di Apprendimento Flipped Fibonacci

Titolo .....	177
Sottotitolo .....	177
Destinatari.....	177
Indirizzo.....	177
Descrizione sintetica.....	177
Tempi di svolgimento .....	179
Discipline STEM coinvolte .....	179
Competenze trasversali (soft skills).....	179



## ESEMPIO 3 | Unità di Apprendimento A caccia di draghi con la probabilità

Titolo .....	197
Destinatari.....	197
Descrizione sintetica .....	197
Tempi di svolgimento .....	197
Discipline STEM coinvolte .....	198
Competenze trasversali (soft skills).....	198

## ESEMPIO 4 | Unità di Apprendimento La fetta che ci spetta

Titolo.....	219
Sottotitolo .....	219
Destinatari.....	219
Descrizione sintetica .....	219
Tempi di svolgimento .....	220
Discipline STEM coinvolte .....	220
Competenze trasversali (soft skills).....	220

## ESEMPIO 5 | Unità di Apprendimento Roboticando

Titolo.....	239
Sottotitolo .....	239
Destinatari.....	239
Descrizione sintetica .....	239
Tempi di svolgimento .....	239
Discipline STEM coinvolte .....	240
Competenze trasversali (soft skills) .....	240

## ESEMPIO 6 | Unità di Apprendimento Il piano inclinato: costruzione di un modello di studio

Titolo .....	249
Sottotitolo .....	249
Destinatari.....	249
Descrizione sintetica .....	249
Struttura dell'Unità di Apprendimento: Fasi e Attività .....	249
Tempi di svolgimento .....	250
Discipline STEM coinvolte .....	250
Competenze trasversali (soft skills):.....	251

**ESEMPIO 7 | Unità di Apprendimento Torneo di STEM**

Titolo .....	269
Sottotitolo .....	269
Destinatari.....	269
Descrizione sintetica.....	269
Tempi di svolgimento .....	271
Discipline STEM coinvolte .....	271
Competenze trasversali (soft skills).....	271

**ESEMPIO 8 | Unità di Apprendimento La crisi ambientale**

Titolo.....	277
Sottotitolo .....	277
Destinatari.....	277
Descrizione sintetica.....	277
Tempi di svolgimento .....	278
Discipline STEM coinvolte .....	278
Competenze trasversali (soft skills).....	278

**ESEMPIO 9 | Unità di Apprendimento La geometria delle volte**

Titolo.....	287
Sottotitolo .....	287
Destinatari.....	287
Descrizione sintetica.....	287
Tempi di svolgimento .....	288
Discipline STEM coinvolte .....	288
Competenze trasversali (soft skills) .....	288

**ESEMPIO 10 | Unità di Apprendimento La tartaruga geometrica**

Titolo.....	299
Sottotitolo .....	299
Destinatari.....	299
Descrizione sintetica.....	299
Tempi di svolgimento .....	300
Discipline STEM coinvolte .....	300
Competenze trasversali (soft skills) .....	301

**ESEMPIO 11 | Unità di Apprendimento Salute e benessere personale**

Titolo.....	323
Sottotitolo .....	323
Destinatari.....	323
Descrizione sintetica:.....	324



Tempi di svolgimento: .....	324
Discipline STEM coinvolte .....	324
Competenze trasversali (soft skills) .....	324

## ESEMPIO 12 | Unità di Apprendimento CAD-CAM con Arduino

Titolo.....	335
Sottotitolo.....	335
Destinatari.....	335
Descrizione sintetica.....	335
Tempi di svolgimento .....	335
Discipline STEM coinvolte .....	336
Competenze trasversali (soft skills).....	336

## ESEMPIO 13 | Unità di Apprendimento Obiettivo 2030

Titolo.....	353
Sottotitolo .....	353
Destinatari.....	353
Descrizione sintetica.....	353
Tempi di svolgimento .....	354
Discipline STEM coinvolte .....	354
Competenze trasversali (soft skills) .....	356

## ESEMPIO 14 | Unità di Apprendimento Perché il nostro mondo è a colori?

Titolo.....	379
Sottotitolo.....	379
Destinatari.....	379
Descrizione sintetica	379
Tempi di svolgimento .....	380
Discipline STEAM coinvolte.....	380
Competenze trasversali (soft skills) .....	381

## ESEMPIO 15 | Unità di Apprendimento La Rete delle parole

Titolo.....	393
Sottotitolo .....	393
Destinatari.....	393
Descrizione sintetica	393
Tempi di svolgimento .....	394
Discipline STEM coinvolte .....	394
Competenze trasversali (soft skills) .....	394

# PARTE PRIMA

## Universo STEM



# CAPITOLO 1

## STEM: competenze e skills

### 1.1 Le competenze chiave e le STEM

#### 1.1.1 La Raccomandazione Europea del 2018 e il richiamo esplicito alle STEM

La Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 22 maggio 2018 (2018/C 189/01) è relativa alle 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”*.

Nella raccomandazione, le competenze sono definite come una combinazione sinergica di conoscenze, abilità e atteggiamenti. In particolare:

- le **conoscenze** si compongono di fatti e cifre, concetti, idee e teorie che sono già stabiliti e che forniscono le basi per comprendere un certo settore o argomento;
- le **abilità** sono intese come la capacità di eseguire processi ed applicare le conoscenze esistenti al fine di ottenere risultati;
- gli **atteggiamenti** descrivono la disposizione e la mentalità per agire o reagire a idee, persone o situazioni.



Figura 1. La competenza come definita nella Raccomandazione Europea del 22 maggio 2018

La Raccomandazione Europea del 22 maggio 2018 (2018/C 189/01) presenta otto competenze chiave che sono un aggiornamento di quelle presentate nella precedente Raccomandazione Europea del 18 dicembre 2006 (2006/962/CE).



Il confronto tra le competenze delle due raccomandazioni è mostrato in Tabella 1.

N.	Raccomandazione 2006	Raccomandazione 2018
1	Comunicazione nella madrelingua	Competenza alfabetica funzionale
2	Comunicazione nelle lingue straniere	Competenza multilinguistica
3	Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia	Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4	Competenza digitale	Competenza digitale
5	Imparare a imparare	Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6	Competenze sociali e civiche	Competenza in materia di cittadinanza
7	Spirito di iniziativa e imprenditorialità	Competenza imprenditoriale
8	Consapevolezza ed espressione culturale	Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

**Tabella 1.** Confronto tra le competenze chiave delle due Raccomandazioni Europee

In particolare, la competenza n. 3, inizialmente definita come *Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia*, è definita nel 2018 come *Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria*. Si nota che alla matematica, alle scienze e alla tecnologia, è stata aggiunta l'ingegneria.

In altre parole è stata definita una competenza che riguarda gli ambiti disciplinari riportati in Tabella 2.

Italiano	Inglese	Iniziale
Scienza	Science	S
Tecnologia	Technology	T
Ingegneria	Engineering	E
Matematica	Mathematics	M

**Tabella 2.** L'acronimo STEM

Si individua quindi l'acronimo STEM che indica i quattro ambiti disciplinari di questa competenza.

Si noti che è anche diffuso l'acronimo STEAM, nel quale è aggiunta la lettera A che rappresenta l'ambito disciplinare delle arti (Art), intese come pensiero creativo e come abilità da applicare in situazioni reali e contestualizzate, anche per risolvere problemi (si pensi all'architettura e al design).

### 1.1.2 La competenza matematica e la competenza in scienze, tecnologie e ingegneria

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.

La competenza matematica è la combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti come illustrati in Tabella 3.

Conoscenze	Abilità	Atteggiamenti
<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

Tabella 3. Conoscenze, abilità e atteggiamenti della competenza matematica



La competenza in scienze, tecnologia e ingegneria è la combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti come illustrati in Tabella 4.

Conoscenze	Abilità	Atteggiamenti
<p>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>comprendizione</u> dell'impatto delle scienze, delle tecnologie e dell'ingegneria, così come dell'attività umana in genere, sull'ambiente naturale. Queste 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>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 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>	<p>Sono compresi atteggiamenti di <u>valutazione critica</u> e <u>curiosità</u>, l'<u>interesse</u> per le questioni etiche e l'<u>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>

**Tabella 4.** Conoscenze abilità e atteggiamenti della competenza in scienze, tecnologia e ingegneria

In Tabella 3 e in Tabella 4 sono stati sottolineati ed evidenziati dei termini caratteristici e specifici delle conoscenze, delle abilità e degli atteggiamenti. Sono termini che, in generale, possono aiutare il docente a formulare obiettivi da raggiungere e traguardi da conseguire nella stesura e realizzazione delle proprie unità di apprendimento. Di solito, le conoscenze sono introdotte e descritte con termini quali “conoscenza, comprensione, consapevolezza”.

Le abilità sono sempre formulate mediante dei verbi operativi, che sottendono un'azione. Alcuni esempi, evidenziati nelle tabelle, sono “applicare, seguire, vagliare, svolgere, comunicare, usare, utilizzare, maneggiare, formulare, riconoscere”.

Gli atteggiamenti sono descritti tipicamente mediante termini che si riferiscono ad una predisposizione positiva, ad un modo di essere o di operare, ad uno stato d'animo ottimista, ad una volontà di farsi coinvolgere, ad un interesse. Difatti i termini evidenziati sono “atteggiamento positivo, rispetto, disponibilità, valutare, valutazione critica, curiosità, interesse, attenzione”.



# i quaderni della DIDATTICA

Rivolta a chi già insegna o desidera intraprendere la professione di docente ma anche ai candidati a corsi di specializzazione e studenti universitari, la collana contiene volumi dedicati ai principali strumenti teorici e operativi della didattica, la cui acquisizione costituisce un aspetto fondamentale della professione di insegnante.

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.

Il viaggio attraverso le STEM, proposto in questo volume, passa gradualmente da sistemi di riferimento prettamente teorici, a contesti assolutamente pratici, man mano che si scorrono le pagine.

La **prima parte** (*Universo STEM*) dopo aver affrontato il tema delle competenze, intese come obiettivo formativo del percorso educativo in ambito STEM e condizione essenziale per accedere al mondo del lavoro, punta i riflettori sulla complementarità che esiste tra *soft skills* e *hard skills*. Si forniscono elementi di riflessione sul processo di orientamento al lavoro nell'ambito delle STEM, e si affronta anche il problema di ridurre il divario di genere nell'ambito di tali discipline.

Sono inoltre trattate le metodologie didattiche più adatte all'insegnamento delle STEM; sebbene questi quattro ambiti disciplinari presentino forti legami e fondamentali punti di contatto, le diverse dosi di formalismo e di astrazione che caratterizzano i quattro ambiti, fanno in modo che ciascuno di essi possa essere affrontato con metodologie privilegiate e più idonee: didattica breve, classe capovolta, apprendimento basato sull'indagine e debate rappresentano metodologie di carattere generale, le quali, all'interno delle STEM, trovano una dimensione originale ed efficace. Ad esse se ne aggiungono altre, specificamente pensate per le STEM: coding, tinkering, making, gamification e robotica educativa.

La **seconda parte** presenta esempi di Unità di Apprendimento, frutto dello studio e dell'esperienza diretta dei docenti in contesti classe reali.



Il volume è completato da **estensioni online** che offrono ulteriori **materiali didattici e risorse**.



**EdiSES**  
edizioni

blog.edises.it

facebook.com/infoConcorsi

infoconcorsi.edises.it



€ 26,00

ISBN 978-88-3622-478-4



9 788836 224784