

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



EdiSES
edizioni

Accedi ai servizi riservati



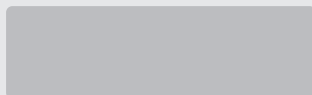
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO

SEGUI LE
ISTRUZIONI

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:  **curvilinee**

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

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 complementarità 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-corrigé 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 • 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</i> (IBL)	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 <i>Coding</i> e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	73
2.6 • Strumenti per il <i>Coding</i>	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 • <i>Gamification</i>	133
2.9.1 • La <i>Gamification</i>	133
2.9.2 • Dalla didattica alla <i>Gamification</i>	135
2.9.3 • <i>Gamification</i> , <i>serious games</i> , 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 Robotizzando

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

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
La <u>conoscenza</u> essenziale comprende i principi di base del mondo naturale, i concetti, le teorie, i principi e i metodi scientifici fondamentali, le tecnologie e i prodotti e processi tecnologici, nonché la <u>comprensione</u> dell'impatto delle scienze, delle tecnologie e dell'ingegneria, così come dell'attività umana in genere, sull'ambiente naturale. Queste 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.).	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.	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.

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**.



 blog.edises.it
 facebook.com/infoConcorsi
 infoconcorsi.edises.it



€ 26,00

ISBN 978-88-3622-478-4



9 788836 224784