Università di Foggia

UNIVERSITÀ DI TORINO

Corso di Dottorato in
Learning Sciences and Digital Technologies
XXXVIII ciclo

Valutazione degli effetti della strategia didattica CAE (Ciclo di Apprendimento Esperienziale) in classe applicata con l'ausilio delle tecnologie nella scuola primaria

Tutor: Andrea Balbo

Dottoranda: Selena Notaro

Co-tutor Alessandra La Marca

Alessandra La Marca
Firmato digitalmente da: Alessandra La Marca
Data: 26/11/2025 11:44:25

Anno Accademico 2024/2025

Signature Not Verified
Firmato digitalmente da Andrea Balbo
Data: 26.11.2025 15:13:34 CET

Ringraziamenti

A mio figlio Leonardo, che sta iniziando
la sua prima esperienza di vita...

La firmataria Notaro Selena, dottoranda del Corso di dottorato in Learning Sciences and Digital Technologies (XXXIII Ciclo) del Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'educazione dell'Università degli Studi di Torino, dichiara responsabilmente che la presente tesi di dottorato intitolata: "Valutazione degli effetti della strategia didattica CAE (Ciclo di Apprendimento Esperienziale) in classe applicata con l'ausilio delle tecnologie" è stata scritta interamente dalla sottoscritta, non è stata inviata a qualsiasi altra istituzione e non è stata pubblicata in nessun luogo fino ad oggi. Le citazioni e le parti inserite nel testo tratte da fonti consultate sono esplicitamente menzionate nella dissertazione in quanto tali.

Indice

INDICE
INTRODUZIONE
CAPITOLO PRIMO - QUADRO TEORICO DEL PROGETTO DI RICERCA
1. Finalità del progetto di ricerca
1.2 Individuazione del problema di ricerca e indicazioni operative
1.3 Ipotesi del lavoro di ricerca
1.4 Definizione operativa dei fattori coinvolti nell'ipotesi
1.5 Il ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE) come strategia didattica: origini e fondamenti *dell'Experiential Learning* in contesti formativi
1.5.1 Esperienza e pensiero nell'antichità
1.5.2 L'Esperienza come associazione stimolo-risposta: il comportamentismo
1.5.3 L'apprendimento esperienziale: John Dewey
1.5.4 Montessori: l'esperienza come applicazione della pedagogia scientifica
1.5.5 Freinet: l'esperienza come sperimentazione di situazioni di vita
1.5.6 Lewin. L'esperienza come agente di cambiamento delle concezioni personali
1.5.7 Vygotskij: l'esperienza come interazione in un contesto socioculturale
1.5.8 Piaget: l'esperienza come costruzione di schemi di azione
1.5.9 Karplus e i programmi piagetiani: i cicli di apprendimento che originano dall'esperienza
1.5.10 Bruner: l'esperienza come origine delle forme di rappresentazione
1.5.11 Kolb: l'esperienza come momento di una spirale di apprendimento
1.5.12 Morris e la revisione del ciclo di Kolb: l'esperienza come "esperienza in contesto"
1.5.13 Zull: le regioni del cervello e l'apprendimento
1.5.14 Pfeiffer e Johnes: l'esperienza in un contesto sociale comunicativo
1.5.15 Le Boterf: l'apprendimento esperienziale come mezzo per costruire competenza

1.5.16 Merrill: il ruolo dell'attivazione dei saperi pregressi nella conduzione di esperienze di apprendimento
1.5.17 Kapur: l'esperienza come possibilità di fallimento produttivo
1.6 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE) come strategia didattica
1.7 Critiche relative all'apprendimento esperienziale
1.8 Problematiche con i concetti di esperienza e concettualizzazione

CAPITOLO SECONDO – FORMARE LA COMPRENSIONE DEL TESTO

2.1 Costruire apprendimenti significativi
2.2 Le problematiche connesse alla comprensione del testo
2.3 IL CAE: esperienza, riflessione e applicazione
2.4 Il legame tra leggere un testo e apprenderlo strategicamente
2.5 Reading literacy, CAE e alunni con biografia migratoria
2.6 La didattica esperienziale supportata dalla tecnologia

CAPITOLO TERZO – LA SPERIMENTAZIONE SUL CAMPO

3.1 Disegno della ricerca
3.2 Contesto di ricerca
3.3 Campione di ricerca
3.4 Intervento
3.4.1 Progettazione delle attività pilota
3.4.2 Progettazione delle attività del protocollo
3.5 Strumenti della ricerca
3.6 Metodi di analisi

CAPITOLO QUARTO – RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

4.1 Raccolta dei dati

4.2 Analisi quantitativa dei dati
4.3 Evidenze sugli apprendimenti degli alunni
4.4 Apprendere dall'Esperienza del progetto di ricerca

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

SITOGRAFIA

APPENDICE 1- Questionario Pre-test classi quarte
APPENDICE 2- Questionario Pre-test classi quinte
APPENDICE 3- Questionario Post-test classi quarte
APPENDICE 4- Questionario Post-test classi quinte
APPENDICE 5- Griglia di osservazione dei processi cognitivi degli alunni
APPENDICE 6- Profilo di valutazione Pre-test classe quarta
APPENDICE 7- Profilo di valutazione Pre test classe quinta
APPENDICE 8- Profilo di valutazione Post test classe quarta
APPENDICE 9- Profilo di valutazione Post-test classe quinta
APPENDICE 10- Diario di bordo docenti
APPENDICE 11- Intervista semi-strutturata
APPENDICE 12- Attività pilota 1 "Il ciclo dell'acqua"
APPENDICE 13- Attività pilota 2 "Il mondo degli Egizi"
APPENDICE 14- Attività pilota 3 "I passaggi di stato"
APPENDICE 15- Attività pilota 4 "Nefertari"
APPENDICE 16 - Attività "I Babilonesi"
APPENDICE 17 - Attività "Le parti della pianta"
APPENDICE 18 - Attività "I biomi: grandi ecosistemi"
APPENDICE 19 - Attività "I terremoti"
APPENDICE 20 - Attività "Conoscenze e invenzioni"
APPENDICE 21 - Attività "I cambiamenti di stato"
APPENDICE 22 - Attività "Classificare i viventi"
APPENDICE 23 - Attività "L'aria e la terra"
APPENDICE 24 - Attività "Giulio Cesare"
APPENDICE 25 - Attività "Le Olimpiadi"
APPENDICE 26 - Attività "Le strade"

APPENDICE 27 - Attività “Il suono”
APPENDICE 28 - Attività “L’energia nucleare”
APPENDICE 29 - Attività “Geometria della nutrizione”
APPENDICE 30 - Attività “Perché i robot stanno aumentando?”
APPENDICE 31 - Attività “I Macedoni”
APPENDICE 32 - Attività “Le grandiose opere pubbliche”
APPENDICE 33 - Attività “Roma e Cartagine”
APPENDICE 34 - Attività “Le caratteristiche dell’energia”
APPENDICE 35 - Attività “La Luna, il nostro satellite”

PREMESSA

Il progetto proposto e descritto in questa tesi di dottorato si articola in quattro parti: una prima parte introduttiva al lavoro svolto che mette in rilievo il problema di ricerca, l'ipotesi sperimentale di partenza e la definizione operativa dei costrutti coinvolti. Il quadro teorico è stato elaborato tentando di ricostruire un framework relativo alla didattica esperienziale, sia per contestualizzare in letteratura scientifica la strategia didattica utilizzata nella sperimentazione (il Ciclo di Apprendimento Esperienziale, CAE, nella sua versione di strategia didattica, vedere Trinchero, 2012, 2017a, 2017b, 2022), sia per mettere in luce potenzialità e criticità emerse dalla literature review. La seconda parte illustra le problematiche relative alla comprensione del testo che emergono dalle ricerche nazionali e internazionali recenti e i metodi più idonei per affrontarle in ambito scolastico. La terza sezione di lavoro presenta la sperimentazione effettuata nelle scuole primarie della provincia di Vercelli, descrivendo le scelte di campionamento, le caratteristiche del campione, il protocollo somministrato agli studenti e gli strumenti utilizzati per la raccolta dei dati empirici. La tesi si conclude con l'esposizione dei risultati ottenuti dall'analisi dei dati raccolti, evidenziando i punti di forza e di debolezza del lavoro svolto.

CAPITOLO PRIMO
QUADRO TEORICO
DEL PROGETTO DI RICERCA

1. Finalità del progetto di ricerca

La ricerca di dottorato, iniziata nell'anno 2022, si è posta come obiettivo la sperimentazione dell'efficacia di attività didattiche strutturate secondo il Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE, Trinchero, 2012, 2017a, 2017b, 2018, 2022) applicate con l'ausilio delle tecnologie in classi della scuola primaria, allo scopo di promuovere lo sviluppo e l'acquisizione di abilità di base relative alla comprensione del testo in una dimensione esperienziale e inclusiva (Lascioli, Battistella, & Paglialunga, 2017). L'approccio utilizzato nella sperimentazione si inserisce nel contesto della letteratura scientifica come una strategia didattica e di potenziamento cognitivo utile per strutturare percorsi formativi, proporre attività inclusive nei contesti scolastici con esperienze guidate di apprendimento in coppia o piccolo gruppo. L'idea del lavoro parte dalla Sperimentazione Regionale delle Indicazioni Nazionali 2018, proposta da Usr Piemonte, nell'ambito del progetto "FAMI IMPACT InterAzioni in Piemonte 2" (Trinchero, 2022) e da esperienze precedenti volte a sviluppare abilità di base quali pregrafismo, l'uso del concetto di quantità e di concetti spaziali in italiano e in inglese (Notaro in Trinchero, 2025, pp. 87-105), sempre con attività strutturate secondo il Ciclo di Apprendimento Esperienziale.

Il progetto prevede uno studio sperimentale quantitativo pre-post con gruppo sperimentale e gruppo di controllo integrato da strumenti di triangolazione qualitativi (diari di bordo, griglie di osservazione) su un campione di allievi della scuola primaria, focalizzato su costrutti relativi alla comprensione del testo.

La definizione dei costrutti su cui si è lavorato parte dalla tassonomia dei processi cognitivi proposta dal gruppo di lavoro coordinato da L. W. Anderson e D.R. Krathwohl (2001, pp. 63-92) e dalla specificazione proposta da R. Trinchero (2022, modello R-I-Z-A) e si focalizza su un sottoinsieme di processi di pensiero (individuare, descrivere, organizzare, spiegare, trovare similarità e differenze, analizzare, riassumere, localizzare, ideare e rappresentare graficamente) applicati a contenuti di apprendimento presenti nelle programmazioni degli allievi delle classi quarta e quinta della scuola primaria. In

particolare, la sperimentazione ha riguardato la proposizione al gruppo sperimentale di Attività in cui era richiesto agli allievi di svolgere determinate *operazioni cognitive*, definite dai processi di pensiero citati, a contenuti tratti dalle discipline storia, scienze, educazione alla cittadinanza. La rilevazione dei dati, quantitativi (test di comprensione del testo pre-intervento e post-intervento) e qualitativi (diari di bordo per l'osservazione delle interazioni in aula, resoconti delle insegnanti), ha fatto emergere le modalità con cui gli allievi affrontano le consegne, usano le tecnologie per adempiere ad esse, collaborano con i compagni, chiedono aiuto al docente quando necessario e le criticità incontrate nella comprensione di testi di studio.
I processi di pensiero summenzionati sono stati scelti perché critici in relazione a fattori di successo scolastico che gli approcci di *evidence-based education* hanno dimostrato essere cruciali per la riuscita degli studenti: la capacità di organizzare e trasformare i materiali oggetto di studio (Hattie, 2016, pp.169-179) e la capacità di costruire mappe concettuali (Fiorella & Mayer, 2015a, p. 341; Hattie, 2016, p. 67) di sintesi dei contenuti studiati.
La finalità ultima della ricerca e della disseminazione dei risultati è anche quella di diffondere una cultura dell'evidenza nella presa di decisioni didattiche e dell'utilizzo di buone pratiche di sperimentazione scolastica, metodologicamente fondate e in grado di produrre evidenze solide e trasferibili.

1.2 Individuazione del problema di ricerca e indicazioni operative

Il problema di ricerca da cui è partita la sperimentazione è il seguente:
"L'adozione della strategia didattica CAE in classi quarte e quinte della scuola primaria, con l'ausilio di tablet connessi in Rete e materiali mirati, porta a un miglioramento delle capacità di comprensione del testo (assegnazione di significato, decostruzione, differenziazione, gerarchizzazione, riorganizzazione) degli allievi?"

Il problema è rilevante perché tocca una difficoltà chiave comune a molti studenti: quella di acquisire strategie efficaci per comprendere testi che veicolano contenuti di

studio, estraendone le informazioni principali, assegnando ad esse significato, connettendole al proprio quadro di preconoscenze in una struttura coerente e rendendo stabile nel tempo quanto acquisito, utilizzando le tecnologie (nel nostro caso tablet connessi in Rete) come un valore aggiunto per l'apprendimento e non come un fattore distraente (Lumbelli, 2009; 2012; Fontani, 2017).

1.3 Ipotesi del lavoro di ricerca

L'ipotesi da cui parte la sperimentazione è la seguente:

L'adozione della strategia didattica CAE in classi quarte e quinte della scuola primaria, con l'ausilio di tablet connessi in Rete e utilizzando materiali didattici mirati, porta a un miglioramento nella capacità degli allievi di individuare i concetti chiave in un testo, descriverli, organizzarli in una forma differente, spiegare eventi sulla base di eventi precedenti, trovare similarità e differenze tra oggetti ed eventi, analizzare testi gerarchizzando le parti costituenti, riassumere i significati in essi presenti, localizzare informazioni specifiche, ideare domande sul testo non precedentemente proposte dal docente e rappresentare graficamente quanto ottenuto dalle analisi precedenti.

Il fattore indipendente individuato è:

L'adozione della strategia didattica CAE in classe con l'ausilio delle tecnologie e con l'utilizzo di materiali didattici mirati.

I fattori dipendenti sono descritti nel paragrafo seguente.

1.4 Definizione operativa dei fattori coinvolti nelle ipotesi

I costrutti cognitivi corrispondenti ai fattori dipendenti nella sperimentazione, sui quali è stato focalizzato l'intervento, sono stati definiti a partire dai processi di pensiero enunciati da Anderson & Krathwohl (2001, pp. 22-37) e dal modello R-I-Z-A di R. Trinchero (2022). La tabella seguente ne riporta le definizioni con esempi di domande inserite nei protocolli somministrati agli studenti.

Processo	Definizione	Esempio (vedi testo sotto)	Note
Individuare	Percepire in un insieme di elementi (mediante l'attenzione selettiva) quelli che rispettano determinate caratteristiche o criteri (es. "Individuare in un testo le forme verbali composte": l'allievo deve isolare i verbi dal resto del testo e tra questi isolare quelli retti da un ausiliare).	Nel testo che avete letto, quale ruolo aveva la donna nell'antica Grecia?	Lo studente deve usare l'informazione esplicita presente nel testo per rispondere alla domanda
Descrivere	Riprodurre verbalmente o per iscritto uno o più segmenti di informazione (verbale, visuale, uditiva, gestuale) memorizzata rievocandola dalla propria memoria o ricostruendola sulla base di un insieme strutturato di stimoli (es. "Descrivere gli eventi principali della Rivoluzione francese", "Descrivere un apparato elettronico di amplificazione di un segnale audio").	Quali caratteristiche avevano gli abiti degli uomini e delle donne nell'antica Grecia? Provate a descriverle con cinque affermazioni.	Lo studente si serve di informazioni esplicite tratte da testo o immagini o informazioni implicite ricavate mediante inferenze a partire dalle informazioni esplicite.
Organizzare	Mettere insieme e comporre vari elementi (oggetti, concetti, eventi, comportamenti) allo scopo di realizzare una struttura coerente (es. "Organizzare i concetti estratti da un testo in una mappa concettuale"), combinando selettivamente gli elementi stessi, determinandone le connessioni, stabilendo gerarchie, imponendo una logica all'insieme e determinando la funzione delle singole parti.	Qual è la sequenza delle azioni della vita quotidiana di artigiani e contadini riportata nel testo? Organizzatele nel seguente elenco:	Lo studente organizza le informazioni del testo attraverso sequenze, linee del tempo, schemi, mappe concettuali, ecc.
Spiegare	Ricostruire ed esplicitare nessi	Perché, secondo voi, i	Lo studente ricostruisce la

	causa-effetto (anche appoggiandosi a una o più teorie già conosciute) allo scopo di chiarire perché si è verificato un dato evento, ricomponendo la catena causale che lo ha reso possibile o che lo ha generato (es. "Spiegare perché è accaduto il fatto X", "Spiegare perché in determinate condizioni le piante producono ossigeno").	Greci assegnavano tutta questa importanza al rispetto del galateo a tavola?	catena di nessi causali che porta al verificarsi di un evento o di una condizione.
Trovare similarità e differenze	Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi, …) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. "Trovare le similarità che legano i seguenti oggetti … e le differenze che invece li caratterizzano").	Quali erano le similarità e le differenze tra la vita a Sparta e la vita ad Atene descritte nel testo? (dare tabella a due colonne: trovare similarità e differenze)	Lo studente usa le informazioni esplicite e implicite.
Analizzare	Scomporre un materiale in parti costituenti (o estrarre delle parti da un insieme) e riorganizzarle in una forma differente in base ai propri scopi (es. "Analizzare un problema di matematica": il soggetto deve dire quali sono le informazioni principali nel problema e quali quelle di sfondo, quali tra le informazioni principali sono i dati e quali sono le incognite, quali tra i dati sono effettivamente rilevanti e quali non sono rilevanti per la soluzione del problema,	Leggete attentamente il testo e osservate attentamente le figure. Quali informazioni sono presenti nel testo che non sono presenti nelle figure e viceversa (data una tabella a due colonne: presente nel testo e non presente in figura; presente in figura e non presente nel testo).	Lo studente usa le informazioni esplicite e implicite.

	quali sono le conoscenze di matematica utili per risolverlo, ecc.; oppure "Analizzare un testo descrittivo": il soggetto deve dire quali sono le informazioni esplicite/manifeste e quelle non esplicite/ricavabili, dire quali sono i fatti e quali sono le opinioni, dire quali sono gli assunti, le ipotesi, i metodi, i dati e le conclusioni, ecc.).		
Riassumere	Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi, …) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. "Trovare le similarità che legano i seguenti oggetti … e le differenze che invece li caratterizzano").	Riassumete in cinque frasi le cinque informazioni più importanti che secondo voi questo testo fornisce al lettore.	Lo studente deve cogliere gli elementi chiave del testo e renderli espliciti mediante asserti semplici.
Localizzare	Percepire la collocazione spaziale di qualcosa o qualcuno oppure l'area interessata da un fenomeno (es. "Localizzare le aree geografiche in cui si è sviluppata la civiltà Ittita": l'allievo deve esaminare le mappe e isolare mentalmente i territori in questione).	Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica la zona dell'antica Grecia, in particolare, dove erano situate Atene e Sparta? In che paese si trovano oggi?	Lo studente usa le informazioni a cui accede mediante dispositivi tecnologici per localizzare aree geografica a cui si riferiscono le informazioni fornite dal testo.
Ideare	Enunciare idee e procedure originali (non rintracciabili nella stessa forma nei materiali studiati) allo scopo di scoprire relazioni non date e nuove implicazioni (es. "Ideare una soluzione per un problema, sulla base di criteri e	Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.	Lo studente usa le informazioni estratte dal testo per ideare domande originali sul testo stesso, non precedentemente poste dal docente.

	vincoli dati", "Ideare una rappresentazione alternativa per un problema dato", "Ideare una scorciatoia in grado di abbreviare il processo di inferenza per passare da un'idea ad un'altra", "Ideare un modo per estendere regole costruite a partire da una data situazione ad una situazione differente").		
Rappresentare graficamente	Realizzare un disegno, collage, schema o qualsiasi altra rappresentazione che metta in gioco linguaggi visuali allo scopo di rendere i significati associati ad un insieme di concetti e asserti relativi ad un dato dominio conoscitivo (es. "Rappresentare graficamente i passaggi principali della Rivoluzione Francese").	Realizzate un disegno sinottico che illustri nel miglior modo possibile la vita della donna nell'antica Grecia.	La consegna è formulata in modo tale da non fare sì che gli allievi possano copiare un modello o una figura data (ad esempio già presente sul libro di testo o rintracciabile in Rete), ma debbano ideare una rappresentazione grafica originale.

Tabella 1 Schema per la progettazione delle attività del protocollo

1.5 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE) come strategia didattica: origini e fondamenti dell'*Experiential Learning* in contesti formativi

Come accennato, la strategia didattica utilizzata è stata quella del Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE) (Trinchero, 2018, 2022) applicato per strutturare il lavoro a coppie di allievi di classi quarte e quinte della scuola primaria.
Il quadro di riferimento più generale in cui si inscrive tale strategia è quello dell'*Experiential Learning* in contesti formativi.
Il seguente paragrafo tenta di ricostruire un quadro concettuale relativo all'Apprendimento Esperienziale facendo un breve excursus degli studi condotti sul tema da autori del passato.

1.5.1 Esperienza e pensiero nell'antichità

Nell'antichità, il concetto di esperienza, e così pure quello del pensiero, sono stati analizzati attentamente affrontando, nello specifico, il dibattito sulle modalità con le quali il soggetto si accinge al sapere. Si riportano alcuni passi di Aristotele che, intorno al 350 a.C. enunciava l'importanza dell'esperienza affermando: «Dato che la virtù è di due tipi, intellettuale e morale, la virtù intellettuale in genere nasce e si sviluppa a partire dall'insegnamento, ragione per cui ha bisogno di esperienza e di tempo; la virtù morale (*ethike*) deriva dall'abitudine (*ethos*) [...] Quindi le virtù non si generano né per natura né contro natura, ma è nella nostra natura accoglierle, e sono portate a perfezione in noi per mezzo dell'abitudine.»[1] L'esperienza presso i Greci era considerata vita, un mettersi alla prova in continuazione, un esercizio continuo per eliminare l'incertezza, attraverso la riflessione ed il ragionamento, nel rapporto con il mondo. Nella Repubblica di Platone si legge esplicitamente "[...] con quale criterio bisogna giudicare ciò che deve essere giudicato rettamente, se non con l'esperienza, l'intelligenza e il ragionamento? O qualcuno potrebbe avere un criterio migliore? [...]".[2]

Si evince che già per gli antichi l'individuo che, com' è abitudine dire «ha esperienza» è colui che, oltre a possedere conoscenze, ha fatto pratica in precedenza ed ha padronanza delle risorse possedute. Nella cultura greco-latina è dato distinguere fra il sapere sperimentato in proprio e quello trasmesso o ricevuto da intermediari (Veneziani, 2002). La relazione tra l'apprendimento e l'esperienza fa emergere il valore assunto dalla preparazione scolastica che non dovrebbe essere fine a sè stessa, ma diventare utile per sapersi destreggiare in varie situazioni, scegliendo, tra gli strumenti disponibili, quelli più idonei per agire in modo consapevole durante l'interazione con l'ambiente, contribuendo così alla propria crescita personale. Gli antichi scindevano la pratica, la tecnica e l'esperienza dalla conoscenza in sé, la scienza moderna, provando ad integrare esperienza e conoscenza, ha valorizzato maggiormente l'aspetto pratico

[1] Aristotele, Etica Nicomachea (introduzione e note di Carlo Natali), Editori Laterza, Bari, 2010 libro II, 15.

[2] Platone, La Repubblica, (a cura di) Nino Marziano e Giorgio Verdi, introduzione di Aldo Magris, Mursia, Milano, 1990, pp. 310-582.

considerandolo come verifica dell'ipotesi attraverso l'osservazione empirica dei dati ma, come hanno ben affermato Bower & Hilgard (1981, p. 539), passare dalla teoria alla pratica non è poi così facile. Nel corso del tempo, pertanto, il concetto di esperienza è diventato più complesso, caricandosi di vari significati: oltre ad indicare il vissuto dell'individuo, oggi designa anche il processo attraverso cui il soggetto si riappropria del vissuto e lo sintetizza (P. Jedlowski, 2008, p.61).

1.5.2 L'esperienza come associazione stimolo-risposta: il comportamentismo

La pedagogia e la psicologia hanno proposto diverse teorie legate ai processi di apprendimento (Hilgard, 1971; Legrenzi, 1980; Knowles, 2002, Schunk, 2020) e allo sviluppo cognitivo, affettivo e sociale che subisce la persona nelle diverse età della vita, affrontando secondo diverse prospettive il problema del rapporto tra esperienza e apprendimento.
Il comportamentismo[3], detto anche behaviorismo, ha avuto origine negli Stati Uniti e si è diffuso tra il 1915 e il 1950, tale corrente sostiene che l'apprendimento è la risultante di associazioni tra stimoli nuovi e comportamenti che si attivano in risposta ad essi. Lo psicologo americano John Watson[4], nel 1913, ha dato il via a questo movimento interessandosi allo studio del comportamento osservabile. Secondo questo modello teorico, a fronte di uno stimolo, il comportamento nell'uomo (o nell'animale) è l'unico visibile e osservabile, mentre l'attività della sfera cognitiva non lo è.
L' "esperienza" da cui si genera l'apprendimento è quindi costituita da stimoli esterni, spesso sotto forma di tentativi ed errori, che portano poi alla memorizzazione di specifiche associazioni stimolo-risposta, che costituiscono gli apprendimenti.
Autori di rilievo nella letteratura scientifica che hanno condotto studi sull'osservazione del comportamento sono:

[3] Le prime teorie sull'apprendimento si sono concentrate sull'osservazione del comportamento. Il comportamentismo (o behaviorismo) considera lo sviluppo come una serie di condizionamenti esercitati sull'ambiente.
[4] Approfondimenti sulla tematica nel suo famoso articolo intitolato "Psychology as the Behaviorist views it" nel quale Watson introduce il termine «behaviorismo» (comportamentismo).

I. Pavlov portavoce di un condizionamento classico[5], E. Thorndike[6] e B. Skinner[7] che hanno formulato la teoria del condizionamento operante o strumentale. Skinner studiando la relazione tra le strutture mentali e l'apprendimento, sostiene che il pensiero e gli atteggiamenti che conducono alla conoscenza sono forme particolari di comportamento «[...] Se il pensare può essere analizzato ed insegnato come tale; in tal caso anche il sapere necessario e preformato ed i contenuti culturali possono essere trasmessi in separata sede con la massima efficacia [...]» (1974, pp.18-25). Pertanto, riflettendo su questa posizione, possiamo dedurre che, per l'autore, è possibile insegnare a pensare stimolando, incentivando e rinforzando i comportamenti positivi; «[...] il pensare può essere anche identificato con processi comportamentali come l'apprendere, il discriminare, il generalizzare e l'astrarre. [...] Quando esercitiamo una qualche forma di autocontrollo intellettuale, gli elementi del nostro comportamento si modificano e accrescono l'efficacia di altri elementi comportamentali.» (Ivi, p. 370). Skinner, parlando di «contingenze rafforzative», è sostenitore di un apprendimento condizionato dalla risposta che l'ambiente dà ad un atteggiamento specifico; proseguendo, secondo questo pensiero, ha spianato la strada per una nuova formulazione della tecnologia didattica con «l'istruzione programmata» ribadendo l'importanza, durante il percorso formativo, di elaborare degli obiettivi da raggiungere in termini di comportamento osservabile e misurabile. Skinner considera essenziale definire la meta da raggiungere e questo vale sia per l'insegnamento che per l'apprendimento (Ivi, p. 370). L'autore, introducendo le macchine per insegnare, le descrive come dispositivi che consentono di applicare le conoscenze relative al comportamento umano all'ambito educativo (1964, pp. 86-97). Il nuovo contenuto di apprendimento proposto al discente è presentato con uno stimolo che, sollecitando

[5] I. Pavlov (1849-1936), considerato uno dei più grandi studiosi di apprendimento e teorico del condizionamento classico.

[6] E. Thorndike (1874-1949) studiò l'apprendimento per prove ed errori, è considerato esponente del condizionamento operante.

[7] B. Skinner (1904-1990) portando avanti gli studi precedenti, elaborò un metodo per lo studio del condizionamento operante, dimostrando l'influenza dei premi e delle punizioni sul comportamento. Se ne deduce che, mentre il condizionamento classico sembra realizzarsi indipendentemente dalla volontà del soggetto (ad esempio nella sperimentazione la salivazione del cane di Pavlov è involontaria) nel condizionamento operante l'individuo produce volontariamente quella risposta.

La risposta, rende esplicita l'acquisizione della stessa. I programmi individualizzati di insegnamento/ apprendimento sono nati da qui, tenendo anche in considerazione le opportunità formative offerte dalle macchine. Ma cosa intende Skinner con il termine "insegnare"? L'autore afferma che insegnare, in un certo senso, designa un'accelerazione nell'apprendimento. Gli studenti apprendono anche senza insegnamento, ma è il docente predispone le condizioni in cui si apprende più rapidamente ed efficacemente. Una condizione importante però, è data dalla relazione esistente tra il comportamento e le sue conseguenze: l'apprendimento avviene quando il comportamento viene "rinforzato" (Skinner, 1963, pp. 252-259).

Secondo questa prospettiva, quindi, l'"esperienza" dello studente consiste nell'acquisire stimoli e rinforzi alle "buone" risposte che egli dà agli stimoli da parte del docente, ed è questa connessione tra stimoli e buone risposte a costituire l'apprendimento.

1.5.3 L'Apprendimento Esperienziale: John Dewey

L'approccio metodologico dell'Apprendimento Esperienziale[8] (nel seguito AE) trova le sue radici in due grandi maestri della pedagogia, John Dewey[9], considerato il padre fondatore, e Jean Piaget, uno dei più importanti studiosi della psicologia infantile, padre dell'epistemologia genetica. In questo paragrafo approfondiremo il pensiero di Dewey, nel paragrafo 1.5.8 quello di Piaget.

Dewey (2019, pp. 97-113) identifica cinque fasi per descrivere l'attività del pensiero atta a risolvere una situazione problematica dettata da ciò che il soggetto esperisce nella sua interazione con il mondo:

[8] «Experiential Learning» nella letteratura anglofona, «formation expérientiel» nella letteratura francofona, «erlebnisorientiertes Lernen» (apprendimento fondato sui vissuti) e «erfahrungsorientiertes Lernen» nella letteratura tedesca, soprattutto riferita alla formazione in età adulta.

[9] J. Dewey (1859-1952), filosofo e pedagogista è ritenuto il massimo rappresentante della "Scuola progressiva". Fonda nel 1896 la University of Chicago Elementary School una "scuola laboratorio", non più vista come un luogo in cui si trasmettono contenuti e informazioni a studenti che assumono un ruolo passivo, ma un ambiente attivo in cui gli interessi del discente occupano un posto centrale nel condurre esperienze educative (Remo Fornaca, Redi Sante Di Pol, 1993, p. 40).

«*La funzione del pensiero riflessivo è [...] quella di trasformare una situazione in cui si è fatta esperienza di un'oscurità, un dubbio, un conflitto, o un disturbo di qualche sorta, in una situazione chiara, coerente, risolta, armoniosa.*». Queste cinque fasi ispirano tanto il soggetto che conosce quanto il ricercatore accademico e sono:

1. *La suggestione*
2. *L'Intellettualizzazione*
3. *L'idea come guida, o ipotesi*
4. *Il ragionamento (in senso stretto)*
5. *Il controllo dell'ipotesi mediante l'azione*

Dewey sostiene che l'apprendimento fondato sull'esperienza parte dal presupposto che il soggetto agisce in situazioni concrete divenendo, con le sue capacità, attivo nel percorso formativo. L'autore afferma che, l'esigenza di risolvere una difficoltà è la chiave di volta che guida il processo di riflessione la cui funzione è di condurre il soggetto a superare la problematicità, il dubbio, il conflitto, per raggiungere una situazione coerente, chiara e armoniosa (Dewey, 2019). L'autore sottolinea che *la conoscenza è generata durante l'interazione esperienziale a seguito della riflessione effettuata sull'esperienza stessa*: vi è un momento *pre*riflessivo che definisce il problema da affrontare e dal quale ne scaturisce la riflessione per risolverlo e, una situazione finale *post*riflessiva, contraddistinta da padronanza, soddisfazione, godimento. Rispetto a tali situazioni lo strumento fondamentale di cui il soggetto dispone è la ragione, l'attività intelligente, come la chiama Dewey, che va considerata soprattutto come un'attività di indagine, secondo un metodo proprio, fatto di ipotesi e di sperimentazioni, un metodo che orienta tanto il processo conoscitivo quanto il processo di ricerca. L'autore ritiene che tutto il pensiero sia riconducibile a un processo di indagine: l'individuo, durante la prima fase di esperienza, partendo da una situazione dubbia, incontra l'esigenza di risolvere una difficoltà, che fa partire il processo di riflessione. In tal modo il soggetto passa ad investigare la realtà osservando gli elementi del problema per poi formulare un'ipotesi di soluzione. Quando la difficoltà viene localizzata e definita inizia un processo di *intellettualizzazione* (Dewey, 2019, pp. 13-14). Dewey afferma anche che l'intellettualizzazione dell'idea allarga la situazione inziale e la suggestione diventa una precisa supposizione o, come afferma l'autore, un'*ipotesi*. I ragionamenti consentono di ampliare le conoscenze,

congetture che a prima vista sembrano plausibili risultano spesso non idonee, o anche assurde, una volta messe a nudo tutte le loro conseguenze. La fase conclusiva prevede che la soluzione debba essere provata sperimentalmente agendo sulla realtà e, se si ottengono certi cambiamenti, allora viene accettata come valida altrimenti è necessario effettuare una revisione e riformulare una nuova ipotesi. Si verifica pertanto «un controllo operato in qualche modo mediante l'azione diretta per *corroborare sperimentalmente* o *verificare l'idea concettuale.* [...] *le condizioni sono deliberatamente adattate in conformità delle richieste o di un'idea o di un'ipotesi per vedere se risultati teoricamente indicati dall'idea si verificano effettivamente.*».

Le cinque fasi descritte, considerate come funzioni del pensiero, non sono considerate da Dewey rigidamente sequenziali, ogni fase comporta il perfezionamento della situazione di dubbio iniziale per giungere alla formulazione di idee guida o di un'ipotesi. Qualsiasi tentativo di risoluzione non deve necessariamente essere conclusivo; può aprire a nuove osservazioni e a nuovi suggerimenti in rapporto a ciò che avviene come conseguenza di esso. Il dubbio trova risoluzione grazie al processo di ragionamento; il pensiero assume una valenza pragmatica e strumentale «una persona si trova di fronte a una data situazione presente, da cui perviene, o conclude, a qualche altra cosa non ancora presente. Questo processo di arrivare all'idea di ciò che è assente sulla base di ciò che è presente costituisce l'inferenza» (Dewey, 2019, p. 93)[10]. Dewey espone le caratteristiche che deve avere un'educazione attiva sostenendo che la vera educazione prende luogo da uno stimolo esercitato sulle facoltà del discente. L'esigenza del discente di agire come parte della comunità lo conduce a pensare a sè stesso dal punto di vista del benessere del gruppo del quale fa parte. Osservando le reazioni degli altri alle sue attività ne comprende il significato in termini sociali (Dewey, 1973b, pp. 3-4). Nel rispondere allo stimolo, gli individui sono spronati alle relazioni, interpretano e modificano la realtà impegnandosi responsabilmente per padroneggiare strumenti e per trovare soluzioni opportune che consentano loro di affrontare le situazioni critiche e complesse che incontrano nella realtà quotidiana: sapersi relazionale e destreggiarsi in modo responsabile nell'ambiente sociale, acquisire consapevolezza di sè

[10] È rilevante esplicitare che Dewey scrive che «l'ordine di successione di queste cinque fasi non è rigidamente stabilito.» (2019, p.110)

senza rimanere inerti di fronte all'incertezza, diventa un elemento fondamentale. L'autore sostiene che nell'educazione tradizionale i processi educativi mirano a spesso a inculcare conclusioni, anziché sviluppare il pensiero attraverso l'azione. Si insiste nell'insegnamento delle arti tecniche o meccaniche e su contenuti teorici e questo aspetto fa emergere la separazione storica fra conoscenze e azione, teoria e pratica (Dewey, 1929, p. 259). Dewey descrive i caratteri che dovrebbe assumere l'esperienza educativa per promuovere un «continuum sperimentale» (Dewey, 2014, p.19): la misura del significato e del valore educativo di un'esperienza prende luogo dal fatto che per l'autore l'esperienza è vita, caratterizzata da una certa continuità, le situazioni esperienziali con le quali il soggetto si confronta, si collegano a quelle vissute in precedenza e, allo stesso tempo, gli eventi significativi, con valenza educativa, preparano il terreno per affrontare quelli futuri (Ivi, p.32).

L'apprendimento fondato sull'esperienza parte dal presupposto che il soggetto agisce in situazioni concrete assumendo, con le sue capacità e le sue competenze pregresse, un ruolo attivo nel processo di apprendimento: la conoscenza è generata durante l'interazione esperienziale. «Non tutte le esperienze, però, sono educative. La differenza è data dalla *qualità* dell'esperienza che l'educatore propone: un'esperienza è educativa se vivrà fecondamente e creativamente nelle esperienze che seguiranno.» (Dewey, 2014, p. XXII). L'Apprendimento è considerato un processo di natura
«interattiva, concreta e dinamica [...] e, come sostiene Arduini, la principale caratteristica che contraddistingue l'apprendimento esperienziale risiede nella sua dinamica ciclica [...], in tale processo vi è la mobilitazione di importanti abilità di base che a loro volta, attraverso l'osservazione e la riflessione, vengono trasformate in nuove esperienze concrete.» (Fig.1).

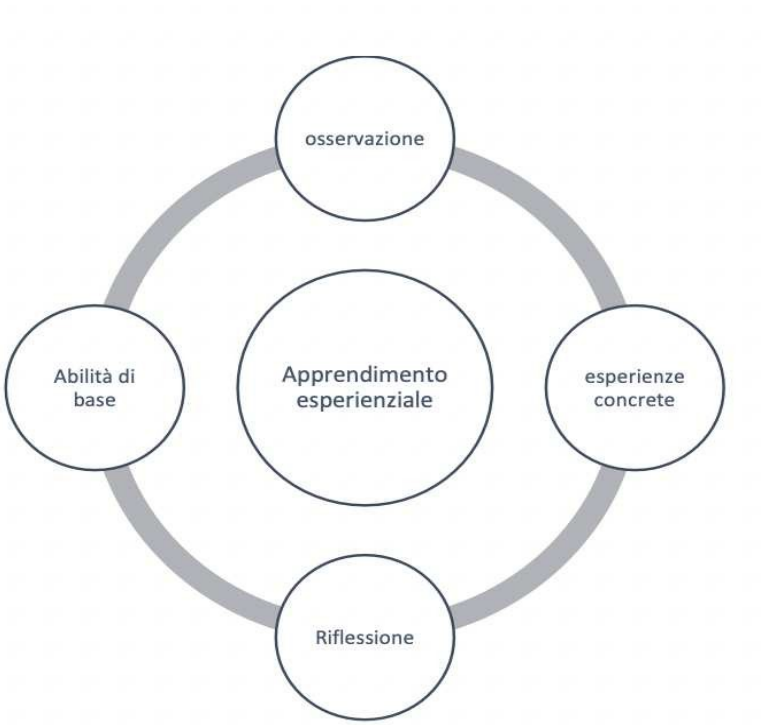


Figura 1, Ciclicità dell'apprendimento esperienziale. Fonte: G. Arduini, 2020, La didattica esperienziale come strategia inclusiva.

Il modello dell'apprendimento esperienziale di Dewey integra in modo dialettico esperienza, concetti, osservazioni e azione. Secondo Dewey il termine "esperienza" è ambiguo, ognuno di noi affronta gli eventi in modo personale, influenzato dal proprio passato, li analizza come meglio crede, modificando l'esperienza e, conseguentemente, l'apprendimento che ne deriva. Esperienza ed apprendimento sono strettamente interconnessi: l'apprendimento avviene quando il soggetto è attivamente coinvolto. L'essere umano «pensa» quando ha davanti a sé «un problema da affrontare»: l'evento esperienziale, vissuto come scoperta, consente al soggetto di sviluppare abilità critiche, di problem solving che gli permettono di riflettere sulle strategie messe in atto durante il processo di apprendimento ed eventualmente, di ridefinire comportamenti o atteggiamenti che si sono dimostrati inefficaci o inadeguati gettando i presupposti per riflessioni future.

Il vero oggetto della conoscenza risiede nelle riflessioni sulle conseguenze di un'azione controllata dall'intelligenza. Le realtà precedenti dei processi di conoscenza non costituiscono modelli alle quali le conclusioni dell'indagine debbano per forza conformarsi (Dewey, 1929, pp. 202-203).

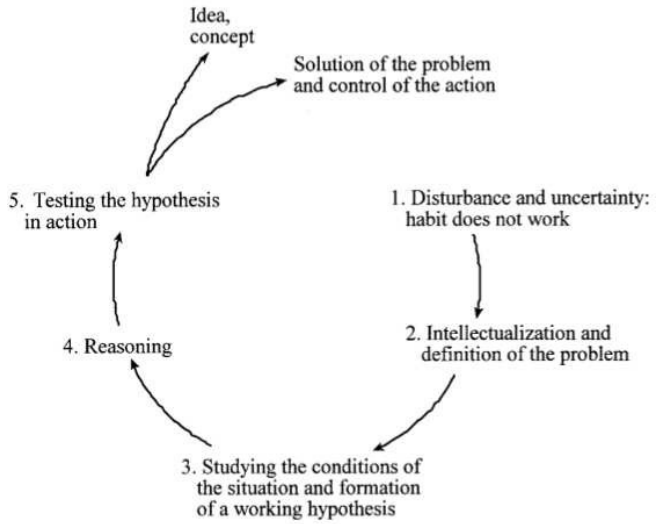


Figura 2 Il modello di pensiero e azione riflessiva di Dewey. Fonte: R. Miettinen, (2000), The concept of experiential learning and J. Dewey's Theory of reflective thought and action, International Journal of Lifelong Education, vol. 19, p. 65.

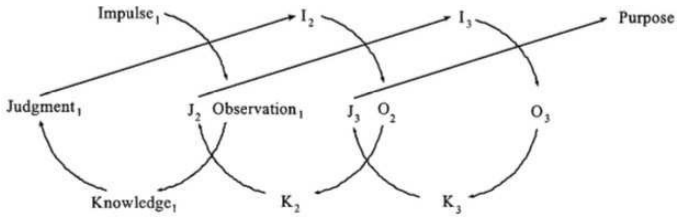


Figura 3 Il modello di apprendimento esperienziale di J. Dewey secondo Kolb (1984). Fonte: R. Miettinen, 2000, The concept of experiential learning and J. Dewey's Theory of reflective thought and action, International Journal of Lifelong Education, vol. 19, p. 6

L'educazione è considerata da Dewey «come ricostruzione [...] Essa significa che l'esperienza come processo attivo si svolge *nel tempo* e che ogni periodo successivo completa quello precedente: mettendo in luce nessi impliciti ma finora non osservati.» (J. Dewey, 1992, p.124). Il pensiero è generato quando l'azione, non ottenendo l'effetto sperato a causa della presenza di un ostacolo o di una situazione problematica, impone la necessità di una riflessione volta a trovare una strategia adeguata e risolverla, strategia che sarà di volta in volta sempre più efficace (Fig. 2). Kolb, parlando del modello di Dewey (Dewey, 1938, p.69 citato in Kolb, D. A., 1984), afferma che «La formazione degli scopi è, quindi, un'operazione intellettuale piuttosto complessa.
Implica: 1)

osservazione delle condizioni circostanti; (2) conoscenza di ciò che è accaduto in situazioni simili nel passato, conoscenza ottenuta in parte dal ricordo e in parte dalle informazioni, dai consigli e degli avvertimenti di coloro che hanno avuto un'esperienza più ampia; e (3) giudizio, che mette insieme ciò che viene osservato e ciò che viene richiamato per vedere cosa significano. [...] *il problema educativo cruciale è quello di procurare il rinvio di azione immediata sul desiderio finché l'osservazione, il giudizio non sono intervenuti*... si dice previsione, anche se assume la forma di una previsione accurata, non è, ovviamente, sufficiente. L'anticipazione intellettuale, l'idea delle conseguenze, deve fondersi con il desiderio e l'impulso per acquisire forza motrice. Dà quindi direzione a ciò che altrimenti è cieco, mentre il desiderio dà slancio e slancio alle idee.»[11] (Fig. 3).

Dewey ha considerato il concetto di esperienza per analizzare le interazioni tra i soggetti quindi, «sperimentare» diventa il ponte, di collegamento tra le relazioni che avvengono tra l'azione ed il pensiero, tra la teoria e la pratica. Dewey sostiene che l'intelligenza ed il pensiero «riflessivo», che ne è la principale manifestazione, assumono una valenza pragmatica in quanto sono concepiti come mezzi, strumenti per la risoluzione di problemi gnoseologici, concettuali, operativi, pratici. Il pragmatismo o meglio lo strumentalismo della logica deweyana intende il pensiero come un processo nello stesso tempo logico e psicologico che l'individuo utilizza per chiarire o risolvere un problema. L'autore afferma che l'esperienza come tentativo, implica un cambiamento, ma il cambiamento fatto dall'azione, per assumere significato, deve considerare le conseguenze che ne defluiscono frutto della riflessione, solo così noi impariamo qualcosa (Dewey, 1973a, pp.130-141). Pertanto, secondo Dewey, se la nostra esperienza pratica non corrisponde alla nostra teoria o al nostro modo di pensare allora rivediamo tali informazioni risistemandole: vi è quindi un legame continuo tra teoria e pratica.

1.5.4 Montessori: l'esperienza come applicazione della pedagogia scientifica

[11] Traduzione di chi scrive.

Maria Montessori[12] ha diffuso il metodo della pedagogia scientifica sia nelle scuole in Italia, sia all'estero. La studiosa si allontana dalla pedagogia positivista per abbracciare una pedagogia che intende modificare e migliorare l'azione educativa attraverso metodi e mezzi ricavati dall'esperienza sperimentale con i bambini a partire da situazioni di vita reale. Il suo sistema educativo è stato il primo tentativo, in Italia, di fondare l'approccio educativo e le pratiche scolastiche su basi scientifiche.

L'interesse della Montessori è stato quello di analizzare la struttura interiore dell'evoluzione psichica, intellettuale e spirituale del bambino. Il processo evolutivo è caratterizzato da un rapporto dinamico tra fattori ereditari, genetici e fattori ambientali, fra capacità innate di apprendimento, di adattamento, e gli stimoli dell'ambiente del mondo esterno. La mente del bambino possiede una straordinaria capacità innata di assimilare, assorbire (da qui la definizione di *mente assorbente*) i dati, gli elementi e le informazioni esperite dall'esterno attraverso l'attività sensoriale, Maria Montessori sostiene che «il bambino non eredita i caratteri ma è dopo la nascita che i caratteri propri della razza a cui il bambino appartiene si costruiscono. [...] Il linguaggio, dunque, si sviluppa *ex novo* dal bambino stesso. Esso lo sviluppa naturalmente, sì, cioè ha questo potere ereditario ma lo sviluppa egli stesso, in se stesso, prendendolo dall'ambiente. [...] Senza che vi partecipi col suo sforzo, solo «vivendo», l'individuo assorbe dall'ambiente anche un fatto complesso di cultura, com'è il linguaggio. [...] il bambino costruisce veramente, riproducendole in se stesso come in una forma di mimetismo psichico, le caratteristiche degli uomini che lo circondano.

[12] Maria Montessori nasce nel 1870 e muore nel 1952 è stata una nota pedagogista, educatrice e fu la prima donna medico a laurearsi in Italia e si inserisce nel contesto delle avanguardie pedagogiche di fine Ottocento e inizio Novecento e, in particolare, è portavoce dell'attivismo pedagogico. La sua esperienza formativa è partita da contenuti di biologia, psicologia e psichiatria e dagli studi fatti sui bambini considerati "anormali" per giungere a fondare nel 1907 la prima *Casa dei bambini,* nel quartiere di San Lorenzo a Roma per istruire anche le classi più umili. Il suo sistema educativo si basa sulla conoscenza globale del bambino così com'è fornita dalla scienza nel rispetto della sua natura, dei suoi bisogni e dei suoi interessi. Il montessorismo si è diffuso in tutto il mondo e si è divulgato grazie alle numerose pubblicazioni e ai materiali didattici creati per insegnare «costituito da solidi da incastrare, blocchi, tavolette, figure solidi geometrici da ordinare secondo le dimensioni, matasse colorate e campanellini da porre in scala secondo l'intensità del colore o del suono, superfici ruvide o lisce da graduare e così via. Con questo materiale si vuole stimolare ed educare i sensi del bambino che sono la base di ogni giudizio e il ragionamento. Altri materiali appositamente studiati, servono a sviluppare le capacità logiche, come avvio alla lettura, il calcolo, alla misura.» (Fornaca R., Sante Di Pol R., 1993, p. 131).

E così, crescendo non diventa semplicemente un *uomo*, ma diventa un *uomo della sua razza*. Con questa descrizione abbiamo tracciato un segreto psichico di importanza vitale per l'umanità: il segreto dell'*adattamento*.» (Montessori, 1970a, pp. 79-94). L'autrice considerava la pedagogia tradizionale repressiva per i bambini che dovevano stare fermi ed in silenzio; le scuole montessoriane, invece, sono fatte a misura di bambino con arredi leggeri che si possono spostare facilmente inoltre, i bambini, possono scegliere liberamente i materiali[13] da utilizzare in quanto progettati per essere sensoriali e manipolativi e da usare in modo indipendente. I bambini imparano attraverso l'azione diretta con l'ambiente, esplorandolo in base ai propri ritmi e le proprie attitudini. L'approccio descritto evidenzia l'importanza delle esperienze di apprendimento fino a giungere a definire il concetto di autoeducazione: nessuno è libero finché non è indipendente. La finalità dell'educazione è che il bambino si senta *libero di compiere le sue esperienze* senza che ci siano coercizioni o obblighi provenienti dal contesto scolastico. Inoltre, il maestro assume il ruolo di osservatore e mediatore e non di esclusivo detentore del sapere e mira a favorire lo sviluppo delle menti senza imporre un sistema di sviluppo rigido e strutturato a tappe.

In questo quadro il ruolo dell'errore è importantissimo e risulta quasi indispensabile nel processo di conoscenza che inizia dall'esperienza: i bambini si esercitano in libertà fino a giungere ad affinare il ragionamento e a padroneggiare l'attività. Il materiale montessoriano offre la possibilità del controllo immediato dell'errore: l'errore secondo la Montessori non va punito, premiato o castigato[14], ma va controllato e corretto dall'esperienza e

[13] *«Il materiale montessoriano, criticato in seguito per la sua analiticità e per la pretesa di far operare isolatamente i sensi, presenta quattro caratteristiche fondamentali: 1) permette l'immediato controllo materiale dell'errore; 2) è formato da oggetti esteticamente attraenti e gradevoli 3) è facilmente utilizzabile e manipolabile da parte dei bambini; 4) non è mai troppo numeroso e dispersivo. L'uso del materiale […] non è mai presentato isolatamente, ma accompagnato da attività ed occupazioni pratiche, sociali, creative e ludiche per permettere lo sviluppo armonico e globale della personalità infantile.»* (Fornaca R., Sante Di Pol R., 1993, p. 153). Il corsivo è nel testo originale.

[14] Montessori sostiene che «l'educazione cammina secondo due direttive: dare premi e dare punizioni; ma se un bimbo riceve premi e punizioni, significa che non ha l'energia di guidarsi e che egli si rimette alla continua direzione dell'insegnante. I premi e le punizioni, in quanto estranei al

dall'esercizio individuale. Quest'idea è importante perché il concetto di controllo individuale dell'errore nel corso di un programma di apprendimento costituirà, a partire dagli anni Sessanta del Novecento, uno degli elementi fondamentali dell'istruzione programmata e delle macchine per insegnare (Fornaca R., Sante Di Pol R., 1993, p. 160).

Nell'ambiente scolastico montessoriano «non *è importante la correzione, ma il controllo individuale* dell'errore, che ci dice se abbiamo ragione o no. Io devo sapere se ho lavorato bene o male, e, se prima avevo considerato l'errore con leggerezza, ora esso mi diventa interessante. [...] Se io non ho l'abilità di controllare i miei sbagli, devo rivolgermi a qualcuno che può non sapere meglio di me. Quanto è più importante invece capire gli sbagli che si fanno e sapersi controllare. Una delle più grandi conquiste della libertà psichica e il rendersi conto che noi possiamo fare un errore e possiamo controllare l'errore senza aiuto.» (Montessori, 1970b, pp. 243-249). Il modello Montessori mette in relazione la teoria e la pratica, l'azione ed il pensiero e questo rapporto, secondo l'autrice, si consolida sempre di più con le esperienze vissute dal bambino. Nel modello, l'esperienza gioca un ruolo chiave, così come la riflessione sugli errori che genera nuova conoscenza.

1.5.5 Freinet: l'esperienza come sperimentazione di situazioni di vita

Célestin Freinet[15] riconosce l'importanza dell'azione educativa per lo sviluppo delle potenzialità del bambino attraverso un apprendimento fondato sull'esperienza, sulla collaborazione con i compagni ed il controllo collettivo dell'errore.

---

travaglio spontaneo dello sviluppo del bambino, sopprimono e offendono la spontaneità dello spirito. […] I bambini lasciati liberi, sono assolutamente indifferenti a premi e castighi. […] In tempi antichi gli insegnanti usavano mettere le orecchie d'asino ai bimbi quando sembravano stupidi e picchiar loro le dita quando scrivevano male. Se anche avessero sciupato tutta la carta del mondo per fare orecchie d'asino e ridotti in poltiglia i poveri ditini, non avrebbero corretto nulla: solo l'esperienza e l'esercizio correggono gli errori, e l'acquisto delle diverse capacità richiede lungo esercizio. Se un bimbo manca di disciplina, diventa disciplinato lavorando in società con gli altri bimbi, e non col sentirsi dire che è indisciplinato.» M. Montessori, *La mente del bambino*, Garzanti, Milano 1970b, pp. 243-249.

[15] Inserito nel contesto della scuola attiva, nacque nel 1896 in Francia e vi morì nel 1966. È considerato il fondatore del movimento della pedagogia popolare che si realizza con l'esperienza e la collaborazione e valorizza gli studenti, specialmente quelli delle classi più svantaggiate.

Come sostiene E. Bottero[16] (2022) Freinet non parla di «scuola attiva» ma di «scuola moderna», in cui l'autoritarismo del maestro e la separazione tra scuola e vita vengono sostituiti rispettivamente con la centralità degli interessi degli alunni e l'unione tra la sfera dell'istruzione e quella dell'esperienza quotidiana. Secondo l'autore la pedagogia si mantiene nei principi ma si evolve nelle pratiche quindi, il suo approccio ha la finalità di allontanarsi dalla formazione scolastica tradizionale, legata a metodologie spesso distaccate dalla vita reale, per riprendere e riattualizzare il concetto rousseauiano di *metodo naturale*. Non si devono insegnare al bambino solo l'importanza della libertà individuale e dei diritti ma anche «i giusti temperamenti» che conducono alla pratica di questa libertà. Sostenere che ognuno ha diritti e doveri all'interno della società non basta ma è necessario sviluppare pratiche adeguate a comprendere come comportarsi nelle varie occasioni della vita (C. Freinet, 1923). Le esperienze contadine giovanili di Freinet hanno fatto emergere in lui l'importanza del binomio educazione e vita, essenziale nella formazione dei bambini così come la relazione tra essere umano ed ambiente. Il ruolo del maestro dovrebbe essere quello di guida, educatore, compagno e partecipatore di esperienze con gli alunni, abbandonare le formalità per creare un'atmosfera di spontaneità, rispetto, caratterizzata da legami di fiducia e una propensione all'osservazione, all'ascolto e alla critica democratica. L'approccio di Freinet è basato su un'educazione che deve procedere "a tentoni", per tentativi ed errori e ogni soggetto diventa progressivamente più responsabile "sperimentando" situazioni di vita e conducendo le proprie esperienze, in un percorso continuo di ricerca e scoperta autonoma.

Il sistema pedagogico idealizzato e realizzato nella dimensione scolastica si contraddistingue da una serie di tecniche, «[...] Le pratiche, afferma Freinet, devono essere coerenti con precise finalità etico-politiche, quelle della pedagogia popolare e cooperativa: formare persone emancipate, autonome e solidali, con una particolare attenzione alla riduzione delle disuguaglianze, che sono

[16] La scuola «moderna». Guida pratica per l'organizzazione materiale, tecnica e pedagogica della scuola «popolare» Asterios, (2022, p. 15) di Céléstin Freinet (Autore), Madeleine Freinet (a cura di), Enrico Bottero (Traduttore). Ringrazio Enrico Bottero per le indicazioni date sulla pedagogia di Freinet durante un incontro all'Università degli studi di Torino.

causa di emarginazione delle classi socialmente più deboli. Per perseguire queste finalità Freinet parte dalle "tecniche".» (Bottero, 2022, pp. 17-18). Le tecniche possono essere sintetizzare in questo modo:

1. Il testo libero. Il collegamento con la vita degli alunni trova l'espressione dei bisogni ed interessi attraverso il testo libero, prima orale e collettivo poi elaborato individualmente o in gruppo che è contraddistinto dall'autenticità dei contenuti affettivi, scolastici, famigliari redatti direttamente dai bambini. Gli alunni presentano alla classe i loro testi e si sceglie quello con più consensi per proseguire il lavoro trascriverlo e stamparlo. I testi liberi sono raccolti in una cartellina individuale chiamata "il libro della vita". I lavori vengono anche pubblicati nel giornale della classe ogni mese per sollecitare i bambini a produrre testi e creare motivazione all'apprendimento.
2. La tipografia. L'innovazione della "tipografia scolastica" si contraddistingue da semplici procedure tecniche a portata di bambino con una buona visualizzazione per tirature elevate. Gli alunni leggono, scrivono, utilizzando i caratteri tipografici che, allineati sul regolo, predispongono la bozza di stampa. I testi stampati possono essere così condivisi superando il confine della realtà scolastica per stabilire un ponte con il mondo fuori dalla scuola.
3. La corrispondenza interscolastica. L'approccio sperimentale di Freinet si inserisce in un contesto di programmi e regolamenti della scuola pubblica e l'interazione con il mondo esterno rende visibile i lavori svolti e favorisce la condivisione di problematiche sociali di interesse collettivo.
4. Lo schedario. Lo strumento dello schedario viene introdotto come conseguenza dell'aver accantonato l'artificioso manuale scolastico tradizionale. I bambini possono accedere liberamente ai materiali creati, anche da soli, trovando risposte in merito ad attività manuali e pratiche da svolgere dando origine ad una gestione cooperativa della classe.

Freinet introduce anche i piani di lavoro settimanali individuali, strumenti di autovalutazione utili per definire e programmare in modo democratico e autonomo contenuti didattici eliminando la necessità del voto. Alla fine della settimana ogni alunno valuta con il maestro il lavoro svolto rispetto al piano di lavoro predisposto. Il

maestro fa sempre riferimento, però, ad un percorso di studi annuale. L'impostazione didattica descritta conduce allo sviluppo di menti individuali consapevoli, forti, attive che coltivano la loro personalità collettivamente e socialmente in modo responsabile secondo le proprie attitudini; gli alunni non sono addestrati all'obbedienza ma attraverso le passeggiate scolastiche, le "lezioni all'aria aperta", le osservazioni, le idee, il dialogo spontaneo e costruiscono concretamente il proprio apprendimento, colmo di significati reali, a partire dall'esperienza diretta.

1.5.6 Lewin: l'esperienza come agente di cambiamento delle concezioni personali

Kurt Lewin[17], psicologo tedesco, in un famoso articolo (1972, p. 125) ha esposto la definizione di gruppo affermando che «è qualcosa di più o, per meglio dire, qualcosa di diverso dalla somma dei suoi membri: ha struttura propria, fini peculiari, e relazioni particolari con gli altri gruppi. Quel che ne costituisce l'essenza non è la somiglianza o dissomiglianza riscontrabile tra i suoi membri, bensì la loro *interdipendenza*. Esso può definirsi come una *totalità dinamica*. Ciò significa, che un cambiamento di stato di una sua parte o frazione qualsiasi interessa lo stato di tutte le altre. Il grado di interdipendenza delle frazioni del gruppo varia da una massa indefinita a un'unità compatta. Dipende, tra gli altri fattori, dall'ampiezza, dall'organizzazione e dalla coesione del gruppo.» Lewin, riflettendo sul rapporto conflittuale tra l'esperienza e la formazione dei concetti reputa fondamentale, nell'apprendimento, integrare la teoria e la pratica: le esperienze che il soggetto compie si rivelano necessarie a modificare le sue teorie e le sue concezioni del mondo, e queste esperienze non possono dipendere da avvenimenti casuali (Lewin, 1972, p.102). L'autore considera essenziale per l'apprendimento, l'esperienza che si vive, proiettata al movimento e al "fare" e il bagaglio culturale della persona che, con il proprio modo di rapportarsi alla realtà, ne viene coinvolto emotivamente e cognitivamente. In termini didattici, per l'autore, è da evitare l'apprendimento strutturato, lo studio mnemonico e l'interiorizzazione passiva dei contenuti, si deve favorire invece un contesto di apprendimento ricco di stimoli che l'individuo coglie

[17] K. Zadek Lewin (Mogilno, 9 settembre 1890 – Newtonville, 12 febbraio 1947) è stato uno psicologo tedesco con cittadinanza statunitense, pioniere della psicologia sociale e sostenitore della psicologia della Gestalt.

attivamente assegnando significato alle informazioni percepite dall'ambiente esterno. Il ciclo di apprendimento proposto da Lewin (1951), inizia e termina con l'esperienza concreta: dal ciclo si evince uno stretto legame tra l'esperienza, la formazione dei concetti e l'azione successiva. Il rapporto tra la teoria la pratica diventa più stretto e intrecciato ed evidenzia il conflitto tra esperienza concreta e concetti astratti. La ciclicità mostra che l'osservazione e la riflessione sopraggiungono dopo l'esperienza concreta e, successivamente, tale riflessione sostenuta dalla teoria, si traduce in azione (e quindi nuovamente in esperienza) attraverso la fase dell'applicazione dei concetti appresi in nuove situazioni (Fig. 4). Il feedback[18] rende evidenti gli aspetti disfunzionali sui quali, l'individuo, dopo un'accurata osservazione, può intervenire e riflettere, per effettuare una correzione di rotta e riprendere nuovamente l'azione, non necessariamente solo nel contesto in cui egli è inserito, ma anche in situazioni differenti. Lewin, come Dewey, pensa che le dinamiche di gruppo facilitino l'apprendimento perché sollecitano sia la condivisione delle esperienze con gli altri, sia il confronto di prospettive teoriche differenti in un contesto di interazione democratico. Il modello del processo di apprendimento di Lewin è simile a quello di J. Dewey anche se, quest'ultimo, rende più esplicita la natura evolutiva dell'apprendimento che invece in Lewin risulta implicita e collegata al processo di feedback.

[18] Si noti che il termine *feedback* è utilizzato da K. Lewin «[…] per descrivere un apprendimento sociale, o un processo di problem solving, che genera informazioni preziose per verificare deviazioni dagli obiettivi desiderati.» (Varisco, 2004, p.90).

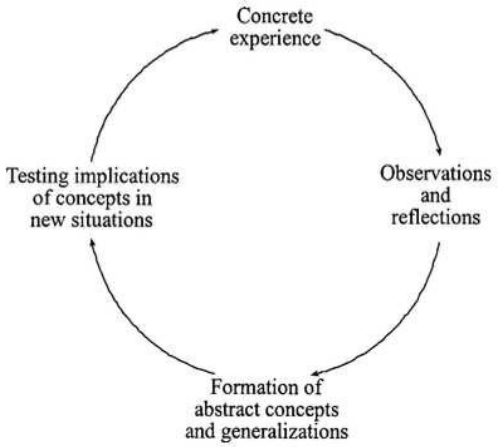


Figura 4 Modello esperienziale di K. Lewin (1951) citato in Kolb (1984), p. 21. Fonte: Youth & Policy, No 108, March 2012.

1.5.7 Vygotskij: l'esperienza come interazione in un contesto socioculturale

Uno dei principali autori, considerato tra i maggiori studiosi di psicologia dello sviluppo del Novecento, interessati a ricercare le modalità di costruzione della conoscenza e l'evoluzione dell'intelligenza è L. Vygotskij. Lo psicologo russo L. Vygotskij pone l'accento sull'interazione sociale, rilevante per lo sviluppo del pensiero e del linguaggio e fondamentale per lo sviluppo delle funzioni cognitive. «Quello che nel pensiero è contenuto simultaneamente, sul piano del linguaggio si esplica in ordine di successione. Il pensiero potrebbe essere paragonato ad una nuvola che rovescia giù un acquazzone di parole. Il passaggio dal pensiero al linguaggio è un processo molto complesso che presuppone un frazionamento del pensiero e una sua reintegrazione ed espressione in più parole. Proprio a causa di questa divergenza del pensiero sia rispetto alle parole sia rispetto ai significati delle parole nelle quali esso si esprime, il percorso dalla parola al pensiero passa attraverso il significato. [...] il percorso dal pensiero alla parola è dunque indiretto e mediato dall'interno.» (Vygotskij, 1976, pp. 224-226).
L'autore sostiene che le funzioni psico-intellettive superiori compaiono due volte durante lo sviluppo del bambino, la prima volta come funzioni inter-psichiche nelle attività sociali, la seconda come funzioni intrapsichiche e proprietà interne del pensiero del soggetto. Nelle persone, il linguaggio ha origine inizialmente come strumento d'interazione sociale per

divenire, successivamente, strumento del pensiero quindi, il processo di sviluppo non coincide con quello di apprendimento ma lo segue e crea l'area di sviluppo potenziale. L'apprendimento e lo sviluppo del bambino, anche se in relazione, non avvengono in modo parallelo, vi è una relazione tra il processo di sviluppo e la capacità potenziale di apprendimento mentre, il livello dello sviluppo effettivo del bambino, è il livello di sviluppo delle funzioni psico-intellettive che è stato raggiunto come risultato dello specifico processo di sviluppo (Vygotskij, 1973, pp. 144-156).

Vygotskij ritiene che l'apprendimento e l'istruzione preparino lo sviluppo: la capacità di pensare si sviluppa grazie al processo di interiorizzazione sollecitato dall'interazione linguistica, dall'argomentazione e dai dialoghi tra l'adulto ed il bambino. Il linguaggio serve per comunicare ma è anche uno strumento che guida il pensiero: le funzioni mentali si formano nella sfera sociale per poi divenire capacità individuali. La capacità di pensare scaturisce da una progressiva interiorizzazione del dialogare e dell'argomentare tra i soggetti coinvolti nei processi di apprendimento quindi, lo sviluppo mentale, non è un fatto individuale ma i sistemi mentali derivano dal contesto socioculturale di appartenenza.

Vygotsky distingue due situazioni di apprendimento: la prima nella quale il soggetto può apprendere o svolgere determinate attività da solo, la seconda nella quale l'allievo affronta il compito proposto con l'aiuto di un'altra persona più esperta, che consente di far emergere la sua capacità potenziale di sviluppo. Tra queste due situazioni si colloca la «zona prossimale di sviluppo» cioè la distanza tra quello che il soggetto riesce a fare da solo e quello che sa fare con l'aiuto di terzi.

In Vygotsky quindi, l'esperienza non è un'esperienza personale ma sociale. L'apprendimento e lo sviluppo cognitivo sono influenzati dalle esperienze avute con genitori, coetanei e persone esperte, che stimolano e "plasmano" il pensiero e le abilità cognitive del soggetto. Gli individui imparano dagli altri attraverso le interazioni sociali, la discussione e la risoluzione collettiva di problemi. Il linguaggio, come strumento culturale simbolico e prodotto della cultura di riferimento, modella il pensiero e il modo di fare esperienza con la realtà circostante. Il bambino, attraverso le parole dà forma al pensiero e riflette sulle esperienze passate che sono rilevanti per le azioni future. Nel pensiero risiedono significati sociali condivisi e il processo di riflessione sulle

esperienze effettuate, non è puramente individuale ma ha valenze sociali perché il soggetto interagendo con il mondo utilizza le categorie di significato derivanti dalla cultura di appartenenza.

1.5.8 Piaget: l'esperienza come costruzione di schemi di azione

Jean Piaget[19], psicologo svizzero, è famoso per i suoi studi sul funzionamento della mente e la formulazione della teoria degli stadi di sviluppo cognitivo del bambino. Secondo l'autore lo sviluppo mentale non può essere ricondotto esclusivamente all'influenza di fattori esterni: esiste una forte corrispondenza tra l'acquisizione delle conoscenze e lo sviluppo dei processi cognitivi nel bambino. Piaget sostiene che ogni individuo possiede un sistema di «connessioni che l'individuo può e deve utilizzare e che non si riduce in alcun modo al contenuto del suo pensiero conscio poiché è ciò che gli impone certe forme piuttosto che altre, e secondo livelli successivi di sviluppo la cui fonte inconscia risale fino alle coordinazioni nervose e organiche» (Piaget, 1973, p. 52).

Le esperienze del bambino danno origine prima a schemi d'azione poi a operazioni mentali. Schemi di azione e operazioni mentali non sono innati: di innato esistono solo i primi riflessi a partire dai quali il soggetto costruisce le strutture del pensiero. Tali strutture costituiscono "regole", ma le regole da sole non sono sufficienti per garantire la capacità di risolvere problemi in contesti particolari, perché sono generali. Piaget suppone, quindi, che esista un secondo principio conoscitivo, di natura non strutturale, ma funzionale, capace di utilizzare e adattare le strutture al problema contingente: l'intelligenza. Essa costituisce un principio d'uso delle strutture, che ne consente l'applicazione creativa nei differenti contesti pratici (Rossi L., 1996, p. 103).

[19] J. Piaget, (1896-1980), allievo di E. Claparède, è stato direttore dell'istituto Jean-Jacques Rousseau di Ginevra ha descritto lo sviluppo mentale del bambino e le modalità di funzionamento del pensiero attraverso una serie di stadi in ordine di complessità che vanno dal bambino all'adulto. «Psicologicamente, le operazioni sono azioni interiorizzabili, reversibili, e coordinate in sistemi caratterizzati da leggi che si applicano al sistema come a un tutto. […] Infine, poiché le operazioni non esistono isolate, esse sono connesse in forma di *strutture d'insieme.* […]» (Remo Fornaca, Redi Sante Di Pol, 1993, pp. 288-294).



Figura 5 - L'apprendimento per Piaget di fronte ad una situazione problema. Fonte: L., Rossi, 1996, p.103.

Gli schemi di azione derivano dalle esperienze del bambino, vengono costruiti nel corso del suo sviluppo, e sono tanti quanti le sue possibilità di azione.



Figura 6 - La costruzione degli schemi d'azione per Piaget. Fonte: L., Rossi, 1996, p.103

Lo sviluppo cognitivo, secondo Piaget, è il risultato di un processo di costruzione caratterizzato da quattro stadi[20] evolutivi sequenziali:

- Lo stadio sensomotorio (da 0 a 2 anni) durante il quale il bambino agisce sulla realtà e conosce attraverso gli organi di senso, facendo "esperienza" della realtà: «[...] Prima che appaia il linguaggio, il bambino piccolo può eseguire soltanto azioni motorie, senza attività di pensiero [...]».[21] Subito dopo la nascita il bambino possiede schemi percettivo-motori semplici (per esempio gli schemi della visione sono messi in relazione con quelli della suzione) che via via divengono sempre più complessi.
- Lo stadio preoperatorio (da 2 a 6 anni) è caratterizzato dalla comparsa della capacità di simbolizzare e dallo sviluppo del linguaggio; «L'imitazione differita, che si effettua cioè qualche tempo dopo l'evento originale, e quel

[20] La nozione di sviluppo e dei suoi stati è stata proposta da Piaget durante i suoi primi studi psicologici sulla logica del bambino e del linguaggio. (1923-24).
[21] Remo Fornaca, Redi Sante Di Pol, (1993), Dalla certezza alla complessità, Casa Editrice G. Principato, Milano pp. 288-294.

tipo di imitazione interiorizzata che dà origine alle immagini mentali. Come risultato della funzione simbolica, diviene possibile la «formazione di rappresentazioni «cioè, a dire l'interiorizzazione di azioni in pensieri.»[22]. Lo sviluppo delle funzioni rappresentative è favorito dall'imitazione che avviene non in presenza del modello di riferimento, l'immagine mentale dell'oggetto avviene senza la sua presenza percettiva. Secondo Piaget è il pensiero a precedere e a preparare lo sviluppo del linguaggio e non viceversa, le rappresentazioni mentali perciò non si producono dal linguaggio ma hanno origine da azioni interiorizzate. In questo periodo si sviluppano processi logici elementari come la seriazione, la classificazione e la conservazione della quantità.

- Lo stadio delle operazioni concrete (dai 7 agli 11 anni) evidenzia una maggiore coerenza logica del ragazzo che è in grado di compiere operazioni mentali caratterizzate dalla reversibilità (la capacità di tornare allo stato originario o al punto di partenza), di riconoscere l'equivalenza anche quando l'aspetto apparente è cambiato; nonostante ciò, le operazioni logiche del bambino rimangono collegate al mondo reale. Il bambino è capace di effettuare operazioni spazio-temporali oppure operazioni logiche collegando oggetti diversi per somiglianze o differenze.

- Lo stadio delle operazioni formali (dagli 11 anni fino all'età adulta), detto anche stadio logico astratto, assume importanza nello sviluppo mentale perché il ragazzo impara a ragionare su ipotesi; «Nel pensiero verbale tale ragionare ipotetico-deduttivo è caratterizzato, tra l'altro, dalla possibilità di accettare qualunque genere di dati come pure ipotesi, ed impostare a partire da questi un ragionamento corretto.»[23] In questo stadio il ragazzo inizia ad utilizzare il ragionamento astratto e a gestire le strategie in situazioni di problem solving.

Lo sviluppo cognitivo del bambino avviene quindi gradualmente, precedendo l'apprendimento ed è sollecitato da situazioni di bisogno che l'individuo deve affrontare: il soggetto, di fronte ad una necessità, manifesta squilibrio pertanto, soddisfacendo il bisogno, tenta di ristabilire l'equilibrio (possibilmente più stabile del precedente), tra la sua organizzazione mentale e la nuova situazione che ha stimolato cambiamento e trasformazione. «[…] ogni bisogno tende 1) ad incorporare le cose e le persone all'attività propria del soggetto, quindi

[22] Ivi, pp.288-294.
[23] Ivi, pp. 288-234.

ad assimilare il mondo esterno alle strutture già costruite e 2) a riadattare queste in funzione delle trasformazioni subite, quindi, accomodarle agli oggetti esterni.» (J. Piaget, 1964, pp. 15-16). L'adattamento intelligente all'ambiente, per dirlo alla Piaget, avviene, secondo l'autore, attraverso una situazione di equilibrio che possiamo definire "flessibile", tra l'*assimilazione*, ossia l'incorporamento delle informazioni ottenute dall'ambiente in schemi mentali già posseduti dall'individuo, e l'*accomodamento*: i dati forniti dall'esperienza modificano gli schemi mentali già presenti nel soggetto. La comprensione scaturisce perché gli schemi mentali preesistenti, più semplici, a seguito di processi di assimilazione e accomodamento cambiano, trasformandosi in schemi mentali più evoluti; i due processi sono complementari: ad ogni assimilazione corrisponde un accomodamento. Le assimilazioni, secondo gli stadi di sviluppo e maturazione delineati da Piaget, si manifestano, prima come schemi di azione e, successivamente, come operazioni mentali. L'individuo assimila le informazioni e la realtà viene adeguata in base alla propria organizzazione cognitiva, viene filtrata dalle conoscenze e dalle credenze possedute. Secondo la teoria piagetiana l'esperienza concreta ha un ruolo fondamentale per lo sviluppo dell'intelligenza del bambino: le modifiche che avvengono nel comportamento sono il risultato di una serie di tentativi, visti come esperienze che si susseguono ma che dipendono strettamente dal processo di crescita e di maturazione biologica del bambino.

1.5.9 Karplus e i programmi piagetiani: i cicli di apprendimento che originano dall'esperienza

Negli anni Sessanta Robert Karplus[24] e Herbert Thier in USA si occuparono dell'attivazione di un progetto per

[24] Robert Karplus (1927-1990) è stato professore di fisica all'Università della California, Berkeley dove studiò come assistere gli studenti nella costruzione del pensiero logico sviluppando il ciclo di apprendimento esperienziale che porta il suo nome. Divulgò i suoi studi a colleghi come Robert G. Fuller che a sua volta portò il ciclo di apprendimento all'Università del Nebraska-Lincoln dove fu modificato da Daniela Weinberg e Gerald M. Weinberg (1990), nel lavoro relativo al programma ADAPT

l'insegnamento delle scienze nella scuola primaria intitolato *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS), volto a migliorare gli apprendimenti nelle discipline scientifiche lavorando sulla piena comprensione del significato dei termini specifici della disciplina da parte degli allievi. Nel 1967 i due autori americani idearono un ciclo di apprendimento esperienziale e lo applicarono alla strutturazione delle attività del progetto SCIS il cui obiettivo era quello di potenziare le conoscenze dei bambini e migliorare i loro atteggiamenti verso lo studio delle discipline. Il ciclo di apprendimento esperienziale è stato impiegato come «organizzatore concettuale per strutturare l'interazione tra l'insegnante e un'intera classe di studenti [e] ha fornito l'approccio necessario per collegare le esperienze guidate degli studenti allo sviluppo intellettuale e sociale continuo di ogni studente. Esplorazione, Invenzione e Scoperta sono fasi di un ciclo di apprendimento» (Fuller, 2002, p. 34)

L'approccio esperienziale di Karplus si basa sul principio che non si passa direttamente dall'esperienza alla formazione di un concetto, ma è necessario un momento di *riflessione sull'esperienza* per poterla generare da essa conoscenza, e in questa riflessione è evidente il ruolo del linguaggio. Dewey (2019, p. 227) aveva già sostenuto l'importanza del momento riflessivo sostenendo che l'educazione deve «trasformare il linguaggio in uno strumento intellettuale» e l'aspetto più rilevante è «dirigere la parola scritta e orale che il ragazzo usa dapprima per fini pratici e sociali, in modo da elevarla gradualmente a strumento consapevole per esprimere la conoscenza e assistere il pensiero.»

In Karplus è evidente l'influenza di Piaget: le fasi del suo ciclo di apprendimento esperienziale delineano un processo di costruzione della conoscenza nel quale il soggetto, interagendo con l'ambiente, richiama i saperi già in suo possesso ed effettua collegamenti con le nuove informazioni acquisite (assimilazione). Se l'esperienza crea una situazione di dissonanza cognitiva, il soggetto cerca nuove spiegazioni, crea nuovi schemi e nuovi adattamenti (accomodamento).

Il modello didattico di Karplus è caratterizzato da tre fasi (Fuller, 2002, p.75):

(Accent on Developing Abstract Processes of Thought, https://digitalcommons.unl.edu/adaptessays/42).

1. *Exploration*

La fase di esplorazione parte da un percorso di investigazione inerente fenomeni scientifici, che il soggetto mette in atto singolarmente o in gruppo. Tale percorso genera un'esperienza tesa a sollevare interrogativi o dubbi che lo studente non può risolvere applicando i suoi schemi di ragionamento abituali. Questo provoca una situazione di disequilibrio che egli deve risolvere.

2. Concept introduction

Gli studenti interagiscono fra loro e con il docente supportati dal libro di testo e verbalizzano l'esperienza compiuta dando un nome al fenomeno osservato e utilizzando i concetti opportuni. L'esito è la definizione di un concetto o di un principio aiuta gli studenti a costruire e applicare un nuovo schema di ragionamento per assegnare significato all'esperienza compiuta. Il concetto/principio può essere introdotto dall'insegnante, da un libro di testo, da un film o da un altro mezzo, collegandosi in modo esplicito alle attività svolte nella fase precedente, in modo da favorire la piena comprensione del concetto da parte degli studenti.

3. Concept application

I contenuti relativi all'esperienza vissuta nella fase 1, legati ai concetti/principi enunciati nella fase 2, vengono applicati a una nuova situazione problema diversa dalla precedente, allo scopo di far "familiarizzare" gli allievi con il concetto/principio e con gli schemi di ragionamento connessi. In tale fase si ragiona sul campo di applicabilità del nuovo concetto, mediante esperienze aggiuntive. Le attività di applicazione sono maggiormente utili per gli studenti la cui riorganizzazione concettuale avviene più lentamente o che non hanno connesso adeguatamente quanto illustrato dall'insegnante all'esperienza compiuta nella fase 1. In questa fase possono essere previsti colloqui individuali con questi studenti per identificare e risolvere le loro difficoltà. Nell'applicazione dei concetti/principi a situazioni diverse emergono generalizzazioni e indizi di trasferibilità ad altri contesti di utilizzo.

Secondo Karplus «i bambini costruiscono i propri schemi mentali interni per conoscere la scienza mentre sperimentano il mondo. Per essere efficace, un

team di persone che sta sviluppando un curriculum scientifico per bambini, deve essere [prima di tutto] consapevole dei modelli di ragionamento utilizzati dai bambini.» (Fuller R., 2003, p.361). Karplus si rese conto che offrire laboratori e materiali adeguati all'insegnamento delle scienze agli studenti delle scuole elementari non era sufficiente. Era necessario organizzare in maniera opportuna le attività all'interno dei laboratori, formando i docenti in maniera tale da sviluppare specifiche competenze nei processi di insegnamento delle scienze.

Daniela Weinberg e Gerald M. Weinberg, nel lavoro relativo al programma ADAPT (Accent on Developing Abstract Processes of Thought, 1990) presso l'Università del Nebraska, riprendono la struttura del processo di apprendimento piagetiano e il ciclo di Karplus. Partendo dal presupposto che l'apprendimento sia un processo di costruzione (e non di ricezione) di nuova conoscenza e considerando il fatto che lo studente non sia "un vaso vuoto" da riempire (Weinberg D. e Weinberg G. M., 1990, p. 3), gli autori sottolineano il ruolo fondamentale delle decisioni e delle azioni dell'allievo, che risponde ad una necessità o a uno stimolo proveniente dall'ambiente esterno, che crea una situazione - per denominarla come Piaget - di disequilibrio nel modello del mondo che applica alla situazione affrontata. Di fronte di questo, lo studente può provare a ripristinare l'equilibrio senza elaborare un nuovo modello del mondo (assimilazione) ma "distorcendo" il significato dello stimolo o abbandonare il vecchio modello ed elaborarne uno nuovo (accomodamento). Secondo gli autori, nessuno dei due poli da solo fornisce un risultato soddisfacente, ma i soggetti si muovono tra questi poli in un equilibrio dinamico che Piaget chiamava *autoregolazione*: abbandonano parzialmente i loro precedenti modelli del mondo e allo stesso tempo distorcono il significato dello stimolo. In questo processo, costruiamo per noi stessi un nuovo modello di realtà che in qualche modo riconcilia il vecchio il nuovo. [...] quando completiamo il processo di autoregolazione, costruiamo nuova conoscenza (Ibidem, 1990, pp. 4-5). I ricercatori dell'Università del Nebraska hanno utilizzato il modello piagetiano per progettare interventi didattici rivolti agli adulti, nell'ambito della formazione professionale di lavoratori dell'industria, basati sul

«ciclo di apprendimento» (simile a quello di Lewin) creando ambienti caratterizzati da una serie di materiali pensati per provocare situazioni di disequilibrio da cui far partire situazioni didattiche e un supporto allo studente per sostenerlo e guidarlo attraverso il processo di autoregolazione. In ultimo, hanno sottolineato l'importanza di offrire agli studenti l'opportunità di consolidare la conoscenza appena costruita e portarli alla padronanza di essa.

Questa forma di apprendimento, continuano gli autori, rende il soggetto responsabile del proprio apprendimento e promuove lo sviluppo di un maggior senso di appartenenza nei confronti dei prodotti del processo di apprendimento stesso. Notano gli autori che non solo la comprensione del materiale è molto più profonda, ma anche la memorizzazione risulta molto migliore rispetto ad altri approcci (Ibidem, 1990, p. 10).

Il ciclo di apprendimento proposto da Weinberg & Weinberg, ripreso da quello di Karplus e apertamente ispirato all'approccio piagetiano, è caratterizzato dalle seguenti fasi:

1. La fase di *Esplorazione*. Nella fase di esplorazione gli studenti lavorano in piccoli gruppi e possono esplorare nuovi concetti in ambiente laboratoriale con un intervento minimo da parte dell'istruttore. Gli studenti lavorano con materiali forniti e hanno un compito preciso da svolgere, che richiede anche di attivare una discussione con il gruppo dei pari per affrontare le difficoltà che il compito stesso propone. Il ruolo del dell'istruttore è quello di progettare compiti che stimolino gli studenti a mettere in discussione i loro modelli di pensiero correnti.

2. La fase dell'*Invenzione*. Gli studenti, dopo il momento di esplorazione, tentano di assegnare significato alle informazioni raccolte e generalizzano quanto osservato creando nuovi concetti e nuove strategie operative sotto forma di *principi* per azione. L'istruttore, attraverso una breve lezione, può presentare un modello di riferimento che gli allievi possono tenere in considerazione, sottolineando la differenza tra le "buone pratiche" che emergono dall'applicazione del modello e quelle criticabili. Se gli studenti non sono riusciti a enunciare da soli tutti i principi che

dovrebbero emergere l'istruttore può fornire aiuti-stimoli). In ultimo, l'istruttore collega i principi emersi a una teoria di riferimento.

3. La fase di *Applicazione*. La fase di applicazione conclude il ciclo di apprendimento proponendo agli studenti una nuova situazione durante la quale potranno svolgere un compito interagendo con l'ambiente e utilizzando i modelli di pensiero e i principi definiti nella fase precedente. Come per la fase di Esplorazione, l'istruttore si limita a fornire una situazione e delle consegne che i piccoli gruppi saranno invitati a risolvere. In molti casi, la fase di applicazione si trasforma nella fase di esplorazione del ciclo successivo. (Cfr. le fasi del ciclo di apprendimento, Ibidem, 1990, p.8).

1.5.10 Bruner: l'esperienza come origine delle forme di rappresentazione

Il modello cognitivista, nato sul finire degli anni Cinquanta del Novecento, ha messo al centro l'attività cognitiva del soggetto che rielabora attivamente le informazioni ricavate dall'ambiente con l'esperienza sensoriale. Questo approccio sottolinea il ruolo chiave delle capacità di codifica e di memorizzazione che hanno origine nelle strutture mentali dei soggetti che apprendono. Oggetto di studio sono i meccanismi che sottostanno al funzionamento della mente, come la memoria, l'attenzione e il ragionamento, servendosi inizialmente dell'analogia tra il processo di apprendimento che avviene nella mente e il funzionamento dei calcolatori dell'epoca. Le direzioni di ricerca sono diverse ma, in generale, la prospettiva cognitivista tenta di ricostruire e comprendere le operazioni mentali che stanno alla base delle risposte fornite dall'individuo agli stimoli provenienti dall'ambiente.

J. S. Bruner[25], proseguendo le ricerche effettuate da Piaget e Vygotskij, ha affermato che lo

[25] Psicologo statunitense (1915-2016) famoso per gli studi in psicologia cognitiva e il suo impegno in campo pedagogico, è promotore di un nuovo modo di concepire la mente: le strategie impiegate dagli individui nell'interazione con l'ambiente utili a categorizzare i dati provenienti dall'esterno, sostengono lo sviluppo dell'intelligenza. A capo del Centro degli Studi Cognitivi ad Harvard vi resta, con incarico di direttore, fino al 1972.

sviluppo cognitivo del bambino non avviene semplicemente seguendo una serie di stadi fissi e ben definiti ma, valorizzando il contesto socioculturale nel quale egli è inserito (Vygotskij, 1973, pp.144-156). Il contesto esperienziale diventa quindi la fonte di stimoli che sollecita la crescita e la maturazione cognitiva del bambino. L'autore sottolinea l'enorme importanza delle prime esperienze dell'infante, mettendo in evidenza come si possa insegnare la predisposizione verso determinati compiti e se ne possano assicurare le condizioni favorevoli al suo maturare, senza aspettare semplicemente che essa emerga spontaneamente e a seguito di caratteristiche "innate". La "predisposizione" così concepita consiste nel padroneggiare quelle capacità di tipo elementare che permettono poi di raggiungere capacità più elevate (J. Bruner,1985, pp. 59-60). Bruner sostiene nelle sue ricerche la necessità di una formazione fondata sul potenziamento dell'intelligenza, descrivendo uno sviluppo cognitivo che passa da sistemi semplici a sistemi via via più complessi. Egli prende in considerazione tre sistemi di rappresentazione della conoscenza: la rappresentazione esecutiva, quella iconica e quella simbolica.[26] I tre stadi o forme di rappresentazione delle conoscenze (attiva, iconica e simbolico-linguistica) si sviluppano, sostiene l'autore, nella prima infanzia e, successivamente, essendo presenti contemporaneamente per il resto della vita, costituiscono tre differenti modalità per interagire con la realtà esterna. Il primo stadio è contraddistinto dal fatto che lo sviluppo dell'intelligenza è basato sull'*azione*, tale sistema attivo di rappresentazione è collegato alla capacità del bambino di manipolare per sperimentare e imparare facendo. Nel secondo stadio, il bambino,

[26] Lo sviluppo dell'individuo è concepito in termini di passaggio da sistemi poveri a sistemi più potenti di elaborazione delle informazioni che passano attraverso tre forme di rappresentazione del mondo del fanciullo: a) rappresentazione endoattiva o operativa; b) rappresentazione iconica; c) rappresentazione simbolica. La rappresentazione operativa si rileva quando un bambino nei primi anni di vita identifica un oggetto non tanto attraverso le sue qualità, ma per l'uso che ne fa. Nella rappresentazione iconica l'oggetto viene collocato in uno schema logico-conoscitivo di riferimento, basato soprattutto su di un'attività di immaginazione rigida, ma concreta. L'ultimo modo di rappresentare, più maturo ed evoluto, è fondato su un sistema di simboli. In questa fase riveste un ruolo fondamentale il linguaggio, quale strumento di pensiero e veicolo dell'accrescimento culturale. Le tre forme di pensiero sono compresenti, non sono necessariamente successive tra loro o limitate a precise fasi dello sviluppo, ma possono essere pronte in diversi momenti dell'attività e della vita dell'individuo. (Remo Fornaca, Redi Sante Di Pol, (1993), Dalla certezza alla complessità, Casa Editrice G. Principato, Milano pp. 325-326).

costruisce le *immagini* degli oggetti e degli elementi con i quali entra in contatto con i sensi indipendentemente dall'azione verso di essi. Infine, durante il terzo stadio, riesce a tradurre l'azione sulla realtà in *linguaggio*. Il sistema simbolico di rappresentazione, cioè il pensiero, è quindi in stretta relazione con le capacità linguistiche. Le tre differenti abilità costituiscono modi diversi di rappresentare lo stesso contenuto. L'autore, ponendo l'attenzione sul «modo in cui un insieme di cognizioni deve essere strutturato perché sia prontamente compreso dal discente»[27], afferma che, «Quando un bambino si è impadronito dell'ingegnosa struttura di un costrutto, egli impara assai rapidamente a creare, sul modello del primo, altri costrutti di diverso contenuto.» (J. Bruner, 1985, p. 48)[28]. Bruner afferma che il bambino, esplorando i problemi in differenti contesti, potenzia le capacità di affrontarli e gestirli secondo il principio del *learn to learn* (imparare ad imparare) favorendo così «il maturarsi di un'attitudine all'apprendimento e all'indagine, all'intuizione e all'immaginazione, alla possibilità di risolvere per proprio conto i problemi» (Bruner, 1960, pag. 60).
Secondo Bruner, quando il soggetto percepisce, non lo fa passivamente, ma attiva processi di categorizzazione[29] e il riconoscimento degli oggetti esperiti risulta anche influenzato dal contesto socioculturale di appartenenza.[30] Lo sviluppo mentale dipende quindi dal contesto culturale in cui

[27] La scuola, utilizzando vari linguaggi per accedere al sapere, è il mezzo fondamentale per riformare la società anche in considerazione dello sviluppo tecnologico in atto. «[…] La struttura di una disciplina dunque, secondo Bruner, è data dai suoi concetti chiave e dai suoi principi organizzatori, che, come tali, permettono di inquadrare i vari dati dell'esperienza e le varie conoscenze in un campo organico. In realtà sono proprio tali concetti e tali principi che consentono da una parte la comprensione della materia scolastica, dall'altra una sua ulteriore espansione. […]».
Prellezo J.M., Lanfranchi R. (1995), p.385.

[28] J. Bruner introduce il concetto di «struttura» affermando che il bambino apprende le strutture linguistiche necessarie per imparare, regole generali e le applica in altre situazioni creando nuovi costrutti. «Il concetto di struttura è stato visto da Bruner anche come organizzazione cognitiva, come mezzo per andare oltre l'informazione, per ritenere i dati nella memoria e per trasferire abilità apprese a situazioni nuove: è il principio secondo cui si apprende, si ritiene e si generalizza meglio il materiale che presenta una valida organizzazione interna.» (Prellezo J.M., Lanfranchi R., 1995), p.385.

[29] «Categorizzare è rendere equivalenti cose distinguibilmente differenti, aggruppare gli oggetti, gli eventi e la gente intorno a noi in classi, e rispondere a essi nei termini della loro appartenenza a una classe, anziché della loro singolarità» è quindi «il processo con cui si apprende quali lineamenti dell'ambiente siano rilevanti per aggruppare eventi in classi esteriormente definite» (Bruner, Goodnow, Austin, 1956, pp.15-16-47).

[30] Da notare che, Bruner, contrariamente a Piaget, afferma che, già nel momento percettivo è coinvolto l'atto di categorizzazione degli elementi che conduce all'identificazione delle qualità degli oggetti. Il pensiero risulta avere un ruolo fondamentale nell'attività umana non è perciò, come sosteneva Dewey, semplice strumento dell'azione.

è inserito l'individuo, pertanto, tutto può essere insegnato a tutti a qualsiasi età, ma deve essere tradotto con modalità di rappresentazione adatte: l'ambiente, diventa fondamentale per favorire o inibire la maturazione del bambino che impara a padroneggiare gli strumenti in modo responsabile per affrontare la realtà.

L'esperienza deriva quindi dal contesto socioculturale e il soggetto la organizza e la analizza dalla parte al tutto, dal particolare al generale, secondo una complessa rete di regole categoriali che costituisce la sintassi di qualsiasi linguaggio. La tendenza a categorizzare dell'intelligenza è fondamentale, poiché produce una struttura di pensiero che si organizza gerarchicamente con la crescita, formando strutture ramificate (Bruner, 2006, p.106).

1.5.11 Kolb: l'esperienza come momento di una spirale di apprendimento

D. Kolb, docente di Psicologia Sociale alla Harvard University, porta avanti le idee di J. Piaget, J. Dewey e K. Lewin[31] ed è il primo a definire con rigore l'*Experiential Learning* (Apprendimento Esperienziale). Secondo l'autore, l'Experential Learning offre il fondamento per un approccio all'educazione e all'apprendimento consistente in un processo di formazione continua: il luogo di attività del soggetto (negli esempi di Kolb, il lavoro) è esso stesso un ambiente di apprendimento e sono necessari collegamenti critici tra l'educazione, il lavoro e lo sviluppo personale[32] (D., Kolb, 1984a, pp. 5-6). Il suo modello, conosciuto come "il ciclo di Kolb" (1976; 1981; 1984) getta le basi della teoria dell'apprendimento esperienziale.[33]

[31] In questa cornice teorica è da prendere in considerazione la posizione di B. M. Varisco la quale sostiene che «L'opinione di Kolb è che tutti questi modelli condividono l'idea che l'apprendimento sia, per sua natura, processo coperto di *tensione* e *conflitto*, e che chi apprende necessita, per avere successo, di quattro forme di esperienza: a) *l'esperienza concreta;* b) *l'osservazione riflessiva* c) *la concettualizzazione "astraente"* d) *la sperimentazione attiva*.» (Varisco, 2004, p.90).

[32] Interessante è confrontare in questo quadro teorico altre definizioni autorevoli di Experential Learning. Cohen parla di esperienzialismo definendolo come una connessione tra l'attività esperienziale ed il significato che ne sussegue (Cit. in T. Boydell, 1976). T. W. Fraser prende in considerazione l'apprendimento esperienziale come un modello considerato all'interno dell'epistemologia. (W. Fraser, 1995).

L'autore, collegando l'azione con il pensiero e la riflessione, sostiene che "L'apprendimento è il processo mediante il quale la conoscenza viene creata attraverso la trasformazione dell'esperienza" (D. Kolb, 1984b, p.41, Figura 7).

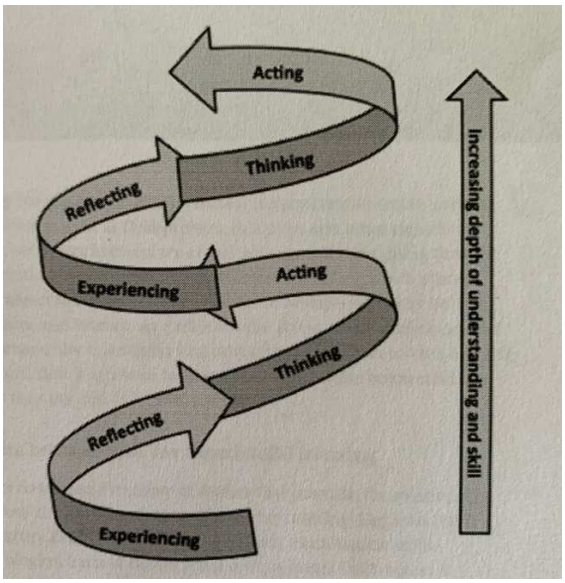


Figura 7 La spirale dell'apprendimento esperienziale, A., Kolb, D., Kolb, 2018, p.9.

Kolb, A., & Kolb, D. (2018, pp.8-9) propongono otto suggerimenti per migliorare la didattica con l'approccio esperienziale:

a) l'apprendimento è un processo ciclico che si ripete all'infinito, non un processo lineare;

b) l'esperienza è necessaria per imparare;

c) il cervello è strutturato per apprendere dall'esperienza;

d) la motivazione all'apprendere deriva dai poli dialettici del ciclo di apprendimento esperienziale da lui definito;

[33] Da un'analisi della letteratura scientifica risulta rilevante un commento di S. Brookfield (1986) con il quale afferma che una modalità di utilizzo dell'apprendimento esperienziale è di indicare, con tali termini, l'apprendimento istituzionale intrapreso dagli studenti durante la loro esperienza diretta con i contenuti studiati (Borzak 1981 citato da Brookfield 1983); il secondo modo è considerare l'apprendimento esperienziale dei soggetti dando priorità all'aspetto riflessivo nel processo di conoscenza individuale che avviene quotidianamente durante l'approccio con la realtà quotidiana, cioè "la formazione che avviene come partecipazione diretta agli eventi di vita" (Houle, 1980).

e) gli stili di apprendimento, da lui definiti, costituiscono modi diversi di entrare nel ciclo di apprendimento;

f) l'apprendimento realizzato compiendo il ciclo completo aumenta la flessibilità dei soggetti che apprendono;

g) il ciclo di apprendimento esperienziale si può utilizzare per strutturare un percorso di insegnamento, non solo di apprendimento;

h) il ciclo di apprendimento esperienziale può originare rubriche per la valutazione olistica e autentica.

Principio basilare del ciclo di Kolb è che l'essere umano è caratterizzato dalla capacità di adattamento e considerano il rapporto circolare tra l'azione e la riflessione il mezzo principale per trasformare l'esperienza in conoscenza: gli studenti imparano compiendo esperienze reali, esaminandole, cercando significati e individuando correlazioni. L'autore afferma che «Attraverso la riflessione, l'esperienza dell'individuo viene tradotta in concetti che a loro volta vengono utilizzati come guida nella scelta di nuove esperienze.» (Kolb, 1974, p. 4). Le discipline oggetto di studio diventano materia di riflessione e di rielaborazione personale e originano saperi che potranno essere utili in situazioni di apprendimento successive. In aggiunta, il ciclo di apprendimento esperienziale non insegna solo conoscenze o abilità, ma punta a modificare atteggiamenti, scelte, comportamenti dei soggetti e le loro modalità di relazione con l'ambiente sociale.

Kolb riprende da Piaget il concetto di apprendimento come processo circolare, in cui l'esperienza concreta è arricchita dalla riflessione e acquisisce significato con la trasformazione dell'azione in pensiero, che si affina e acquisisce profondità nel guidare una nuova esperienza. Parlando di «apprendimento», lo definisce come un processo tensionale che prende avvio da una situazione esperienziale e si sviluppa secondo quattro modalità: a) l'*esperienza concreta*, b) l'*osservazione riflessiva*, c) la *concettualizzazione*

astratta, d) la *sperimentazione attiva*.[34] Le quattro modalità sono situate su due diverse dimensioni opposte tra loro: esperienza concreta e concettualizzazione astratta da un lato e sperimentazione attiva e osservazione riflessiva dall'altro (Fig. 8).

Le fondamenta del processo di apprendimento si trovano proprio nelle transazioni che avvengono tramite queste modalità adattive. Il ciclo di apprendimento esperienziale proposto dall'autore, caratterizzato da quattro fasi sequenziali, parte da una situazione vissuta dall'individuo che, immerso nel fare, nella sperimentazione attiva, interagisce con l'ambiente esterno (esperienza concreta) influenzato dalle sue percezioni, dopo una transazione dall'esperienza che produce sensazioni e comportamenti. Il secondo passo è quello di capire e riflettere criticamente sugli effetti causati dall'azione stessa (riflessione) vagliando il problema da molteplici prospettive per comprenderlo meglio. Successivamente, il soggetto procede in una fase di comprensione dei significati profondi, una sorta di categorizzazione, di concettualizzazione dell'evento vissuto e delle strategie intraprese per affrontarlo, valorizzando le pratiche dimostratesi funzionali per inserirle in un bagaglio teorico (concettualizzazione) utile per gestire situazioni future che potranno essere gestite con le modalità e gli approcci acquisiti in precedenza, teorie e concetti verranno testati attraverso l'azione (sperimentazione). Questa nuova fase genera a sua volta una nuova fase di esperienza concreta, iniziando un nuovo ciclo.

[34] C'è stato molto scetticismo anche sugli studi relativi agli stili di apprendimento di Kolb basati sul ciclo di apprendimento (Hall & Moseley, 2005). Miettinen (2000) sostiene che Kolb non mostra efficacemente come i "quattro diversi tipi di abilità – *capacità di esperienza concreta* (CE), *capacità di osservazione riflessiva* (RO), *capacità di concettualizzazione astratta* (AC) e *capacità di sperimentazione attiva* (AE)" (Kolb, in Miettinen, p. 61, corsivo nell'originale) – siano collegati tra loro o corrispondano alle fasi di un ciclo. Miettinen conclude che il Learning Styles Inventory di Kolb è semplicemente uno strumento di formazione e non dovrebbe essere considerato una tipologia di meccanismi di apprendimento sottostanti. Gli studi effettuati da Kirschner, Schweller & Clark (2006) affermano che non esistono relazioni tra gli aspetti che concorrono alla classificazione degli stili di apprendimento.

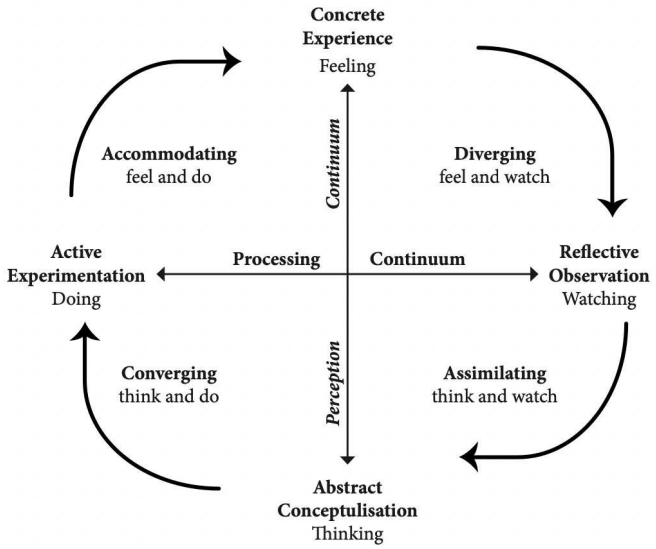


Figura 8 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale di A., D., Kolb, (1984). Fonte: Naeem Akhtar, 2021, International Journal of Experiential Learning & Case Studies, p. 255.

L'apprendimento esperienziale[35] proposto da Kolb può quindi essere considerato un processo di apprendimento-insegnamento in cui la conoscenza si crea attraverso l'osservazione riflessiva e la trasformazione dell'esperienza acquisita con la sperimentazione attiva. Il modello di Kolb ha ereditato le prospettive sull'apprendimento esperienziale fornite da Lewin, Dewey e Piaget. Si evidenziano similarità tra le idee dei primi due nel prendere in considerazione osservazione, conoscenza e giudizio nell'apprendimento esperienziale. Kolb valorizza l'approccio esperienziale nella dinamica del gruppo ripreso da Lewin, ove l'azione di una persona modifica il gruppo stesso; infine, da Piaget, ricava la definizione di apprendimento come processo.

1.5.12 Morris e la revisione del ciclo di Kolb: l'esperienza come "esperienza in contesto"

Nell'approccio di Kolb, il significato assunto dall'espressione «esperienza concreta» e la definizione di che cosa contribuisca a tradurla in esperienza di apprendimento (2019, pp. 8-15) è una questione problematica.

[35] Da notare che una critica all'apprendimento esperienziale è che manca una base di fondamenti empirici (cfr. Coffield et al., 2004; Miettinen, 2000). Sono stati proposti modelli alternativi (Bergsteiner et al., 2014; Miettinen, 2000; Schenck & Cruickshank, 2015), ma, come afferma Morris, anche i modelli alternativi mancano di fondamenti empirici (Morris, 2019).

Morris (2020) ha proposto una revisione del ciclo di Kolb (1984), in questo modello, l'"esperienza concreta" è da intendersi come un'esperienza significativa, condotta in contesti di apprendimento, svolta dagli studenti che vengono coinvolti nell'adempiere a consegne seguite da processi di riflessione critica sul loro operato, concettualizzazioni astratte specifiche del contesto, sperimentazioni attive di quanto concettualizzato nella fase precedente (Figura 9).

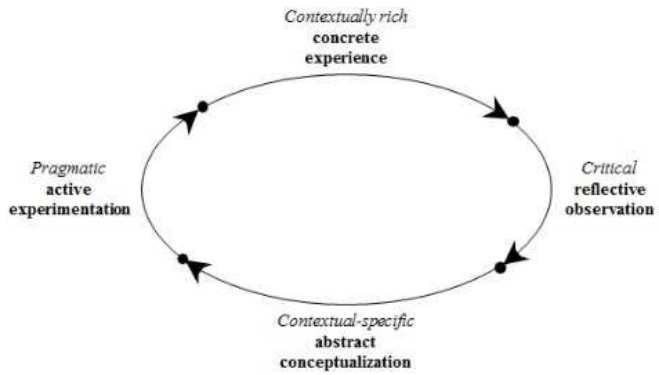


Figura 9 Experiential Learning Cycle: una revisione del modello di Kolb (1984). Fonte: T., H., Morris, 2020, Experiential Learning -a systematic review and revision of Kolb's model-, Interactive Learning Environments.

Morris (2019, pp.8-15) propone quindi un modello in cui l'esperienza concreta del soggetto non ha una connotazione vaga e generica come in Kolb ma risulta essere contestualizzata nelle situazioni reali vissute dagli individui. A differenza della visione di Kolb (1984, 2015), che si riferisce al processo di apprendimento individuale e ai vissuti più strettamente personali, nella visione di Morris gli studenti sono coinvolti in situazioni di apprendimento spontanee, ricche di elementi culturali e sociali, che trascendono il punto di vista soggettivo.[36] Morris mette in evidenza che l'osservazione riflessiva critica è importante nel processo di apprendimento perché gli studenti, durante l'azione, testano le nuove concettualizzazioni unite a quelle acquisite in precedenza

[36] In tal senso, una critica al modello di Kolb proviene da Jarvis (2012): l'autore sostiene che Kolb non prende in considerazione il contesto sociale dell'apprendimento che invece dovrebbe essere considerato centrale nell'apprendimento esperienziale (Morris, 2019).

rispetto all'esperienza vissuta, confrontandosi con contesti dove la capacità di gestire i problemi è essenziale.

In aggiunta, secondo Morris, nella fase della concettualizzazione astratta Kolb non differenzia tra "concettualizzazioni astratte" assimilate acriticamente o criticamente. Morris invece sottolinea che le condizioni di apprendimento sono contestuali, legate al tempo e allo spazio e quindi interiorizzate in modo critico in base al contesto di riferimento. Una conseguenza del fatto di compiere concettualizzazioni specifiche legate al contesto è che esse conducono gli studenti ad agire in modo pragmatico basando le proprie azioni nella fase di sperimentazione sulle esperienze vissute in contesto. Questa analisi dei problemi rispetto al contesto specifico è assente in Kolb che invece considera solo il confrontarsi con la situazione-problema e la dimensione decisionale dell'individuo per tentare di risolverla.

1.5.13 Zull: le regioni del cervello e l'apprendimento

James E. Zull[37], professore emerito in biologia, ha studiato le modalità con le quali è possibile coinvolgere diverse regioni del cervello nelle azioni di apprendimento e quindi cosa la biologia, con i recenti e i continui progressi, può dirci sullo sviluppo cognitivo attraverso l'esperienza e le pratiche di istruzione. Afferma Zull: «Se scopriamo che le nostre teorie sull'insegnamento sono in disaccordo con la biologia, dobbiamo riconsiderarle. Quindi, se è troppo presto per costruire ponti tra biologia e pedagogia, qualcuno dovrebbe comunque vigilare sulla nostra crescente comprensione del cervello. Non è mai il momento sbagliato per cercare idee su come aiutare le persone ad apprendere, anche se queste idee provengono dalla biologia.» (Zull, 2002, p. 3). Zull delinea un collegamento tra l'apprendimento esperienziale e la ricerca neuroscientifica suggerendo che il processo a spirale, descritto da Kolb, è correlato al funzionamento del cervello, nell'ottica che «insegnare è l'arte di cambiare il cervello». L'intento di Zull è definire le condizioni che conducono a cambiamenti nel cervello di chi apprende a seguito di un processo di insegnamento, visto come una vera e propria «riprogrammazione del cervello» svolta da docenti competenti (Zull, 2002, p.5).

[37] James E. Zull è stato professore di biologia e direttore del centro universitario per l'innovazione nell'insegnamento e nell'istruzione presso la Case Western Reserve University (1957-2019).

L'autore è interessato, nello specifico, ad analizzare i cambiamenti nelle zone della corteccia cerebrale coinvolte nelle funzioni cognitive, e ha proposto di suddividere la corteccia cerebrale in quattro parti, ognuna adibita a compiti differenti:

1. Corteccia sensoriale (che ottiene informazioni esperendole dall'ambiente);
2. Corteccia integrativa vicina alla corteccia sensoriale (che dà significato alle informazioni);
3. Corteccia integrativa, parte anteriore (che crea nuove idee a partire da questi significati);
4. Corteccia motoria (che agisce sulla base delle idee costruite).

Il modello di apprendimento preso in considerazione da Zull presenta lo sviluppo cognitivo come un viaggio intrapreso dal cervello: l'esperienza sensomotoria nell'ambiente stimola la scoperta che genera l'emozione e i mezzi simbolici come il linguaggio diventano strumenti del pensiero, i quali sollecitano un apprendimento profondo attraverso l'integrazione delle informazioni. Lo studioso espone un'interessante relazione tra il ciclo di apprendimento di Kolb e l'anatomia della corteccia cerebrale umana. Le dimensioni relative all' esperienza, alla riflessione, all'astrazione, alla sperimentazione attiva sono sovrapposte rispettivamente alla corteccia sensoriale, alla corteccia integrativa temporale, alla corteccia integrativa frontale e alla corteccia motoria (Fig. 10) (Zull, 2002, p.18). L'apprendimento autentico richiede l'attivazione di tutte e quattro le aree della corteccia quindi, i docenti, dovrebbero progettare i percorsi di apprendimento garantendo l'impiego di tutte queste zone del cervello. Ad esempio, l'apprendimento che tende a sollecitare solo la memorizzazione dei contenuti non attiva l'area integrativa frontale, l'apprendimento che sollecita solo immagini mentali non stimola l'area del linguaggio per descriverlo, ecc. La comprensione di come le informazioni provenienti dall'esterno fluiscano nelle varie aree del cervello può far capire come strutturare percorsi formativi efficaci per gli studenti. Zull propone modalità specifiche di azione didattica:

- prestare attenzione alle reti cerebrali preesistenti (es. talenti naturali) e incoraggiarne la pratica;

- ripetere le informazioni per rafforzare le connessioni sinaptiche;
- organizzare il lavoro congiunto delle quattro aree cerebrali citate;
- concentrarsi sugli input sensoriali "privi di errori" per evitare la propagazione dell'errore in altre aree cerebrali;
- non rafforzare le reti neuronali inutili;
- cercare di far emergere le reti esistenti e di costruire su di esse;
- provare ad aggiungerne altre con stimoli mirati;
- fare attenzione a non resuscitare vecchie reti che contengono gli errori;
- costruire metafore per rafforzare comprensione e memorizzazione;
- insistere affinché gli studenti costruiscano le proprie metafore e usino analogie e similitudini. (Zull, 2002, p. 129).

Ad esempio, in un percorso didattico per l'insegnamento della chimica potrebbe essere sensato prima esporre agli studenti un concetto di chimica attraverso la lettura di un testo o una lezione mirata, poi chiedere loro di pensare al concetto esposto e di scriverne il significato con parole loro (dare significato), quindi assegnare un lavoro in coppie per sviluppare una teoria sul concetto esposto (creando nuove idee). L'ultimo passaggio genera nuova esperienza e il ciclo può essere ripetuto.

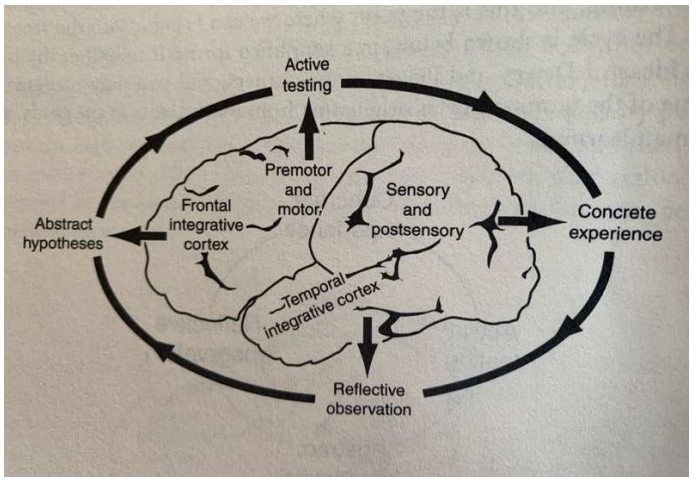


Figura 10 Le quattro regioni principali della corteccia cerebrale, J., E., Zull, The art of chinging the brain, 2022, p.18.

1.5.14 Pfeiffer e Jones: l'esperienza in un contesto sociale e comunicativo

Il modello di apprendimento esperienziale elaborato da Pfeiffer e Jones (1975; Pfeiffer & Ballew 1988) porta a riflettere su come l'apprendimento esperienziale possa avere origine in un contesto sociale e comunicativo. Il ciclo di apprendimento definito dai due autori è un modello dinamico: il processo di apprendimento è di tipo circolare ed è caratterizzato da cinque fasi interconnesse nelle quali assumono maggiore importanza sia le esperienze dirette del discente sia la loro condivisione in ambito sociale (Fig. 11, Pfeiffer & Jones, 1979, pp.3-4). Secondo Gaw B. A. (1998, p. 149) l'apprendimento esperienziale descritto da Pfeiffer & Jones consente di svolgere attività che hanno il potenziale di coinvolgere attivamente il soggetto nel processo formativo: ogni fase del ciclo di apprendimento esperienziale presuppone delle finalità coordinate utili ad ampliare un ventaglio ampio di risorse cognitive del soggetto che affronta situazioni inedite in modo guidato, in un contesto sociale.

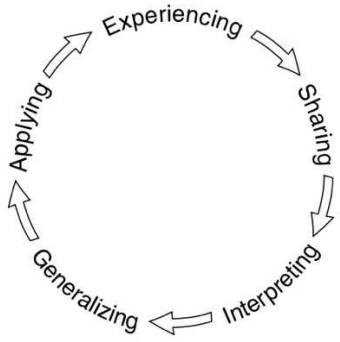


Figura 11 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale di Pfeiffer & Jones, 1979, p.4.

Secondo Pfeiffer & Jones l'esperienza precede l'apprendimento e l'apprendimento, o meglio il significato, che il soggetto ricava da qualsiasi esperienza, proviene dal discente stesso, che però non è isolato ma inserito in un contesto sociale. L'esperienza di un individuo è unica e irripetibile e ad essa si assegna significato con i propri modelli interpretativi e quindi non si può dire a priori cosa ogni soggetto imparerà

compiendo una determinata esperienza. Il docente può fornire stimoli con intenti didattici precisi, ma deve essere l'allievo a farli propri sperimentandoli e convalidandoli in modo autonomo (1979, p.4).

La prima fase del ciclo consiste nell'esplorare materiali e nell'eseguire attività mettendo in campo le proprie risorse per svolgere compiti individuali o di gruppo. In questa fase l'allievo deve "sperimentare" ossia «generare dati individuali da una o più modalità di percezione, pensiero, sentimento desiderio o azione» (Gaw, B. A., 1998, 149). Questa sperimentazione produce un'Esperienza (fase di *Experiencing*): l'allievo viene coinvolto in un'attività, «*agisce* o si *comporta* in un modo o *fa, esegue, osserva, vede, dice qualcosa*. Questa esperienza iniziale è la base dell'intero processo» (Pfeiffer & Jones, 1979, p. 4). Nella seconda fase lo studente elabora i dati generati dall'esperienza vissuta nella fase precedente per condividere e rendere pubbliche le proprie reazioni e osservazioni allo stimolo iniziale che ha originato l'attività con altri che hanno sperimentato o osservato la stessa attività (fase di *Sharing*, Pfeiffer & Jones, 1979, p. 4).

Il ciclo procede con la terza fase dove si integrano le condivisioni prodotte nelle fasi precedenti (fase di *Interpreting*) e si discutono e si valutano con gli altri partecipanti le criticità emerse durante le prime due fasi (Pfeiffer & Jones, 1979, p. 4). Nella quarta fase (fase di *Generalizing*) lo studente produce ipotesi e astrazioni verificabili a partire da quanto emerso nelle fasi precedenti e produce principi generali applicabili ai problemi di quella tipologia, allo scopo di chiarirli, elaborarli e risolverli con procedure efficaci (Pfeiffer & Jones, 1979, p. 5). Infine, nella fase di applicazione (Applying), lo studente testa le generalizzazioni prodotte in un nuovo contesto, pianificando l'applicazione dei principi, delle regole, dei concetti derivati dall'esperienza iniziale e poi applicandoli praticamente. Il processo di apprendimento esperienziale non è completo finché quanto prodotto nelle fasi precedenti non viene utilizzato in un'ulteriore situazione, analoga a quella di partenza. L'applicazione origina una nuova esperienza a sé stante e, il ciclo ricomincia (Pfeiffer & Jones, 1979, p. 5). Nel ciclo di apprendimento esperienziale di Pfeiffer & Jones il formatore assume il ruolo di facilitatore dell'esperienza perché la progetta, in modo da renderla alla portata dei partecipanti, e allo stesso tempo, guida e dirige i partecipanti stessi durante lo svolgimento di tutte le fasi del ciclo. Rispetto ai cicli di apprendimento esperienziale descritti precedentemente, Pfeiffer & Jones danno una

maggiore enfasi agli aspetti della condivisione dell'esperienza e della riflessione generalizzante su di essa.

1.5.15 Le Boterf: l'apprendimento esperienziale come mezzo per costruire competenze

Il ciclo di apprendimento esperienziale proposto da Guy Le Boterf in ambito di formazione aziendale presenta molte analogie con il Ciclo di Apprendimento Esperienziale di Pfeiffer e Jones (1974, p.4). Le fasi dell'approccio proposto sono le seguenti:

1. Esperienza vissuta;
2. Esplicitazione e narrazione dell'esperienza;
3. Concettualizzazione o modellazione; strutturazione di schemi e di invarianti operatori;
4. Apporto di esperienze e di concetti esogeni; apporto di conoscenze teoriche. Ritorno alla messa in pratica. Transfer e trasposizione; contestualizzazione.

Anche il modello di apprendimento dall'esperienza elaborato da Le Boterf ha una natura circolare (Fig. 12) ed è caratterizzato dal fatto che l'allievo, inserito in un contesto sociale con i colleghi e sotto la supervisione del formatore, è coinvolto attivamente in attività "autentiche", ossia tratte da un preciso contesto lavorativo e che richiedono di mettere in campo competenze che metterebbe in atto un esperto in quel dominio di sapere. La fase di Esperienza è significativa proprio perché sono significative le attività svolte e assumono importanza sia le dinamiche di interazioni tra colleghi e di relazione sociale con loro (i compiti autentici sono spesso complessi e richiedono collaborazione costante tra soggetti con competenze diverse) sia le capacità di comprensione e di interpretazione (intesa come "assegnazione di significato") della situazione da parte del soggetto. La situazione che genera l'esperienza, secondo Le Boterf, è più efficace quando è nuova, inedita e imprevista, dato che richiede di prendere l'iniziativa e di mettere in campo, al meglio, una pluralità di risorse (2008a, p. 23). In tal modo l'esperienza non si riduce a una semplice applicazione di procedure, ma richiede l'assegnazione di significato alle situazioni, la presa di decisioni, la conduzione di azioni opportune e riflessioni durante

l'azione, e proprio per questo riguarda l'esercizio di competenze.

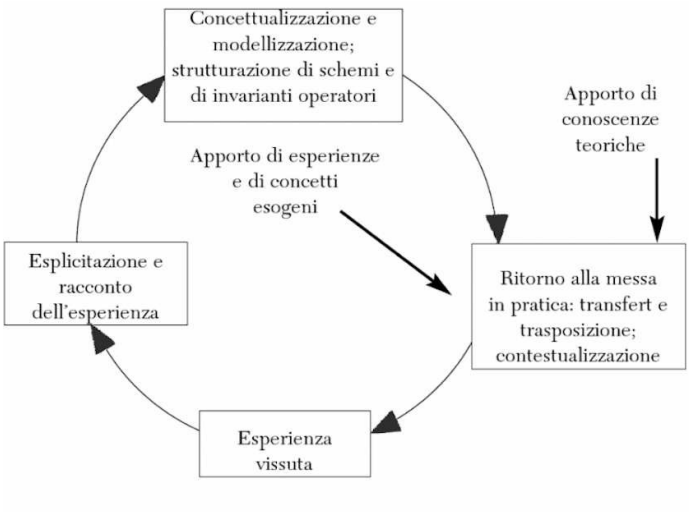


Figura 12 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale, G. Le Boterf, 2008a, p.114, adattato da Kolb (1984) e Piaget (1977). Fonte: Costruire le competenze individuali e collettive. Agire e riuscire con competenza. Le risposte a 100 domande.

L'approccio descritto da Le Boterf caratterizza un processo preciso per la risoluzione di problemi: i soggetti coinvolti nel ciclo, dopo aver osservato la realtà e il problema contingente, devono essere in grado di selezionare le risorse opportune, interne (conoscenze, abilità, atteggiamenti, ...) ed esterne (testi, fonti informative, ...), e organizzarle per costruire una soluzione (fase di Esperienza vissuta, in basso nello schema). Successivamente, devono esplicitare le modalità con le quali hanno operato, ripercorrendo la fase di Esperienza e narrandola in modo opportuno (fase di Esplicitazione dell'esperienza). Devono poi far emergere schemi e invarianti operatori (fase di Concettualizzazione e modellizzazione) e poi, anche con l'apporto di esperienze e concetti esogeni e di conoscenze teoriche esterne, trasferirli in nuove situazioni (fase di Ritorno alla messa in pratica). Se il contesto di applicazione si differenzia rispetto alle situazioni vissute in precedenza, il soggetto dovrà modificare e ricostruire i propri schemi operativi, adattarli, acquisire nuove informazioni e ricombinare le risorse a disposizione. Quindi il ritorno alla messa in pratica non richiederà un semplice transfer ma una vera e propria «trasposizione» tra contesti differenti (Le Boterf G., 2008a, p. 121).

Il ciclo di apprendimento esperienziale proposto tende a costruire competenze «operando nell'ambito di tre dimensioni: quella delle pratiche o dell'azione, quella delle risorse disponibili e quella della riflessività.». Questi aspetti sono da considerarsi sinergici, in quanto prendere in considerazione solo la ripetizione di azioni identiche può condurre alla creazione di una competenza contestualizzata e all'incapacità di trasferire pratiche utili in ambiti differenti. È da rilevare che circoscrivere le risorse del soggetto non significa predisporlo all'agire con competenza, così come riflettere meta-cognitivamente sui limiti di un percorso di apprendimento o su una cognizione acquisita, senza tenere in considerazione i contenuti, non favorisce la trasferibilità di ciò che si è imparato (fig. 13).

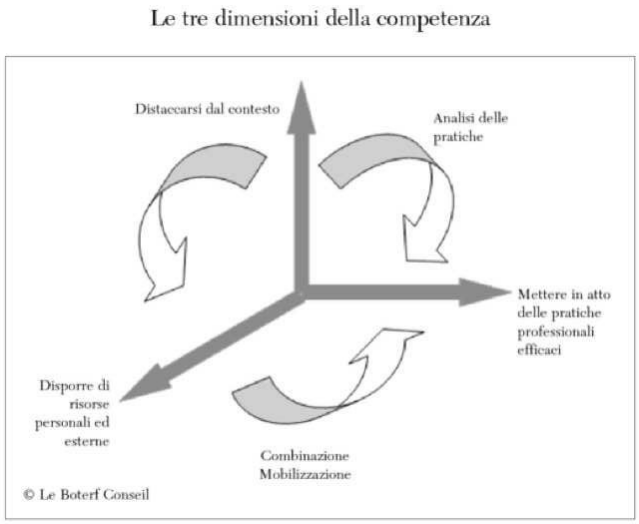


Figura 13 Le tre dimensioni della competenza, G., Le Boterf, 2008a, p.127. Fonte: "Costruire le competenze individuali e collettive. Agire e riuscire con competenza. Le risposte a 100 domande." Tradotto in italiano da Mario Vitolo con la collaborazione di Antonello Calvaruso, Francesco Loj, e Sergio Loj, Napoli: Alfredo Guida Editore, Le Boterf G. (2008a, p. 127).

1.5.16 Merrill: il ruolo dell'attivazione dei saperi pregressi nella conduzione di esperienze di apprendimento

M. David Merrill ha sostenuto l'importanza dell'attivazione cognitiva vista come un principio fondamentale per avere un'istruzione efficace. Nello specifico, l'autore enuncia la necessità che lo studente debba possedere un corpus opportuno di conoscenze pregresse per poterne integrare di nuove in modo significativo, attraverso una piena comprensione derivante da assegnazione di opportuno significato alle nuove informazioni e loro integrazione stabile nelle proprie strutture cognitive. Merrill mette l'attivazione delle risorse cognitive pregresse all'interno dei 5 principi primi dell'istruzione da lui individuati (Merrill D., 2007, p. 2):

1) Centratura sul problema (*Problem-centered*): l'apprendimento è favorito quando gli studenti sono impegnati nella risoluzione di problemi reali (compiti autentici, situazioni pratiche).

2) Attivazione delle conoscenze pregresse (*Activation*):

si apprende meglio quando gli studenti attivano conoscenze o esperienze già possedute come base su cui costruire nuovi apprendimenti.

3) Dimostrazione (*Demonstration*): l'insegnamento è efficace se la nuova conoscenza viene mostrata, illustrata, modellata concretamente (esempi, simulazioni, esperimenti).

4) Applicazione (*Application*). L'apprendimento si consolida quando gli studenti applicano ciò che hanno appreso a nuovi contesti e situazioni, con guida e feedback.

5) Integrazione (*Integration*). L'apprendimento è completo quando gli studenti integrano le nuove conoscenze nella loro pratica, presentandole, difendendole, riflettendo e riutilizzandole in altri ambiti.

Secondo Merrill, l'apprendimento è facilitato quando all'inizio di un'azione didattica si attivano conoscenze pregresse, e questo è proprio ciò che accade nelle fasi di Esperienza dei cicli di apprendimento esperienziale descritti precedentemente. Le attività proposte in questa fase indirizzano gli studenti a ricordare, mettere in relazione, descrivere o applicare la conoscenza pregressa a un problema o a una situazione, in cui lo studente deve svolgere consegne specifiche.

In maniera analoga, le fasi di Applicazione, presenti in tutti i cicli di apprendimento esperienziale, offrono

l'opportunità allo studente di applicare le conoscenze acquisite nei processi di riflessione e generalizzazione a nuove situazioni o problemi, non semplicemente ricordandole ma adattandole (Merrill D., 2007, pp. 3-4).

1.5.17 Kapur: l'esperienza come possibilità di fallimento produttivo

Manu Kapur[38] ha definito il concetto di "*productive failure*" (fallimento produttivo). Esso descrive un modello di apprendimento in cui, in un ambiente di apprendimento opportunamente progettato, provare a risolvere problemi complessi utilizzando esclusivamente le proprie conoscenze pregresse e "fallire", ossia non trovare subito la soluzione corretta, può portare in seguito a una comprensione più profonda e duratura rispetto ad attività in cui si fornisce prima un metodo di soluzione e poi si chiede allo studente di applicarlo alla risoluzione di un problema.

Nel modello di Kapur (2016), gli studenti vengono prima coinvolti nella risoluzione di consegne o problemi, anche se non hanno tutte le conoscenze necessarie. Nel tentativo di risolvere "falliscono" (fallimento iniziale, Kapur, 2016, 289-299), ma questo fallimento è produttivo perché li porta a generare idee, attivare conoscenze pregresse, sperimentare soluzioni possibili, riflettere sui propri errori e sulle carenze nel proprio bagaglio conoscitivo. Successivamente interviene l'insegnante con un'esposizione strutturata e una dimostrazione di buona soluzione, che include anche il confronto tra le strategie adottate dagli studenti e quella "esperta" o corretta proposta dal docente. Secondo Kapur, proprio perché gli studenti hanno già provato prima a risolvere quel problema, riescono a comprendere molto meglio quanto l'insegnante ha spiegato loro e ad acquisirlo stabilmente nelle proprie strutture cognitive. Numerose ricerche dimostrano l'efficacia della strategia del *Productive failure* (Kapur, 2016, pp. 290-297), soprattutto quando il modello definito da Kapur

[38] Professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e Politiche di Zurigo. Ingegnere meccanico ha concettualizzato la teoria del fallimento produttivo per migliorare la progettazione e la pianificazione dell'apprendimento della matematica in scuole e Università di tutto il mondo.

viene applicato in modo rigoroso (Tanmay Sinha, Manu Kapur, 2019).

1.6 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE) come strategia didattica nell'apprendimento

Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale presentato da Trinchero R. (CAE, 2012, 2017a, 2017b, 2025), deriva da un adattamento del Ciclo di Apprendimento Esperienziale di Pfeiffer & Jones (1979) e rappresenta un modello per la strutturazione di attività didattiche.
L'approccio, caratterizzato da cinque fasi, parte da una situazione problema proposta agli allievi che deve essere comprensibile, sfidante (ossia di difficoltà leggermente maggiore a quello che sono mediamente in grado di fare nel momento attuale) e, possibilmente, vicino al mondo reale degli studenti (fase 0, fig. 14). Il problema deve essere aperto e ammettere molteplici soluzioni, formulato in modo da consentire agli allievi di agire con un certo margine di autonomia, perciò, vanno evitate le situazioni problema chiuse, da risolvere solo con modalità esecutive che lasciano poco spazio alla riflessione, al ragionamento e alla formulazione di proposte originali. La situazione problema che dà origine al CAE deve essere *significativa*, ossia dotata di significato per il soggetto che apprende, anche allo scopo di creare motivazione intrinseca nella sua risoluzione, e *inedita*, ossia lo studente non deve aversa già affrontata precedentemente in quella forma nella didattica (se l'avesse già affrontata in quella forma, proporrebbe la soluzione precedentemente fornita dall'insegnante e quindi verrebbero meno tutte le possibilità di riflessione tipiche del CAE che verranno espresse nel seguito). Pur essendo inedita, la situazione di partenza deve essere concepita in modo che lo studente abbia tutte le risorse, interne (saperi pregressi) o esterne (materiali da consultare), che servono per la sua risoluzione.

La fase di Esperienza (fase 1, fig. 14) viene svolta predisponendo gli alunni a coppie (con un gruppo da tre, se gli allievi sono dispari). In questa fase, infatti, la situazione problema non va affrontata singolarmente ma a coppie, chiedendo a ciascuna coppia di adempiere alle consegne proposte. Il lavoro a coppie è particolarmente efficace (Hattie, 2016, pp.67-68) per

l'interazione cognitiva che si genera tra i due allievi, soprattutto dove la coppia è eterogenea, ossia formata da membri con livello di preparazione differente (Gijlers & de Jong, 2005, pp. 264-272; Lou, Abrami & d'Apollonia, 2001, pp. 449-521). È preferibile quindi che gli allievi della coppia siano leggermente disomogenei: un allievo con risultati mediamente più alti in quella disciplina con un allievo con risultati mediamente più bassi, senza creare disparità troppo elevate. L'allievo con risultati mediamente più bassi viene designato, all'atto stesso di formazione della coppia, *relatore della coppia* stessa, allo scopo di responsabilizzarlo maggiormente nel processo di costruzione delle risposte alle consegne date. Trinchero (2022b, p.106) sostiene che «membri della coppia entrambi di livello alto potrebbero entrare in competizione negativa, mentre membri di livello basso potrebbero non essere in grado di affrontare adeguatamente i problemi». Inoltre, il dover affrontare consegne con un livello di difficoltà lievemente maggiore di ciò che gli allievi sono mediamente in grado di fare in quel momento potrebbe portare qualcuno di loro a scoraggiarsi. Se tali consegne venissero affrontate singolarmente, molti allievi non riuscirebbero nel compito. Se venissero affrontati in gruppi di tre o più allievi, gli alunni meno intraprendenti potrebbero rimanere esclusi (o inclusi in modo solo marginale) dal processo di formulazione delle risposte alle consegne (Trinchero, 2022b, p. 106). Nella fase di Esperienza, gli studenti, utilizzando le risorse che hanno a disposizione in quel momento (conoscenze, abilità e competenze libri di testo, dizionari online e cartacei, glossari, brevi videolezioni), usano i propri modelli di pensiero per risolvere il problema proposto e condividono con il compagno eventuali osservazioni in merito giustificando le scelte fatte[39]. Questo momento di confronto fa acquisire padronanza del proprio modo di pensare e di assegnare significato per affrontare la situazione proposta. Hattie (2016, p.174) afferma che «La questione del raggruppamento degli studenti spesso non viene intesa

[39] Il modello presentato consente di avere vantaggi nella didattica inclusiva perché gli alunni con più difficoltà (ad esempio allievi che non parlano bene la lingua italiana) sono aiutati e stimolati da quelli più competenti e possono cimentarsi in situazioni di apprendimento che, da soli, non sarebbero riusciti ad affrontare. Le coppie eterogenee permettono ad allievi con attitudini personali, livelli e modalità di apprendimento differenti di svolgere compiti valorizzando la diversità, perché trovano nel compagno una fonte di modelli alternativi di interpretazione della situazione, di azione su di essa e di riflessione sul proprio operato.

in modo corretto. Lo scopo non è necessariamente quello di raggruppare gli studenti a seconda della fase di apprendimento in cui si trovano, ma quello di raggrupparli mettendo insieme chi si trova al livello base con chi si trova a un livello +1, cosicché la mediazione tra pari possa contribuire a far progredire tutti. Mettere insieme chi si trova al livello base con chi si trova a un livello +1 può aiutare gli studenti a fare progressi discutendo con gli altri, lavorando con gli altri e guardando il mondo attraverso gli occhi degli altri.»
Il lavoro in coppia in cui l'allievo più debole è il relatore rappresenta quindi una buona soluzione per creare coinvolgimento di tutti gli allievi, anche quelli che con altre modalità, incluso il lavoro di gruppo, non parteciperebbero attivamente o si porrebbero "a traino" di altri (Galton & Patrick, 1990).

Nella fase di *Comunicazione* (fase 2, figura 14), l'allievo della coppia con risultati mediamente più bassi, designato precedentemente dal docente come portavoce della coppia, esplicita al gruppo-classe la soluzione che la coppia ha costruito e i ragionamenti fatti nel costruirla. Durante la verbalizzazione della soluzione prodotta dalla coppia, l'insegnante scrive alla lavagna, in maniera sintetica, le soluzioni proposte in due colonne: "Buone soluzioni" e "Soluzioni discutibili" cercando di mantenere un atteggiamento non valutativo allo scopo di far emergere misconcezioni, carenze o problemi di comprensione del testo.

Nella fase di *Analisi* (fase 3, figura 14), che può anche essere sovrapposta alla fase di Comunicazione, l'insegnante, spiega perché una data soluzione proposta dalla coppia è una "buona soluzione" o una "soluzione discutibile", esplicitando quali sono i punti di forza e di debolezza che le caratterizzano. Questa restituzione è parte di un processo di feedback bidirezionale (Hattie, 2016, p.219; Murray & Mitchell, 2016, pp. 372-391): da un lato il docente vede come gli studenti applicano ciò che hanno appreso precedentemente alla consegna data e si rende conto se viene realmente padroneggiato o meno, e dall'altro, il docente interviene per colmare eventuali mancanze e correggere eventuali miscomprensioni (Trinchero, 2022, p.107). Il feedback è un'occasione per farlo riflettere sulle criticità incontrate ma anche per fargli acquisire maggiore consapevolezza delle risorse possedute (Borkowski, 1996; Borkowski & Muthukrishna, 2011, pp.15-41).
Un riscontro positivo, opportunamente motivato, può essere un'occasione per l'autoefficacia percepita

(Bandura, 1977, pp. 191-215) e la motivazione a svolgere il compito. La fase di *Analisi* rappresenta quindi un momento per lo studente dedicato a fare il punto su "cosa sa fare" e su "cosa deve migliorare", attraverso un'opportuna riflessione sull'esperienza compiuta. Gli stessi Pfeiffer e Jones (1985) sostengono che lo scopo delle fasi di *Sharing* e *Interpreting* è quello di attivare processi riflessivi negli studenti che li aiutino a migliorare la capacità di giudicare il proprio operato.

Nella fase di *Generalizzazione* (fase 4, figura 14) l'insegnante, partendo dalle "buone idee" emerse nella fase di Analisi e complementandole con suggerimenti, teorie, concetti non ancora emersi, espone una o più soluzioni ottimali al problema di partenza. Nel farlo svolge una lezione frontale mirata durante la quale espone informazioni, richiama conoscenze, abilità, atteggiamenti verso il compito e strategie operative utili per affrontare la situazione problema proposta. La dimensione metacognitiva emerge, in questa fase, nel momento in cui gli allievi, con l'aiuto del docente, confrontano le soluzioni ottimali esposte dal docente con quelle da loro proposte. A questo punto, il docente estrapola i principi generali e le regole di metodo su cui la soluzione o le soluzioni ottimali dovrebbero basarsi e dà indicazioni di trasferibilità di tali regole e principi ad altri contesti e situazioni, in modo che quanto appreso possa diventare generalizzabile e trasferibile. Per farlo, l'insegnante chiede, ad esempio, agli allievi di pensare ad altre possibili situazioni-problema nella quale sarebbe possibile applicare le regole esposte.
Nell'ultima fase, quella dell'*Applicazione* (fase 5, fig. 14), l'insegnante propone agli alunni una situazione-problema simile alla precedente ma con elementi di difficoltà in più. Nel risolvere le consegne annesse alla nuova situazione-problema, gli studenti devono applicare quanto acquisito nelle fasi precedenti, prima individualmente e poi riconfrontandosi a coppie in una nuova fase di *Esperienza*. Questa farà partire un nuovo Ciclo di Apprendimento Esperienziale secondo un percorso a spirale, durante il quale gli allievi riapplicano e mettono alla prova su situazioni-problema di livello via via crescente quanto appreso nei cicli precedenti. Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale descritto, come abbiamo visto, prende avvio da una *situazione di stimolo* atta a provocare un cambiamento visibile nella sua prestazione da un *prima* (fase di Esperienza del CAE precedente) a un *dopo* (fase di

Esperienza del CAE successivo). È questo cambiamento nella prestazione dello studente che ci fa concludere che l'apprendimento è avvenuto e rende visibile il "conoscere" acquisito nell'azione e nella riflessione unita all'azione (Schön, 1993, p.76). La differenza con gli apprendimenti ottenuti nei cicli di apprendimento esperienziale presentati precedentemente è che qui il percorso di apprendimento è guidato in tutte le fasi dall'insegnante e gli allievi apprendono dall'interazione con il compagno di coppia (nella fase di Esperienza), dall'esposizione agli altri delle proprie soluzioni e ragionamenti e dall'osservazione delle soluzioni proposte dai compagni (nella fase di Comunicazione), dai feedback dati dal docente ai propri lavori e a quelli dei compagni (nella fase di Analisi), dall'esposizione di soluzioni ottimali, regole e principi da parte del docente (fase di Generalizzazione) e dalla messa alla prova autonoma di quanto appreso a una nuova situazione-problema (fase di Applicazione).

In particolare, il dover verbalizzare, spiegare, motivare quanto svolto nella fase di Esperienza stimola la riflessione sul proprio modo di affrontare il compito e la concettualizzazione delle soluzioni proposte, fa comprendere come i propri modelli interpretativi e di azione non siano gli unici possibili, induce confronto tra le proprie proposte e quelle altrui e una conseguente riflessione su quale strategia risolutiva sia maggiormente adeguata e perché (Trinchero, 2012, p. 48). Nella fase di Generalizzazione, il dover estrapolare regole e principi generali focalizza l'attenzione dell'allievo sul metodo di lavoro più che sul contenuto in sé. Tutto ciò favorisce una corretta rappresentazione dei compiti di apprendimento e l'instaurarsi di un processo di autoregolazione (La Marca, 2015, p.117) che inizia proprio quando l'allievo si rappresenta il compito di apprendimento, lo rapporta alle proprie possibilità, si pone degli obiettivi e cerca di raggiungerli mediante varie strategie e tattiche di pianificazione, monitoraggio e autovalutazione dei risultati.

La capacità di autoregolare il proprio processo di apprendimento costituisce un importante predittore del successo scolastico (Ibidem). Il tempo investito nello sviluppare i metodi di lavoro degli studenti nelle diverse discipline è quindi tempo guadagnato e porta a sviluppare la capacità di mobilitare, dirigere e mantenere costante il proprio impegno e di mettere in campo tutte le proprie risorse quando si presentano difficoltà.

Le cinque fasi del modello formativo sono caratterizzate da una certa flessibilità e da un certo grado di sovrapposizione. Ad esempio, la fase di Analisi si sovrappone alla Fase di Comunicazione: ancor prima del feedback del docente, gli studenti, esponendo ciò che hanno fatto e i ragionamenti che ne stanno alla base, potrebbero accorgersi di avere commesso errori o proposto soluzioni discutibili e migliorabili. La fase di Generalizzazione potrebbe sovrapporsi in parte a quella di Analisi perché, analizzando le soluzioni proposte dagli studenti, il docente inizia ad applicare le regole per costruire "buone soluzioni" che illustrerà nello specifico nella fase successiva.



Figura 14 Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE, R. Trinchero, 2012, 2017a, 2017b). Fonte: R. Trinchero, 2018. Costruire e certificare competenze con il curricolo verticale nel primo ciclo, Milano: Rizzoli, p.12.

1.7 Le principali critiche mosse agli approcci formativi basati sull'apprendimento esperienziale

La revisione della letteratura scientifica in materia ha consentito di individuare alcune delle principali critiche rivolte all'approccio dei cicli di apprendimento esperienziale. Le esporremo nel seguito.

1. *Critica alla definizione del concetto di "esperienza" nell'apprendimento esperienziale*

Dewey ha riconosciuto il fatto che "imparare dall'esperienza" significa operare una connessione logica tra le azioni e le conseguenze che seguono ad esse. Per Dewey, l'agire è caratterizzato da tentativi, sperimentazioni e scoperte, e in questi momenti dovrebbe risiedere il significato stesso dell'«istruzione». I corollari che ne derivano a livello formativo sono che l'esperienza non può ridursi a un atto percettivo (es. osservare o ascoltare) ma implica un'azione sulla realtà. Senge (1993, p. 23) ha descritto "l'illusione di apprendere dall'esperienza" riconoscendo l'importanza del compiere esperienze dirette ma evidenziando la limitatezza dell'approccio a causa dei tempi prolungati di apprendimento che ne deriverebbero e delle difficoltà nell'allestire a scuola attività in grado di far apprendere tutti i concetti per sperimentazione diretta.
Il concetto stesso di «esperienza diretta» è problematico. Miettinen critica l'idea dell'esperienza diretta come entità immediatamente accessibile definendola ingenua e sottolineando che non esiste «un'esperienza diretta» indipendente da teorie o modelli di riferimento (Miettinen, 2000, p.61) e Michelson (1996, pp.438-454) sottolinea l'importanza dei significati sociali e culturali impliciti in essa.
La risposta a questa critica può essere fondata sul considerare "esperienza" non solo l'azione diretta ma anche quella *mediata*: l'esperienza è l'atto di esperire informazione dal mondo esterno mediante i cinque sensi e questo può riguardare l'azione diretta, ma anche l'osservazione delle azioni compiute da altri, dal vivo o su video, la lettura di testi, l'ascolto di esposizioni.

2. *Critica alla mancanza di direttività istruttiva nell'apprendimento esperienziale*

Reggio (2014, pp.18-19) ha sottolineato le potenzialità dell'apprendimento esperienziale nel mettere in rilievo elementi quali l'esperienza personale e sociale del soggetto, nell'assegnare al discente un ruolo centrale nel processo di apprendimento, e nel sottolineare il ruolo chiave della riflessione personale e autodiretta nel percorso formativo.

Tuttavia, lasciare che siano gli studenti a regolare da soli il proprio percorso di apprendimento porta a un'inevitabile dispersione degli sforzi in molteplici direzioni, non sempre coerenti con gli obiettivi della formazione. L'auto-direzione nel contesto scolastico può condurre il discente all'isolamento, all'individualismo e allo scarso apprendimento (Malinen, 2000).

In aggiunta, la riflessione sull'esperienza condotta in maniera individuale potrebbe far pensare alla possibilità di un'autocreazione della conoscenza, e ovviamente questo non è possibile. Gli studenti devono avere un modello di riflessione che indichi come procedere, per evitare di prendere strade errate o improduttive. Ci sono limiti a ciò che ognuno di noi può ottenere senza aiuto e spesso il processo di apprendimento può essere notevolmente accelerato da un adeguato supporto, incoraggiamento e intervento da parte di altri (Boud et al., 1985, p. 36).

La risposta a questa critica è quella di rivolgersi a percorsi di apprendimento esperienziale non spontanei ma strutturati, in cui le attività siano definite con precisione dal docente e le fasi operative seguano sequenze e protocolli precisi, volti a ottimizzare gli sforzi di studenti e docenti.

3. *Critica alla soggettività intrinseca dell'apprendimento esperienziale*

Il principio su cui si basa l'apprendimento esperienziale è che esso si verifica quando esperienze accuratamente scelte sono supportate da riflessione, analisi critica e sintesi. Se tutti questi momenti si basano solo su ciò che lo studente esperisce e quindi ha valore solo in relazione alla sua storia di apprendimento, diventa un processo molto soggettivo, che non produce risultati veramente generalizzabili. Collegata a questa è la critica che sottolinea come i modelli di apprendimento esperienziale non tengano conto della complessità dei processi culturali e sociali che stanno alla base dell'apprendimento, limitando il tutto a un fenomeno individuale razionale, eccessivamente cognitivo (Seaman, J., O., 2008, p.2).

Holman et al. (1997, pp. 135-148) affermano che il ciclo di apprendimento esperienziale proposto da Kolb separa la dimensione del sé dagli aspetti sociali e culturali e sottolineano l'importanza delle interazioni sociali del soggetto che apprende.

(Fenwick, 2001, pp. 7-8) I modelli, che sostengono l'apprendimento esperienziale, condividono il presupposto che l'apprendimento avvenga attraverso la riflessione cognitiva, che l'esperienza possa essere considerata come un oggetto delimitato e che un singolo studente possa contestualizzare la sua esperienza per elaborarne la conoscenza che ne deriva.

La risposta a questa critica è quella di rivolgersi a modelli di apprendimento esperienziale che vedano il discente non come un soggetto isolato, ma come un soggetto inserito in un contesto di apprendimento e di relazioni con altri (di interazione, comunicazione, cooperazione e riflessione collettiva), come ad esempio il modello proposto da Pfeiffer & Jones.

4. Critica al ciclo di apprendimento esperienziale proposto da Kolb

Il ciclo di Kolb è stato messo in discussione da Miettinen (2000, p.64) che ha sostenuto che da un punto di vista strettamente filosofico l'apprendimento esperienziale non permette di creare nuove conoscenze. Secondo l'autore, l'interpretazione di Kolb degli studi di Dewey, Lewin e Piaget (autori a cui Kolb si è più o meno apertamente ispirato) è stata soggettiva e non ha preso in considerazione i reali aspetti delle loro posizioni. Kolb ha affermato che la descrizione di Lewin del processo di apprendimento è simile a quella di Dewey che coinvolgeva osservazione, conoscenza e giudizio. Miettinen (2000) contesta questa interpretazione, sostenendo che Kolb considera esperienza e riflessione come fenomeni che il soggetto conduce da solo con se stesso, mentre invece, come sottolineato da Lewin, le esperienze vengono condotte in, o comunque influenzate da, un contesto sociale e la riflessione, per essere efficace, deve prevedere l'interazione del soggetto che apprende con altri soggetti che abbiano condiviso con lui l'esperienza.

Altra critica al modello di Kolb riguarda gli stili cognitivi da lui definiti sulla base dei quattro momenti del suo ciclo di apprendimento esperienziale (Hall & Moseley, 2005, pp. 243-255). Miettinen sostiene che Kolb non dimostra efficacemente come i quattro diversi tipi di capacità da lui definite (*capacità di esperienza concreta*, CE; *capacità di osservazione riflessiva*, RO); *capacità di concettualizzazione astratta*, AC; *capacità di sperimentazione attiva*, AE) siano collegati tra loro o corrispondano alle fasi di un ciclo (Miettinen, 2000, p. 61), contestando anche la validità del "Learning Styles Inventory" di Kolb, come questionario in grado rilevare in maniera attendibile caratteristiche stabili dei soggetti. Gli studi effettuati da Kirschner & Clark (2006, p.81) affermano che non esistono relazioni tra gli aspetti descritti da Kolb e presunti "stili di apprendimento" che i soggetti dovrebbero avere.

La risposta a questa critica è quella di considerare il ciclo di apprendimento esperienziale di Kolb come un ciclo che descrive quattro momenti chiave in tutti i processi di apprendimento (esperienza, riflessione, concettualizzazione, sperimentazione), senza dare per necessaria una connessione di questi momenti con presunte caratteristiche stabili dei soggetti.

5. *Critica al concetto di "ciclo dell'apprendimento"*

I primi teorici dell'apprendimento esperienziale come Kolb (1984), consideravano la costruzione di idee e concetti come esito di apprendimenti informali o non formali, non strettamente connessi ad un contesto formativo e, per questo, ne risulta rischiosa l'applicazione a contesti di apprendimento formale. Il concetto stesso di "ciclo di apprendimento", sia come definizione della modalità con cui avviene l'apprendimento sia come modello per la pratica didattica, rappresenta una forzatura (Seaman, 2008, p.11). Holman et al. (1997) sottolineano che le fasi del ciclo di Kolb (esperienza concreta, osservazione riflessiva, concettualizzazione astratta e sperimentazione attiva) sembrano essere degli opposti dialettici (come, ad esempio, la sperimentazione attiva e l'osservazione riflessiva), più che delle fasi di un processo di apprendimento. Inoltre, essi criticano la sequenzialità delle fasi del ciclo, proponendo una visione dell'apprendimento come un processo di argomentazione in cui pensare, riflettere, sperimentare e agire sono aspetti diversi dello stesso processo.

La risposta a questa critica è quella di non considerare le fasi come momenti rigidi e statici, ma sovrapponibili e adattabili alle situazioni in cui gli apprendimenti si verificano, rispettando non tanto la sequenza dei momenti nei percorsi di apprendimento spontanei, quanto la sequenza dei momenti didattici ispirati dai modelli che si prestano a strutturare azioni istruttive (ad esempio il modello di Pfeiffer & Jones).

1.8 L'apprendimento esperienziale: elementi chiave

La disamina della letteratura consente di identificare una pluralità di definizioni dell'espressione «apprendimento esperienziale», che ne rappresentano le varie sfumature di significato. Vediamone alcune.

- «C'è un consenso crescente sul fatto che l'esperienza costituisce la base di tutto l'apprendimento.» E Moon (2004, p. 119)

- «Trovo che un altro modo di imparare per me sia quello di esprimere le mie incertezze, cercare di chiarire i miei enigmi e quindi avvicinarmi al significato che la mia esperienza sembra effettivamente avere.» Rogers (1969, p.154).

- «Apprendimento esperienziale è sinonimo di apprendimento come "scoperta di significato" che coinvolge il soggetto mentre affronta situazioni ed eventi che accadono nell'ambiente esterno.» (Boydell, 1976, pp. 19-20).

- «Il contrasto tra l'apprendimento non esperienziale ed esperienziale è quello tra insiemi di simboli più o meno astratti e più o meno linguistici che vengono impiegati nelle transazioni in cui avviene l'apprendimento.» (Tumin, 1976, p. 41).

- «L'apprendimento esperienziale significa quell'apprendimento che si verifica quando i cambiamenti nel giudizio, nei sentimenti o nelle abilità derivano per una particolare persona dal vivere uno o più eventi.» (Chickering, 1977, p. 63).

- «L'apprendimento esperienziale è il processo mediante il quale la conoscenza viene creata attraverso la trasformazione dell'esperienza. La conoscenza risulta dalla combinazione dell'afferrare e del trasformare l'esperienza.» (Kolb, 1984, p. 41).

- «L'apprendimento esperienziale è un apprendimento radicato nel nostro fare e nella nostra esperienza. È l'apprendimento che illumina quell'esperienza e fornisce la direzione per

l'elaborazione di giudizi come guida alla scelta e all'azione.» (Hutton, 1989, p. 51).

- «L'apprendimento esperienziale è un processo in cui un'esperienza viene riflessa e poi tradotta in concetti che a loro volta diventano linee guida per nuove esperienze.» (Saddington, 1992, p. 44).

- «L'educazione esperienziale si riferisce ad attività di apprendimento che coinvolgono lo studente direttamente nei fenomeni studiati.» (Cantor, 1997, p. 1).

- «[L'apprendimento esperienziale è] l'apprendimento che inizia con l'esperienza e la trasforma in conoscenza, abilità, attitudine, emozioni, valori, credenze, sensi.» (Jarvis, 1999, p. 65).

- «L'apprendimento esperienziale degli adulti, in generale, [è] un processo di ricostruzione eseguito da un singolo discente.» (Malinen, 2000, p. 85).

- «L'intuizione acquisita attraverso l'interiorizzazione conscia o inconscia delle nostre esperienze o osservate che si basano sulle nostre esperienze o conoscenze passate.» (Beard & Wilson, 2002, p. 16).

Dalle posizioni degli autori descritte nei paragrafi precedenti e dalle definizioni presentate, è possibile vedere come una definizione ampi di apprendimento esperienziale può essere quella che prevede una forma di apprendimento non spontaneo ma guidato dall'azione didattica di un docente in cui le attività sono strutturate secondo due momenti chiave: un momento legato all'*Esperire* (ottenere informazione attraverso l'interazione attiva dei propri sensi con il mondo) e un momento legato al *Concettualizzare* (costruire strutture di pensiero per assegnare significato, agire, riflettere sul mondo e su se stessi). I due momenti sono legati in una spirale potenzialmente senza fine che porta il soggetto, inserito in un contesto sociale, a concettualizzare informazione ricavata con i propri sensi e a utilizzare le strutture di pensiero prodotte da questo processo di concettualizzazione per compiere nuove esperienze che alimentano il processo di apprendimento (Trinchero, 2025, pag. 8). Il modello è schematizzato in figura 13.

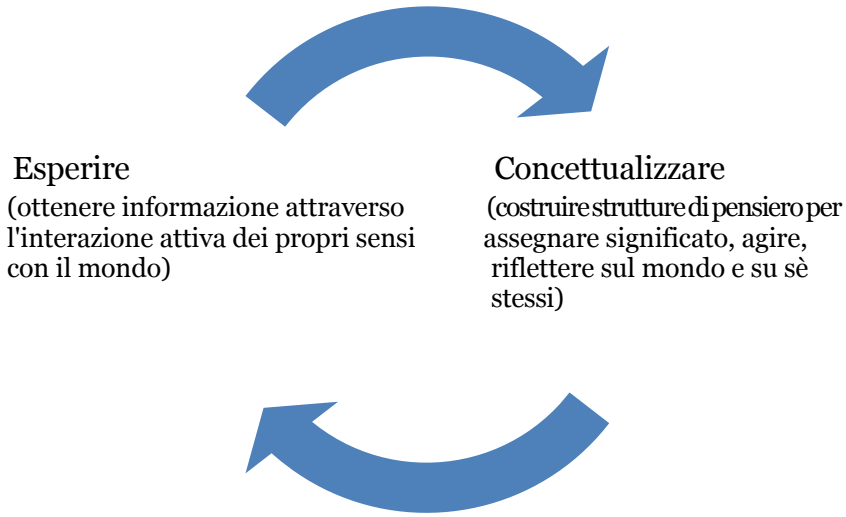


Figura 15. Esperire e Concettualizzare nell'apprendimento, R., Trinchero, 2025. Fonte: Mind Games. Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE) come strategia didattica e di potenziamento cognitivo, Trinchero (a cura di), p.8.

CAPITOLO SECONDO
FORMARE LA COMPRENSIONE DEL TESTO

2.1 Costruire apprendimenti significativi

Il termine «apprendere» deriva dal latino «apprĕhendĕre» che, in lingua italiana, si traduce con i verbi «carpire, prendere, afferrare»[40], la definizione non esplicita ciò che sottende all'appropriarsi del sapere da un punto di vista semantico-concettuale e neanche alla complessità del fenomeno dei processi cognitivi messi in atto dagli studenti durante l'apprendimento. Alcuni autori (Ausubel 1978, p.178) hanno criticato l'impianto pedagogico-educativo fondato su una memorizzazione passiva dei contenuti, veicolati dal docente, con un conseguente apprendimento meccanico che tende a trascurare il coinvolgimento cognitivo e affettivo dello studente che acquisisce le informazioni in modo "astratto" senza modificarle o "farle proprie". In particolare, «gli elementi oggetto di apprendimento meccanico possono essere incorporati nella struttura cognitiva solo nella forma di associazioni *arbitrarie*, cioè come entità distinte e racchiuse in sè stesse, organicamente isolate, a tutti i fini pratici, dai sistemi concettuali già stabiliti dal discente. [...] Un'implicazione importante di tale incorporazione atomizzata e distinta è che, a differenza dell'apprendimento significativo, non si ha un *ancoraggio con sistemi concettuali stabiliti*. Perciò, poiché la mente umana non è efficacemente strutturata per l'immagazzinamento a lungo termine e formale di associazioni arbitrarie, il loro tempo di ritenzione è piuttosto breve.». L'alunno, per conseguire un apprendimento significativo, dovrebbe conferire attivamente significato alle nuove informazioni acquisite integrandole con quelle già possedute, con lo scopo di utilizzare queste risorse in contesti futuri, sviluppando anche capacità critiche e abilità di problem solving. Ausubel sostiene inoltre che, «collegando *in modo non arbitrario* il materiale potenzialmente significativo alle idee attinenti già fissate nella struttura cognitiva, il discente può utilizzare il suo bagaglio di conoscenze già acquisite come matrice teorica e organizzativa per

[40] https://www.dizionario-latino.com/dizionario-latino-italiano.php?lemma=APPREHENDO100 [10-08-2025

incorporare, comprendere e fissare larghe branche di nuove idee. Ed è per la reale non arbitrarietà di questo processo che egli è in grado di utilizzarlo come autentica pietra di paragone per internalizzare e rendere comprensibili molti contenuti di parole nuove, di concetti, di proposizioni, quasi senza sforzo e con poche ripetizioni. Per questo fattore di non arbitrarietà, il significato potenziale di nuove idee *come totalità* può essere messo in relazione con i contenuti già fissati (ricetti, fatti e principi) *come totalità,* per dar luogo a nuovi significati. [...] Inoltre, il fatto che una nuova idea divenga *dotata di significato* [...] dopo che viene appresa in modo significativo, la rende con ogni probabilità intrinsecamente meno vulnerabile delle associazioni arbitrarie all'interferenza con altre associazioni arbitrarie, e si può quindi meglio fissare nella memoria.» (1978, pp.117-118).

Per ottenere apprendimenti significativi è necessario quindi che il soggetto assegni significato alle informazioni che esperisce. Per poterlo fare deve possedere un substrato di conoscenze (es. definizioni dei termini) e abilità (es. inferire informazioni non esplicite da informazioni date), che è parte della *learning readiness* del discente (Trinchero, 2022b, pp. 89-90), ossia il bagaglio di saperi pregressi utile per acquisirne efficacemente di nuovi. In particolare, «per poter comprendere un discorso fatto ad un adulto o un testo letto, per esempio, è necessario che i bambini possiedano un patrimonio lessicale adeguato, e questo prerequisito è parte della loro *learning readiness* in quel preciso momento. Man mano che apprendono, il loro patrimonio lessicale cresce e potranno quindi affrontare contenuti di livello sempre più alto: il patrimonio lessicale che serve per comprendere un testo per la prima classe della primaria non è lo stesso che serve per comprendere un testo rivolto alla scuola secondaria di primo o secondo grado.» (Ivi, p.90). La presenza di un buon bagaglio di saperi nella memoria a lungo termine rende quindi più semplice apprendere nuovi contenuti e i nuovi contenuti possono ristrutturare i saperi precedenti. L'apprendimento non è semplicemente un processo di aggiunta di informazioni nella memoria, ma è il frutto di un processo di elaborazione cognitiva. La comprensione dipende in gran parte dalle capacità dello studente di impegnarsi in processi di sintesi (Kintsch & van Dijk, 1978). Il lettore, per giungere ad una buona comprensione del testo, deve essere in grado di eliminare mentalmente informazioni irrilevanti sostituire dettagli con affermazioni più generali e costruire il significato generale del contenuto; quando gli studenti generano riassunti è più probabile che riescano a raggiungere significati

profondi della conoscenza. *L'apprendimento generativo* (Fiorella & Mayer, 2015a, p. 5; 2022) si avvale di processi cognitivi relativi ad attività di selezione, organizzazione ed integrazione delle informazioni. Secondo questi autori, tre passaggi importanti nello sviluppo della conoscenza nella memoria di lavoro sono la *selezione* delle informazioni da elaborare, la costruzione di *connessioni interne* tra di esse in modo che formino una rappresentazione coerente e la costruzione di *connessioni esterne* con altre rappresentazioni (Ivi, p.9). Sulla base di queste premesse è possibile formulare un framework teorico relativo alle problematiche relative alla comprensione del testo che, secondo numerosi dati di ricerca (si veda ad esempio Ocse Pisa, 2018; Invalsi 2018; 2022), presenta parecchie criticità negli studenti italiani.

2.2 Le problematiche connesse alla comprensione del testo

Da un esame della letteratura, si può dimostrare che gli insegnanti focalizzano spesso le attività di comprensione della lettura sulla decodifica e il riconoscimento delle informazioni esplicite presentate dal testo (Bertolini C., Cardarello R., 2012, pp.55-80) invece, per un efficace comprensione di ciò che si legge, sarebbe indispensabile estrarre anche informazioni implicite e assegnare significato "profondo" ai contenuti allo scopo di produrre buone rappresentazioni mentali di quanto è presente nel testo (Beker, Jolles, van den Broek, 2017, p.30). Le difficoltà connesse a questo processo di elaborazione profonda sono legate ad una scarsa capacità di assegnare significato ai contenuti esperiti e sono riconducibili a svariate cause. Alcuni studi empirici, relativi alle differenze tra "lettori esperti" e "cattivi lettori" (Golinkoff, 1976), hanno messo in evidenza che, questi ultimi, hanno scarse capacità di concettualizzare la lettura, di assegnare significato alle informazioni ricavate da un testo e di verificare continuamente il loro apprendimento per accertarsi che lo stiano effettuando correttamente. Questa tipologia di lettori risulta anche poco abile nel compiere inferenze, organizzare il contenuto di un brano, rilevare i passaggi più importanti e ordinarli una volta presenti in memoria, completare un testo incompleto, formulare ipotesi, associare un disegno a un messaggio. La comprensione del testo richiede al soggetto «integrazione» che non è tanto il fatto che le conoscenze pregresse sono impiegate per integrare i contenuti esperiti dal testo

quanto, piuttosto, che le informazioni siano connesse tra loro mentre si legge (Bertolini C. & Cardarello R., 2012, pp. 34-35). Il lettore compie processi inferenziali, «formulare inferenze» significa avere da capacità di fare deduzioni traendo informazioni da un oggetto dato, un processo per il quale, da una proposizione accolta come vera, si passa a una seconda proposizione, la cui verità è derivata dal contenuto della prima. Inferire quindi, significa trarre una conclusione da un insieme di fatti e circostanze (Ivi, p.40). I lettori inesperti (Klingner et al., 2007) hanno scarse capacità nell'utilizzare strategie per conferire significato al testo, per superare un ostacolo che ha determinato l'interruzione della comprensione oppure per adattare la scelta delle strategie alle varie esigenze che pone il processo di lettura.

Il ruolo del docente, per favorire lo sviluppo di competenze necessarie a compiere una buona lettura e comprensione del testo, non è tanto quello di trasmettere contenuti prefissati ma quello di formare l'allievo all'utilizzo delle strategie tipiche di un lettore esperto, assumendo il ruolo di guida e di modello.

Fornire allo studente delle strategie per estrarre dei significati da un testo favorisce la costruzione nell'allievo di un senso di responsabilità nei confronti del percorso formativo intrapreso e gli fornisce gli strumenti per riflettere su eventuali errori commessi.

Secondo Rumelhart (1984, pp. 1-20) il processo di comprensione di un testo è simile a ciò che avviene durante la formulazione di una teoria scientifica che inizia con la raccolta dei dati utile o a specificare ulteriormente l'ipotesi o ad abbandonarla definitivamente. Le teorie trovano fondamento in schemi concettuali che i soggetti hanno costruito nel corso dell'esperienza e, proprio come per l'attività dello scienziato, questi schemi vanno costruiti utilizzando strategie e metodi precisi.

Meneghetti et al. (2003) hanno elaborato un programma didattico per potenziare le strategie dei lettori inesperti che si focalizza su dieci abilità fondamentali per la comprensione del testo; alcune capacità sono relative ad individuare i concetti principali di un testo (personaggi, fatti, tempi…) e di ricostruire la tipologia di eventi (azioni agite o subite dai personaggi, eventi esterni o relativi alla dimensione affettiva, parti descrittive). L'intervento intende potenziare anche capacità trasversali che possono essere utilizzate per la comprensione della struttura sintattica, delle relazioni concettuali e delle inferenze in vari tipi di testo. Un buon lettore dovrebbe anche essere in grado di rilevare errori e valutare la complessità dei contenuti.

Nel paragrafo seguente si cercheranno di esplicitare le modalità con le quali, attraverso la proposta di attività progettate in Ciclo di Apprendimento Esperienziale, si è tentato di favorire l'adozione sistematica da parte degli allievi di determinate strategie basate sull'utilizzo di processi cognitivi legati alla comprensione e all'elaborazione di significati presenti nei testi. Tali processi riguardano, ad esempio, cogliere legami inferenziali presenti nel testo, organizzare le informazioni esperite e utilizzare strategie di controllo metacognitivo (Oakhill & Cain, 2007).

2.3 Il CAE: esperienza, riflessione e applicazione

Il protocollo progettato per la ricerca e predisposto per il gruppo sperimentale (classi quarte e quinte), è costituito da 12 attività, ognuna delle quali è caratterizzata da testi che trattano tematiche relative a differenti discipline come storia scienze, geografia, educazione alla cittadinanza, ai quali seguono 10 quesiti formulati appositamente per far esercitare specifici processi cognitivi. L'esito della comprensione si può verificare monitorando, nell'allievo, l'esercizio di operazioni cognitive quali: *descrivere* con parole proprie i significati presenti nel testo, *esemplificare* i concetti che tratta, *classificarli* in categorie date (Trinchero, 2022, p. 47).
Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale inizia predisponendo gli alunni a coppie e proponendo una situazione problema da risolvere con una prima fase chiamata Esperienza, durante la quale i piccoli gruppi si confrontano a vicenda sui significati veicolati dai testi, proposti dalla situazione problema, con la finalità di rispondere alle domande relative al testo letto. L'approccio ai contenuti è avvenuto con differenti modalità: alcuni alunni hanno letto a vicenda parti del testo, altri hanno analizzato ripetutamente le parti dalle quali estrapolare le informazioni per elaborare le risposte e in altre coppie un allievo leggeva e un altro selezionava nel testo i vocaboli sconosciuti per poi cercarne il significato sul dizionario online (sempre consultabile per svolgere le attività).

Le attività progettate in Cicli di Apprendimento Esperienziale in classe con l'ausilio delle tecnologie hanno permesso allo studente di:

- Individuare informazioni esplicite o implicite in un testo parole
- Descrivere con parole proprie il contenuto di un testo
- Organizzare elementi, concetti in una mappa concettuale
- Spiegare processi inferenziali esplicitando nessi di causa-effetto
- Trovare similarità e differenze nelle informazioni fornite da un testo,
- Analizzare un testo utilizzando le informazioni esplicite ed implicite
- Riassumere i significati di un testo letto
- Localizzare determinate informazioni in grafici e mappe
- Inventare domande e ideare risposte pertinenti ad un testo
- Rappresentare graficamente una figura in base ad una descrizione testuale

Duke e Pearson (2002, pp.205-210), basandosi su studi condotti sui cosiddetti buoni lettori, hanno delineato in un elenco le azioni che compiono, sostenendo che sono attivi e fin dall'inizio hanno ben chiari gli obiettivi della lettura, inoltre, valutano costantemente se la comprensione del testo è soddisfacente e ne esaminano la struttura e le parti rilevanti anche prima di leggerlo. Durante la lettura fanno previsioni su ciò che può accadere in seguito e selezionano le informazioni da leggere attentamente, velocemente o in modo superficiale; mettono in discussione i significati e, se necessario, cercano di capire il significato dei termini sconosciuti. Gli studenti che hanno una buona comprensione del testo integrano le conoscenze pregresse con i nuovi contenuti contestualizzando anche la posizione dell'autore e monitorano il proprio apprendimento apportando modifiche alla lettura se necessario, implementando anche strategie di comprensione (metacomprensione). Ad esempio, il confronto con un testo espositivo conduce i buoni lettori a organizzare le informazioni, ad effettuare riassunti relativi al testo e la lettura dovrebbe continuare anche durante le brevi pause o quando essa è terminata.
La successione delle attività progettate in Cicli di Apprendimento Esperienziale ha consentito agli alunni di generalizzare contenuti, di sviluppare una riflessione metacognitiva su eventuali errori effettuati. In letteratura, Cain & Oakhill (2007) sostengono che acquisire il controllo delle capacità inferenziali e metacognitive può

essere di supporto per migliorare la comprensione di un testo.
La fase di Comunicazione, durante la quale gli allievi hanno verbalizzato le risposte formulate ai quesiti relative alle attività proposte e la fase di Analisi delle "buone soluzioni" e delle "soluzioni discutibili" emerse dall'attività, hanno condotto progressivamente gli alunni a divenire consapevoli delle loro capacità di lettura e a riflettere, a livello metacognitivo, sulle diverse tipologie di sbagli compiuti, come quelli derivati dal fatto di non conoscere l'esatto significato di alcuni vocaboli (e la conseguente incapacità a rispondere ai quesiti predisposti), errori legati ad una scarsa individuazione e decodifica delle informazioni, errori legati all'incapacità di fare inferenze, o quelli correlati a non sapere organizzare, sintetizzare, esporre o rappresentare le informazioni di un testo.
Il momento della Generalizzazione, orchestrato dal docente, ha permesso di far emergere principi, modelli, buone pratiche di lavoro e strategie efficaci di comprensione dei testi. Le ricerche ritengono l'insegnamento di buone pratiche di lettura è rilevante per l'apprendimento; alcuni studi hanno riscontrato l'efficacia della strategia del modellamento effettuata dal docente che, mostrando esempi svolti, può aiutare gli studenti a imparare a risolvere problemi in matematica e scienze. La dimostrazione, passo dopo passo, di come eseguire il compito e la spiegazione dei principi da parte del docente, modella e spiega i passaggi che possono essere intrapresi dagli studenti (Rosenshine, 2012, p.15); inoltre, fornendo agli studenti paradigmi concreti si può favorire la comprensione del testo e, questo, può aiutarli a imparare a risolvere i problemi più velocemente (2009, pp. 201-220). Alcune evidenze empiriche nella letteratura internazionale (Hattie, 2016, p.226) e altre ricerche (Marzano et al. 2001, pp.97-100) evidenziano che, fornire feedback sui processi mentali, sulle strategie utilizzate dagli studenti e stimolare i processi di auto-verbalizzazione mostri un impatto positivo sull'apprendimento e conduca gli allievi a divenire più autonomi nei percorsi di studi; altre ricerche, invece, concorrono a promuovere la riflessione individuale sui propri errori e sulla consapevolezza delle risorse possedute (Borkowski, 1996, pp.392-402; Borkowski & Muthukrishna, 2011, pp.15-41). Per consolidare un approccio che consenta un'adeguata comprensione del testo è necessario, non solo sviluppare e potenziare i processi cognitivi coinvolti, ma è opportuno anche insegnare agli allievi ad applicare strategie di

comprensione del testo legate alle corrette modalità di come effettuare la lettura.
La fase di Applicazione ha consentito, non solo di delineare future modalità di intervento per effettuare una lettura efficace (connessa ad una profonda comprensione dei contenuti) ma, ha anche condotto gli studenti ad ipotizzare situazioni del mondo reale nelle quali utilizzare le risorse possedute. Duke & Pearson (2002, p.207) aggiungono che, se le istruzioni relative alle pratiche di studio non sono accompagnate da esperienze di applicazione e sperimentazione durante la lettura, la scrittura e il confronto con testi differenti, difficilmente gli studenti otterranno miglioramenti nella comprensione del testo. Inoltre, i due autori, affermano che è necessario un ambiente ricco di conversazioni di alta qualità sul testo e questo vale, sia per i dialoghi che avvengono tra insegnante e studente che per quelli che si verificano tra studente e studente. Nello specifico, si ritengono efficaci le discussioni sull'elaborazione del testo, chiarire eventuali dubbi sui contenuti da interpretare e il confronto con le informazioni contenute in altri testi o altre esperienze[41] (Ivi, p.208).
Un buon lettore può sviluppare, implementare e personalizzare le strategie per effetto dell'uso di un'istruzione metacognitiva. In letteratura l'attenzione è rivolta sia alla consapevolezza dei processi di pensiero che possiede un soggetto (sulle modalità di funzionamento della mente o sui punti di forza e di debolezza) sia ai processi di autoregolazione (relativi al controllo, al monitoraggio e alla modulazione delle attività mentali, alla gestione di impulsi, emozioni e atteggiamenti e al mettere in atto strategie idonee di risoluzione delle situazioni problematiche). La Marca et al. (in Calvani & Chiappetta, 2019, pp. 102-103) hanno dato una chiarificazione del rapporto tra la comprensione della lettura e le abilità di secondo livello raggruppate sotto la denominazione di metacognizione. Gli autori suddetti sostengono che «lo sviluppo di un atteggiamento metacognitivo consente di potenziare le abilità già possedute, di acquisire una maggiore propensione nell'utilizzo delle strategie ed una maggiore consapevolezza delle finalità del compito, delle

[41] Duke & Pearson propongono un modello di insegnamento della comprensione che non si limiti solo a fornire specifiche strategie di comprensione e opportunità di leggere scrivere e discutere testi ma che integri queste differenti attività. Il modello a cui fanno riferimento include 5 componenti: 1) una descrizione esplicita della strategia e di quando e come utilizzarla; 2) insegnante e studente che modellano la strategia in azione; 3) uso collaborativo della strategia in azione; 4) pratica guidata utilizzando la strategia con graduale rilascio di responsabilità; 5) uso indipendente della strategia. (2002, pp.208-209).

abilità e dei processi che vengono messi in atto per la sua esecuzione, della capacità di portarlo a termine; permette, inoltre, di organizzare il lavoro nelle sue fasi, di svolgere una forma di controllo e di valutazione del proprio operato. Ciò porta l'alunno a sviluppare un forte senso di sicurezza interna, cimentarsi in compiti nuovi e sfidanti e a saper gestire le situazioni frustranti adottando un atteggiamento positivo.».

I modelli di intervento scolastico che coinvolgono la dimensione metacognitiva si rivolgono all'applicazione di strategie metacognitive per la lettura (Duke & Pearson, 2002; Zanetti & Miazza, 2004; Duke et al., 2011) e ad approcci che focalizzano l'attenzione sui contenuti. Gli studi sulla comprensione della lettura hanno considerato quest'ultima più come una variabile piuttosto che come un costrutto multidimensionale relativo sia alla comprensione letterale sia ad una comprensione più profonda dei contenuti che implica differenti livelli di elaborazione delle informazioni (Kintsch, 1998) che coinvolge un livello linguistico relativo al riconoscere le parole e i legami tra esse (Riffo et al., 2014); un secondo livello, che comporta l'assegnazione di significato e un ultimo livello che integra le informazioni esperite dal testo con le conoscenze possedute dal lettore (Kintsch & Rawson, 2005).

Alcune ricerche accreditate fanno riferimento ai vari elementi che compongono la metacognizione, connessa a variabili come la motivazione e l'autostima (De Beni & Pazzaglia, 1998, p.165). L'utilizzo delle conoscenze metacognitive è necessario, sia per definire il tipo di strategie da applicare contestualmente, sia per attivare processi di controllo con la finalità di selezionare quelli più adeguati e monitorarne l'efficacia. Il processo di autoregolazione innescato conduce gradualmente ad una maggiore consapevolezza strategica che porta a sviluppare senso di autoefficacia e ad una generalizzazione della strategia stessa grazie al successo conseguito nell'esecuzione del compito legato alla corretta applicazione, e al controllo dell'uso di strategie (La Marca, 2002).

Molti studi hanno messo in evidenza che nella comprensione della lettura sono coinvolte abilità inferenziali, in particolare si è rilevato che i bambini con difficoltà di comprensione spesso sono carenti nel generare inferenze (Cain et al. 2001) e, d'altro canto, gli studenti che hanno buone capacità di questo tipo, hanno un'elevata comprensione della lettura.

Lumbelli, (2009, p.116) fa notare però, che fare molte inferenze non è direttamente proporzionale ad avere un'alta comprensione del testo: «Non è vero che l'incomprensione sarebbe dovuta alla scarsezza di attività inferenziali, alla incapacità di richiamare nella memoria di lavoro a lungo termine quanto serve per dare significato coerente alle informazioni del testo. L'esecuzione di inferenze è del tutto compatibile con la mancata comprensione. Anzi, l'incomprensione si può spiegare non solo con la mancata decifrazione ed elaborazione di informazioni esplicite ma anche soprattutto con il richiamo di conoscenze pregresse non pertinenti e con l'esecuzione di inferenze diverse da quelle richieste dal testo stesso.».

2.4 Il legame tra leggere un testo e apprenderlo strategicamente

La capacità di comprendere un testo è caratterizzata da parecchie dimensioni che vanno dal possesso di corrette modalità di lettura, di capacità connesse a capire i contenuti all'applicazione di adeguate strategie di apprendimento e alla gestione dei meccanismi di controllo metacognitivo.
Un approccio strategico alla lettura può promuovere un apprendimento significativo negli studenti che, durante l'interazione con il testo applicano "procedure", "modelli" per ipotizzare, per riassumere, per organizzare le informazioni e fare inferenze. Ma cosa si intende con il termine "strategia"?
Gentile (2017) definisce il termine «strategia» come «un'azione cognitiva intenzionale, consapevole, controllata, articolata in più operazioni» inoltre, sostiene che la comprensione della lettura, è «la capacità di leggere e capire il messaggio contenuto all'interno di un testo».
Le strategie cognitive possono essere intese come attività mentali e comportamentali (rileggere, attivare conoscenze di base, adeguare la velocità di lettura) impiegate dal lettore per incrementare le probabilità di comprensione di un testo.
Gli studi in letteratura scientifica prendono in considerazione, non solo determinati processi di pensiero coinvolti nell'atto di comprendere ma, anche, strategie di apprendimento che possano promuovere la lettura e lo studio dei contenuti proposti agli studenti. In questa sede si riportano studi a sostegno di alcune strategie di

apprendimento che possono essere insegnate dai docenti e applicate dagli studenti per affrontare e risolvere situazioni problema.
I discenti hanno bisogno di supporto cognitivo per affrontare situazioni problema e l'insegnante, mentre mostra come risolverle, modella, pensa ad alta voce e questo è un esempio di supporto cognitivo efficace. L'esplicitazione di paradigmi consente agli allievi di concentrarsi sui passaggi specifici, sulle procedure risolutive, riducendo così il carico cognitivo sulla memoria di lavoro (Rosenshine, 2012, p.15). L'apprendimento e l'applicazione di alcune strategie di apprendimento può aiutare gli alunni anche ad analizzare il contenuto di un testo, questa attività è necessaria, ad esempio, per rispondere a determinati quesiti relativi ad esso (come nel caso delle attività progettate nella ricerca qui presentata). Un ruolo importante assumono i processi di modellamento guidato integrati con esperienze in aula accompagnate da "attività riflessive" di natura ricorsiva (La Marca A. et al., p.55). «Il modellamento cognitivo, in alternativa alla lezione tradizionale puramente informativa, permette all'insegnante di far interiorizzare all'alunno il modo in cui si deve ragionare mentre si legge, aiutandolo a porsi alcuni interrogativi fondamentali che caratterizzano una lettura riflessiva [...] Un modellamento che però non va considerato nel suo significato negativo di addestramento basato sull'imitazione perché è un processo metacognitivo e dialogico.». Ad esempio, durante la pratica scolastica della riflessione parlata o della tecnica del pensare ad alta voce «Il soggetto deve dire ciò che fa, non ciò che trova nella coscienza; riferire degli atti, più che analizzare degli stati. Questo procedimento si propone di determinare, per così dire, il comportamento del pensiero, il suo svolgersi, le sue tappe, più che la sua costituzione o la sua composizione. Ci si propone, in un certo senso, di "fotografare il lavoro della mente"» (Ivi, p.56). Anche la strategia cognitiva del "formulare domande" da parte degli studenti che leggono e cercano connessioni e collegamenti tra le informazioni di un testo con lo scopo di rispondere a determinati quesiti, può promuovere la comprensione. (Hansen, 1981, pp. 116-159). Porsi domande e "pensare ad alta voce" secondo Duke et al. (2011, p. 64) sono strategie che favoriscono la comprensione della lettura. Le ricerche degli autori suddetti (Duke et al., 2011, p.52) hanno messo in rilievo dieci azioni didattiche efficaci per favorire la comprensione del testo che sono: costruire la conoscenza del mondo e delle discipline, esporre gli studenti ad una grande varietà di testi; fornire testi e contesti motivanti per la lettura; insegnare strategie per la comprensione;

insegnare le strutture del testo; coinvolgere gli studenti in discussioni; ampliare il vocabolario e la conoscenza della lingua; integrare lettura e scrittura; osservare e valutare; differenziare l'insegnamento. Queste tecniche dovrebbero sollecitare ed implementare la comprensione della lettura negli allievi potenziando capacità e pratiche di studio.
Spesso, quando si parla di «comprendere» un testo, ci si riferisce anche al processo di «apprendere» in realtà, a ben vedere, nel caso dell'apprendimento, le informazioni devono essere collocate stabilmente nella struttura cognitiva dell'individuo. Beker, Jolles van den Broek (2017, p.30) considerano «comprensione» la creazione di una rappresentazione mentale e significativa del testo mentre si legge, invece, con il termine «apprendimento» indicano il processo di rappresentazione dei contenuti nella memoria a lungo termine.
La comprensione di ciò che si legge è indispensabile per apprenderne il contenuto, gli elenchi delle buone strategie che dovrebbe avere un lettore per approcciarsi correttamente ad un testo possono variare a seconda degli autori. L'espressione «strategie per l'apprendimento» rimanda ad una doppia accezione del termine «strategie» che da un lato designano il repertorio dei processi mentali del lettore dall'altro, sono intesi come comportamenti prescritti al soggetto, che intraprende la lettura, da approcci metodologici per migliorarne le performance (Cardarello, Bertolini, 2020, p.57).
Beker e Jolles van den Broek (2017) distinguono due livelli di elaborazione cognitiva differenti che avvengono nella mente del lettore: uno, relativo ai processi automatici e l'altro inerente a quelli consapevoli e strategici.
Alcune ricerche, assumendo la consapevolezza che la comprensione dei testi scritti è il risultato di una varietà di livelli di elaborazione cognitiva, si sono orientate, non solo a considerare negli studi gli approcci strategici al testo che possono favorire gli alunni durante l'apprendimento ma hanno posto l'attenzione anche sui processi automatizzati che vengono messi in moto quasi inconsciamente e la loro funzionalità.

L'elenco delle strategie di apprendimento che migliorano la comprensione della lettura che deriva dagli studi di Duke et al. (2011, p. 64) è il seguente:

- Stabilire obiettivi per la lettura (setting purposes for reading)

- Ipotizzare e prevedere (Previewing and predicting)
- Attivare la conoscenza pregressa (activating prior knowledge)
- Monitorare (il processo di lettura e comprensione), spiegare, fissare (Monitoring, clarifying, and fixing)
- Visualizzare e creare rappresentazioni grafiche (Visualizing and creating visual representations)
    - Fare inferenze (drawing inferences)
- Porsi domande e pensare ad alta voce (Self-questioning and thinking aloud)
- Riassumere e raccontare (Summarizing and retelling)

Duke et al. (2011, p.64) nella loro lista, come si può notare, li inseriscono entrambi: "attivare la conoscenza pregressa" o "monitorare i propri processi di comprensione" infatti, si possono inserire in procedure che il soggetto può automatizzare, invece, la strategia cognitiva del "pensare ad alta voce" può essere insegnata agli allievi per migliorare la comprensione, sia quando questa attività è svolta direttamente da loro (Lumbelli, 2009; 2012), sia quando la strategia è impiegata dal docente che esplicita i processi coinvolti nella risoluzione di un problema (Duke & Pearson, 2002, pp 205-242).
Gentile (2017, p.114) nelle sue ricerche ha ripreso parecchie delle precedenti strategie di lettura-comprensione che possono essere insegnate agli alunni del primo e del secondo ciclo di istruzione. L'autore ha formalizzato un elenco di sei strategie di apprendimento: fare previsioni, pensare ad alta voce, riassumere, conoscere la struttura dei testi, schematizzare informazioni testuali, formulare domande (Ivi, pp.115-121). L'insegnamento delle strategie di apprendimento per la lettura-comprensione del testo agli alunni, attraverso una formazione adeguata, non basta per farli diventare dei buoni lettori, bisogna accompagnarli nell'applicazione delle stesse e creare situazioni esperienziali durante le quali le coltivino e le facciano crescere. Infine, è importante che gli alunni possano confrontarsi leggendo testi di varie tipologie per sviluppare un approccio strategico adeguato ai vari livelli di lettura. Il processo di lettura è connesso con quello di scrittura, allenarsi a riassumere testi, anche con differenti livelli di difficoltà,

può essere una modalità per leggere, scrivere, discutere e confrontarsi collettivamente.
L'organizzazione di situazioni esperienziali durante le quali si promuove l'utilizzo del dizionario e la discussione sul significato dei vocaboli stimola l'allievo, lo attiva cognitivamente a recuperare risorse e conoscenze pregresse necessarie per procedere nella conoscenza. Le distorsioni della comprensione sono indice di un processo di elaborazione del significato deficitario sul piano della coerenza, a favore di collegamenti impropri tra parole, (o passaggi) del testo e le conoscenze pregresse o "enciclopediche" del lettore. (Cardarello, 2022, p.7).
Duke & Pearson (2002, pp.208-209) propongono un modello didattico di insegnamento delle strategie per la comprensione dei testi, che includa cinque componenti: una descrizione esplicita della strategia, di quando e come utilizzarla, il modellamento della strategia in azione fatta dall'insegnante che supporta l'alunno, l'uso collaborativo della strategia in azione, la pratica guidata utilizzando la strategia con graduale rilascio di responsabilità ed infine, l'uso indipendente della strategia (con lettura silenziosa). Gli autori sostengono anche che le strategie non devono essere impiegate singolarmente dall'allievo ma un buon lettore è in grado di orchestrare ed usarle anche insieme (Ivi, 210).
Fiorella e Mayer (2015b, pp. 1-19) hanno presentato otto strategie di apprendimento con la finalità di promuovere l'apprendimento: riassumere, mappare, disegnare, immaginare, autovalutarsi, autoesplicarsi, insegnare, mettere in atto. In questa sede si riportano gli esiti delle metanalisi delle ricerche inerenti alle strategie efficaci di apprendimento presentate da Fiorella e Mayer che trovano connessione con il lavoro di ricerca. Per gli autori quando il soggetto riassume trova l'asserto principale o il concetto che rende il significato di qualcosa di più ampio e lo esplicita con parole proprie. Riassumere implica la selezione delle idee principali, l'organizzazione di esse in una rappresentazione cognitiva più concisa e l'integrazione delle stesse con le conoscenze pregresse riformulando il materiale con parole proprie. (Fiorella Myer, 2015, p. 21).
Numerose ricerche empiriche affermano che *imparare riassumendo* abbia un elevato impatto sull'apprendimento. La capacità di riassumere implica l'attività di selezione delle informazioni per produrre un nuovo testo, più breve, ma che ne conserva il significato. Secondo i ricercatori Dole et al., (1991, p. 244) «l'abilità di riassumere informazioni richiede al lettore di scrutare ampie porzioni di testo, differenziando tra idee importanti

e poco importanti, sintetizzando tali idee al fine di creare un nuovo testo che sostituisce, per aspetti altrettanto importanti, il testo originale. Questo processo suona difficile, e la ricerca dimostra, infatti, che lo è».
Marzano, Pickering e Pollock, (2001, pp.29-37) hanno definito nel dettaglio il processo del riassumere e lo hanno articolato in tre ulteriori operazioni di una certa complessità: cancellare informazioni ridondanti e di scarsa importanza, sostituire liste di termini con parole-sommario, mantenere termini o espressioni ritenute importanti. Lo studio di Doctorow et al. (1978) ha mostrato che riassumere durante la lettura sia più efficace che leggere senza utilizzare una strategia di apprendimento e, questo, è stato particolarmente evidente per gli studenti con scarse capacità. Bretzing e Kulhavy (1979) hanno rilevato che riassumere ha un maggiore impatto sull'apprendimento che prendere appunti mentre si impara da un testo e che, fornire agli studenti istruzioni per riassumere, li aiuta a selezionare e interpretare le informazioni relative ad un contenuto (esprimendole con parole proprie) aumentandone la comprensione.
Altri studi, più strettamente focalizzati al processo di sintesi evidenziano che, scrivere riassunti, stimola gli alunni anche a livello metacognitivo aiutandoli a valutare meglio la propria comprensione (Thiede & Anderson 2003; Anderson & Thiede 2008). Il riassunto risulta efficace quando il materiale da apprendere è costituito da brevi testi espositivi invece, per testi molto estesi, altre strategie di apprendimento sono probabilmente più appropriate (mappare, disegnare...). Alcune ricerche mostrano che, l'efficacia del riassunto, dipende anche dalla capacità degli studenti di generare testi di sintesi di qualità, in autonomia e alcuni alunni potrebbero avere difficoltà a produrre dei buoni elaborati quando ricevono solo istruzioni minime e non una formazione adeguata su come riassumere (Fiorella & Mayer, 2015, pp.33-34). Il riassunto è una strategia di apprendimento che si può implementare negli studenti in tutti i livelli scolastici ma è necessario che gli alunni ricevano istruzioni dirette sulle tecniche di base per svolgere una sintesi e anche nell'identificare gli elementi rilevanti per adattarli in una struttura cognitiva coerente e articolarla con parole proprie. Quando gli studenti sviluppano questo tipo di competenze, allora i docenti possono integrare la strategia del riassumere nell'insegnamento in classe.
Alcuni studi hanno anche esaminato gli effetti che il non consentire agli studenti di fare riferimento ai materiali durante l'esecuzione di un riassunto (Coleman et al., 1997; Dyer et al., 1979; Stein & Kirby, 1992); queste ricerche

hanno preso in considerazione, non solo la capacità di riassumere efficacemente, ma anche la capacità di recuperare il materiale dalla memoria. La ricerca esistente non fornisce una risposta su quale approccio sia più efficace (Dunlosky et al., 2013) ma gli effetti dipendono da quanto gli studenti elaborano inizialmente il materiale e dal loro grado di competenza nel generare riassunti utilizzando parole proprie.
È evidente dalle ricerche presentate che, per acquisire la capacità di riassumere correttamente un testo, è necessario ricevere una formazione adeguata. Inoltre, i processi di modellamento da parte del docente ed una pratica didattica guidata, potrebbero essere di aiuto per offrire indicazioni in merito.

2.5 Reading literacy, CAE e alunni con biografia migratoria

La competenza chiamata «reading literacy», cioè avere la capacità di trattare i testi e comprenderli apprezzandone i contenuti nell'ottica di una formazione personale (Cardarello, Bertolini, 2020), è particolarmente compromessa negli allievi con svantaggio socioculturale. Il piacere del vivere l'esperienza della lettura risulta collegato allo sviluppo e al consolidamento delle abilità di comprensione dei testi e non solo a quelle legate al processo di decodifica.
La cosiddetta «illiteracy» ovvero la debolezza da parte di gruppi sociali emarginati che hanno una competenza insufficiente nella comprensione del testo scritto (Cardarello, Bertolini, 2020, p.70) è una problematica sempre più presente nei contesti scolastici italiani. Gli alunni con biografia migratoria di prima generazione alimentano considerevolmente i tassi di abbandono scolastico.
La letteratura illustra un profondo learning gap tra gli esiti degli studenti autoctoni e quelli con retroterra migratorio (OCSE, 2015; 2016), gli insegnanti ritengono che questi ultimi abbiano più probabilità di avere un rendimento scolastico basso (Batini, Bartolucci, 2016). I docenti possono intervenire sulle difficoltà scolastiche degli alunni non solo utilizzando strategie didattiche efficaci (Rosenshine, 2012) ma, anche, insegnando approcci strategici per la comprensione del testo, incrementando così l'efficacia dello studio condotto in modo autonomo dagli allievi (Fiorella & Mayer, 2015).

Il problema del divario dell'apprendimento tra gli studenti autoctoni e non può essere causato dalle loro difficoltà nella comprensione dei contenuti (No et al., 2012; 2016; Momo et al., 2018) che, a loro volta, possono essere legate a povertà lessicale (Becker, 2011; Sohr-Preston, Scaramella et al., 2013). Alcuni alunni potrebbero avere carenze della conoscenza enciclopedica che presuppone il testo ma anche difficoltà ad usare le informazioni fornite dallo stesso (Cardarello, Contini, 2012, p.39).

Come è possibile affrontare questa problematica?

L'incremento del lessico conduce a miglioramenti nelle performance della comprensione verbale, letterale e inferenziale (Cetinkaya et al., 2019). Le ricerche mostrano che le capacità di riconoscimento delle parole e la comprensione delle stesse predicano risultati efficaci nella comprensione della lettura (Gough et al., 1996). Gli studi mostrano che gli studenti che hanno una scarsa comprensione del testo procedono per comparti stagni: sembrano elaborare sezioni di contenuti senza connettere le nuove informazioni con quelle già acquisite (Cain & Oahill, 2007).

Oakhill e Cain (2012) sostengono che, oltre alla capacità di leggere le parole, anche le competenze linguistiche a livello di parola, frase, brano (vocabolario, grammatica, capacità di integrare le informazioni e fare inferenze) contribuiscono alla comprensione della lettura. La conoscenza del vocabolario è strettamente correlata alla comprensione della lettura (Carroll, 1993) quindi è necessario implementare la conoscenza lessicale per favorire i cattivi lettori e si può intervenire sia insegnando il corretto significato dei termini (nel caso di misconcezioni), sia aiutandoli a comprendere i significati di nuovi vocaboli durante la lettura.

«Quando apprendiamo nuovo materiale, ne costruiamo un riassunto nella nostra memoria a lungo termine. Tuttavia, molti studenti commettono errori nel processo di costruzione di questa sintesi mentale. Questi errori possono verificarsi quando le informazioni sono nuove o se lo studente non ha una conoscenza adeguata o conoscenze di base ben formate. Queste costruzioni non sono tanto errori quanto tentativi da parte degli studenti di essere logici in un contesto in cui le loro conoscenze di base sono deboli. Tuttavia, gli studenti sono più propensi a sviluppare idee sbagliate se viene presentato troppo materiale in una sola volta e se gli insegnanti non verificano la loro comprensione.» (Rosenshaine, 2012, p.17). I docenti possono intervenire sul rallentamento dei percorsi di studio degli studenti con sfondo migratorio

insegnando strategie didattiche (Fiorella & Mayer, 2015), pratiche educative per promuovere lo sviluppo della comprensione linguistica, come la lettura ad alta voce (Batini et al., 2021, p.79) e strumenti efficaci. Il supporto nello sviluppo e nell'acquisizione di abilità di base in una dimensione esperienziale e inclusiva (Lascioli et al., 2017) può avvenire con approcci didattici caratterizzati da forme di valutazione proattiva che facciano emergere i punti di forza del percorso formativo degli alunni e non solo i loro limiti.

La ricerca di dottorato iniziata nell'anno 2022, che ha utilizzato attività didattiche basate sul Ciclo di Apprendimento Esperienziale (CAE, Trinchero, 2018) applicate con l'ausilio delle tecnologie in classi della scuola primaria, ha evidenziato che, molti fattori che favoriscono la dispersione scolastica, come il disimpegno, la percezione di inadeguatezza, gli insuccessi precedenti (Dalton et al., 2009) e le difficoltà relative all'espressione verbale (Report fondazione iniziative e studi sulla multietnicità [ISMU], 2018) possono essere arginati con approcci didattici che promuovano apprendimento significativo come lo svolgimento delle attività progettate. Alcuni studi confermano che la didattica centrata sul dialogo (Perret-Clermont,1996) e la co-costruzione di significati influisce profondamente sull'apprendimento (Alexander, 2008). Lo studio di metanalisi condotto da Hattie (2012;2016) mette in rilievo gli elementi che influenzano l'apprendimento tra i quali emergono l'autovalutazione, le aspettative degli studenti, il problem solving, l'uso di strategie metacognitive e la produzione costante di interventi didattici e feedback per ridurre la distanza tra il punto di apprendimento iniziale e degli alunni e i criteri di successo desiderati (Hattie, 2023, p.307).

Il CAE promuove questi fattori, la difficoltà la produzione costante di feedback linguistica per l'appartenenza ad etnie differenti è stata affrontata nella sperimentazione con il supporto della tecnologia, arricchendo il patrimonio lessicale degli alunni con la ricerca sistematica del significato dei nuovi vocaboli incontrati durante la lettura dei testi. Incrementando il lessico si ottengono graduali miglioramenti nelle prestazioni delle comprensioni verbali sia dal punto di vista letterale che inferenziale (Cetinkaya et al., 2019).

Oakhill, Cain e Bryant (2003) hanno individuato come migliori predittori della comprensione del testo il vocabolario, il Quoziente Intellettivo verbale, la memoria di lavoro, il controllo metacognitivo e la produzione di inferenze. L'incremento del proprio vocabolario diventa

fattore determinante nella mobilitazione, non solo della competenza alfabetica funzionale ma anche di tutti gli altri apprendimenti (Scierri et al., 2018).
La letteratura sostiene che un insegnamento efficace da parte del docente è connesso ad un migliore apprendimento, a esperienze scolastiche più positive e a tassi di abbandono scolastico ridotti (Lloyd et al., 2003; Hunt, 2008; King et al., 2008). Le osservazioni svolte durante la sperimentazione hanno fatto emergere che, durante lo svolgimento delle attività, tutti gli alunni, in particolare gli allievi con sfondo migratorio, hanno affrontato le consegne con motivazione ed entusiasmo durante il lavoro in coppia. Gli studi in letteratura (Hattie, 2009) mostrano che lavorare in coppia conduce ad avere un impatto positivo sull'apprendimento che è "più efficace quando è eterogenea, ossia formata da membri con livello di preparazione differente". (Gijlers & de Jong, 2005; Lou et al., 2001). Gli allievi con biografia migratoria hanno compreso errori attraverso il confronto, la condivisione delle esperienze e l'analisi collettiva e questo ha consentito di rilevare modalità di intervento sbagliate nella risoluzione del compito. È da evidenziare che, sia nel gruppo degli italiani che in quello degli allievi con retroterra migratorio, non sono state osservate né situazioni di disagio né di rifiuto a svolgere le attività proposte.
Rosenshine (2012, p. 19) sostiene che per aiutare gli studenti in classe ad aumentare il numero di informazioni nella memoria a lungo termine e a organizzarle in schemi e blocchi è necessario assisterli fornendo loro una lettura approfondita di una varietà di materiali, frequenti revisioni e attività di discussione e applicazione. Rivedere i contenuti e approfondirli fa divenire più forti le interconnessioni tra i materiali.
Insegnare agli studenti a "schematizzare informazioni testuali" è un processo che può avvenire successivamente alla costruzione delle rappresentazioni mentali delle informazioni e può essere effettuata in due forme: una linguistica e una non linguistica. Gli alunni con difficoltà di apprendimento spesso trovano supporto nello studio costruendo schemi, utilizzando non solo parole e frasi ma, anche, organizzatori grafici (linee, frecce, immagini, riquadri).
La ricerca qui presentata ha previsto l'elaborazione di alcune domande strutturate con una matrice caratterizzata da organizzatori grafici che gli studenti hanno utilizzato per rispondere ai quesiti. Si ritiene opportuno fare riferimento ad alcuni studi in letteratura relativi all'utilizzo di tale strategia cognitiva.

Alcune ricerche (Chularut & DeBacker, 2004) confermano che la strategia cognitiva del mappare conduce gli studenti ad ottenere risultati migliori rispetto agli alunni che non la usano; inoltre, mappare per conoscenze, ha effetti più evidenti tra gli allievi con un rendimento scolastico più basso (Holley et al., 1979). Gli studi sull'utilizzo degli organizzatori grafici (Ponce & Mayer, 2014) hanno evidenziato che, con questa strategia di apprendimento, gli studenti hanno ottenuto esiti scolastici migliori. L'uso della strategia di apprendere attraverso rappresentazioni grafiche conduce l'alunno, non solo a selezionare le informazioni rilevanti che vengono utilizzate come "nodi concettuali" ma, anche, a organizzare il contenuto in una struttura coerente, mostrandone i collegamenti e integrando il nuovo materiale con le conoscenze pregresse pertinenti. Le criticità sull'uso di queste strategie sono che gli studenti potrebbero avere la necessità di ricevere una formazione specifica per utilizzarle, inoltre, potrebbero perdere interesse ad impiegarle nello studio, perché il processo di costruzione delle mappe talvolta può essere noioso e richiedere molto tempo (Fiorella e Mayer, 2015b, p.7).

L'apprendimento con mappe è stato preso in considerazione da Fiorella e Mayer (2015b, p.6), i quali sostengono che «L'apprendimento tramite mappatura si riferisce a un insieme di tecniche in cui uno studente converte un testo stampato o parlato in una disposizione spaziale di parole collegamenti tra esse, tra cui mappe concettuali, mappe della conoscenza e organizzatori grafici. Una mappa concettuale è una rete in cui i nodi (solitamente racchiusi da un ovale o un rettangolo) sono parole che rappresentano concetti chiave e i collegamenti sono relazioni tra di essi (solitamente rappresentati da linee con una descrizione verbale della relazione stampata sopra la linea). Una mappa della conoscenza è un particolare tipo di mappa concettuale in cui i collegamenti sono limitati a un insieme di relazioni di base predefinite come "parte di", "tipo di", "conduce a" e "caratteristica di". Un organizzatore grafico è un tipo di mappa concettuale ancora più specializzato in cui i concetti chiave sono disposti all'interno di una particolare struttura retorica predefinita, come una matrice per una struttura di confronto, un diagramma di flusso per un processo causa-effetto e una gerarchia per la struttura di classificazione.».

La strategia dell'autovalutazione serve ad attivare le conoscenze e ad organizzare le informazioni attraverso connessioni pertinenti tra contenuti precedentemente appresi ed il nuovo materiale. Svolgere autotest, a seguito di prove di lettura o ascolto, conduce a risultati di

apprendimento più duraturi rispetto al semplice studio del materiale che, invece, non comporta un'elaborazione cognitiva approfondita. Alcune ricerche mostrano che l'autovalutazione promuove la memorizzazione a lungo termine di materiali didattici significativi anche se gli studenti potrebbero non rendersene conto di questi benefici (Karpicke & Grimaldi 2012). Altri studi ci suggeriscono che, nonostante il beneficio che porti, molti allievi non scelgono di utilizzare l'autovalutazione quando studiano e prediligono altre strategie di apprendimento come la rilettura di un testo (Karpicke et al. 2009). Nel complesso le evidenze in letteratura mostrano chiaramente che l'autovalutazione è una strategia didattica altamente efficace in molti contesti di apprendimento ed è stato dimostrato che risulta più efficace quando è seguita da correttivi (Kang et al. 2007).

Nella ricerca qui presentata gli allievi del gruppo sperimentale, durante la fase di Comunicazione, hanno ricevuto feedback costruttivi, sia dai compagni, mentre verbalizzavano le esperienze vissute, sia dal docente durante la fase di Analisi che ha messo in rilievo le "buone soluzioni" e quelle "discutibili"; in queste occasioni gli studenti hanno vissuto momenti di autovalutazione scaturiti, non solo dall'emergere dei punti di forza e di debolezza del lavoro svolto ma, anche, dalle riflessioni fatte dopo avere ascoltato collettivamente le soluzioni (a volte più efficaci) elaborate dai compagni.

La fase di Generalizzazione ha consentito di far emergere principi, modelli e buone pratiche di lavoro e, anche questo momento, può essere considerato una modalità di ricevere un feedback sul proprio operato: si mostrano agli allievi non solo le soluzioni più efficaci ma, anche, le motivazioni per le quali sono state considerate tali. A questo proposito, si ricordano le ricerche di Bandura (1977, pp. 191-215) che afferma l'impatto positivo evidenziato dai feedback di autoefficacia percepita dal gruppo classe: la fiducia nelle proprie capacità si sviluppa anche osservando il comportamento degli altri e può influenzare l'agire di un soggetto. Fornire esempi positivi, supporto e feedback rapidi e costruttivi può contribuire a sviluppare l'autoefficacia negli studenti e ad influenzare le performance individuali.

2.6 La didattica esperienziale supportata dalla tecnologia

La letteratura scientifica degli ultimi trent'anni concorda a sostenere che non è l'uso della tecnologia in sé a fare la differenza ma la strategia formativa che essa stessa implementa (Calvani & Vivanet, 2016; Mayer, 2013; Higgins et al., 2012; Clark et al., 2006; Trinchero & Todaro, 2000). Le ricerche evidenziano una forte correlazione tra l'uso di strategie didattiche basate sull'attivazione cognitiva (Andre, 1997; Merrill, 2002) e i risultati Ocse-Pisa in matematica (dati dell'indagine 2012); infatti, gli studenti che hanno docenti, che utilizzano strategie didattiche basate sull'attivazione cognitiva, ottengono risultati significativamente migliori nelle prove (Schleicher, 2016).
Le ricerche condotte con approcci mixed-method, come lo studio longitudinale di Boaler e Staples (2008), avvenuto con osservazioni sistematiche delle strategie didattiche utilizzate dai docenti di matematica di tre scuole secondarie statunitensi per cinque anni, hanno rilevato che i risultati migliori nell'apprendimento, vengono ottenuti da docenti che formulano richieste cognitive di alto livello agli allievi attraverso la proposta di risolvere problemi sfidanti.
L'attivazione cognitiva prevede che lo studente recuperi le proprie risorse cognitive per assegnare significato alle nuove informazioni che l'allievo esperisce in un percorso di apprendimento (Trinchero, 2018).
La didattica esperienziale si basa sull'esperienza e l'esperienza, a sua volta, può essere definita come l'atto di «esperire», il significato di tale termine, rimanda ai seguenti vocaboli «provare, sperimentare, conoscere per prova, dimostrare, dare prova». Ma "fare qualcosa" non significa essere attivi cognitivamente: gli allievi apprendono in modo significativo assegnando significato alle informazioni che ricavano dall'esperienza e questo può avvenire, ad esempio, con attività che promuovano un'elaborazione cognitiva nell'apprendimento (Clark, 2010).
Dewey ha affermato che l'esperienza è caratterizzata dall'interazione fra soggetto e oggetto ma l'esperienza in sé, potrebbe non condurre a creare "conoscenza": non tutte le esperienze sono educative, tutto dipende dalla qualità dell'esperienza che ognuno compie, l'esperienza è

educativa se influenza la qualità delle esperienze successive (Dewey, 2014).
Una corretta assegnazione di significato è correlata ad un'elaborazione "profonda" dei contenuti (deep processing, Anderson, 2009).
Le recenti e ampie metanalisi[43] di secondo ordine condotte da Tamim e colleghi (2011) convergono a rilevare che, l'impatto della tecnologia sull'efficacia degli apprendimenti, abbia ridotte influenze positive. L'impiego dei dispositivi digitali come supporto ad un impianto didattico strutturato si mostra, invece, significativo (Calvani & Vivanet, 2016) perché limita l'uso libero degli stessi e il ruolo distrattivo che potrebbero avere (Hattie, 2012).
Alcune ricerche (Cacciamani et al., 2018) evidenziano che l'empowerment nell'apprendimento, l'utilità percepita e le condizioni di supporto influenzano l'uso didattico delle tecnologie.
La tecnologia può favorire un'elaborazione significativa dei contenuti oggetto di apprendimento, può sviluppare l'autonomia, l'indipendenza dell'allievo durante lo svolgimento delle attività didattiche. I dispositivi tecnologici in classe promuovono inclusione digitale, si mostrano come meccanismi di compensazione che offrono strumenti per l'apprendimento, garantendo a tutti disponibilità e accesso alla conoscenza (Quaggia R., 2013) con la finalità ultima di acquisire competenze digitali (Competenze Digitali per i Cittadini, 2022).
Il digitale attraverso la ricorsività tra conoscenza e azione ha profondamente modificato la relazione tra conoscere ed esperire (Rivoltella & Rossi, 2019) quindi è lecito porsi la domanda: "Quali sono i vantaggi che può offrire l'uso della tecnologia nella didattica esperienziale?".
L'utilizzo dei dispositivi tecnologici, nella ricerca presentata, ha promosso un apprendimento significativo, un coinvolgimento attivo e una riflessione critica delle informazioni. La tecnologia è stata utilizzata come supporto in un impianto didattico strutturato e, questo, ha consentito di indirizzare l'attenzione degli allievi su determinati contenuti veicolati dalle esperienze proposte, evitando un impiego inconsapevole degli strumenti digitali.

[43] Una metanalisi è una tecnica standardizzata di comparazione che permette di sintetizzare i risultati di singole ricerche considerati studi primari, una metanalisi di secondo ordine fa una sintesi degli esiti provenienti da un insieme di metanalisi inerenti ad un argomento specifico, quindi, può essere definita come una metanalisi di metanalisi (Calvani & Vivanet, 2014).

Le attività didattiche basate sul Ciclo di Apprendimento Esperienziale sono state svolte con il supporto tecnologico in contesti multiculturali: gli alunni con svantaggio linguistico hanno affrontato le difficoltà di lettura e comprensione del testo con i benefici offerti dalle applicazioni gratuite e fruibili via web che hanno consentito, non solo la traduzione simultanea dei contenuti in una lingua differente (con l'ausilio dell'assistente vocale) ma, anche, la comunicazione, la condivisione delle informazioni, l'interazione nella coppia, eludendo la marginalità e favorendo e-inclusion, e-participation, e-citizenship (Calvani & Vivanet, 2016).

È da evidenziare che, secondo gli studi in letteratura scientifica effettuati da Hattie (2023, p.408), l'utilizzo delle applicazioni digitali, in sede scolastica, è ancora nella sua fase iniziale, pertanto, non ci sono prove sufficienti a dimostrarne un impatto positivo sull'apprendimento. Secondo l'autore, sarebbe meglio pensare maggiormente agli effetti dell'implementazione quando si includono le tecnologie nei metodi di insegnamento, a "quando" e "come" inserirle nel ciclo di apprendimento, sulla qualità e sull'efficienza delle stesse.

Hattie sostiene che non è l'uso della tecnologia a fare la differenza, ma è l'uso intelligente dei dispositivi digitali a consolidare l'apprendimento, ad esempio impiegandoli per coinvolgere più attivamente gli alunni nelle discussioni tra pari o per pensare ad alta voce.

Cuban (2003) ha motivato il mancato impatto delle tecnologie sull'apprendimento affermando che è necessario modificare i metodi di insegnamento: se si dà priorità al consumo delle informazioni, gli strumenti digitali possono aiutare gli studenti a divenire più efficienti ma non necessariamente più efficaci nell'apprendimento.

La tecnologia dovrebbe essere considerata come un supporto all'insegnamento per migliorare la produzione della conoscenza.

CAPITOLO TERZO
LA SPERIMENTAZIONE SUL CAMPO

3.1 Disegno della ricerca

La ricerca prende le mosse da un lavoro di (Boaler J., Staples M. (2008) nel quale si descrive uno studio longitudinale multiplo quinquennale di circa 700 studenti che ha utilizzato metodi misti, svolto in California. La sperimentazione ha coinvolto studenti appartenenti a tre differenti contesti sociali: la scuola di Railside caratterizzata da un corpo studentesco etnicamente, linguisticamente ed economicamente diversificato e un secondo gruppo, più omogeneo, di una scuola superiore rurale composto da studenti bianchi e latinoamericani situato nella comunità costiera di Greendale. Il terzo gruppo che ha partecipato alla ricerca apparteneva alla Hilltop High School, una scuola inserita in un ambiente più rurale con circa la metà degli studenti latini e l'altra metà bianchi. Le tre scuole superiori sono state scelte per permettere di osservare e studiare tre diversi approcci di insegnamento della matematica; sono stati offerti una gamma di programmi curricolari per una popolazione studentesca varia con la finalità di colmare il basso rendimento in matematica e i ripetuti fallimenti degli studenti delle scuole superiori americane urbane causati dalle poche sfide intellettuali e dalle eccessive richieste di memorizzare ed eseguire procedure di routine. Lo studio effettuato, che ha previsto l'elaborazione di questionari, interviste ed oltre 600 ore di osservazioni in classe, ha ottenuto importanti risultati[44] in una scuola relativa alla sperimentazione svolta.

A partire dall'esperienza descritta, è avvenuta la progettazione delle attività da realizzare nella scuola primaria, con l'intenzione di valutare gli effetti dell'adozione della strategia del Ciclo di Apprendimento

[44] La ricerca ha evidenziato che «l'impatto dei materiali matematici concettualmente orientati, insegnati bene e con coerenza, hanno mostrato risultati più elevati e più equi per gli studenti partecipanti rispetto ai programmi di studio orientati alle procedure insegnati utilizzando un approccio dimostrativo e pratico (vedi ad esempio, Boaler, 1997, 2000; Briars & Resnick, 2000; Schoenfeld, 2002; Silver, Smith e Nelson, 1995). Tali risultati supportano una convinzione ampiamente diffusa che i programmi di riforma […] hanno il potenziale per risultati più equi (Boaler, 2002b; Schoenfeld, 2002).» (Boaler J., Staples M., 2008, p. 609-611).

Esperienziale in classe, supportata dall'impiego delle tecnologie, sia mediante la rilevazione degli effetti su determinati costrutti cognitivi (ad esempio decomporre e differenziare le parti di un testo distinguendo dati rilevanti e non rilevanti) sia attraverso un'osservazione prolungata dell'azione docente. La ricerca, condotta con un approccio quantitativo (con somministrazione di questionari in ingresso e alla fine del percorso attuato), ha previsto la costruzione di un protocollo da utilizzare per svolgere la sperimentazione nelle classi quarte e quinte delle scuole primarie coinvolte.

Il protocollo elaborato è costituito da 12 attività diversificate relativamente alla tipologia di testi affrontati (storia, scienze, educazione alla cittadinanza) ed è stato applicato con percorsi didattici di tipo circolare. I costrutti cognitivi presi in considerazione dalla sperimentazione sono stati rilevati mediante dieci domande, formulate per ciascuna attività in relazione alla comprensione dei testi, a partire dall'utilizzo di verbi presi in considerazione nella ricerca che si ritengono adeguati a definire le operazioni cognitive con finalità sia didattiche che valutative. I processi cognitivi in questione sono: individuare, descrivere, organizzare, spiegare, trovare similarità e differenze, analizzare, riassumere, localizzare, ideare e rappresentare graficamente (Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R., 2001, pp.63-92). L'applicazione di questi processi di pensiero a specifici contenuti produce esiti osservabili e rilevabili empiricamente. I processi cognitivi non sono osservabili ma, l'esercizio di un processo cognitivo su un sapere, rende visibile l'esito di tale processo attraverso la performance che un soggetto mette in atto a seguito di una specifica consegna, dando la possibilità al ricercatore di descrivere le abilità dell'allievo e di monitorarle.

3.2 Contesto di ricerca

La preziosa disponibilità della dirigente dell'Istituto comprensivo Ferrari, Fulvia Cantone e della sua collaboratrice Giorgina Minghetti, ha permesso di avere informazioni precise sul contesto e sui destinatari della ricerca, nonché di delineare le strategie di apprendimento impiegate dai bambini per acquisire, elaborare e utilizzare le informazioni in situazioni educative. La ricerca si è sviluppata nel territorio vercellese, nelle scuole elementari e, più precisamente, nelle scuole primarie Carlo Angela, Regina Pacis e quella di Pezzana.

L'analisi del contesto ha fatto emergere che l'utenza scolastica presa in considerazione per la sperimentazione

è appartenente ad un ceto sociale medio-basso con la presenza di una buona percentuale di alunni con background migratorio (con genitori non autoctoni o nati in Italia) in condizioni di svantaggio economico, culturale e di alcuni allievi certificati ADHD, BES e DVA.
La sintesi redatta dalla coordinatrice dell'istituto comprensivo esplicita le percentuali di alunni con background migratorio presenti nelle classi delle scuole appartenenti all'istituto (Figura 16).

SCUOLE	3A		3B		3C		4A		4B		4C	
C.ANGELA	25	/	19	30%	19	40%	20	/	17	30%	10	40 %
R. PACIS	16	90%	14	80%			13	10%	16	20%		
PEZZANA	13	10%					15	30%				
CARESANA 3° e 4° PLURICLASSI	16	25%										
STROPPIANA 3° e 4° PLURICLASSI	10	20%										

Figura 16 Percentuali di alunni con background migratorio nell'Istituto comprensivo Ferrari (2023-2024)

3.3Campione di ricerca

L'analisi del contesto in cui è stata fatta la ricerca e la formulazione della definizione operativa effettuata, hanno condotto il ricercatore alla scelta di un campionamento non probabilistico accidentale.
Il campione è stato composto dalle scuole che si sono rese disponibili alla sperimentazione nel territorio vercellese (Piemonte) presso l'Istituto comprensivo Ferrari. L'autoselezione del campione, cioè il fatto che le insegnanti che hanno partecipato alla ricerca abbiano chiesto autonomamente di aderire allo studio, è stata inevitabile, non è stato possibile effettuare una scelta di campionamento differente, vista l'alta intrusività della sperimentazione e l'intenso lavoro richiesto.
L'uso del campionamento non probabilistico accidentale ha il limite della generalizzabilità limitata dei risultati ma il vantaggio, è stato quello che il ricercatore ha potuto seguire nel dettaglio il gruppo sperimentale ed essere presente sia durante i test pre-post, sia durante lo svolgimento delle attività del protocollo nelle varie classi delle scuole primarie coinvolte nella ricerca.
Il gruppo sperimentale è stato composto da tre classi quarte e tre classi quinte della scuola primaria e, più precisamente, da 60 alunni delle classi quarte e da 48

alunni delle classi quinte elementari per un totale di 108 componenti.
Il gruppo di controllo invece, è stato caratterizzato da tre classi quarte con 42 allievi e tre classi quinte con 44 alunni per un totale di 86 partecipanti.
Il totale dei bambini di scuola primaria coinvolti nel progetto di ricerca è stato pari a 194 alunni.

3.4 Intervento

La sperimentazione è stata realizzata con lo svolgimento del protocollo progettato e l'applicazione del Ciclo di Apprendimento Esperienziale nelle classi quarte e quinte della scuola primaria mentre i docenti delle classi di controllo hanno effettuato le attività scolastiche con gli stessi contenuti senza utilizzare il CAE.
Il protocollo predisposto per le classi sperimentali, pur mantenendo la stessa struttura, già descritta nella definizione operativa, si differenzia nei contenuti, per le diverse tipologie di sussidiari (e quindi di testi) adottati dalle scuole coinvolte nella ricerca.

3.4.1 Progettazione delle attività pilota

Nell'anno scolastico 2022-2023 (maggio e ottobre) i docenti si sono resi disponibili per svolgere delle attività pilota per una valutazione sull'accessibilità in classe dei percorsi progettati, con l'utilizzo delle tecnologie (computer, tablet, Lim) come supporto nella didattica. Il gruppo di lavoro costituito dalla sottoscritta in qualità di dottoranda, dalla dirigente dell'Istituto comprensivo Ferrari, dalla collaboratrice del dirigente e dai docenti delle varie scuole primarie coinvolti nella sperimentazione, ha deciso di lavorare su specifici contenuti di particolare interesse per gli alunni:

a. *L'acqua e l'uomo (da sviluppare nelle varie discipline dell'ambito antropologico, scientifico e di educazione civica)*
b. *Gli Egizi*

È avvenuta la progettazione iniziale di due attività pilota intitolate *"Il mondo degli Egizi"* e *"Il ciclo dell'acqua"* (svolte in alcune classi a maggio 2023 e in altre a ottobre 2023 per problemi organizzativi); sono stati elaborati dei testi inerenti alle tematiche dell'acqua e degli Egizi e le rispettive domande di comprensione che hanno permesso di lavorare sui costrutti cognitivi presi in considerazione nell'ipotesi della ricerca. Durante le attività pilota è stato mostrato alle docenti come utilizzare la strategia didattica del CAE ed il tempo da dedicare per svolgere a ciascuna fase del Ciclo di Apprendimento Esperienziale.
I processi di pensiero esposti nella definizione operativa sono stati applicati ai contenuti presenti nelle attività predisposte dal protocollo.
Nella prima attività pilota gli alunni hanno potuto confrontarsi con contenuti storici relativi al popolo egiziano: il testo, a partire dal racconto di Amonherkhepshef, figlio di Ramses II, ha presentato la descrizione di una tipica giornata vissuta dal figlio del faraone. Gli alunni hanno analizzato il testo per rispondere alle domande proposte e hanno elaborato le informazioni relative alla religione egizia come lo svolgimento della procedura di imbalsamazione, la funzione religiosa dei vasi canopi, il ruolo delle divinità e, utilizzando il tablet, hanno localizzato su una carta geografica moderna i territori che voleva occupare Ramses II. La prima attività proposta ha rilevato alcune criticità come errori compiuti nel descrivere la procedura di imbalsamazione formulando cinque affermazioni: la difficoltà maggiore è stata quella di creare le frasi di senso compiuto in forma affermativa. Alcuni alunni hanno mostrato incertezze nell'individuare nel testo la sequenza delle divinità citate per poi elencarle nella risposta. I punti di forza sono stati l'uso del dizionario per cercare parole sconosciute come "harem", "calcarea", "erigere", il lavoro da svolgere a coppie (per alcuni alunni una novità nell'affrontare il compito con questa modalità operativa) e la motivazione scaturita dal fatto di esporre le risposte trovate con il compagno di classe per delineare le "buone soluzioni" e le "soluzioni discutibili". I bambini hanno svolto delle rielaborazioni grafiche relativamente alla casa di Amonherkhepshef disegnando elementi esplicitati nel testo analizzato (Fig. 17 e fig. 18).

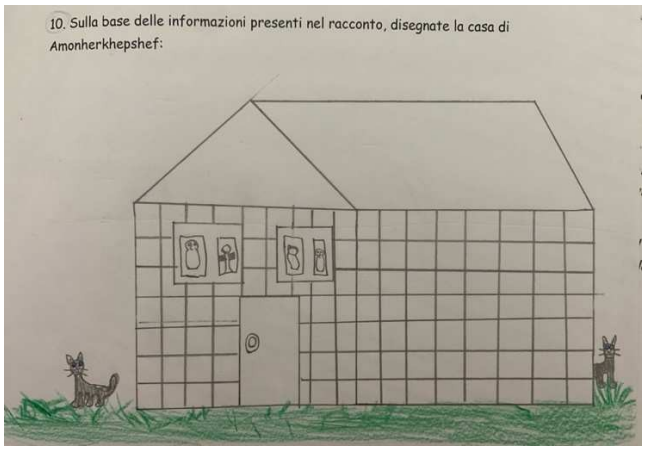


Figura 17 Elaborato grafico di un bambino di quarta della scuola primaria relativo all'attività pilota svolta a maggio, 2023. (Processo cognitivo indagato: elaborare graficamente).



Figura 18 Elaborato grafico di un bambino di quarta della scuola primaria relativo all'attività pilota svolta a maggio, 2023. (Processo cognitivo indagato: elaborare graficamente).

L'esperienza svolta in classe sul ciclo dell'acqua ha consentito di agganciarsi a tematiche scientifiche trattate in classe dalle docenti di sezione per evitare un intervento didattico sporadico ed estemporaneo.
La storia vissuta da una gocciolina d'acqua ha permesso di stimolare gli allievi ad esercitare i processi di pensiero in questione come individuare le varie forme assunte dalla gocciolina nel corso del suo percorso descrivendo il ciclo dell'acqua e spiegare le trasformazioni dopo l'analisi del testo; infine, i contenuti esperiti hanno sollecitato gli alunni a comprendere come ricavare l'acqua dolce dall'acqua salata. L'utilizzo del tablet li ha condotti a costruire un elenco di tutti i possibili ambienti geografici esistenti per classificare i luoghi descritti dalla gocciolina durante il percorso svolto, invece, l'impiego del dizionario digitale, li ha portati a cogliere il significato di parole sconosciute come "evaporare", "condensare", "falda acquifera" e "planare".

Questa attività ha evidenziato una difficoltà iniziale nell'approccio utilizzato dagli alunni per cercare i termini sconosciuti selezionati nel testo (come i termini "infrangevano", "scorgevano", "monotona", "falda acquifera", "condensassero", "stette", "bagnasciuga", "condensò"). I bambini hanno utilizzato il dizionario digitale con il supporto del tablet e hanno considerato inizialmente i verbi coniugati o i nomi al plurale, solo in seguito hanno compreso che il termine da ricercare doveva essere al singolare ed il verbo nella sua forma infinita.
Sono emerse differenti strategie didattiche relative alla comprensione del testo nelle varie coppie come sottolineare i termini sconosciuti e scrivere il significato accanto ad essi dopo la ricerca oppure leggere e sottolineare a vicenda le informazioni ritenute rilevanti o ancora girare il foglio e annotare la definizione lessicale delle parole sconosciute (necessaria per formulare la risposta al quesito). Ad ottobre 2023 sono state effettuate altre due attività pilota in alcune classi che, per ragioni didattiche e di tempistica, non avevano somministrato le precedenti nel mese di maggio 2023. Le due attività proposte sono state intitolate "Nefertari" e "I passaggi di stato". Nella prima esperienza pilota alcuni alunni hanno avuto difficoltà nell'elaborare la descrizione di Nefertari attraverso cinque affermazioni, in quanto non conoscevano il significato del termine «affermazione»; in conseguenza di ciò, i bambini hanno risposto alla domanda esplicitando solo gli aggettivi relativi a Nefertari senza formulare frasi descrittive.
Un'ulteriore criticità è stata quella di effettuare la localizzazione del complesso di Abu Simbel su una carta geografica moderna con l'aiuto del tablet; spesso per l'incapacità nell'uso dello strumento tecnologico che, però, è stato di supporto per gli alunni con retroterra migratorio che hanno utilizzato il microfono dell'assistente vocale di Google per la ricerca web, velocizzando i tempi di elaborazione della risposta al quesito per evidenti difficoltà a scrivere in lingua italiana. La ricerca sul dizionario digitale, inoltre, ha consentito di ripetere le parole lette dal compagno (espresse vocalmente anche dall'assistenze digitale), infine, la rielaborazione grafica del complesso di Abu Simbel è risultata, come si vede dai disegni riportati, molto realistica (Fig. 19 e fig. 20).

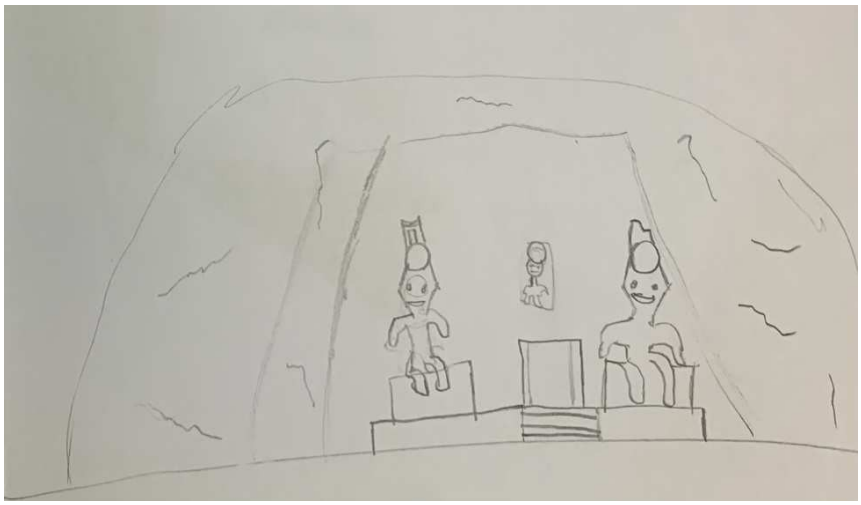


Figura 19 Elaborato grafico di un bambino di quarta della scuola primaria, relativo all'attività pilota svolta a ottobre, 2023. (Processo cognitivo indagato: elaborare graficamente).

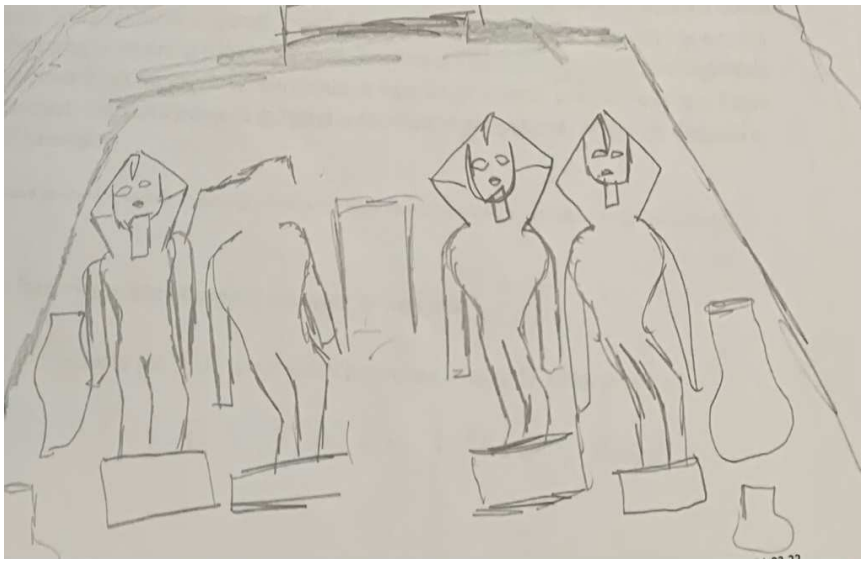


Figura 20 Elaborato grafico di un bambino di quarta della scuola primaria relativo all'attività pilota svolta a maggio, 2023. (Processo cognitivo indagato: elaborare graficamente).

L'ultima attività pilota, svolta ad ottobre 2023, relativa ai passaggi di stato dell'acqua, ha proposto la storia di un bambino siciliano chiamato Francesco che, abitando vicino all'Etna, assiste ad una serie di eventi relativi agli stati assunti dalla lava nel corso del tempo in conseguenza dell'eruzione vulcanica. Francesco osserva i passaggi di stato dell'acqua all'interno della casa come l'ebollizione (che avviene ad esempio quando si prepara la pasta) oppure la fusione (rappresentata nel testo con lo scioglimento del gelato).

Gli alunni hanno individuato i termini sconosciuti presenti nel testo analizzando anche i passaggi di stato descritti dagli eventi della storia. I bambini, che avevano già svolto l'attività pilota precedente sulla tematica dell'acqua, hanno descritto le caratteristiche dei passaggi di stato con maggiore sicurezza, disegnando anche schemi riassuntivi. Si sono evidenziate però, difficoltà a localizzare l'Etna su una carta geografica e ad elencare altri vulcani ritenuti ancora attivi dagli scienziati. Infine, è da evidenziare che parecchi alunni hanno formulato correttamente le affermazioni relative al lavoro svolto dai vulcanologi (Fig. 21).

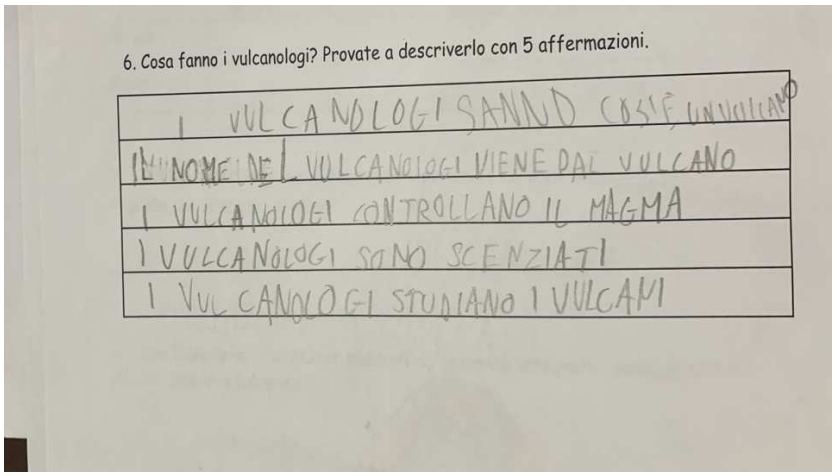


Figura 21 Risposta data da un alunno di terza della scuola primaria. (Processo cognitivo indagato: descrivere).

Le attività pilota predisposte sono state presentate a Torino durante l'incontro del gruppo di lavoro dei dottorandi così composto: il coordinatore del dottorato dell'Università degli Studi di Torino, la professoressa Barbara Bruschi, il mio tutor, il professore Andrea Balbo, la professoressa Elisa Corino e altre due dottorande.

In questa occasione, mi è stato proposto di progettare le attività a partire dai testi presenti nei vari sussidiari anziché crearli e, avendolo ritenuto un ottimo consiglio, è avvenuta la ricerca di testi relativi agli ambiti di interesse proposti dai docenti (antropologico, scientifico, educazione civico) elaborando 12 attività per le terze e per le quinte della scuola primaria a partire dai differenti libri di testo adottati dalle insegnanti delle varie sezioni.

3.4.2 Progettazione delle attività del protocollo

I protocolli di lavoro per le classi sperimentali delle scuole primarie sono stati progettati a partire dai contenuti disponibili dei sussidiari adottati dalle varie scuole appartenenti all'Istituto Comprensivo. Ogni attività, come anche le attività pilota proposte all'inizio della ricerca, è caratterizzata da una parte di comprensione del testo ed una seconda sezione, caratterizzata da dieci quesiti, attraverso i quali, avviene l'esercizio di una serie di processi cognitivi.
Le domande formulate per i test pre e post sono state formulate a partire dai seguenti verbi che possono essere associati a processi di pensiero (Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R., 2001, pp.63-92) con un ridotto margine di ambiguità e che definiscono le operazioni cognitive con finalità didattiche e valutative: individuare, descrivere, organizzare, spiegare, trovare similarità e differenze, analizzare, riassumere, localizzare, ideare e rappresentare graficamente. L'applicazione di questi processi di pensiero ad un determinato contenuto (o insiemi di contenuti) produce esiti rilevabili empiricamente; i descrittori di apprendimento, cioè le prestazioni osservabili messe in atto dall'allievo per affrontare le situazioni problema proposte, rendono visibili l'esito della performance a seguito di una specifica consegna, generata, applicando il processo cognitivo a un contenuto specifico. I contenuti si possono riferire a un insieme di conoscenze di base relative a fatti, terminologia, elementi di base (conoscenza fattuale), concetti, principi, modelli, teorie (conoscenza concettuale), procedure, tecniche, strategie (conoscenza procedurale) consapevolezza del proprio funzionamento cognitivo (conoscenza metacognitiva)[45]. Tale strutturazione ha consentito di descrivere le operazioni cognitive svolte dall'allievo su determinate conoscenze e monitorarle nel corso della sperimentazione valutando le eventuali differenze tra l'inizio e la fine della ricerca.
I protocolli progettati per le classi quarte (4°A Carlo Angela, 4°B Carlo Angela, 4°B Regina Pacis) e quinte (5 Primaria di Pezzana, 5°A Carlo Angela, 5°A Regina Pacis) sono caratterizzati da 12 attività che cambiano in base ai testi adottati dalle insegnanti di sezione.
Ogni attività è costituita da un testo da comprendere e da analizzare e, successivamente, gli alunni sono invitati a rispondere a dieci domande, formulate a partire dai

[45] Per approfondimenti si vedano Anderson & Krathwohl, 2001.

processi di pensiero presi in considerazione dalla ricerca che, applicati a specifici contenuti, hanno consentito di rilevare esiti osservabili e misurabili.

Si elencano di seguito i titoli delle attività progettate per i protocolli sperimentali (alcune attività dei vari protocolli progettati sono riportate in appendice).

- Titoli del protocollo elaborato per due classi 4° del gruppo sperimentale:

- I Babilonesi
- L'ambiente gli ecosistemi
- L'acqua e l'ambiente
- Il ciclo dell'acqua
- Solidi liquidi e gas
- Le piramidi
- Conoscenze e invenzioni
- I cambiamenti di Stato
- L'inquinamento atmosferico
- L'aria e la terra
- Classificare gli esseri viventi
- Scopriamo l'aria

- Titoli del protocollo elaborato per la classe 4°B della scuola Regina Pacis:
- I babilonesi
- Hammurabi
- Gli assiri
- Le parti della pianta
- I terremoti
- Il coraggio di Martino
- I vulcani
- I biomi: grandi ecosistemi
- La catena alimentare
- I fenici
- Le tombe dei faraoni
- Un bambino “da sistemare”

- Titoli del protocollo elaborato per la classe 5° della scuola primaria di Pezzana:
  - Giulio Cesare
  - Le guerre puniche
  - La luna
  - La trasformazione del cibo
  - Atene
  - Sparta
  - Le strade
  - La storia del computer
  - La forza di gravità
  - Le Olimpiadi
  - Il suono
  - Gli insediamenti etruschi

- Titoli del protocollo elaborato per la classe 5°A della scuola Carlo Angela
  - Perché i robot stanno aumentando?
  - Una storica rivale: Cartagine
  - L'origine della terra
  - L'energia nucleare
  - Atene e Sparta
  - Il telescopio
  - L'energia elettrica
  - I macedoni
  - Geometria della nutrizione
  - Le Olimpiadi
  - La terra e i suoi movimenti
  - L'energia solare

- Titoli del protocollo elaborato per la classe 5°A della scuola Regina Pacis
  - Una giornata nell'antica Grecia
  - Alessandro Magno
  - Le grandiose opere pubbliche
  - Ottaviano Augusto
  - Le guerre contro Cartagine
  - Giulio Cesare

- I persiani e le guerre
- La luna, il nostro satellite
- Il sole, la nostra stella
- Una sana alimentazione
- Le caratteristiche dell'energia
- La terra, il nostro pianeta

Le attività elaborate con il Ciclo di Apprendimento Esperienziale promuovono un processo di apprendimento caratterizzato da una dimensione esperienziale, un impegno tra il dare e il ricevere le informazioni e da una di fase di debriefing con una riflessione guidata sull'esperienza compiuta. L'allievo assume un ruolo attivo e risulta coinvolto pienamente nell'attività che affronta in modo critico e regolatorio: assegna significato alle informazioni che provengono dall'esterno collegandole alle conoscenze precedenti (processo attivato dalla metacognizione perché avviene costantemente un monitoraggio di ciò che si sta imparando).
I feedback ricevuti sia dai compagni, sia dal docente, consentono di effettuare aggiustamenti mettendo in discussione strutture e risorse poco efficaci facendo adattamenti rapidi. Le attività progettate da svolgere in classe, con l'applicazione della strategia didattica CAE, hanno utilizzato come supporto alla struttura didattica la tecnologia con tablet e pc messi a adisposizione dall'istituto comprensivo. Durante la fase di Esperienza gli allievi, predisposti a coppie eterogenee (ci si avvale di forme di peer tutoring componendo coppie con in cui un allievo ha risultati migliori e l'altro, con risultati più bassi, è aiutato a migliorare l'apprendimento), hanno affrontato la situazione problema proposta e hanno provato a risolverla mobilitando tutte le risorse disponibili (ad esempio con il dizionario digitale oppure effettuando una ricerca web per rispondere alle domande relative alle attività). La Comunicazione delle soluzioni trovate ha stimolato gli alunni a fare riflessioni sulla base delle interpretazioni del compito e delle modalità di affrontarlo mentre, durante la fase di Analisi, il docente ha evidenziato i punti di forza e di debolezza del loro operato facendo emergere le "buone soluzioni" e le "soluzioni discutibili" attraverso la revisione degli errori effettuati. Durante la fase di Generalizzazione l'insegnante ha mostrato agli allievi regolarità, definendo pratiche,

procedure e strategie di lavoro efficaci favorendo la costruzione di nuove rappresentazioni mentali; proprio queste ultime, sono emerse nella fase di Applicazione, durante la quale sono stati proposti problemi simili ma di un livello di difficoltà maggiore per permettere di trasferire conoscenze, abilità e competenze in altri contesti. Nel CAE il processo di apprendimento è autoregolato: gli studenti attivano le risorse possedute scegliendo quelle più opportune per affrontare la situazione problema proposta (interpretazione), le utilizzano secondo le modalità che ritengono corrette (azione), monitorano le proprie strategie di interpretazione e azione modificandole se necessario (autoregolazione) nell'ottica di accrescere il proprio bagaglio culturale.

Il modello di problem solving guidato che ha caratterizzato le attività del protocollo, strutturate in Cicli di Apprendimento Esperienziale, si è contraddistinto da momenti in cui gli allievi hanno attivato le loro rappresentazioni mentali e hanno fatto riferimento ai loro modelli di pensiero per affrontare le consegne proposte dal docente. Quando gli allievi hanno esposto le soluzioni trovate, sono emerse carenze imputabili ad una mancata comprensione di concetti o teorie che avrebbero dovuto essere assimilati in precedenza.

La fase di Comunicazione "non giudica" gli allievi e consente di far emergere difficoltà senza il timore di essere valutati. Inoltre, cimentarsi con situazioni problema o consegne e poi ricevere un feedback consente allo studente di raggiungere consapevolezza dei propri punti di forza e dei propri punti di debolezza e lo aiuta ad assumere atteggiamenti riflessivi (DeCaro & Rittle-Johnson, 2012). Il confronto con gli altri conduce gli alunni a conoscere e condividere differenti modalità di assegnazione di significato per risolvere un compito ed il "riscontro" condiviso sollecita pratiche autovalutative.

L'analisi delle risposte fornite ha condotto gli allievi a valorizzare e, nell'eventualità, a correggere, se mostratesi inefficaci, le modalità di interpretazione e di azione utilizzate per fronteggiare una situazione problema.

Le generalizzazioni delle strategie ottimali di risoluzione, effettuate con il supporto del docente, hanno permesso di focalizzare l'attenzione su buone pratiche di lavoro. La fase di Applicazione ha consentito alle insegnanti di lavorare ulteriormente su contenuti o situazioni problema emerse dalle attività del protocollo (ad esempio approfondimenti sul cibo e le religioni o fenomeni correlati all'eruzione di un vulcano). Le docenti hanno esposto le informazioni emerse dalle attività svolte con il

CAE in altri contesti e in altre discipline a partire dalle domande di approfondimento formulate dagli allievi (Esempio: Perché gli uomini egizi sposavano più donne?) e i bambini hanno compreso la valenza di un'eventuale riapplicazione, su una nuova situazione, un problema simile per i contenuti ma con un livello di difficoltà maggiore.
Si riportano, a titolo di esempio, due attività del protocollo progettato: un'attività di storia relativa alla classe quarta e una inerente alla disciplina di scienze destinata alla classe quinta della scuola primaria.
Come già anticipato nel primo capitolo, i testi sono stati scelti a partire dai sussidiari adottati nelle varie classi sperimentali e poi sono stati elaborati i 10 quesiti che seguono la stessa struttura in tutto il protocollo progettato.

Attività del protocollo progettato relativa a storia, per una classe quarta della scuola primaria.

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet).

Imparo dalle fonti

IL CODICE DI HAMMURABI

Il Codice di Hammurabi è scritto su una **stele**.
Una stele è una lastra di pietra oblunga sulla quale sono incise scritte e immagini.
Le stele erano esposte all'esterno dei templi perché tutti dovevano rispettare gli dèi e il sovrano.

Shamash, dio della giustizia, detta ad Hammurabi le leggi.
Per convincere ogni città a rinunciare alle proprie regole Hammurabi disse che le sue leggi gli erano stato dettate dal dio della giustizia. Nessuno avrebbe osato disubbidire ad una divinità.



L'elenco delle leggi comunicate dal dio ad Hammurabi.
Le leggi riguardavano la famiglia, il matrimonio, le proprietà dei terreni, il commercio, la vendita degli schiavi. Il fatto che fossero leggi uguali in ogni città non significava che fossero le stesse per tutti i cittadini.

Le raccomandazioni che seguono le leggi.
Erano previste pene molto severe e anche la pena di morte per chi trasgrediva le leggi.



Particolare delle leggi scritte con caratteri cuneiformi.

Educazione Civica

In Italia la legge fondamentale dello Stato è la **Costituzione**.
In essa sono riportati i principi fondamentali della nostra Repubblica.
Ad essi devono fare riferimento tutte le leggi.
I principi fondamentali della nostra Costituzione sanciscono la **libertà** e l'**uguaglianza** tra tutti i cittadini e tutte le cittadine.

47

Storia

LE LEGGI E LA SOCIETÀ

Il **re Hammurabi** stabilì che in tutto il suo impero ci fossero le **stesse leggi**.

Leone raffigurato sulla porta di Ishtar.



Bassorilievo con soldati babilonesi.



Prime leggi scritte

Quando Hammurabi divenne imperatore ogni città aveva le sue regole.
Il re capì che per governare un territorio così vasto, con popolazioni diverse, occorreva che tutti rispettassero le stesse leggi. Nacque così il **Codice di Hammurabi**: un insieme di leggi.
Per la prima volta nella storia, un re unificava i popoli sottomessi utilizzando la religione e le leggi.
Ogni persona aveva diritto alla giustizia, comprese le donne e gli schiavi, ma essa veniva applicata in maniera diversa a seconda della classe sociale.

Classi sociali

La società babilonese era divisa in **tre classi sociali**:
- i **liberi**, la classe sociale più ricca e meno numerosa. Erano i proprietari terrieri, i mercanti, i sacerdoti, i funzionari;
- i **semiliberi** godevano di libertà personale, ma non possedevano terre. Erano i contadini, gli artigiani, i soldati, che lavoravano alle dipendenze di altri;
- gli **schiavi** erano prigionieri di guerra o persone che non erano riuscite a pagare i propri debiti. Era la classe più numerosa; non avevano diritti ed erano considerati proprietà dei loro padroni.

Metodo di studio

Punti chiave
1. Il codice di Hammurabi
   - Le classi sociali

Ricavo informazioni
2. Che cos'è il codice di Hammurabi?
   - Perché è importante?
   - Quali erano le tre classi sociali?

Espongo
3. **Esponi le tue conoscenze. Puoi iniziare così:**
Hammurabi governava su un territorio molto vasto, perciò…
La società babilonese era divisa in tre classi sociali…

Quaderno operativo, p. 27

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Quale ruolo aveva il Codice di Hammurabi nella società babilonese?

2. Quali caratteristiche avevano le leggi del codice di Hammurabi? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

3. Organizzate le informazioni del testo in questi due insiemi:

PRIMA DEL CODICE DI HAMMURABI	DOPO IL CODICE DI HAMMURABI

4.Spiegate perché, secondo voi, le leggi del Codice di Hammurabi non potrebbero essere applicate in Italia.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra le leggi della Costituzione italiana e le leggi del Codice di Hammurabi?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e osservate attentamente le figure. Quali informazioni sono presenti nel testo e non sono presenti nelle figure e viceversa.

PRESENTE NEL TESTO E NON PRESENTE IN FIGURA	PRESENTE IN FIGURA E NON PRESENTE NEL TESTO

7. Riassumete i cinque elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8. Localizzate dove si trova attualmente la stele del Codice di Hammurabi (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):
9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.
10. Rappresentate graficamente la piramide sociale ai tempi di Hammurabi (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

Attività del protocollo progettato relativa a scienze, per una classe quinta della scuola primaria.

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



L'Universo

La Luna

Luna crescente | Luna piena | Luna calante

PARLIAMO di...

La Luna è il **satellite** della Terra: le ruota attorno. Non ha luce propria, ma viene illuminata dal Sole. Quando la Luna si interpone tra la Terra e il Sole si ha l'eclissi solare. Quando è la Terra a mettere in ombra la Luna, si ha l'eclissi lunare.

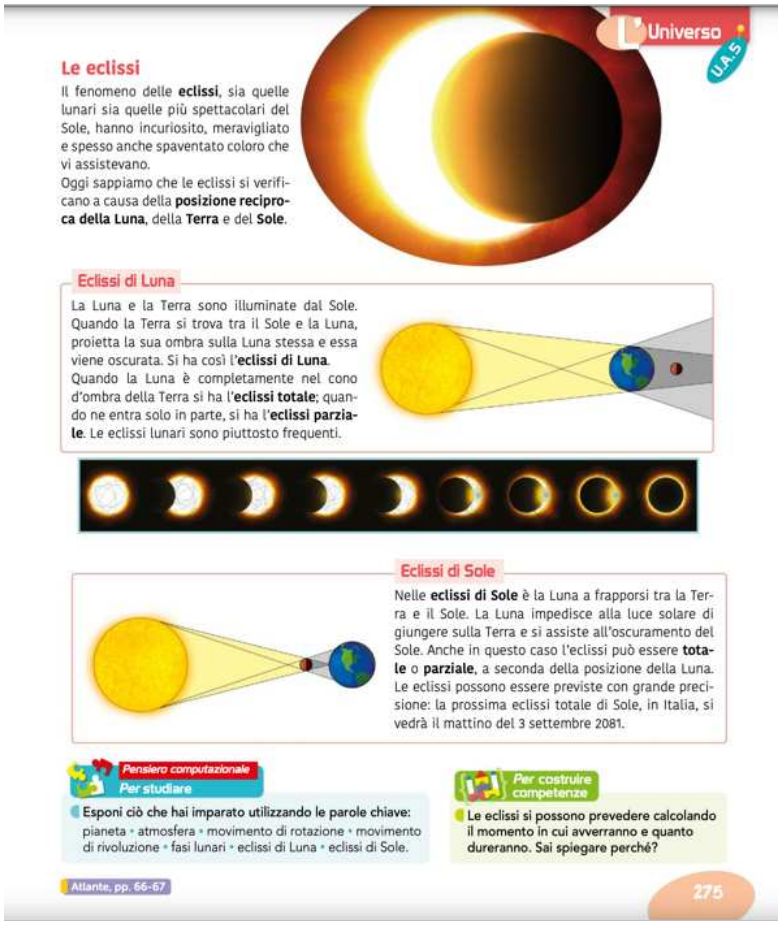
Dimensioni La Luna è più piccola della Terra: il suo diametro è circa un quarto di quello terrestre. È 400 volte più piccola del Sole, ma, poiché è 400 volte più vicina alla Terra, a noi appaiono circa della stessa grandezza.
Il nostro satellite è un **pianeta**, dunque non brilla di luce propria. Noi lo vediamo illuminato perché è illuminato dal Sole.

Senza atmosfera La Luna **non ha atmosfera**, dunque è continuamente bombardata da meteoriti che creano crateri di cui il suolo lunare è ricco. La mancanza di atmosfera determina anche una grande differenza tra il giorno e la notte, con temperature che vanno da + 110 °C, quando il suolo è esposto al Sole, a – 150 °C, quando è al buio.

Movimenti La Luna gira su se stessa e gira incessantemente anche attorno alla Terra. Il suo **movimento di rotazione** e il suo **movimento di rivoluzione** attorno alla Terra durano circa 27 giorni. Poiché i due giri completi hanno la stessa durata, la Luna, nel girare attorno alla Terra, mostra sempre la stessa faccia.

Fasi lunari Della Luna noi vediamo a volte solo una piccola parte, altre volte vediamo l'intera Luna, altre volte ancora non la vediamo affatto. Questo dipende se è illuminata dal Sole nel momento in cui la guardiamo.
La differente illuminazione della parte visibile della Luna determina le **fasi lunari**:
- **Luna nuova** (la Luna non si vede);
- **Luna crescente** (si vede una falce sempre più grande);
- **Luna piena** (si vede tutta la Luna);
- **Luna calante** (si vede una falce sempre più piccola).

274



Universo

U.A.5

Le eclissi

Il fenomeno delle **eclissi**, sia quelle lunari sia quelle più spettacolari del Sole, hanno incuriosito, meravigliato e spesso anche spaventato coloro che vi assistevano.
Oggi sappiamo che le eclissi si verificano a causa della **posizione reciproca della Luna**, della **Terra** e del **Sole**.

Eclissi di Luna

La Luna e la Terra sono illuminate dal Sole. Quando la Terra si trova tra il Sole e la Luna, proietta la sua ombra sulla Luna stessa e essa viene oscurata. Si ha così l'**eclissi di Luna**.
Quando la Luna è completamente nel cono d'ombra della Terra si ha l'**eclissi totale**; quando ne entra solo in parte, si ha l'**eclissi parziale**. Le eclissi lunari sono piuttosto frequenti.

Eclissi di Sole

Nelle **eclissi di Sole** è la Luna a frapporsi tra la Terra e il Sole. La Luna impedisce alla luce solare di giungere sulla Terra e si assiste all'oscuramento del Sole. Anche in questo caso l'eclissi può essere **totale** o **parziale**, a seconda della posizione della Luna. Le eclissi possono essere previste con grande precisione: la prossima eclissi totale di Sole, in Italia, si vedrà il mattino del 3 settembre 2081.

Pensiero computazionale
Per studiare

Esponi ciò che hai imparato utilizzando le parole chiave: pianeta • atmosfera • movimento di rotazione • movimento di rivoluzione • fasi lunari • eclissi di Luna • eclissi di Sole.

Per costruire competenze

Le eclissi si possono prevedere calcolando il momento in cui avverranno e quanto dureranno. Sai spiegare perché?

Atlante, pp. 66-67

275

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto perché la Luna mostra sempre la stessa "faccia"?

2. Quali caratteristiche ha la Luna? Provate a descriverla con 5 affermazioni.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

3. Organizzate le informazioni in due categorie "tipo di eclissi" e "posizione della Luna della Terra e del Sole"

TIPO DI ECLISSI	POSIZIONE DELLA LUNA, DELLA TERRA E DEL SOLE

4. Spiegate perché, secondo voi, se fate cadere una moneta sulla Luna non sentite rumore.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra l'eclissi di Luna e l'eclissi di Sole.

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti per capire le fasi lunari.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

8. Localizzate quali altri pianeti del sistema solare hanno i satelliti (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un calendario con le fasi lunari (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

3.5 Strumenti della ricerca

La rilevazione dei dati iniziali e finali è avvenuta con un questionario ad alta strutturazione e sono stati impiegati anche strumenti a media strutturazione, come il diario di bordo (compilato dai docenti) utile per redigere un report delle attività svolte in classe (che il ricercatore ha potuto consultare a posteriori) e una griglia di osservazione per il monitoraggio dei processi cognitivi (le rilevazioni sono avvenute all'inizio della sperimentazione del protocollo, la seconda alla sesta attività, la terza al termine della ricerca).
Le osservazioni sistematiche degli insegnanti mentre utilizzavano la strategia didattica CAE, effettuate durante le lezioni, hanno permesso al ricercatore di raccogliere materiale empirico (fotografie, registrazioni, schede in formato cartaceo del protocollo somministrato) e, a posteriori di analizzarlo. Infine, è stata elaborata un'intervista semi-strutturata destinata alle classi di controllo con il fine di rilevare gli approcci didattici adottati e le modalità di insegnamento attuate dal gruppo di controllo.

I questionari pre e post sono stati formulati a partire da testi recuperati da sussidiari di quarta e quinta primaria e, successivamente, tenendo conto della struttura del protocollo e dei costrutti da rilevare, sono state elaborate le dieci domande in relazione ai contenuti in questione.
Si riportano due esempi di questionari: uno relativo alle domande progettate per il Pre-test di classe quarta (Tabella 2) e l'altro in cui sono visibili quelle elaborate per il Post-test delle classi quinte (Tabella 3).

Domanda	Processo	Definizione	Domanda utilizzata nel pre-test classe quarta primaria	Note

1	Individuare	Percepire in un insieme di elementi (mediante l'attenzione selettiva) quelli che rispettano determinate caratteristiche o criteri (es. "Individuare in un testo le forme verbali composte": l'allievo deve isolare i verbi dal resto del testo e tra questi isolare quelli retti da un ausiliare).	Individua nel testo le espressioni che evidenziano l'imbarazzo di Cinzia all'interno della classe nuova.	Lo studente deve usare l'informazione esplicita presente nel testo per rispondere alla domanda
2	Descrivere	Riprodurre verbalmente o per iscritto uno o più segmenti di informazione (verbale, visuale, uditiva, gestuale) memorizzata rievocandola dalla propria memoria o ricostruendola sulla base di un insieme strutturato di stimoli (es. "Descrivere gli eventi principali della Rivoluzione francese", "Descrivere un apparato elettronico di amplificazione di un segnale audio").	Descrivi cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo. Provate a descriverlo con cinque affermazioni.	Lo studente si serve di informazioni esplicite tratte da testo o immagini o informazioni implicite.
3	Organizzare	Mettere insieme e comporre vari	Organizza le informazioni	Lo studente organizza le
		elementi (oggetti, concetti, eventi, comportamenti) allo scopo di realizzare una struttura coerente (es. "Organizzare i concetti estratti da un testo in una mappa concettuale"), combinando selettivamente gli elementi stessi, determinandone le connessioni, stabilendo gerarchie, imponendo una logica all'insieme e determinando la funzione delle singole parti.	del testo in due categorie: "Azioni di Cinzia" e "Azioni del maestro Angelo"	informazioni del testo attraverso linee del tempo, schemi, diagrammi di Carroll, ecc.

4	Spiegare	Ricostruire ed esplicitare nessi causa-effetto (anche appoggiandosi a una o più teorie già conosciute) allo scopo di chiarire perché si è verificato un dato evento, ricomponendo la catena causale che lo ha reso possibile o che lo ha generato (es. "Spiegare perché è accaduto il fatto X", "Spiegare perché in determinate condizioni le piante producono ossigeno").	Spiega perché, secondo te, solo il maestro Angelo sapeva cosa scriveva Cinzia.	Lo studente è invitato a spiegare ma il termine "spiegare" viene usato in luogo di "descrivere", non assume lo stesso significato del termine "spiegare" utilizzato nel linguaggio corrente.
5	Trovare similarità e differenze	Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi, …) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. "Trovare le similarità che legano i seguenti oggetti … e le differenze che invece li caratterizzano").	Quali sono le similarità e le differenze tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e dopo un anno di frequenza a scuola?	Lo studente usa le informazioni esplicite e implicite.
6	Analizzare	Scomporre un materiale in parti costituenti (o	Leggete attentamente il testo e indicate	Lo studente usa le informazioni esplicite e

		estrarre delle parti da un insieme) e riorganizzarle in una forma differente in base ai propri scopi (es. “Analizzare un problema di matematica”: il soggetto deve dire quali sono le informazioni principali nel problema e quali quelle di sfondo, quali tra le informazioni principali sono i dati e quali sono le incognite, quali tra i dati sono effettivamente rilevanti e quali non sono rilevanti per la soluzione del problema, quali sono le conoscenze di matematica utili per risolverlo, ecc.; oppure “Analizzare un testo descrittivo”: il soggetto deve dire quali sono le informazioni esplicite/manifeste e quelle non esplicite/ricavabili, dire quali sono i fatti e quali sono le opinioni, dire quali sono gli assunti, le ipotesi, i metodi, i dati e le conclusioni, ecc.).	quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative all’atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.	implicite.
7	Riassumere	Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi, …) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. “Trovare le similarità che legano i seguenti oggetti … e le differenze che invece li caratterizzano”).	Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:	Lo studente deve cogliere gli elementi chiave del testo.
8	Localizzare	Percepire la collocazione	Localizzate su una carta	Lo studente usa la tecnologia

		spaziale di qualcosa o qualcuno oppure l'area interessata da un fenomeno (es. "Localizzare le aree geografiche in cui si è sviluppata la civiltà Ittita": l'allievo deve esaminare le mappe e isolare mentalmente i territori in questione).	geografica il paese di provenienza di Cinzia (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):	(e/o le risorse non fornite dal docente).
9	Ideare	Enunciare idee e procedure originali (non rintracciabili nella stessa forma nei materiali studiati) allo scopo di scoprire relazioni non date e nuove implicazioni (es. "Ideare una soluzione per un problema, sulla base di criteri e vincoli dati", "Ideare una rappresentazione alternativa per un problema dato", "Ideare una scorciatoia in grado di abbreviare il processo di inferenza per passare da un'idea ad un'altra", "Ideare un modo per estendere regole costruite a partire da una data situazione ad una situazione differente").	Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.	Lo studente usa la creatività.
10	Rappresentare graficamente	Realizzare un disegno, collage, schema o qualsiasi altra rappresentazione che metta in gioco linguaggi visuali allo scopo di rendere i significati associati ad un insieme di concetti e asserti relativi ad un dato dominio conoscitivo (es. "Rappresentare graficamente i passaggi principali della Rivoluzione	Rappresentate graficamente il finale del racconto letto (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):	La consegna è formulata in modo tale da non fare sì che gli allievi possano copiare un modello o una figura data, ma debbano ideare una rappresentazione grafica originale.

		Francese").		

Tabella 2 Domande utilizzate nel questionario iniziale per le classi quarte della scuola primaria.

Domanda	Processo	Definizione	Domanda utilizzata nel post test classe quinta primaria	Note
1	Individuare	Percepire in un insieme di elementi (mediante l'attenzione selettiva) quelli che rispettano determinate caratteristiche o criteri (es. "Individuare in un testo le forme verbali composte": l'allievo deve isolare i verbi dal resto del testo e tra questi isolare quelli retti da un ausiliare).	Nel testo che avete letto, qual è la caratteristica che deve possedere un calciatore per essere considerato "unico"?	Lo studente deve usare l'informazione esplicita presente nel testo per rispondere alla domanda
2	Descrivere	Riprodurre verbalmente o per iscritto uno o più segmenti di informazione (verbale, visuale, uditiva, gestuale) memorizzata rievocandola dalla propria memoria o ricostruendola sulla base di un insieme strutturato di stimoli (es. "Descrivere gli eventi principali della Rivoluzione francese", "Descrivere un apparato elettronico di amplificazione di un segnale audio").	Descrivete con cinque affermazioni quali caratteristiche ha la speciale gabbia presente in alcuni club di alto livello.	Lo studente si serve di informazioni esplicite tratte da testo o immagini o informazioni implicite.
3	Organizzare	Mettere insieme e comporre vari elementi (oggetti, concetti, eventi, comportamenti) allo scopo di realizzare una struttura coerente (es. "Organizzare i concetti estratti da un testo in una mappa concettuale"), combinando	Organizzate in un elenco le informazioni del testo inserendo in ciascuna voce dell'elenco i nomi dei calciatori e a fianco le loro qualità atletiche.	Lo studente organizza le informazioni del testo attraverso linee del tempo, schemi, diagrammi di Carroll, ecc.

		selettivamente gli elementi stessi, determinandone le connessioni, stabilendo gerarchie, imponendo una logica all'insieme e determinando la funzione delle singole parti.		
4	Spiegare	Ricostruire ed esplicitare nessi causa-effetto (anche appoggiandosi a una o più teorie già conosciute) allo scopo di chiarire perché si è verificato un dato evento, ricomponendo la catena causale che lo ha reso possibile o che lo ha generato (es. "Spiegare perché è accaduto il fatto X", "Spiegare perché in determinate condizioni le piante producono ossigeno").	Spiegate perché, secondo voi, alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.	Lo studente è invitato a spiegare ma il termine "spiegare" viene usato in luogo di "descrivere", non assume lo stesso significato del termine "spiegare" utilizzato nel linguaggio corrente.
5	Trovare similarità e differenze	Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi, ...) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. "Trovare le similarità che legano i seguenti oggetti ... e le differenze che invece li caratterizzano").	Quali sono le similarità e le differenze descritte nel testo tra Cristiano Ronaldo e Messi?	Lo studente usa le informazioni esplicite e implicite.
6	Analizzare	Scomporre un materiale in parti costituenti (o estrarre delle parti da un insieme) e riorganizzarle in una forma differente in base ai propri scopi (es. "Analizzare un problema di matematica": il soggetto deve dire quali sono le informazioni principali nel	Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.	Lo studente usa le informazioni esplicite e implicite.

		problema e quali quelle di sfondo, quali tra le informazioni principali sono i dati e quali sono le incognite, quali tra i dati sono effettivamente rilevanti e quali non sono rilevanti per la soluzione del problema, quali sono le conoscenze di matematica utili per risolverlo, ecc.; oppure "Analizzare un testo descrittivo": il soggetto deve dire quali sono le informazioni esplicite/manifeste e quelle non esplicite/ricavabili, dire quali sono i fatti e quali sono le opinioni, dire quali sono gli assunti, le ipotesi, i metodi, i dati e le conclusioni, ecc.).		
7	Riassumere	Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi, …) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. "Trovare le similarità che legano i seguenti oggetti … e le differenze che invece li caratterizzano").	Riassumete in cinque frasi i cinque elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore.	Lo studente deve cogliere gli elementi chiave del testo.
8	Localizzare	Percepire la collocazione spaziale di qualcosa o qualcuno oppure l'area interessata da un fenomeno (es. "Localizzare le aree geografiche in cui si è sviluppata la civiltà Ittita": l'allievo deve esaminare le mappe e isolare mentalmente i territori in questione).	Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica il paese da dove proviene Messi.	Lo studente usa la tecnologia (e/o le risorse non fornite dal docente).
9	Ideare	Enunciare idee e	Inventate una	Lo studente usa

		procedure originali (non rintracciabili nella stessa forma nei materiali studiati) allo scopo di scoprire relazioni non date e nuove implicazioni (es. "Ideare una soluzione per un problema, sulla base di criteri e vincoli dati", "Ideare una rappresentazione alternativa per un problema dato", "Ideare una scorciatoia in grado di abbreviare il processo di inferenza per passare da un'idea ad un'altra", "Ideare un modo per estendere regole costruite a partire da una data situazione ad una situazione differente").	domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.	la creatività.
10	Rappresentare graficamente	Realizzare un disegno, collage, schema o qualsiasi altra rappresentazione che metta in gioco linguaggi visuali allo scopo di rendere i significati associati ad un insieme di concetti e asserti relativi ad un dato dominio conoscitivo (es. "Rappresentare graficamente i passaggi principali della Rivoluzione Francese").	Realizzate graficamente un disegno che rappresenti, nel miglior modo possibile, la speciale gabbia descritta nel testo che avete letto.	La consegna è formulata in modo tale da non fare sì che gli allievi possano copiare un modello o una figura data, ma debbano ideare una rappresentazione grafica originale.

Tabella 3 Domande utilizzate nel questionario finale per le classi quinte della scuola primaria.

3.6 Metodi di analisi

L'impianto di analisi dati utilizzato fa riferimento ad una strategia di ricerca a disegno misto sequenziale che ha previsto inizialmente un primo studio, di tipo quantitativo, effettuato mediante il pacchetto statistico online JsStat presente sul portale edurete.org. e successivamente una seconda fase con un'analisi qualitativa volta ad approfondire gli esiti ottenuti dalla precedente.
I dati quantitativi (come i risultati ottenuti dai test pre e post) e qualitativi (come quelli relativi al diario di bordo o all'intervista semi-strutturata) sono stati somministrati e raccolti in momenti diversi durante la ricerca. Il ricercatore ha utilizzato forme di triangolazione qualitativa per avere conferme dei dati ottenuti dai questionari strutturati ricorrendo all'uso di altre tecniche.

I test ad alta strutturazione sono stati somministrati in tutte le sedi scolastiche sperimentali nella stessa giornata, in orari differenti, nelle classi quarte e quinte delle scuole primarie coinvolte nella ricerca.
Vi è sempre stata la presenza degli insegnanti di classe durante la sperimentazione, con lo scopo di minimizzare i fenomeni di reattività sul campione nel percepire il ricercatore come un «sospettoso» osservatore esterno (effetto Hawthorne).
Si è scelto di mantenere le stesse condizioni del test pre e post-intervento, sia relativamente agli obiettivi da perseguire (le operazioni cognitive prese in considerazione nella sperimentazione) sia nella strutturazione del questionario, costituito da una prima parte di comprensione del testo e una seconda con caratterizzata dalla proposta di dieci domande per la rilevazione dei processi di pensiero applicati a contenuti specifici.
Le risposte dei questionari pre e post sono state analizzate con profili di valutazione creati dal ricercatore per le classi quarte e quinte della scuola primaria con l'esplicitazione di indicatori che, rivisti al termine della ricerca, hanno fatto emergere delle riflessioni relative alla correttezza degli stessi. La revisione delle rubriche di valutazione è focalizzata, nello specifico, a garantire una mutua esclusività degli indicatori in modo che rappresentino categorie mutuamente esclusive e logicalmente non sovrapposte. In un futuro lavoro, di prosecuzione dello studio, si formuleranno indicatori meno ambigui per migliorare l'affidabilità e la trasparenza della codifica.

L'interpretazione degli indici di Effect Size (ES, dimensione o ampiezza dell'effetto), è avvenuta in base ai valori espressi dal «barometro dell'effetto» di Hattie (2016) dove si propone 0,40 di efficacia media, come soglia generale di discussione (per un'idea generale della varianza l'autore considera bassa ogni distribuzione media degli effetti Inferiore a *d*=0,04, media ogni distribuzione compresa fra *d*=0,041 e *d*=0,079 e grande ogni distribuzione superiore a *d*=0,08), (Hattie, 2016, p.56). Il valore 0.40 è da considerarsi, per l'analisi della ricerca, come euristico comparativo e non visto come cut-off universale.

L'analisi dati relativa ai processi di pensiero è avvenuta creando una matrice dati con i punteggi assegnati dai docenti ai processi cognitivi esercitati dagli allievi durante lo svolgimento delle attività del protocollo progettato.
I punteggi sono stati associati a determinati comportamenti osservati negli allievi:

- Non osservato/non pertinente (punteggio 1)
- Solo se guidato dall'insegnante (punteggio 2)
- Solo eseguendo modelli dati, in maniera esecutiva (punteggio 3)
- In modo autonomo e con scelte personali (punteggio 4)
- In modo autonomo, con scelte personali e argomentate (punteggio 5).

Successivamente, sono state calcolate le medie di ogni processo di pensiero preso in considerazione nella ricerca relativamente ai bambini di tutte le classi sperimentali. Dopo l'elaborazione delle medie statistiche sono stati creati dei grafici a linee (con tre linee di colori diversi che indicano le tre rilevazioni) per illustrare i vari andamenti nell'esercizio delle operazioni cognitive ed eventuali incrementi, avvenuti durante lo svolgimento delle attività svolte in Cicli di Apprendimento Esperienziale.

Infine, le interviste semi-strutturate hanno consentito di approfondire le metodologie impiegate dagli insegnanti delle classi di controllo per riflettere a posteriori sulle differenze degli esiti ottenuti dal gruppo sperimentale e da quello di controllo.
I risultati ottenuti di quest'ultima parte di analisi saranno esplicitati, dettagliatamente, nel prossimo capitolo.

CAPITOLO QUARTO
RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

4.1 Raccolta dei dati

I test pre-post della ricerca sono stati effettuati con questionari online e le risposte sono state registrate sul sito Edurete.
Le cartelline, contenenti le attività del protocollo progettato e svolto in formato cartaceo dai bambini, sono state raccolte al termine della sperimentazione.
I docenti del gruppo sperimentale hanno compilato sia il diario di bordo relativo allo svolgimento delle attività in classe, sia e le griglie di osservazione dei processi cognitivi e i contenuti sono stati inviati sul portale *Edurete.org*.
Infine, i dati relativi all'intervista rivolta ai docenti delle classi di controllo sono stati raccolti via e-mail per chiedere le modalità e gli approcci impiegati durante lo svolgimento delle attività didattiche quotidiane.
Il contenuto delle risposte è stato oggetto di analisi a posteriori ed è stato preso in considerazione per l'interpretazione dei risultati ottenuti dalla ricerca.

4.2 Analisi quantitativa dei dati

L'analisi dei test è stata effettuata creando una matrice dati con un foglio di lavoro Excel inserendo i nomi delle variabili nella prima riga (domande del test pre-post) e i nomi degli studenti nella prima colonna. È stata eseguita la pulitura dei dati e la procedura di matching con la quale è stato possibile comparare i due gruppi di dati rilevati e individuare eventuali differenze.

Le performance degli alunni, inerenti alle operazioni cognitive rilevate dai questionari, sono state declinate in una rubrica valutativa con lo scopo di assegnare dei punteggi (da 0 a 3) e valutare, con modalità oggettive, le risposte fornite nei test consentendo di classificare e "misurare" le prestazioni di ciascun allievo prima e dopo la ricerca.

L'analisi dei dati delle differenze prima-dopo ha messo in evidenza una crescita dei livelli del gruppo sperimentale (alunni migliorati 96, alunni peggiorati 3, alunni stabili 0)

rispetto al gruppo di controllo (alunni migliorati 58, alunni peggiorati 16, alunni stabili 5) e un indice Effect size pari a 2.16 per il primo gruppo e del valore di 0.26 per il secondo (Tabella 4).

ANALISI 1 DIFFERENZE PRIMA DOPO GRUPPO SPERIMENTALE		ANALISI 2 DIFFERENZE PRIMA DOPO GRUPPO DI CONTROLLO
QUARTE	Migliorati:55 Peggiorati:3 Stabili:0 Significatività:0 Effect size (Cohen): 2.02 Test T di Wilcoxon (variabili categoriali ordinate, campioni > 3 casi): Somme ranghi: Migliorati: 1699.5. Peggiorati: 11.5. Significatività: **0**. Test t di Student (variabili cardinali, campioni > 30 casi): Media di partenza: 10.33. Media delle differenze: 10.66. Scarto tipo: 6.24. Significatività: **0**.	Migliorati: 31 Peggiorati: 6 Stabili:2 Significatività:0 Effect size (Cohen): 0,71 Test T di Wilcoxon (variabili categoriali ordinate, campioni > 3 casi): Somme ranghi: Migliorati: 639.5. Peggiorati: 63.5. Significatività: **0**. Test t di Student (variabili cardinali, campioni > 30 casi): Media di partenza: 7.49. Media delle differenze: 3.46. Scarto tipo: 3.62. Significatività: **0**.
QUINTE	Migliorati:41 Peggiorati: 0 Stabili: 0 Significatività: 0 Effect size (Cohen):2.42 Test T di Wilcoxon (variabili categoriali ordinate, campioni > 3 casi): Somme ranghi: Migliorati: 861. Peggiorati: 0. Significatività: **0**. Test t di Student (variabili cardinali, campioni > 30 casi): Media di partenza: 11.37. Media delle differenze: 10.54. Scarto tipo: 5.34. Significatività: **0**.	Migliorati:27 Peggiorati: 10 Stabili: 3 Significatività: 0.008 Effect size (Cohen):0.38 Test T di Wilcoxon (variabili categoriali ordinate, campioni > 3 casi): Somme ranghi: Migliorati: 549.5. Peggiorati: 153.5. Significatività: **0.003**. Test t di Student (variabili cardinali, campioni > 30 casi): Media di partenza: 10.28. Media delle differenze: 1.9. Scarto tipo: 4.76. Significatività: **0.016**.
QUARTE E QUINTE	Migliorati: 96 Peggiorati: 3 Stabili:0 Significatività:0 Effect size (Cohen): 2.16 Test T di Wilcoxon (variabili categoriali ordinate, campioni > 3 casi): Somme ranghi: Migliorati: 4934.5. Peggiorati: 15.5. Significatività: **0**.	Migliorati: 58 Peggiorati: 16 Stabili:5 Significatività:0 Effect size (Cohen): 0.26 Test T di Wilcoxon (variabili categoriali ordinate, campioni > 3 casi): Somme ranghi: Migliorati: 2350. Peggiorati: 425. Significatività: **0**. Test t di Student

	Test t di Student (variabili cardinali, campioni > 30 casi): Media di partenza: 10.76. Media delle differenze: 10.61. Scarto tipo: 5.88. Significatività: **0**.	(variabili cardinali, campioni > 30 casi): Media di partenza: 8.9. Media delle differenze: 2.67. Scarto tipo: 4.31. Significatività: **0**.

Tabella 4 Risultati dell'analisi delle differenze prima-dopo effettuata per il gruppo sperimentale e quello di controllo.

L'analisi della varianza ha fatto emergere differenze delle medie dei punteggi tra il test iniziale e quello finale con un incremento dei punteggi per il gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo pari a 1.53 (Cohen) e un indice di significatività inferiore a 0,001. L'Effect size ottenuto, con valore 1,53, rende evidente il guadagno del gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo e, quindi, il miglioramento statisticamente significativo dopo lo svolgimento delle attività. La soglia generale di efficacia di 0.40 (effetto medio) viene proposta come punto di partenza per la discussione, le evidenze di fatto mostrano un effetto altamente positivo sul rendimento degli studenti del gruppo sperimentale rispetto agli esiti ottenuti dal gruppo di controllo (Tabella 5).

Analisi della varianza				
Classi 5				
Categoria	Numero di casi	Media	Devianza	Scarto tipo
Gruppo sperimentale	41	10.54	1168.2	5.34
Gruppo di controllo	40	1.9	905.6	4.76
Intero campione	81	6.27	3584.02	6.65
Età quadro = 0.42. Significatività = 0				
Effect size (popolazione): d di Cohen = 1.69.				
Correlazione punto-biseriale (rYl) = 0.64.				
Classi 4				
Categoria	Numero di casi	Media	Devianza	Scarto tipo
Gruppo sperimentale	58	10.66	2257.1	6.24
Gruppo di controllo	39	3.46	511.69	3.62
Intero campione	97	7.76	3975.55	6.4
Età quadro = 0.3. Significatività = 0				
Effect size (popolazione): d di Cohen = 1.4.				
Correlazione punto-biseriale (rYl) = 0.57.				
Classi 4 e 5				
Categoria	Numero di casi	Media	Devianza	Scarto tipo
Gruppo sperimentale	99	10.61	3425.64	5.88

Gruppo di controllo	79	2.67	1465.44	4.31
Intero campione	178	7.08	7657.74	6.56
Età quadro = 0.36. Significatività = 0				
Effect size (popolazione): d di Cohen = 1.53.				
Correlazione punto-biseriale (rYl) = 0.61.				

Tabella 5 Risultati relativi all'analisi della varianza.

L'analisi statistica effettuata conduce a focalizzare l'attenzione sui seguenti dati:

- Effect size dell'incremento del gruppo sperimentale (classi quarte e quinte) pari a 1,53 rispetto all'incremento gruppo di controllo.
- Effect size di 1,40 per le classi quarte del gruppo sperimentale.
- Effect size di 1,69 per le classi quinte del gruppo sperimentale.

Il controllo dell'ipotesi mostra una relazione causale tra i fattori definiti nell'ipotesi di partenza: vi è un evidente miglioramento statisticamente significativo nei costrutti cognitivi degli allievi della scuola primaria. I risultati della ricerca non si possono generalizzare ma valgono per il campione della ricerca. La sperimentazione ha consentito di trovare significatività statistiche, relativamente all'applicazione della strategia didattica CAE in classe con l'applicazione delle tecnologie, utili per delineare regolarità tendenziali da confermare con ulteriori ricerche.

L'analisi della varianza relativa alle differenze delle medie dei punteggi tra il test iniziale e quello finale sia per gli alunni italiani (Tabella 6) che per gli alunni con retroterra migratorio di prima generazione (Tabella 7) è stata effettuata creando due matrici: una con gli alunni con sfondo migratorio di prima generazione (gruppo 1 sperimentale di 35 alunni e gruppo 2 di controllo composto da 41 alunni) l'altra con gli allievi di nazionalità italiana (gruppo 1 sperimentale e gruppo 2 di controllo). I risultati mostrano un indice di significatività inferiore a 0,0001 e un incremento significativo dei valori relativi ai costrutti presi in considerazione dalla ricerca e questo avviene, sia per il gruppo sperimentale degli alunni italiani dove si evidenzia un ES pari a 1.64, sia per il gruppo degli alunni con background migratorio di prima generazione dove risulta pari a 1.47.

Categoria	Numero di casi	Media	Devianza	Scarto tipo
1	70	10,33	2191,44	5,6
2	41	1,9	845,61	4,54
Intero campione	111	7,22	4872,81	6,63
Età quadro = 0.38. Significatività = 0.				
Effect size (popolazione): d di Cohen = 1.64.				
Correlazione punto-biseriale (rYl) = 0.63.				

Tabella 6 Analisi della varianza relativa al gruppo degli alunni italiani.

Categoria	Numero di casi	Media	Devianza	Scarto tipo
1	29	11.28	1215.79	6.47
2	38	3.34	538.55	3.76
Intero campione	67	6.78	2789.64	6.45
Età quadro = 0.37. Significatività = **0**.				
Effect size (popolazione): d di Cohen = 1.47.				
Correlazione punto-biseriale (rYl) = 0.59.				

Tabella 7 Analisi della varianza relativa al gruppo degli alunni con retroterra migratorio di prima generazione.

4.3 Evidenze sugli apprendimenti degli alunni

La ricerca si è avvalsa di tecniche di triangolazione per avere conferma dei risultati ottenuti con una tecnica utilizzando anche altre tecniche, sia per controllarne la validità e l'attendibilità che per interpretare i dati empirici secondo più prospettive.

Gli strumenti elaborati sono stati una griglia di osservazione per il monitoraggio dei processi cognitivi da utilizzare per svolgere tre rilevazioni nel corso della sperimentazione (la prima all'inizio dell'impiego del protocollo, la seconda alla sesta attività, la terza al termine dello svolgimento della ricerca), il diario di bordo (compilato dagli insegnanti) per redigere un report delle attività svolte in classe (che il ricercatore ha potuto consultare a posteriori) e un'intervista semi-strutturata proposta al termine della ricerca, rivolta ai docenti del gruppo di controllo.
Le rilevazioni dei processi cognitivi sono state effettuate con una griglia di osservazione elaborata come strumento di supporto per i docenti (visibile in Appendice).
L'analisi dati relativa ai processi di pensiero, già descritta nel precedete capitolo,
L'analisi delle tre rilevazioni annuali svolte dai docenti, in ciascuna classe appartenente al gruppo sperimentale, ha mostrato miglioramenti in alcuni gruppi che possono essere correlati all'intervento effettuato (Figure 21 e 24). In una classe quinta sono avvenute solo due rilevazioni nel corso dell'anno per motivi organizzativi dei docenti (Figura 26).

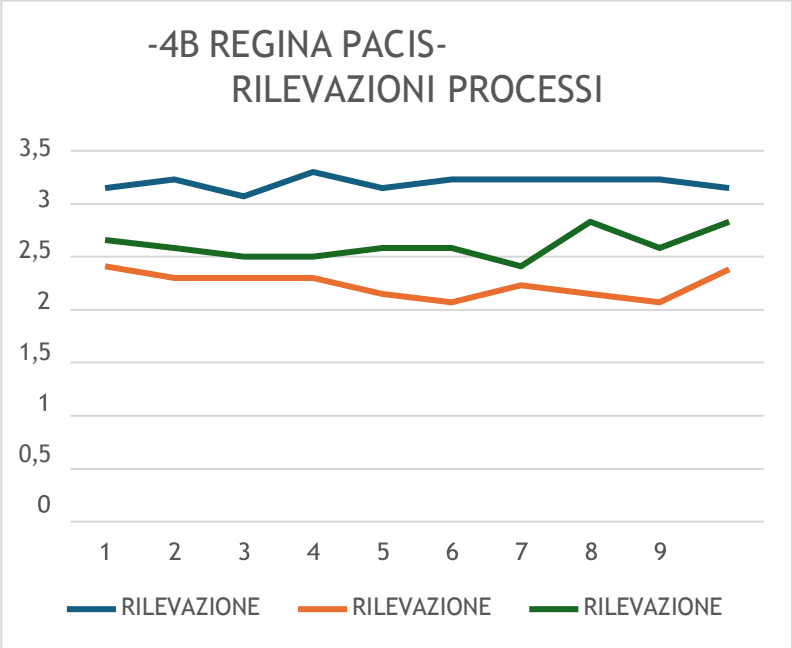


Figura 21 Rilevazione processi cognitivi classe 4B, Regina Pacis, Vercelli.

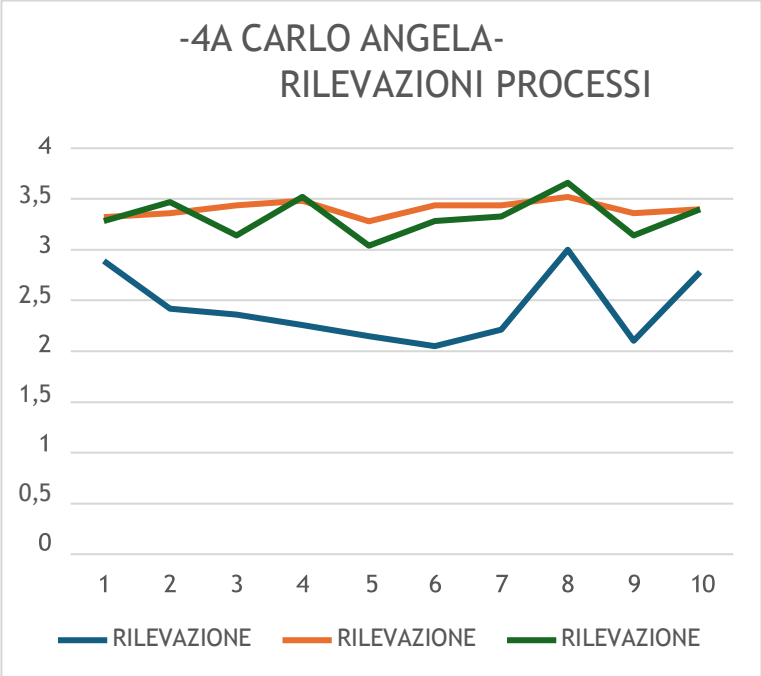


Figura 22 Rilevazione processi cognitivi classe 4C, Carlo Angela, Vercelli.

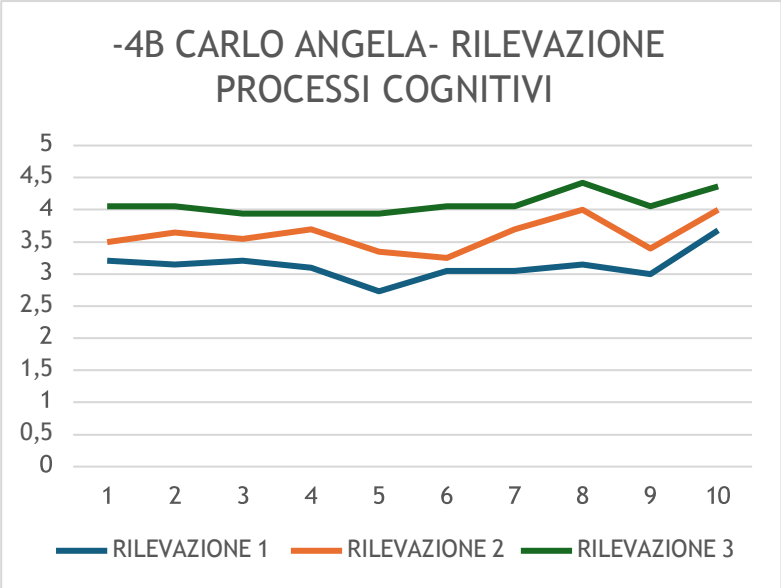


Figura 23 Rilevazioni relative ai miglioramenti dei processi cognitivi indagati nella classe 4B, Carlo Angela (Vercelli), con la presenza di un elevato numero di alunni con retroterra migratorio di prima generazione.

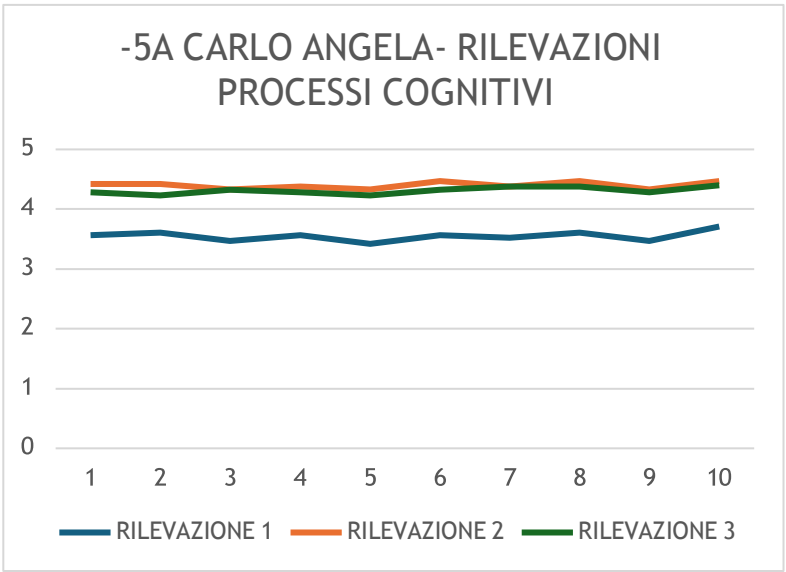


Figura 24 Rilevazione processi cognitivi classe 5A, Carlo Angela, Vercelli.

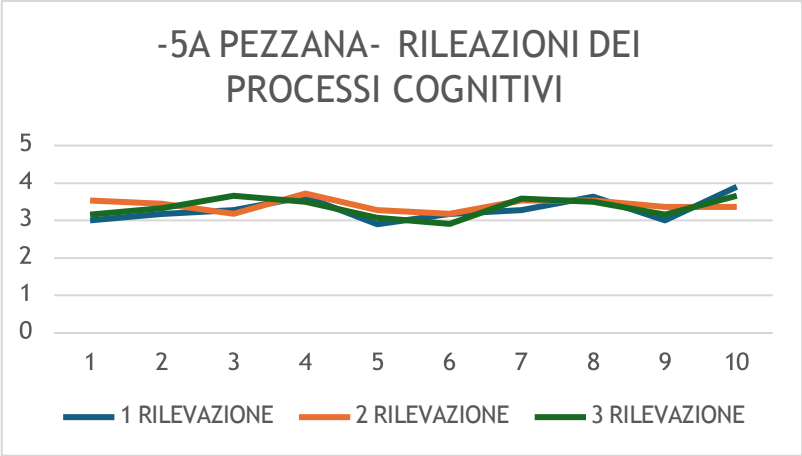


Figura 25 Rilevazioni processi cognitivi classe 5A, Pezzana, Vercelli.

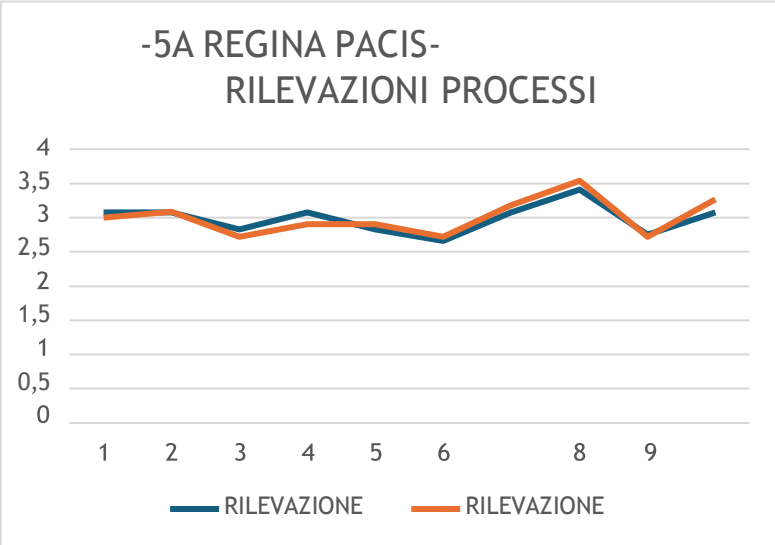


Figura 26 Rilevazione processi cognitivi classe 5A, Regina Pacis, Vercelli

L'esercizio dei processi cognitivi ha evidenziato criticità in alcune classi del gruppo sperimentale che possono giustificare gli esiti differenti in alcuni gruppi di allievi rispetto a quelli precedentemente esposti (Figure 21,24,25). Alcuni studenti hanno avuto difficoltà ad attribuire al termine "funzione" il corretto significato etimologico per poter rispondere alla domanda relativa all'esercizio del processo cognitivo *organizzare*.
Si è evidenziata confusione tra il termine *"caratteristiche"* delle radici delle piante e quello di "*funzioni*" esercitate dalle foglie e dalla linfa. Si è rilevata anche una difficoltà negli alunni a *descrivere* le caratteristiche delle radici delle piante con cinque affermazioni a causa dell'incapacità di costruire una frase di senso compiuto con un'appropriata struttura sintattica. Gli allievi hanno avuto criticità a *localizzare* su

una carta geografica i luoghi o i paesi dove sono stati trovati i primi organismi simili ai batteri oppure a localizzazione sul planisfero le differenze relative alla disponibilità di acqua potabile nei vari paesi del mondo.
Gli alunni hanno mostrato motivazione a svolgere le ricerche nel web delle informazioni necessarie per rispondere ai quesiti proposti utilizzando la tecnologia. In particolare, questa modalità, ha supportato gli alunni con retroterra migratorio di prima generazione che hanno trovato meccanismi di compensazione per comprendere il testo utilizzando il traduttore digitale e l'assistente vocale. L'interesse maggiore degli alunni è stato per la formulazione delle risposte alle domande che miravano a far esercitare il processo cognitivo *rappresentare graficamente,* in quanto era necessario conoscere elementi precisi richiesti dal quesito e individuarli nel testo per poi disegnare ad esempio la camera funeraria di una regina d'Egitto oppure un orologio solare.
Come già spiegato all'inizio del paragrafo, il diario di bordo è stato compilato dagli insegnanti per redigere un report delle attività svolte in classe che il ricercatore ha potuto consultare a posteriori. L'analisi del diario di bordo è stata effettuata leggendo a posteriori le osservazioni scritte dalle docenti relative ai punti di forza e di debolezza della strategia CAE applicata in classe e alle eventuali difficoltà e criticità mostrate dagli studenti anche BES, DSA o con disabilità specifiche. In linea generale, è stato mostrato molto interesse per le situazioni problema proposte dal protocollo e gli allievi sono stati motivati durante lo svolgimento delle attività didattiche con l'utilizzo della tecnologia in particolare, gli alunni con retroterra migratorio, i quali hanno evidenziato una maggiore facilità di accesso alle risorse. I docenti hanno affermato nel diario di bordo che la gestione degli alunni con evidenti difficoltà è avvenuta con l'affiancamento dell'insegnante o con la lettura ad alta voce dei testi e delle consegne. Le criticità emerse tra gli allievi sono state comprendere come trovare similarità e differenze nel testo o le informazioni rilevanti e non rilevanti relative a determinati aspetti. Inoltre, in alcuni casi, si è evidenziata la difficoltà di comprendere alcune domande del protocollo ma, approfondendo, si è compreso che gli allievi non conoscevano il significato di alcune parole e l'utilizzo del dizionario digitale ha permesso di affrontare le lacune lessicali e procedere nel lavoro.
L'organizzazione delle informazioni nella mappa concettuale per alcuni bambini si è rivelata complicata ma, lo svolgimento delle fasi di generalizzazione e applicazione ha consentito di mostrare loro sia come estrapolare correttamente dal testo i contenuti sia come strutturarli

all'interno della mappa concettuale. In generale, la consapevolezza di seguire lo stesso schema di lavoro in tutte le attività del protocollo, soprattutto nei casi di alunni da alfabetizzare e la capacità di intraprendere scelte necessarie per il raggiungimento degli obiettivi, è stata favorevole per migliorare a poco a poco le prestazioni in conseguenza di feedback di autoefficacia effettiva percepiti dal contesto classe (Bandura, 1977, pp. 191-215). Infine, gli insegnanti hanno esplicitato che si è rivelato molto stimolante per gli alunni condividere con il compagno di lavoro le informazioni trovate attraverso il tablet o il pc durante lo svolgimento del protocollo.

Le osservazioni sistematiche degli insegnanti mentre utilizzavano la strategia didattica CAE, con l'ausilio delle tecnologie, svolte da parte del ricercatore, hanno permesso di raccogliere materiale empirico (fotografie, registrazioni, schede in formato cartaceo del protocollo somministrato) dal quale emerge entusiasmo e coinvolgimento durante le attività proposte e i progressivi miglioramenti degli alunni nell'elaborare le risposte alle domande formulate per ogni attività del protocollo progettato.

Alla fine della sperimentazione è stata proposta un'intervista semi-strutturata somministrata con Google Form ai docenti delle classi di controllo per rilevare gli approcci didattici impiegati, l'organizzazione degli alunni e le modalità di valutazione messe in atto durante le attività progettate, in team, a scuola. L'intervista ha messo in rilievo che la maggior parte dei docenti del gruppo di controllo ha utilizzato "la lezione frontale e la lezione basata sul dialogo con l'uso della tecnologia" inoltre, le insegnanti, hanno esplicitato di avere utilizzato le strategie didattiche del peer tutoring e del brainstorming. Il 66,7% degli insegnanti del gruppo di controllo propone agli allievi di lavorare a coppie eterogenee in aula e l'83,3% chiede agli studenti di esporre ad alta voce, pubblicamente i ragionamenti fatti per giungere alla soluzione. Le modalità di valutazione impiegate sono avvenute con prove di conoscenze e abilità supportate da griglie di osservazione. La percentuale pari all'83,3% dei docenti delle classi di controllo sostiene, nonostante le raccomandazioni effettuate dal ricercatore, di aver svolto la correzione del test iniziale, inoltre, il 66,7% ha affermato di aver proposto esercizi simili a quelli del test iniziale durante l'anno scolastico. Le informazioni raccolte dai docenti del gruppo di controllo hanno segnalato, quindi, la pratica della correzione del test o lo svolgimento, da parte degli alunni, di esercizi simili durante l'anno scolastico. Un'accurata valutazione dei risultati mostra che in questo caso, nonostante non siano

state seguite le istruzioni del ricercatore, questi aspetti non hanno influito sul confronto dei risultati ottenuti tra il gruppo sperimentale e quello di controllo.
L'analisi finale dei dati mostra che il gruppo sperimentale ha comunque ottenuto un incremento significativo nelle prestazioni osservabili messe in atto dall'allievo, a seguito di una specifica consegna, generata applicando i processi cognitivi presi in considerazione a contenuti specifici, e questo avviene, sia per il gruppo sperimentale degli alunni italiani, dove si evidenzia un Effetc size pari a 1.64, sia per il gruppo degli alunni con retroterra migratorio di prima generazione dove si evince un Effect size pari a 1.47).

4.4 Apprendere dall'Esperienza del progetto di ricerca

Si sono rilevate, durante la ricerca, difficoltà di gestione dei tre plessi sperimentali, soprattutto durante lo svolgimento dei test iniziali e finali in quanto, avvenendo nella stessa giornata, il ricercatore ha potuto essere presente in due di essi ma non nel paese limitrofo a Vercelli dove si è resa disponibile la collaboratrice del dirigente per sorvegliare lo svolgimento dei questionari pre e post.
Le maggiori criticità riscontrate dalle insegnanti, durante l'esecuzione del protocollo, sono state svolgere le fasi di Generalizzazione e di Applicazione del CAE, nonostante sia stata effettuata un'iniziale formazione su come utilizzare la strategia del Ciclo di Apprendimento Esperienziale. I docenti non avevano compreso come generalizzare e, soprattutto, come poter proporre agli allievi un'applicazione di quanto appreso in un ciclo di apprendimento successivo.
Dopo un approfondimento sulle modalità di esecuzione e consigli pratici, le docenti hanno svolto correttamente le fasi del CAE ma sono emerse problematiche nelle tempistiche di esecuzione del Ciclo di Apprendimento Eperienziale, in particolare nello svolgere tutte le fasi in tre ore al massimo, tenendo conto anche dell'organizzazione scolastica. Queste difficoltà sono state superate a mano a mano che la strategia veniva applicata durante lo svolgimento del protocollo, in quanto i docenti sono diventati più esperti nell'utilizzo della stessa. Gli insegnanti hanno sostenuto che il Ciclo di Apprendimento Esperienziale ha permesso di mettere in rilievo conoscenze e lacune degli allievi e ha consentito di intervenire su misconcezioni o comprensioni superficiali di termini e contenuti specifici emersi durante le attività progettate.

CONCLUSIONI

L'intento della ricerca, oltre a condividerne gli esiti, è quello di offrire una strategia didattica, un modello didattico inclusivo, per dar modo agli alunni di affrontare le difficoltà nella comprensione dei testi e, in generale nell'apprendimento, che consenta al docente di implementare o revisionare le strutture di pensiero preesistenti nell'allievo attraverso un lavoro sistematico sui processi cognitivi e sui contenuti.
Gli studi confermano l'efficacia di strategie da utilizzare nella didattica come fondare la lezione sul dialogo, che influisce profondamente sull'apprendimento (Perret-Clermont,1996) in quanto emergono fattori cognitivi, motivazionali e socio-contestuali complessi che interagiscono per predire il corso dello sviluppo di un soggetto (Alexander & Fives, 2000).
Lo studio di più di 2100 metanalisi condotto da Hattie (2023), mette in rilievo ulteriori elementi che hanno un impatto positivo sulle prestazioni degli allievi: l'utilizzo del tutoraggio informatico (che fornisce feedback rapidi in particolare con l'uso dell'intelligenza artificiale), il fatto che il docente riassuma i materiali didattici e insegni agli alunni come memorizzarli e insegnare loro anche come pensare, per risolvere una situazione problema (Cognitive task analysis).
Kester, L., Kirschner, P. A. (2012) definiscono «cognitive tasks» le attività che richiedono a un soggetto di elaborare cognitivamente nuove informazioni come organizzare conoscenze, recuperarle nella memoria e usarle in seguito in una situazione simile. I compiti cognitivi contribuiscono a sviluppare capacità intellettuali e, secondo Gagnè (1977), sono costituiti da otto processi cognitivi organizzati gerarchicamente: riconoscimento dello stimolo, generazione della risposta, esecuzione della procedura, uso della terminologia, discriminazioni, formazione del concetto, applicazione delle regole e risoluzione dei problemi.
Secondo Hattie due elementi chiave da considerare nell'apprendimento sono la Cognitive task analysis relativa alle performance dell'apprendimento desiderato e un'analisi delle richieste cognitive nei compiti assegnati agli studenti (come eseguire efficacemente i compiti, prendere le decisioni, scegliere le strategie di apprendimento, le modalità di correlare tra loro le informazioni). L'autore definisce analisi cognitiva dei compiti la capacità di analizzare correttamente le fasi per

portare a termine un compito cognitivo, cioè possedere le conoscenze superficiali, profonde, trasferibili e le strategie di apprendimento necessarie (2023, p.307).
Il CAE promuove tutti questi fattori e può essere considerato un possibile modello per strutturare attività didattiche con tutte le discipline a partire dalla proposta di situazioni problema da risolvere a coppie o piccolo gruppo (tre allievi). L'intervento del docente, avviene dopo che gli alunni compiono l'Esperienza e, questo, è ciò che contraddistingue questa strategia didattica.
La fase di Comunicazione, dedica ampio spazio al dialogo in classe, con la narrazione di ciò che si è messo in atto nella fase di Esperienza, i ragionamenti effettuati e le riflessioni fatte in seguito all'agire.
Nel momento dell'Analisi si passa a far emergere "le buone idee" e le "idee discutibili" incrementando la discussione in classe mediata da esperienze con gli altri. Questa fase contribuisce a far acquisire agli alunni la consapevolezza di applicare procedure e identificare potenziali errori che possono compromettere l'apprendimento.
I feedback ricevuti durante l'apprendimento sono preziosi ma, come sostiene Hattie (2023, pp.320-324), sono caratterizzati da un'enorme variabilità (ad esempio esistono feedback focalizzati sul compito, sul processo, sull'autoregolazione), non è importante aumentarne la quantità, quanto la qualità: è necessario produrre feedback facilmente fruibili e i migliori predittori sono la frequenza dei commenti su "dove andare dopo", su come migliorare, mentre il più negativo è la presenza dei commenti di elogio (perché non ci sono informazioni su "dove andare dopo" negli elogi). Il miglioramento nell'apprendimento non risulta essere collegato alla quantità o alla lunghezza dei commenti. Il compito, il processo e l'autoregolazione si sovrappongono al sapere-che (superficiale) al sapere-come (profondo) e al sapere-con (trasferimento) e il feedback può avere effetti diversi a seconda di dove si trova lo studente in questo continuum di apprendimento.
Le ricerche confermano che gli effetti sono maggiori se il feedback scaturisce nel rapporto insegnante-studente (ES 0,47) e studente insegnante (ES 0,35) ma l'impatto è ancora più elevato tra gli studenti (ES 0,85). Non importa se il feedback sia fornito oralmente o per iscritto, ciò che ne accresce l'efficacia sono le informazioni contenute in esso.
Rosenblatt (1978, p.27) ha evidenziato l'importanza di usare idee, informazioni, indicazioni, conclusioni dopo la lettura di un testo e Anderson et al. (1998, pp.170-186) hanno incoraggiato gli studenti ad utilizzare il discorso ragionato come tecnica per scegliere tra le alternative di

soluzione di un problema, ad assumere una posizione in merito sostenendola e motivandola. Implementare le occasioni di dialogo in classe, mettendo gli alunni in gruppo, non è sufficiente, ciò che risulta avere impatto sull'apprendimento è effettuare un dialogo ragionato sui contenuti veicolati dal testo, promuovendone una comprensione inferenziale, un apprendimento significativo e lo sviluppo del pensiero critico.
Specjal (2022) ha fatto notare che è rilevante anche ciò che viene fatto prima e dopo i dialoghi collettivi in classe: la fase precedente richiede almeno un'iniziale comprensione del testo prima di partecipare ad una discussione e durante i dialoghi collettivi i docenti dovrebbero stimolare le risposte degli studenti dimostrando anche regole e norme da seguire. Questo tipo di discussione è volta ad esternalizzare i processi cognitivi (pensare ad alta voce) degli studenti in modo che gli insegnanti possano ascoltare le modalità di elaborazione di un testo messe in opera e indirizzare gli interventi successivi.
Nella fase di Generalizzazione l'insegnante espone regole, teorie, modelli, contenuti, strategie ottimali emerse dall'attività per risolvere la situazione problema di partenza; illustra esempi ed invita gli studenti a pensare a nuovi contesti di applicazione dei principi acquisiti.
Infine, nella fase di Applicazione gli allievi fanno propri i contenuti e le strategie ottimali proposte e le riapplicano personalmente in situazioni problema successive facendo emergere risorse cognitive e strutture di pensiero per affrontare nuove consegne.
La progettazione di interventi didattici efficaci, caratterizzati da azioni mirate di esercizio cognitivo per tutti gli alunni della classe, deve mostrare chiaramente i processi cognitivi sui quali lavorare, per far emergere i progressi degli studenti, più che evidenziare il non raggiungimento degli obiettivi prefissati. Inoltre, insegnare agli studenti ad analizzare i passi necessari per svolgere un compito o per trovare eventuali errori promuove la crescita scolastica dello studente che dirige i propri sforzi verso i punti di debolezza migliorando il senso di autoefficacia.
La difficoltà linguistica per l'appartenenza ad etnie differenti è stata affrontata con il supporto della tecnologia (Hattie, 2023), attraverso la quale gli alunni hanno arricchito il loro patrimonio lessicale ricercando sistematicamente il significato dei nuovi vocaboli incontrati durante la lettura dei testi. Incrementando il lessico si ottengono graduali miglioramenti nelle prestazioni delle comprensioni verbali sia dal punto di vista letterale che inferenziale (Cetinkaya, Ates, & Yldirim,

2019). Oakhill, Cain e Bryant (2003) hanno individuato come migliori predittori della comprensione del testo il vocabolario, il Quoziente Intellettivo verbale, la memoria di lavoro, il controllo metacognitivo e la produzione di inferenze.
Si vuole evitare che gli allievi con retroterra migratorio, in mancanza di interventi efficaci, contribuiscano ad aumentare i tassi di abbandono scolastico.
La sperimentazione mostra che, molti fattori che favoriscono la dispersione scolastica come il disimpegno, la percezione di inadeguatezza, gli insuccessi precedenti (Dalton et al., 2009) e le difficoltà relative all'espressione verbale (Report fondazione iniziative e studi sulla multietnicità [ISMU], 2018) sono stati arginati con lo svolgimento delle attività basate sul Ciclo di Apprendimento Esperienziale.
L'incremento del proprio vocabolario diventa un elemento determinante nella mobilitazione, non solo della competenza alfabetica funzionale ma anche di tutti gli altri apprendimenti (Scierri, Bartolucci, Salvato, 2018).
La letteratura sostiene che un insegnamento efficace da parte del docente è connesso ad un migliore apprendimento, a esperienze scolastiche più positive e a tassi di abbandono scolastico ridotti (Lloyd et al., 2003; Hunt, 2008; King et al., 2008

Bibliografia

Akhtar, N. (2021). Exploring Experiential Learning Models and developing an EL based ERE cycle in teaching at higher education in Pakistan, *International Journal of Experiential Learning & Case Studies,* December 2020, pp. 250-264

Alexander, P. A., & Fives, H. (2000). Achieving expertise in teaching reading. In L. Baker, J. Dreher, & J. Guthrie (Eds.). Engaging young readers: Promoting achievement and independence. New York: Guilford.

Alexander, P.A. (2008). «Charting the Course for the Teaching Profession: The Energizing and Sustaining Role of Motivational Forces». Learning and Instruction, 18(5), 483-91.

Anderson, R. C., Chinn, C., Waggoner, M., & Nguyen, K. (1998). Intellectually stimulating story discussions. In J. Osborn & F.Lehr (Eds.), Literacy for all: Issues in teaching and learning. Guilford.

Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York, NY: Addison Wesley Longman

Anderson MC, Thiede KW. Why do delayed summaries improve metacomprehension accuracy? Acta Psychol (Amst). 2008 May;128(1):110-8. doi: 10.1016/j.actpsy.2007.10.006. Epub 2007 Dec 19. PMID: 18070613.

Anderson, J. (2009). *Cognitive Psychology and its Implications* (7th ed.), Worth, New York, pp. 116-120.

Andre, T. (1997). Selected micro instructional methods to facilitate knowledge construction: implications for instructional design. In R. D. Tennyson, F. Schott, N. Seel, & S. Dijkstra. *Instructional Design:International Perspective: Theory, Research, and Models* (Vol. 1) (pp. 243-267). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.

Aristotele, Etica Nicomachea (traduzione introduzione e note di Carlo Natali), Bari: Editori Laterza, 2010 libro II

Arduini, G., La didattica esperienziale come strategia inclusiva, 2020, p.166 (ojs.pensamultimedia.it, 03-02-2023).

Ausubel D. P. (1978, ed. or. 1968). *Educazione e processi cognitivi. Guida psicologica per gli insegnanti.* Milano: Franco Angeli

Bandura, A., Self - efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84(2), pp. 191–215, 1977.

Batini, F., Brizioli I., Mancini A., Susta M., Scierri, I.D.M., *Lettura e comprensione: Una revisione sistematica della letteratura*. Ricerche di Pedagogia e Didattica – Journal of Theories and Research in Education 16, 1 (2021). ISSN 1970-2221. DOI: https://doi.org/10.6092/issn.1970-2221/11509, pp.79-86.

Beard, C., Wilson, J. (2002) Experiential Learning, Kogan Page, London Philadelphia New Delhi: Kogan Page

Beard C., Wilson J. (2006). Experential learning, London Philadelphia New Delhi: Kogan Page

Bell, M. (1993). What constitutes experience? Rethinking theoretical assumptions. *Journal of Experiential Education, 16*(1), 19-24.

Becker, B. (2011). Social disparities in children's vocabulary in early childhood. Does pre-school education help to close the gap? 1. *The British journal of sociology*, *62*(1), pp. 69-88.

Beker, K., Jolles, D., & P. van den Broek, P. (2017). Meaningful learning from texts: The construction of knowledge representations. In J. A. Léon & I. Escudero (Eds.), Reading comprehension in educational settings (pp. 29–62). Amsterdam: John Benjamins.

Bertolini, C. & Cardarello, R. (2012). Leggere insieme per comprendere un testo: descrivere e valutare i processi comunicativi - In: Giornale italiano della ricerca educativa. - ISSN 2038-9744. - elettronico. - 8:(2012), pp. 13-24.

Boaler, J., & Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of Railside school. Teacher College Record, 110(3), 608-645.

Borkowski, J. G. (1996). Metacognition: Theory or chapter heading? *Learning and Individual Differences,* 8(4), pp.391-402. https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90025-4

Borkowski, J. G., & Muthukrishna N., (2011). Didattica metacognitiva: Come insegnare strategie efficaci di apprendimento, Trento: Erickson

Bottero, E., (2022). La scuola «moderna». Guida pratica per l'organizzazione materiale, tecnica e pedagogica della scuola «popolare». Trieste: Asterios Abiblio Editore. Madeline Freinet (a cura di), Enrico Bottero (Traduttore).

Boud, R. Keogh & D. Walker (1985). Reflection: Turning experience into learning New York: Kogan Page

Boydell, T (1976) *Experiential Learning*, Manchester Monograph 5, University of Manchester, Department of Adult Education

Bower, G. H., Hilgard, E.R. (1981 fifth edition). *Theories of learning*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J. 07632, United States of America

Bretzing, B. H., & Kulhavy, R. W. (1979). Notetaking and depth of processing. *Contemporary Educational Psychology, 4*(2), 145–153. https://doi.org/10.1016/0361-476X(79)90069-9

Brookfield, S. (1986). Understanding and facilitating Adult Learning, A Comprehensive Analysis of Principles and Effective Practices. Buckingham Open University Press

Bruner, J. S., Goodnow, J.J., Austin, G.A., (1956). Il pensiero. Strategie e categorie. Tr. it. 1969, Roma: Armando Editore

Bruner, J. S., (1960). Dopo Dewey. Il processo di apprendimento nelle due culture. Tr. it. 1968, Roma: Armando Editore

Bruner, J. S., (1985). Verso una teoria dell'istruzione. Roma: Armando Editore

Bruner, J. S. (2006). In Search of Pedagogy. Volume I. The selected works of Jerome S. Bruner, New York: Routledge

Cain, K., Oakhill, J. V., Barnes, M. A., & Bryant, P. E. (2001). Comprehension skill, inference making ability, and the relation to knowledge. *Memory and Cognition*, *29*, 850–859.

Calvani A., Vivanet, G. (2014). Tecnologie per apprendere: quale il ruolo dell'Evidence Based Education? Journal of educational Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal), DOI:10.7358/ecps-2014-010-calv, pp. 83-112.

Calvani, A., & Vivanet, G. (2016). Le tecnologie per apprendere nella scuola. Oltre il fallimento. Pedagogia oggi, *2*, 155-178.

Calvani, A, Chiappetta C., L. (a cura di), (2019). *Strategie efficaci per la comprensione del testo. Il reciprocal teaching*. Firenze: S.Ap.I.E. (pp. 99-119).

Clark R. C. (2010). Evidence-Based Training Methods. A Guide for Training Professionals. Alexandria (Va): ASTD Press.

Cacciamani, S., Villani, D., Bonanomi, A., Carissoli, C., Olivari, M., G., Morganti, L., Giuseppe Riva, G., & Confalonieri, E., (2018). Factors Affecting Students' Acceptance of Tablet PCs: A Study in Italian High Schools, *Journal of Research on Technology in Education*, DOI: 10.1080/15391523.2017.1409672
https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1409672

Cantor, J A (1997) *Experiential Learning in Higher Education: Linking classroom and community*, The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development, Washington DC., p. 1

Cardarello, R., Contini, A. (a cura di) (2012). Parole, immagini e metafore. Per una didattica della comprensione. Parma: Junior Spaggiari.

Cardarello, R., & Bertolini C., (2020). Didattiche della comprensione del testo. Metodi e strumenti per la scuola primaria, Roma: Carocci.

Cardarello, R. (2022). *Imparare dagli errori. Linee di ricerca didattica sulla lettura comprensione*. Effetti di lettura, Vol. 1, n.1, giugno 2022, pp. 5-16.

Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511571312

Cetinkaya, F. C., Ates, S., & Yildirim, K. (2019). *Effects of Interactive Book Reading Activities on Improvement of Elementary School Students' Reading Skills*. *International Journal of Progressive Education*, *15*(3), pp. 180-193.

Chickering, A W (1977) *Experience and Learning: An introduction to experiential learning*, Change Magazine Press, New Rochelle, NY, p. 63.

Chularut, P., & DeBacker, T. K. (2004). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology, 29*(3), 248–
263. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2003.09.001

Clark, R.C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2006). *Efficiency in learning. Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. San Francisco, CA, USA: Pfeiffer Wiley, p.229

Coleman, E. B., Brown, A. L., & Rivkin, I. D. (1997). The Effect of Instructional Explanations on Learning (Scientific Texts). Journal of the Learning Sciences, 6(4), 347–365. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0604_1

Cuban, L. (2003). Why is it so hard to get good schools? Teachers College Press

Curwen M., Miller R., White-Smith K., Calfee R., (2010) Increasing Teachers' Metacognition Develops Students' Higher Learning during Content Area Literacy Instruction: Findings from the Read-Write Cycle Project, in "Issues in Teacher Education", vol. 19, n. 2, Fall 2010, pp. 127-151.

Dalton, B., Glennie, E., & Ingels, S. J. (2009). Late High School Dropouts: Characteristics, Experiences,and Changes Across Cohorts (NCES 2009-307). National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education Washington, DC.

De Beni, R. & Pazzaglia, F. (1998). La teoria metacognitiva applicata alla comprensione della lettura: dalla riflessione sulle conoscenze all'introduzione di variabili emotivo-motivazionali. In O. Albanese, P. Doudin, & D. Martin (Eds.), *Metacognizione ed educazione. Processi, apprendimenti, stru-menti* (pp. 161-185). Milano: FrancoAngeli.

DeCaro M.S., Rittle-Johnson B., Exploring mathematics problems prepares children to learn from instruction, in "Journal of Experimental Child Psychology", n. 113, 2012, pp. 552-568, doi: 10. 1016/i.jecp.2012.06.009.

Desmond, B and Jowitt, A (2011) Stepping into the unknown: dialogical experiential learning, *Journal of Management Development*, 31 (3), pp. 221–30

Dewey J., (1929). La ricerca della certezza. Studio del rapporto fra conoscenza e azione. Firenze: La Nuova Italia Editrice

Dewey J. (1973a). Il mio credo pedagogico. Antologia di scritti sull'educazione. Firenze: La Nuova Italia Editrice

Dewey J., (1973b). L'educazione d'oggi (trad. L. Borghi), Firenze: La Nuova Italia

Dewey J., (1992). Democrazia e educazione, Firenze: La Nuova Italia

Dewey, J. (2014). Esperienza e educazione, Milano: Raffaello Cortina Editore

Dewey J., (2019). Come pensiamo, J. Dewey, Milano: Raffaello Cortina Editore. Titolo originale: *How we think*. Pubblicato in *John Dewey Later Works, vol. 8, (1933).*

Diamond A., Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old, in "Science", 333(6045), pp. 959-964.

Diamond A., Lee, K. (2013). Executive functions, in "Annual Review of Psychology", n. 64, pp. 135-168.

Dyer, J. W., Riley, J., & Yekovich, F. R. (1979). An analysis of three study skills: Notetaking, summarizing, and rereading. *The Journal of Educational Research, 73*(1), 3–7. https://doi.org/10.1080/00220671.1979.10885194

Doctorow, M., Wittrock, MC, e Marks, C. (1978). Processi generativi nella comprensione della lettura. *Journal of Educational Psychology, 70* (2), 109–118. https://doi.org/10.1037/0022-0663.70.2.109

Dole, J.A., Duffy, G.G., Roehler, L.R., & Pearson, P.D. (1991). Moving from the old to the new: research on reading comprehension instruction. *Review of Educational Research*, *61*, 239–264.

Dunlosky, J. (2013). Strengthening the Student Toolbox study strategies to Boost learning. *American Educator*, v37 n3 p12-21.

Duke, N., K., David P. Pearson. (2002). "Effective practices for developing reading comprehension". In What research has to say about reading instruction, a cura di Alan E. Farstrup, e SamuelsJ. Samuels, 205-242. Newark, Del: International Reading Association.

Duke N. K., Pearson P. D., Strachan S. L., Billman A. K. (2011*). Essential Elements of Fostering and teaching reading Comprehension,* pp.52-62

Edmonds M.S., Vaughn S., Wexler J., Reutebuch C., Cable A., Tackett K.K., Schnakenberg J.W., A Synthesis of Reading Interventions and Effects on Reading Comprehension Outcomes for Older Struggling Readers, in "Review of educational research", 79(1), 2009, pp. 262-300.

Fenwick, T. (2001). Experiential learning: A theoretical critique from five perspectives. Ohio State University: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education

Fiorella L., Mayer R. (2015a). *Learning as a Generative Activity: Eight Learning Strategies that Promote Understanding*. Cambridge University Press, pp.1-9. DOI: 10.1017/CBO9781107707085

Fiorella L., Mayer R. (2015b). *Eight Ways to Promote Generative Learning*. Educ Psychol rev, Springer Science DOI 10.1007/s10648-015-9348-9

Fiorella L., Mayer R. (2022). The Generative Activity Principle in Multimedia Learning. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (3rd ed.) (pp.339-350) Cambridge University Press DOI:10.1017/9781108894333.036

Fontani, S. (2017). Difficoltà di comprensione testuale. Strategie metacognitive per l'intervento educativo. Form@re – Open Journal per la formazione in rete, 17(2): 89-100.

Fornaca R., Sante Di Pol R., (1993), Dalla certezza alla complessità, Milano: Casa Editrice G. Principato

Freinet C., (1922). Les années Ecole Emancipée.Edition EDMP – Ecole Emancipée

Freinet Élise, *Naissance d'une pédagogie populaire*, Maspero, Paris 1970, Freinet C., (1923). *Vers l'école du prolétariat. La discipline nouvelle* in «Clarté» n. 49, le 15 décembre 1923. V. Archivio internet dei marxisti, sezione francese.
V.
https://www.marxists.org/francais/freinet/works/1923/12/discipline.htm.

Fuller, A. (2002). Love of Discovery: Science Education - The Second Career of Robert Karplus (Innovations in Science Education and Technology), p.34

Fuller, R. (2003). *Don't Tell Me, I'll Find Out": Robert Karplus A Science Education Pioneer*. Journal of Science Education and Technology, Vol. 12, No. 4 (Dicembre 2003), pp. 359-369. Plenum Publishing Corporation/ Springer.
https://digitalcommons.unl.edu/physicsfuller

Gagnè R. M. (1973). *Le condizioni dell'apprendimento* a cura di R. Maragliano. Roma: A. Armando

Gagné, R. (1977). *The conditions of learning* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Galton, M. and Patrick, H. (eds.) (1990) Curriculum Provision in Small Primary Schools, London: Routledge.

Gentile M. (2017). *Strategie di comprensione nell'apprendimento da testo scritto* Form@re- Open Journal per la formazione in rete, 17(2), 113-129.

Gijlers H., de Jong T., *The relation between prior Knowledge and students' collaborative discovery learning processes*, in "J. Res. Sci. Teach.", vol. 42, 2005, pp. 264-282

Golinkoff, R. M. (1975-1976). A comparison of reading comprehension processes in good and poor comprehenders. *Reading Research Quarterly, 11*(4), 623–659. https://doi.org/10.2307/747459

Gough, P. B., Hoover, W. A., & Peterson, C. L. (1996). Some observations on a simple view of reading. In C. Cornoldi & J. Oakhill (Eds.), *Reading comprehension diffi- culties: Processes and interventions* (pp. 1–13). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hall, E., & Moseley, D. (2025). Is there a role for learning styles in personalised education and training? International Journal of Lifelong Education, 24(3), 243-255 https://doi.org/10.1080/02601370500134933

Hansen, J. (1981). The effect of inference training and practice on young children's reading comprehension. *Reading Research Quarterly, 28*, 116–159.

Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, London: Routledge

Hattie, J. (2012). Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning. London: Routledge.

Hattie, J. (2016). *Apprendimento visibile, insegnamento efficace*, Trento: Erickson, Titolo originale: Visibile learning for teacher: Maximizing impact on learning, Routledge Taylor & Francis Group, (2012).

Hattie, J. (2023). Visible learning: the sequel. A synthesis of over 2.100 meta-analyses relating to achievement, Londra e New York: Routledge Taylor & Francis Group.

Higgins, S., Xiao, Z., & Katsipataki, M. (2012). The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the

Education Endowment Foundation. Durham: Education Endowment Foundation and Durham University.

Hilgard E., R. (1971). *Psicologia Corso introduttivo*. Firenze: Giunti Barbera. (Titolo originale Introduction to Psychology, New York: Harcourt, Brace & Word, Inc., 1953).

Holley, C. D., Dansereau, D. F., McDonald, B. A., Garland, J. C., & Collins, K. W. Evaluation of a hierarchical mapping technique as an aid to prose processing. Contemporary Educational Psychology, 1979, 4, 227-237.

Holman, D, Pavlica, K and Thorpe, R (1997) Rethinking Kolb's theory of Experiential Learning in Management Education, *Management Learning,* Sage, London

Houle, C.O. (1980). Continuing learning in the professions. San Francisco: Jossey-Bass

Hovelynck, J. (2001). Practice-theories of facilitating experiential learning in Outward Bound: A research report. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning, 1*(2), pp. 53-57.

Hunt, F.M. (2008). *Dropping out from school: a crosscountry review of literature.* Falmer, UK: Consortium for Research on Educational Access, Transitions and Equity (CREATE) p.39.

Hutton, M (1989) Learning from action: A conceptual framework, in *Making Sense of Experiential Learning: Diversity in theory and practice*, eds S Weil and I McGill, Society for Research into Higher, Education & Open University Press, Milton Keynes, UK, p. 51

Itin, C. (1999). Reasserting the philosophy of experiential education as a vehicle for change in the 21st century. *Journal of Experiential Education, 22*(2), pp.91-98.

Iwai Y., Promoting strategic readers: Insights of preservice teachers' understanding of metacognitive reading strategies, in "International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning", vol. 10, n. 1, article 4, 2016, https://doi.org/10.20429/ijsotl.2016.100104.

Jarvis, P (1999) *International Dictionary of Adult and Continuing Education*, Kogan Page, London

Jedlowski, P., (2008). Il sapere dell'esperienza, Roma: Carocci

Jones & Pfeiffer (1973). The 1973 Annual Handbook for group facilitators. John E. Jones and J. William Pheiffer, Editors. La Jolla, California: University Associates, Inc.

Jones, J.E., & Pfeiffer, J.W. (1975). Introduction to the theory and practice section. In J.E. Jones & J.W. Pfeiffer (Eds.), The 1975 annual handbook for group facilitators. San Diego, CA: Pfeiffer & Company.

Kang, S. H. K., McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (2007). Test format and corrective feedback modify the effect of testing on long-term retention. European Journal of Cognitive Psychology, 19(4–5), 528–558. https://doi.org/10.1080/09541440601056620

Kapur, M. (2016). Examining Productive Failure, Productive Success, Unproductive Failure, and Unproductive Success in Learning. Educational Psychologist, 51(2), pp. 289-299.

Karpicke, J. D., Butler, A. C., & Roediger III, H. L. (2009). Metacognitive strategies in student learning: Do students practise retrieval when they study on their own? Memory, 17(4), 471–479. https://doi.org/10.1080/09658210802647009

Karpicke, J. D., & Grimaldi, P. J. (2012). Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning. *Educational Psychology Review, 24*(3), 401–418. https://doi.org/10.1007/s10648-012-9202-2

Kester, L., Kirschner, P.A. (2012). Cognitive Tasks and Learning. In: Seel, N.M. (eds) Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_225

King, E. M., Orazem, P. F., & Paterno, E. M. (2016). Promotion with and without learning: Effects on student enrollment and dropout behavior. *The World Bank Economic Review,* 30(3), pp. 580-602.

Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review, 85*(5), 363–394. https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363

Kintsch, W. (1998). Comprehension: A paradigm for cognition. Cambridge: Cambridge University Press.

Kintsch, W., & Rawson, K. A. (2005). Comprehension. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 209–226). Blackwell Publishing. https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch12

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75-86.

Klingner, J. K., Vaughn, S., & Boardman, A. (2007). Teaching Reading Comprehension to Students with Learning Difficulties. New York, NY: The Guilford Press.

Kolb, D., (1974). The Experiential Learning Theory of Career Development, Cambridge, Massachusetts institute of Technology

Kolb A. D., (1984a). Experiential Learning: experience as the source of Learning and development, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, *The Process of Experiential Learning*

Kolb, D., A. (1984b). Experiential Learning Theory

Kolb A. & Kolb D. (2018). Eight important things to know about The Experiential Learning Cycle. The Australian Educational Leader, Vol. 40, Num. 3

Knowles, M. (2002). Quando l'adulto impara. Pedagogia e andragogia. Milano: Franco Angeli, Ass. Italiana Formatori.

La Marca, A. (2002). *Didattica e sviluppo della competenza metacognitiva*. Pa-lermo: Palumbo.

La Marca, A. (2015). *Processi di autoregolazione dell'apprendimento e didattica orientativa. Learning Self-Regulation Processes and Guidance Didactics. PEDAGOGIA OGGI, 1, 115-137.*

Lascioli, A., Battistella, P., Paglialunga, M. (2017). *Pedagogia dell'inclusione e pratiche laboratoriali per la*

scuola dell'infanzia e la scuola primaria "L'integrazione scolastica e sociale", vol. 16, n. 4, 2017, pp. 435-454

Le Boterf G., (2008a). Costruire le competenze individuali e collettive. Agire e riuscire con competenza. Le risposte a 100 domande. Tradotto in italiano da Mario Vitolo con la collaborazione di Antonello Calvaruso, Francesco Loj, e Sergio Loj, Napoli: Alfredo Guida Editore

Le Boterf G., (2008b). Repenser la compétence. Pour dépasser les idées recues: 15 propositions. Paris Cedex: Eyrolles Éditions d'Organisation

Legrenzi, P., (a cura di), (1980). Storia della psicologia. Bologna: Il Mulino, pp. 110-135.

Lewin K. (1951). *Teoria del campo delle scienze sociali*. Selected Theorical Papers. Editrice: Harper Torchbooks. New York, Evanston and London: The Academy Library Harper & Row

Lewin K., (1972). *I conflitti sociali*, Milano: Franco Angeli, pp. 102;125. (Titolo originale *Resolving Social Conflicts*, Harper e Row, New York,1948).

Lloyd, C. B., El Tawila, S., Clark, W. H., & Mensch, B. S. (2003). The impact of educational quality on school exit in Egypt. Comparative Education Review, 47(4), pp. 444-467.

Lou Y., Abrami P.C., d'Apollonia S., *Small group and individual learning with technology: A metanalysis,* in "Review of Educational research", 71(3), 2001, pp. 449-521.

Lumbelli, L. (2009). *La comprensione come problema. Il punto di vista cognitivo*. Bari: Laterza.

Lumbelli, L. (2012). Condizioni cognitive di una lettura autonomamente motivate. *Edaforum, 8*(20), 1–8. http://rivista.edaforum.it/numero20/monografico_lumbelli.html (ver. 15.07.2017)

Malinen, A (2000) *Towards the Essence OF Adult Experiential Learning*, Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä, Finland

Marzano, R.J., Pickering, D.J., & Pollock, J., E. (2001). *Classroom Instruction that Works: Research-based Strategies for Increasing Student Achievement*. Alexandria, VA, USA: ASCD

Mayer, R. E. (2013). Incorporating Motivation into Multimedia Learning. Learning and Instruction, 29, 171-173.

Meneghetti, C., De Beni, R., Cornoldi, C., & Carretti, B. (2020). *Nuova guida alla comprensione del testo 1: Introduzione teorica generale al programma. Le prove criteriali livello A e B*. Edizioni Centro Studi Erickson.

Merrill, M.D. (2002). First Principles of Instruction. *ETR&D*, *50*(3), 43–59. doi: 10.1007/BF02505024

Merrill, M.D. (2007). First Principles of Instruction: A synthesis, https://www.researchgate.net/publication/242222147_First_Principles_of_Instruction_A_synthesis

Miettinen, R. (2000). The concept of experiential learning and John Dewey's Theory of reflective thought and action, *International Journal of Lifelong Education*, vol. 19, Number 1, pp.61;64;65

Michelson, E. (1996). Usual suspects: Experience, reflection and the (en)gendering of knowledge. *International Journal of Lifelong Education, 15*(6), 438-454.

Momo M. S. M., Sofie J. Cabus, Kristof De Witte and Wim Groot (2018). *A systematic review of the literature on the causes of early school leaving in Africa and Asia. British Educational Research Association,* pp. 1-27. DOI: 10.1002/rev3.3134.

Montessori, M. (1970a). *La formazione dell'uomo*, Milano: Garzanti, pp.79-94.

Montessori M. (1970b). *La mente del bambino*, Milano: Garzanti, pp. 243-249.

Moon, J (2004) A Handbook of Reflective and Experiential Learning, Routledge Falmer, London

Morris, T. H. (2019) Experiential learning – a systematic review and revision of Kolb's Model, Interactive Learning

Environments, 28(8), 1064-1077, Dicembre, 2020. DOI:10.1080/10494820.2019.1570279, pp.8-15.

Murray, S., Mitchell, J. (2016). *Teaching practices that re-engage early school leavers in further education: an Australian study*. Journal of Further and Higher Education, 3, 372-391.

No, F., Sam, C. & Hirakawa, Y. (2012) Revisiting primary school dropout in rural Cambodia, *Asia Pacific Education Review*, 13(4), pp. 573–581. https://doi.org/10.1007/s12564-012-9220-2.

Notaro S. (2025). Il Ciclo di Apprendimento Esperienziale nella scuola primaria In: Trinchero R. (a cura di) Mind games. Attività in classe per una didattica brain based, Milano: Franco Angeli

Oakhill, J. V., Cain, K., & Bryant, P. E. (2003). The dissociation of single word reading and text comprehension: Evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes*, *18*, 443–468. Oakhill, J., Hartt, J., & Sa-mols, D. (2005). Levels of comprehension monitoring and working memory in good and poor comprehenders. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *18*, 657–686.

Oakhill, J. & Cain, K. (2007). Introduction to comprehension development. En: Cain, K. & Oakhill J. (ed.), Challenges in language and literacy. Children's comprehension problems in oral and written language: A cognitive perspective. Guil-ford Press. New York, 38pp.

Oakhill, J. V., & Cain, K. (2012). The Precursors of Reading Ability in Young Readers: Evidence from a Four-Year Longitudinal Study. Scientific Studies of Reading, 16, 91-121.
https://doi.org/10.1080/10888438.2010.529219

OECD (2015), *Universal Basic Skills: What Countries Stand to Gain*, OECD Publishing. *http://dx.doi.org/10.1787/9789264234833-en*

OECD (2016), *Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How to Help Them Succeed,* PISA, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264250246-en.*

Ord J., (2012). John Dewey and Experiential Learning: Developing the theory of youth work. Youth & Policy, No 108, p.56

Piaget J., (1964). Lo sviluppo mentale del bambino e altri studi di psicologia, Torino: Giulio Einaudi Editore S.p.a.

Piaget J., (1973). Problemi di psicologia genetica. Torino: Loscher. Traduzione a cura di Sismondo Piero, Titolo originale Problèmes de psychologie génétique, Dunod/Gonthier.

Platone, La Repubblica, (1990). (A cura di) Nino Marziano e Giorgio Verdi, introduzione di Aldo Magris, Milano: Mursia, pp. 310-582

Ponce, H. R., & Mayer, R. E. (2014). An eye movement analysis of highlighting and graphic organizer study aids for learning from expository text. *Computers in Human Behavior,41,* 21,32. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.010

Prellezo J.M., Lanfranchi R. (1995). Educazione e pedagogia nei solchi della storia 3. Torino: Società Editrice Internazionale, p. 385

Pfeiffer J.W., Jones J.E. (1979). Reference guide to handbooks and annuals (third edition), vol. dal I al VII, La Jolla, CA: University Associates

Pfeiffer J.W., Jones J.E. (eds), (1985). A handbook of structured experiences for human relations training, vols. 1-10, University Associates, San Diego (CA).

Pfeiffer (1998). Library Vol. 17, 2nd edizione Jossey-Bass/Pfeiffer

Pfeiffer J.W., Ballew A., (1988). Using structured experiences for human relations training, vols. 1-10, University Associates, San Diego (CA)

Pfeiffer (1998). Library Vol. 21, 2nd edizione Jossey-Bass/Pfeiffer

R. Quaggia, (2013). La lingua2nel Web. Prospettive digitali per la didattica dell'italiano a stranieri. Italiano LinguaDue,
n.1 2013, pp.128-129

Reale, G. (2019). Il pensiero occidentale, Seneca tutte le opere. Firenze: Giunti Editore s.p.a / Bompiani

Reggio P. in Lipari D. e Pastore S. (a cura di) (2014). Nuove parole della formazione, Edizioni Palinsesto.

Riffo, B., Reyes, F., Novoa, A., Véliz, M., y Castro, G. (2014). Competencia léxica, comprensión lectora y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza media. Revista Literatura y Lingüística, 30, 136-165. https://doi.org/10.4067/ s0716-58112014000200009

Rivoltella P., C., Rossi G. (a cura di). (2019). *Tecnologie per l'educazione*. Milano, Torino: Pearson Italia

Rogers, C. (1969). Freedom to Learn. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

Rosenblatt, L. M. (1978). The Reader, the Text, the Poem: The Transactional Theory of the Literary Work. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.

Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction. Research-based strategies that all teachers should know. *American Educator*, *Volume*(issue), 12-19.

Rossi, L. (1996). Psicologia e scienze dell'educazione. Roma: C.L.I.T.T., p. 103

Rumelhart, D.E. (1984). Understanding understanding. In J. Flood (ed.), *Understanding reading comprehension: cognition, language, and structure of prose* (pp. 1-20). Newark, NJ: International Reading Association.

Scheicher, A. (2016). *Teaching Excellence through Professional Learning and Policy Reform: Lessons from Around the World*. International Summit on the Teaching Profession. Paris, FR: OECD Publishing.

Schön Donald A., (1993). Il professionista riflessivo. Per una nuova epistemologia della pratica professionale. Bari: Edizioni Dedalo. Titolo originale: The Reflexive Practitioner (1983). New York: Basic Books. Traduzione di Angela Barbanente.

Seaman, J. (2008). *Experience, reflect, critique: The end of the 'learning cycles' era. Journal of Experiential*

Education. 31(1), 3-18. https://dx.doi.org/10.1177/105382590803100103

Senge, P M (1993) *The Fifth Discipline: The art and practice of the learning organization*, Century Business, London

Stein, B. L., & Kirby, J. R. (1992). The effects of text absent and text present conditions on summarization and recall of text. *Journal of Reading Behavior, 24*(2), 217–232.

Saddington, (1992) Learner Experience: A rich resource for learning in Mulligan, J & Griffin, C (Eds) *Empowerment Through Experiential Learning: Explorations of Good Practice*, Kogan Page, London.

Schunk, D.H. (2020) Learning Theories: An Educational Perspective. 8th Edition, Pearson.

Scierri, D. M. I, I., Bartolucci, M., & Salvato, R. (2018). *Lettura e dispersione*. Milano: Franco Angeli.

Sempio O, L. (a cura di) (1998). Vygotskij, Piaget, Bruner. Concezioni dello sviluppo, Milano: Raffaello Cortina Editore, pp. 62; 246

Sinha, T., & Kapur, M. (2019). When Productive Failure Fails. In Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive science Society. https://www.researchgate.net/publication/333005127_When_Productive_Failure_Fails

Skinner B., F. (1964). *The science of learning and the art of teaching*, Harvard Educational Review, 24, pp. 86-97.

Skinner, B. F. (1963). Teacher College Record, 65. Studi e ricerche, Traduz. E presentazione di P. Meazzini, Firenze: Giunti-Barbera

Skinner, B., F., W., Correll, (1974). Pensare ad apprendere, Roma: A. Armando

Sohr-Preston, S. L., Scaramella, L. V., Martin, M. J., Neppl, T. K., Ontai, L., & Conger, R. (2013). Parental socioeconomic status, communication, and children's vocabulary development: a third-generation test of the family investment model. *Child development*, *84*(3), 1046-1062.

Specjal, S. (2022). Discourse by design: Understanding the way that talk (teacher and Student) is used as a tool for optimizing teaching, thinking, and learning together through collaborative talk [Unpublished doctoral dissertation]. University of Melbourne. https://min-erva-access.unimelb.edu.au/items/5b2b9b11-92a2-407f-8102-e2705f9e1a16

Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning: A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study. *Review of Educational Research*, *81*(1), 4-28. doi: 10.3102/0034654310393361

Thiede, K. W., Anderson, M. C. M., & Therriault, D. (2003). Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology, 95*(1), 66–73. https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.66

Trinchero, R., & Todaro, P. (2000). *Nuovi media per apprendere. Principi di formazione a distanza in rete.* Torino, IT: Tirrenia.

Trinchero, R., (2002). *Manuale di ricerca educativa*, Milano: Franco Angeli

Trinchero, R., (2012). Costruire, valutare, certificare competenze. Proposte di attività per la scuola. Milano: Franco Angeli

Trinchero, R. (2017a). Costruire e certificare competenze con il curricolo verticale nel primo ciclo. Milano: Rizzoli Libri S.p.A.

Trinchero, R. (2017b). Costruire e certificare competenze con il curricolo verticale nel secondo ciclo. Milano: Rizzoli Libri S.p.A.

Trinchero, R. (2018). Valutazione formante per l'attivazione cognitiva. Spunti per un uso efficace delle tecnologie per apprendere in classe. *Italian Journal of Educational Technology*, *26*(3), 40-55. doi: 10.17471/2499-4324/1013, p.42

Trinchero, R. (2022). Penso dunque imparo. Guida al potenziamento cognitivo. Milano: Pearson Italia

Trinchero R. (a cura di) (2018). Sperimentare percorsi didattici nella scuola. La sperimentazione regionale delle Indicazioni Nazionali Nuovi Scenari 2018 – FAMI IMPACT InterAzioni in Piemonte 2, Milano: Franco Angeli

Trinchero, R. (2025) (a cura di) Mind games. Attività in classe per una didattica brain based, Milano: Franco Angeli, pp. 87-105.

Tumin, M. (1976) Valid and Invalid Rationales, in *Experiential Learning*, eds Keeton *et al*, Jossey-Bass, San Francisco CA.

Varisco, B., M. (2004). Portfolio. Valutare gli apprendimenti e le competenze. Roma: Carocci editore, p. 90

Veneziani, M. (a cura di) (2002). Experientia. Lessico Intellettuale Europeo – X Colloquio Internazionale, Roma, 4-6 gennaio 2001, Firenze: Olschki

Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: Il Quadro delle Competenze Digitali per i Cittadini. Traduzione coordinata dal Dipartimento per la trasformazione digitale della Presidenza del Consiglio dei ministri e il co-coordinamento di Sandra Troia e Stefano Kluzer.

Vygotskij, L. S. (1973). Lo sviluppo psichico del bambino, Roma: Ed. Riuniti

Vygotskij, L. S. (1976). Pensiero e Linguaggio, Firenze: Giunti Barbera

Weinberg Daniela, Weinberg Gerald M. Learning by Design: Constructing Experential Learning Programs. ADAPT Program (Accent on Developing Abstract Processes of Thought. https://digitalcommons.unl.edu/adaptessays/42

Wood, D., Bruner J. S. and Ross G. (1976). The role of tutoring in problem solving in *Journal of Child Psychology and Psychiatry,* Vol 17, p. 90, Pergamon Press, Printed in Great Britain

Wurdinger, S., & Paxton, T. (2003). Using multiple levels of experience to promote autonomy in adventure education students. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning, 3*(1), 41-48.

Zanetti, M.A., Miazza, D. (2004). La comprensione del testo. Roma: Carocci.

Zull J. E. (2002). The art of changing the brain. Enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning. Virginia, Sterling: Stylus

Sitografia

Batini, F., Bartolucci, M. (2016). <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/31926>

DigComp 2.2. Il Quadro delle Competenze Digitale per i Cittadini <https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/digcomp_2.2_italiano.pdf>

EQF, (2018) <http://ec.europa.eu/education/policies/educ/eqf/eqf08_en.pdf>

Fuller, R. (2003). Don't Tell Me, I'll Find Out": Robert Karplus A Science Education Pioneer. Journal of Science Education and Technology, Vol. 12, No. 4 (Dicembre 2003), pp. 359-369. Plenum Publishing Corporation/ Springer. <*https://digitalcommons.unl.edu/physicsfuller*> (Ultima consultazione: 23-09-2025)

Morris, T., H. (2019). Experiential learning – a systematic review and revision of Kolb's model https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279 (Ultima consultazione: 10-03-23)

Rapporto ISMU (2018) <https://www.ismu.org/en/the-twenty-fourth-italian-report-on-migrations-2018/>

Rapport Invalsi 2018 (consultato in data 17 settembre 2025)

<https://www.invalsi.it/invalsi/doc_evidenza/2018/rapporto_prove_invalsi_2018.pdf>

Rapporto Invalsi 2022 (consultato in data 17 settembre 2025)

<https://invalsiareaprove.cineca.it/docs/2022/Rilevazioni_Nazionali/Rapporto/Rapporto_Prove_INVALSI_2022.pdf>

Rapporto OCSE PISA <https://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2018/docris/2019/Rapporto_Nazionale.pdf>

APPENDICE 1
Pre-Test scuola primaria classe quarta

Testo tratto da "Parola di libro 4", Eugenia Marano e Antonella Rubino, Gaia Edizioni testo di Angelo Petrosino, *I consigli di Valentina*, Piemme Junior.

Ben arrivata, Cinzia!
Cinzia era arrivata dalla Cina con la mamma, dopo che suo padre si era stabilito a Torino da un paio d'anni. Non conosceva una parola di italiano e si guardava intorno con diffidenza. Se la invitavamo a giocare con noi durante l'intervallo, diceva sempre di no. - Non preoccuparti, non c'è bisogno di parlare per correre, nascondersi e saltare…- le ripeteva Ottilia per incoraggiarla. Ma Cinzia arrossiva e tornava subito a sedersi al suo posto. Però era sempre attenta quando il maestro leggeva le storie o quando facevamo delle discussioni collettive. Presto, comincio a sfogliare i libri e a copiare di tutto sui quaderni, riempiendo le pagine di una bella scrittura fitta fitta. Il maestro Angelo era sempre discreto con Cinzia. Non la obbligava a fare ciò che lei non si sentiva di fare. Alle lezioni di musica faceva solo da spettatrice, ma i suoi occhi seguivano con attenzione i movimenti e gli esercizi dei compagni. Poi si tornava in classe e Cinzia si immergeva nei libri, riempiva i suoi quaderni, accettava con gratitudine le correzioni che il maestro faceva ai suoi testi. Infatti, aveva cominciato a scrivere di propria iniziativa piccole storie e brevi pensieri. Li leggeva solo Angelo, però. Una volta, per curiosità, chiedi al maestro -non si può proprio sapere che cosa scrive Cinzia? – no, Valentina. Sarà lei a dirvelo, quando vorrà. Passò un anno intero prima che Cinzia facesse sentire la sua voce timida e gentile. Una mattina dovevamo recitare una poesia memoria. Tutti ci prenotammo per ripeterla davanti al maestro, tranne Cinzia. Ma quando, uno dopo l'altro, finiremo di recitare, Cinzia alzò una mano e il maestro, felice, la invitò a dire la poesia dal posto. In un silenzio assoluto, la voce di Cinzia si diffuse nell'aula come una dolce melodia. Da quel giorno prese parte ai nostri giochi e alle nostre corse. Ma non lo fece mai in modo chiassoso, e la sua gioia era sempre misurata e lieve. La esprimeva piuttosto con gli occhi, con i quali diceva "grazie" e "sono contenta".
Raccomandazioni:
L'insegnante deve leggere le consegne ai bambini ma non aiutarli nel rispondere.
Se il bambino non sa rispondere selezionate l'opzione "Non sa rispondere a questa domanda". É sbagliato "tirare ad

indovinare". Il test contiene tante domande. Se il bambino non riesce a rispondere a tutte nel tempo previsto non preoccupatevi. Adesso ti farò alcune domande. Se non sai rispondere non ti preoccupare: dimmi “Non so rispondere a questa domanda”.

1 Individua nel testo le espressioni che evidenziano l’imbarazzo di Cinzia all’interno della classe nuova.

2 Descrivi cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo. Provate a descriverlo con 5 affermazioni.

3 Organizza le informazioni del testo in due categorie: “Azioni di Cinzia” e “Azioni del maestro Angelo”

4 Spiega perché, secondo te, solo il maestro Angelo sapeva cosa scriveva Cinzia.

5 Quali sono le similarità e le differenze tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e dopo un anno di frequenza a scuola?

6 Leggete attentamente il testo e indicate quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative all’atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.

7 Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8 Localizzate su una carta geografica il paese di provenienza di Cinzia (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9 Inventate una domanda che l’insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10 Rappresentate graficamente il finale del racconto letto (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 2
Pre-Test scuola primaria classe quinta

Testo tratto da "Parola di libro 5", Eugenia Marano e Antonella Rubino, Gaia Edizioni testo di Gian Falcone, *Ati L'etrusca e altri racconti*, Fabbri Editori)

Si era fatto tardi e Ati cerco di scivolare dentro casa senza farsi notare, confidando nel rumore della musica e delle chiacchiere che riempivano la sala dei banchetti addobbata a festa. Sua madre Tanaquilla, però, la sentì. Si alzò dal triclinio su cui era comodamente adagiata ed entrò nell'atrio, giusto in tempo per vedere passare la figlia e dirle: - Allora, Ati, hai voglia di venire a salutare tua cugina Claudia? È arrivata oggi da Roma.

- Ci mancava solo quella smorfiosa! - esclamò Ati

- Sei proprio intrattabile! - sbottò sua madre sai che tua cugina ti adora, e poi avete la stessa età… Chissà quante cose potrete raccontarvi!

- Certo! Potrà informarmi sul tipo di pettinatura che usano le ragazze romane… - commentò seccamente reati.

Poi salutò la madre e si diresse verso la sua stanza. Nel corridoio incontrò Claudia.

- Qual buon vento ti porta Volterra? - le chiese Ati.

- Mio padre vuole acquistare delle ceramiche per la nostra villa in campagna… - rispose Claudia. - Ma dimmi di te. Che cosa fai adesso?

Ti raccontò la sua giornata: - Sono andata al circo ad assistere i giochi, poi ho lavorato con Servio, uno degli artisti più bravi della città. Mi hai insegnato la tecnica per fare i buccheri.

Claudia storse la bocca e disse: - Dev'essere orribile stare in mezzo alla sporcizia, con il rischio di rovinarsi vestiti! Come fai a resistere? Ati non replicò e si limitò a rispondere: - Non è così brutto. Basta farci l'abitudine. Claudia sorrise: - Già! Voi Etruschi siete così originali, con la vostra idea che anche le donne possono fare le cose degli uomini! Io non potrei mai andare in giro come fai tu. Studiare, poi, non se ne parla! A Roma sarai considerata una cattiva ragazza.

Ati osserva la cugina. Erano così diverse l'una dall'altra! Ati cercava la comodità: i suoi capelli erano acconciati in modo semplice, il suo abito era di vino e senza fronzoli, stretto ai fianchi da una cintura sottile, e portava comodi sandali. Claudia invece aveva una pettinatura elaborata, il suo vestito raffinato, e ai piedi calzava sandali impreziositi da pietre dure e con lunghi lacci che stringevano le caviglie. Claudia sospirò e disse, annoiata: - Che bel colore hai usato per le pareti!

A quell'ultima osservazione superflua, Ati esplose: - È possibile che tu non sappia parlare d'altro che di vestiti e di quanto sia

poco dignitoso studiare? Ci tieni proprio a perdere tempo con queste cose? Claudia guardò la cugina, poi abbassò gli occhi. Era sorpresa e, con la voce rotta dall'emozione, mormorò: - Che cosa credi? Credi che sia facile dover nascondere che sei una persona intelligente? Che vorresti imparare, come fai tu, cara cugina? Ma questo a Roma non è possibile. Noi donne romane siamo fatte per badare alla famiglia e alla casa. Lo sai o no, Ati? Al culmine di quello sfogo, Claudia scoppiò a piangere.

Raccomandazioni:

L'insegnante deve leggere le consegne ai bambini ma non aiutarli nel rispondere.
Se il bambino non sa rispondere selezionate l'opzione "Non sa rispondere a questa domanda". É sbagliato "tirare ad indovinare". Il test contiene tante domande. Se il bambino non riesce a rispondere a tutte nel tempo previsto non preoccupatevi. Adesso ti farò alcune domande. Se non sai rispondere non ti preoccupare: dimmi 'Non so rispondere a questa domanda'.

1 Che ruolo aveva la donna a Roma?

2 Quali caratteristiche ha ATI? Provate a descriverle con 5 affermazioni

3 Spiegate perché Claudia si trovava a casa di sua cugina Ati.

4 Organizzate le informazioni del testo in due categorie "caratteristiche di Ati" e "caratteristiche di Claudia".

5 Quali sono le similarità e le differenze tra Ati e Claudia?

6 Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti relative alla giornata vissuta da Ati.

7 Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8 Localizzate su una carta geografica le città dove abitano Ati e Claudia.

9 Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente la casa di Ati (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario

APPENDICE 3
Post-test scuola primaria classe quarta

Testo tratto dal libro digitale digimparo.it, Silvana Gandolfi. La memoria dell'acqua, Salani.

Leggete il testo e rispondete alle domande:

Nella giungla
Era la prima volta nella mia vita che camminavo in mezzo alla giungla. Piante di ogni tipo mandavano odori strani. Sotto i miei stivali scricchiolava un'intricata matassa di radici, grosse come serpenti boa. Intorno ai tronchi degli alberi, queste radici diventavano enormi, alte quasi quanto me. Se sollevavo il viso, non riuscivo a scorgere il cielo, né la cima di quei fusti altissimi dai quali pendevano cascate di rosse orchidee. Intorno a me tutto era intricato, avvinghiato, in lotta per conquistarsi un brandello di luce. Gli uccelli stridevano, picchiettavano, cantavano, fischiavano. Ogni tanto uno svolazzo smagliante blu e turchino appariva per volatilizzarsi subito nel fogliame. A un certo punto, tutto quel fracasso venne sovrastato da grida raggelanti. – Scimmie urlatrici– spiegò lo zio che camminava rapido davanti a me. Di tanto in tanto si chinava sulla base del tronco di qualche albero, mi indicava una traccia appena visibile. Io osservavo. – Stai attento a queste spine. Non devi toccarle. Sono velenose. Erano enormi e sporgevano come coltelli ricurvi dai rami contorti. – Ci sono serpenti? – chiesi intimidito. – Sì, ma non sono molto velenosi. Piuttosto guardati dagli scorpioni. Poco dopo mi misi a gridare: – Sto andando a fuoco! Un bruciore intenso mi trafiggeva le caviglie, i polpacci, le cosce. Feci cadere lo zaino per saltare qua e là in una danza insensata, continuando a strillare. Lo zio disse: – Svelto! Togliti i jeans! Hai calpestato un nido di formiche! - Piangendo, mi sfilai gli stivali e i pantaloni. Mi strappai le calze dai piedi. Formiche nere lunghe si erano arrampicate chissà come su per i miei stivali e adesso camminavano sulle mie cosce. Mordevano come piranha. Ricominciai a saltare come un indemoniato per levarmele di dosso. Lo zio mi aiutò schiaffeggiandomi le cosce, finché il grosso se ne fu andato. Ero pieno di segni rossi. Indossai di nuovo i jeans, mi affrettai a seguire lo zio Pepe. Non volevo rimanere solo nemmeno per un istante in quella giungla dannata. Finalmente lo zio si fermò. – Siamo arrivati – disse indicandomi una collinetta ricoperta di felci. – La piramide degli

antichi Maya è tutta sottoterra, è rimasta sepolta per secoli nella giungla. Non ci resta che scendere. Hai paura? – Certo che no! – esclamai.

1. Nel testo che avete letto, perché il protagonista si trova in una giungla?
2. Descrivete con cinque affermazioni cosa vede nella giungla il protagonista del testo.
3. Organizzate in un elenco tutti gli animali che sono nominati nel testo riportando a fianco se sono velenosi o no.
4. Spiegate perché, secondo voi, il protagonista del testo afferma di “andare a fuoco”.
5. Quali sono le similarità e le differenze tra le felci e le orchidee?
6. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alle piante che si trovano nella giungla.
7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:
8. Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica dove si può trovare oggi una piramide Maya all'interno di una giungla.
9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.
10. Realizzate graficamente un disegno che illustri nel miglior modo possibile la struttura di uno scorpione (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario).

APPENDICE 4
Post-test scuola primaria classe quinta

Testo tratto da: sussidiario dei linguaggi per la classe quinta. Alla scoperta del mondo 5. La lettura, che avventura. A cura di Renata Rava, Itaca Scuola.

Leggete il testo e rispondete alle domande:
Calciatori in gabbia
Alcuni fuoriclasse del calcio sono atleti naturali: possiedono forza, velocità, resistenza a livelli così elevati da far immaginare che, se invece che al calcio si fossero dedicati per esempio al decathlon o ai 400 ostacoli, avrebbero comunque primeggiato. Cristiano Ronaldo o Gareth Bale fanno parte di questa categoria. Altri campioni non hanno doti atletiche così evidenti. Messi e Maradona, assieme a Pelé i più forti calciatori di sempre, non raggiungono il metro e 70 di statura e certo avrebbero difficoltà a far parte di una staffetta olimpica. Ciò che fa di loro dei calciatori unici è la tecnica, la capacità di immaginare in pochi centesimi di secondo la sequenza di movimenti più adatta per ogni situazione, e di eseguirla con precisione assoluta a una velocità tale da prevenire la reazione dell'avversario (nelle parole di Andrés Iniesta: «Io e Messi facciamo le stesse cose, ma lui le fa al doppio della mia velocità»). Si tratta di doti in gran parte innate, che l'allenamento può soltanto affinare, ma non creare da zero. Tuttavia, esistono metodi che aiutano i calciatori a migliorare, entro certi limiti, le loro qualità tecniche. Alcuni club di alto livello posseggono per esempio una speciale gabbia, al cui interno si piazza l'atleta. Lungo il perimetro della gabbia ci sono cannoni che sparano il pallone verso il centro. Nello stesso istante in cui il pallone viene sparato, uno dei 64 riquadri che formano la gabbia si illumina. Il giocatore non sa da quale parte e a quale altezza, arriverà il pallone. Quando sente il rumore del cannone deve girarsi, controllarlo e calciarlo nel minore tempo possibile verso il riquadro illuminato. I cannoni e i riquadri sono controllati da un software che cronometra anche i tempi di esecuzione e trasmette i risultati a uno smartphone. La gabbia costituisce un simulatore di una tipica situazione di gioco: l'atleta riceve il pallone, lo controlla, individua il compagno libero (o la porta) e tira. Il vantaggio del simulatore è che la situazione viene ripetuta decine di volte di seguito, in condizioni studiate appositamente per migliorare la velocità di reazione e di esecuzione del giocatore. Nunzio Lanotte, Sophie Lem, Sportivi ad alta tecnologia. La scienza che aiuta a costruire i campioni, Zanichelli.
1. Nel testo che avete letto, qual è la caratteristica che deve possedere un calciatore per essere considerato “unico”?

2. Descrivete con cinque affermazioni quali caratteristiche ha la speciale gabbia presente in alcuni club di alto livello.
3. Organizzate in un elenco le informazioni del testo inserendo in ciascuna voce dell'elenco i nomi dei calciatori e a fianco le loro qualità atletiche.
4. Spiegate perché, secondo voi, alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.
5. Quali sono le similarità e le differenze descritte nel testo tra Cristiano Ronaldo e Messi?
6. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.
7. Riassumete in cinque frasi i cinque elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore.
8. Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica il paese da dove proviene Messi.
9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.
10. Realizzate graficamente un disegno che rappresenti, nel miglior modo possibile, la speciale gabbia descritta nel testo che avete letto.

APPENDICE 5

Griglia di osservazione dei processi cognitivi degli alunni

1 Maschio 2 Femmina

1. Quanti anni ha?
2. A quale delle attività della sperimentazione si riferisce la presente compilazione (es. CA04)?

3. In quale data è stata svolta l'attività in aula? (gg/mm/aaaa)

4. Quali delle seguenti capacità il bambino ha dimostrato durante l'attività svolta e a quale livello? Rispondere sulla base della seguente legenda:

1. Non osservato/non pertinente
2. Solo se guidato dall'insegnante
3. Solo eseguendo modelli dati, in maniera esecutiva
4. In modo autonomo e con scelte personali
5. In modo autonomo, con scelte personali e argomentate

5. Individuare in un testo fornito gli elementi che rispettano particolari caratteristiche o criteri (es. Individuare le tecniche utilizzate dai Romani per costruire le loro opere).

6. Descrivere riprodurre verbalmente o per iscritto uno o più segmenti di informazione memorizzata rievocandola dalla propria memoria o ricostruendola sulla base di un insieme strutturato di stimoli (es. Descrivere le caratteristiche dell'esercito di Alessandro Magno).

7. Organizzare mettere insieme e comporre vari elementi (oggetti, concetti, eventi, comportamenti) allo scopo di realizzare una struttura coerente combinando selettivamente gli elementi stessi, determinandone le connessioni, stabilendo gerarchie, imponendo una logica all'insieme (es. Organizzare in un elenco cronologico i principali eventi storici della seconda Guerra Punica).

8. Spiegare Ricostruire ed esplicitare nessi causa-effetto (anche appoggiandosi a una o più teorie già conosciute) allo scopo di chiarire perché si è verificato un evento, ricomponendo la catena causale che lo ha reso possibile o

che lo ha generato (es. Spiegate come un corpo può trasmettere energia termica ad un altro).

9. Trovare similarità e differenze Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi…) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. Quali similarità e differenze ci sono tra la taiga e la tundra?).

10. Analizzare Scomporre un materiale in parti costituenti (o estrarre delle parti da un insieme) e riorganizzarle in una forma differente in base ai propri scopi (es. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla cerimonia di apertura dei giochi olimpici)

11. Riassumere Esplicitare un insieme organizzato di elementi (proprietà, caratteristiche, principi…) che non variano e un insieme organizzato di elementi che variano in una serie di oggetti, eventi, concetti o materiali di studio (es. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore).

12. Localizzare Percepire la collocazione spaziale di qualcosa o qualcuno oppure l'area interessata da un fenomeno (es. Localizzate su una carta geografica le zone d'Italia dove sono presenti i vulcani ritenuti ancora attivi dagli scienziati).

13. Ideare Enunciare idee e procedure originali (non rintracciabili nella stessa forma nei materiali studiati) allo scopo di scoprire relazioni non date e nuove implicazioni (es. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta).

14. Rappresentare graficamente Realizzare un disegno, collage, schema o qualsiasi altra rappresentazione che metta in gioco linguaggi visuali allo scopo di rendere i significati associati ad un insieme di concetti e asserti relativi ad un dato dominio conoscitivo (es. Rappresentate graficamente un vulcano sottomarino).

15. Osservazioni libere sull'allievo /Difficoltà riscontrate /Potenzialità emerse

APPENDICE 6

PROFILO DI VALUTAZIONE DEL PRE TEST (CLASSI QUARTE)

DOMANDE	PUNTEGGIO: 0	PUNTEGGIO:1	PUNTEGGIO:2	PUNTEGGIO:3
D1 Che ruolo aveva la donna Roma?	Lo studente non individua neanche un'informazione corretta per rispondere alla domanda.	Lo studente individua un'informazione corretta per rispondere alla domanda.	Lo studente individua due informazioni corrette per rispondere alla domanda.	Lo studente individua più di due informazioni corrette per rispondere alla domanda.
D2 Quali caratteristiche ha Ati? Provate a descriverle con cinque affermazioni	Lo studente non descrive le caratteristiche possedute da Ati con nessuna affermazione corretta.	Lo studente descrive le caratteristiche possedute da Ati con almeno un'affermazione corretta.	Lo studente descrive le caratteristiche possedute da Ati con più di due affermazioni corrette.	Lo studente descrive le caratteristiche possedute da Ati con cinque affermazioni corrette.
D3 Spiegate perché Claudia si trovava a casa di sua cugina Ati.	Lo studente non spiega il motivo per cui Claudia si trova a casa di sua cugina Ati.	Lo studente spiega con un'informazione il motivo per il cui Claudia si trova a casa di sua cugina Ati.	Lo studente spiega correttamente il motivo per cui Claudia si trova a casa di sua cugina Ati.	Lo studente spiega correttamente e argomenta il motivo per cui Claudia si trova a casa di sua cugina Ati
D4 Organizzate le informazioni del testo in due categorie "Caratteristiche di Ati" e "Caratteristiche di Claudia"	Lo studente non organizza correttamente le informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Caratteristiche di Ati" e "Caratteristiche di Claudia".	Lo studente organizza un paio di informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Caratteristiche di Ati" e "Caratteristiche di Claudia".	Lo studente organizza due o più informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Caratteristiche di Ati" e "Caratteristiche di Claudia".	Lo studente organizza sei o più informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Caratteristiche di Ati" e "Caratteristiche di Claudia".
D5 Quali sono le similarità e differenze tra Ati e Claudia?	Lo studente non trova similarità e differenze esistenti tra Ati e Claudia tra le informazioni lette nel testo.	Lo studente trova almeno una similarità e una differenza esistente tra Ati e Claudia leggendo le informazioni del testo.	Lo studente trova due similarità e due differenze esistenti tra Ati e Claudia leggendo le informazioni del testo.	Lo studente trova almeno tre similarità e tre differenze esistenti tra Ati e Claudia leggendo le informazioni del testo.

D6 Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti relative la giornata vissuta da Ati.	Lo studente non analizza le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti relative alla giornata vissuta da Ati.	Lo studente analizza il testo trovando almeno un'informazione rilevante o una meno rilevante relative alla giornata vissuta da Ati.	Lo studente analizza il testo trovando due informazioni rilevanti e due meno rilevanti relative alla giornata vissuta da Ati.	Lo studente analizza il testo trovando almeno tre informazioni rilevanti e tre meno rilevanti relative alla giornata vissuta da Ati.
D7 Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore.	Lo studente non riassume in frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in due frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in tre o quattro frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume cinque frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.
D8 Localizzate su una carta geografica le città dove abitano Ati e Claudia.	Lo studente non localizza su una carta geografica le città dove abitano Ati e Claudia.	Lo studente localizza su una carta geografica solo la città dove abita Ati o solo la città dove abita Claudia.	Lo studente localizza correttamente su una carta geografica le città dove abitano Ati e Claudia.	
D9 Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.	Lo studente non inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e non formula una risposta corretta.	Lo studente inventa o una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo senza formulare una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta corretta.
D10 Rappresentate graficamente la casa di Ati (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario).	Lo studente non rappresenta graficamente la casa di Ati.	Lo studente rappresenta graficamente la casa di Ati con due elementi.	Lo studente rappresenta graficamente la casa di Ati con alcune caratteristiche.	Lo studente rappresenta graficamente la casa di Ati con tutte le sue caratteristiche.

APPENDICE 7
PROFILO DI VALUTAZIONE DEL POST TEST (CLASSE QUARTA)

DOMANDE	PUNTEGGIO 0	PUNTEGGIO 1	PUNTEGGIO 2	PUNTEGGIO 3
D1 Nel testo che avete letto, perché il protagonista si trova in una giungla?	Lo studente non individua neanche un'informazione corretta per rispondere alla domanda.	Lo studente individua un'informazione per rispondere alla domanda compiendo errori.	Lo studente individua le informazioni e risponde correttamente alla domanda.	
D2 Descrivete con cinque affermazioni cosa vede nella giungla il protagonista del testo.	Lo studente non descrive cosa vede nella giungla il protagonista del testo.	Lo studente descrive cosa vede nella giungla il protagonista del testo ma compie errori.	Lo studente descrive con almeno due affermazioni cosa vede nella giungla il protagonista del testo.	Lo studente descrive con cinque affermazioni corrette cosa vede nella giungla il protagonista del testo.
D3 Organizzate in un elenco tutti gli animali che sono nominati nel testo riportando a fianco se sono velenosi o no.	Lo studente non organizza correttamente le informazioni del testo nelle seguenti categorie: "animali" e "velenosi o no"	Lo studente organizza almeno un'informazione del testo in una delle seguenti categorie: "animali" e "velenosi o no"	Lo studente organizza un paio di informazioni del testo nelle seguenti categorie: "animali" e "velenosi o no"	Lo studente organizza tre o più informazioni del testo nelle seguenti categorie: "animali" e "velenosi o no"
D4 Spiegate perché, secondo voi, il protagonista del testo afferma di "andare a fuoco".	Lo studente non spiega il motivo per il quale il protagonista del testo afferma di "andare a fuoco".	Lo studente spiega con un'informazione il motivo per il quale il protagonista del testo afferma di "andare a fuoco" commettendo errori.	Lo studente spiega correttamente il motivo per il quale il protagonista del testo afferma di "andare a fuoco".	
D5 Quali sono le similarità e le differenze tra le felci le orchidee?	Lo studente non trova similarità e differenze esistenti tra le felci le orchidee.	Lo studente trova una similarità o una differenza tra le felci le orchidee compiendo errori.	Lo studente trova almeno una similarità e una differenza tra le felci le orchidee.	Lo studente trova almeno due similarità e due differenze tra le felci le orchidee.
D6 Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alle piante che si trovano nella giungla.	Lo studente non analizza le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti relative alle piante che si trovano nella giungla.	Lo studente analizza almeno un'informazione rilevante o una meno rilevante relative alle piante che si trovano nella giungla.	Lo studente analizza correttamente almeno una informazione rilevante e una meno rilevante relative alle piante che si trovano nella giungla.	Lo studente analizza con almeno due informazioni rilevanti e due meno rilevanti relative alle piante che si trovano nella giungla.
D7 Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore.	Lo studente non riassume in frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in almeno una frase gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in due o più frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in cinque frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.
D8 Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica dove si può trovare oggi una piramide Maya all'interno di una giungla.	Lo studente non localizza su una carta geografica dove si può trovare oggi una piramide Maya all'interno di una giungla.	Lo studente localizza su una carta geografica dove si può trovare oggi una piramide Maya all'interno di una giungla compiendo errori.	Lo studente localizza correttamente su una carta geografica dove si può trovare oggi una piramide Maya all'interno di una giungla.	
D9 Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo formulate una risposta che ritenete corretta.	Lo studente non inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e non formula una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo senza formulare una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta corretta.
D10 Realizzate graficamente un disegno che illustri nel miglior modo possibile la struttura di uno scorpione.	Lo studente non rappresenta graficamente la struttura di uno scorpione.	Lo studente rappresenta graficamente la struttura di uno scorpione con solo un elemento.	Lo studente rappresenta graficamente la struttura di uno scorpione con le sue caratteristiche principali.	

APPENDICE 8
PROFILO DI VALUTAZIONE DEL PRE TEST (CLASSI QUINTE)

DOMANDE	PUNTEGGIO 0	PUNTEGGIO 1	PUNTEGGIO 2	PUNTEGGIO 3
D1 Individua nel testo le espressioni che evidenziano l'imbarazzo di Cinzia all'interno della classe nuova.	Lo studente non individua neanche un'informazione corretta per rispondere alla domanda.	Lo studente individua un'informazione per rispondere alla domanda.	Lo studente individua due informazioni corrette per rispondere alla domanda.	Lo studente individua almeno tre informazioni corrette per rispondere alla domanda.
D2 Descrivi cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo. Provate a descriverlo con cinque affermazioni.	Lo studente non descrive cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo.	Lo studente descrive con almeno un'affermazione corretta cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo.	Lo studente descrive con due o più affermazioni corrette cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo.	Lo studente descrive con cinque affermazioni corrette cosa fa Cinzia in classe durante le lezioni del maestro Angelo.
D3 Organizza le informazioni del testo in due categorie "Azioni di Cinzia" e Azioni del maestro Angelo".	Lo studente non organizza correttamente le informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Azioni di Cinzia" e Azioni del maestro Angelo".	Lo studente organizza almeno un'informazione del testo in una delle seguenti categorie: "Azioni di Cinzia" e Azioni del maestro Angelo".	Lo studente organizza un paio di informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Azioni di Cinzia" e Azioni del maestro Angelo".	Lo studente organizza tre o più informazioni del testo nelle seguenti categorie: "Caratteristiche di Ati" e "Caratteristiche di Claudia".
D4 Spiega perché, secondo te, solo il maestro Angelo sapeva cosa scriveva Cinzia.	Lo studente non spiega il motivo per cui solo il maestro Angelo sapeva cosa scriveva Cinzia.	Lo studente spiega con un'informazione il motivo per cui il maestro Angelo era a conoscenza di ciò che scriveva Cinzia.	Lo studente spiega correttamente con due informazioni il motivo per cui solo il maestro Angelo era a conoscenza di ciò che scriveva Cinzia.	
D5 Quali sono le similarità e le differenze tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e dopo un anno di frequenza scuola?	Lo studente non trova similarità e differenze tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e quelli presenti dopo un anno di frequenza a scuola.	Lo studente trova almeno una similarità o una differenza tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e quelli presenti dopo un anno di frequenza a scuola	Lo studente trova due similarità e due differenze tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e quelli presenti dopo un anno di frequenza a scuola.	Lo studente trova almeno tre similarità e tre differenze tra gli atteggiamenti di Cinzia appena giunta in classe e quelli presenti dopo un anno di frequenza a scuola.
D6 Leggete attentamente il testo e indicate quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative all'atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.	Lo studente non analizza le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti inerenti all'atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.	Lo studente analizza almeno un'informazione rilevante e una meno rilevante inerenti all'atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.	Lo studente analizza due informazioni rilevanti e due meno rilevanti relative all'atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.	Lo studente analizza almeno tre informazioni rilevanti e tre meno rilevanti inerenti all'atteggiamento di Cinzia durante le lezioni di musica.
D7 Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire al lettore.	Lo studente non riassume in frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in almeno una frase gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in due o più frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in cinque frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.
D8 Localizzate su una carta geografica il paese di provenienza di Cinzia	Lo studente non localizza su una carta geografica il paese da cui proviene Cinzia.	Lo studente localizza su una carta geografica il paese da cui proviene Cinzia compiendo errori.	Lo studente localizza correttamente su una carta geografica il paese da cui proviene Cinzia.	
D9 Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.	Lo studente non inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e non formula una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo senza formulare una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta corretta.

D10 Rappresentate graficamente il finale del racconto letto.	Lo studente non rappresenta graficamente il finale del racconto letto.	Lo studente rappresenta graficamente il finale del racconto letto con almeno un elemento.	Lo studente rappresenta graficamente il finale del racconto letto con le caratteristiche principali.	Lo studente rappresenta graficamente il finale del racconto letto con tutte le sue caratteristiche.

APPENDICE 9
PROFILO DI VALUTAZIONE DEL POST TEST (CLASSE QUINTA)

DOMANDE	PUNTEGGIO: 0	PUNTEGGIO:1	PUNTEGGIO:2	PUNTEGGIO:3
D1 Nel testo che avete letto, qual è la caratteristica che deve possedere un calciatore per essere considerato unico?	Lo studente non individua informazioni per rispondere alla domanda.	Lo studente individua informazioni generali per rispondere alla domanda.	Lo studente individua almeno un'informazione corretta per rispondere alla domanda.	Lo studente individua le informazioni corrette per rispondere alla domanda e argomenta la risposta.
D2 Descrivete con cinque affermazioni quali caratteristiche ha la speciale gabbia presente in alcuni club di alto livello.	Lo studente non descrive le caratteristiche della speciale gabbia con nessuna affermazione corretta.	Lo studente descrive le caratteristiche della speciale gabbia con almeno un'affermazione corretta.	Lo studente descrive le caratteristiche della speciale gabbia con più di due affermazioni corrette.	Lo studente descrive le caratteristiche della speciale gabbia con cinque affermazioni corrette.
D3 Organizzate in un elenco le informazioni del testo inserendo in ciascuna voce dell'elenco i nomi dei calciatori e a fianco le loro qualità atletiche.	Lo studente non organizza le informazioni del testo nelle seguenti categorie: "elenco dei nomi dei calciatori" e "le qualità tecniche".	Lo studente organizza un paio di informazioni del testo nelle seguenti categorie: "elenco dei nomi dei calciatori" e "le qualità tecniche".	Lo studente organizza più di due informazioni del testo nelle seguenti categorie: "elenco dei nomi dei calciatori" e "le qualità tecniche".	Lo studente organizza cinque informazioni del testo nelle seguenti categorie: "elenco dei nomi dei calciatori" e "le qualità tecniche".
D4 Spiegate perché, secondo voi, alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.	Lo studente non spiega il motivo per cui alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.	Lo studente spiega con un'informazione il motivo per cui alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.	Lo studente spiega correttamente il motivo per cui alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.	Lo studente spiega correttamente e argomenta il motivo per cui alcuni calciatori nominati nel testo avrebbero potuto avere risultati eccellenti anche praticando altri sport.
D5 Quali sono le similarità e differenze descritte nel testo tra Cristiano Ronaldo e Messi?	Lo studente non trova similarità e differenze tra Cristiano Ronaldo e Messi.	Lo studente trova almeno una similarità o una differenza tra Cristiano Ronaldo e Messi.	Lo studente trova due similarità e due differenze tra Cristiano Ronaldo e Messi.	Lo studente trova almeno tre similarità e tre differenze tra Cristiano Ronaldo e Messi.
D6 Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.	Lo studente non analizza le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.	Lo studente analizza il testo trovando un'informazione rilevante o una meno rilevante relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.	Lo studente analizza il testo trovando una informazione rilevante e una meno rilevante relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.	Lo studente analizza almeno il testo trovando due informazioni rilevanti e due meno rilevanti relative al fatto che la tecnologia può aiutare gli atleti ad allenarsi.
D7 Riassumete in cinque frasi e cinque elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire lettore.	Lo studente non riassume in frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in una frase gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume in almeno due frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.	Lo studente riassume cinque frasi gli elementi più importanti che il testo fa capire lettore.
D8 Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica il paese da dove proviene Messi.	Lo studente non localizza su una carta geografica il paese da dove proviene Messi.	Lo studente localizza su una carta geografica il paese da dove proviene Messi compiendo errori.	Lo studente localizza correttamente su una carta geografica il paese da dove proviene Messi.	
D9 Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farli sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.	Lo studente non inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e non formula una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo senza formulare una risposta corretta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta.	Lo studente inventa una domanda che l'insegnante potrebbe fare sul testo e formula una risposta corretta.
D10 Realizzate graficamente un disegno che rappresenti, nel miglior modo possibile, la speciale gabbia descritta nel testo che avete letto.	Lo studente non rappresenta graficamente la speciale gabbia descritta nel testo.	Lo studente rappresenta graficamente la speciale gabbia descritta nel testo con due elementi.	Lo studente rappresenta graficamente la speciale gabbia descritta nel testo con le sue caratteristiche principali.	Lo studente rappresenta graficamente la speciale gabbia descritta nel testo con tutte le sue caratteristiche.

APPENDICE 10
DIARIO DI BORDO DOCENTE

1 Compilatore:
2 Data sessione:
3. Ora inizio sessione (hh:mm):
4. Ora fine sessione (hh:mm):
5. Scuola/Struttura (es. Silvio Pellico, Torino):
6. Classe/Gruppo/Caso (es. 3B):
7. Percorso sperimentato:
    1 Classe Terza
    2 Classe Quarta
    3 Classe Quinta
8. Descrizione Attività svolta nella sessione:
9. Allievi assenti nella sessione (indicare nome, iniziale del cognome e numero di registro):
10. Modalità di lavoro:
1 Allievi singoli
2 Allievi a coppie
3 Allievi a gruppi di tre
4 Allievi a gruppi di quattro o più
5 Altro
11. Modalità di gestione DSA/BES:
12. Difficoltà riscontrate dagli allievi nella sessione:
13. Difficoltà/criticità riscontrate dall'insegnante nella sessione:
14. Interesse dimostrato dagli allievi:
15. Punti di forza dell'attività percepiti dall'insegnante: 16. Osservazioni libere / Suggerimenti migliorativi

APPENDICE 11
INTERVISTA SEMI-STRUTTURATA RIVOLTA AI DOCENTI DELLE CLASSI DI CONTROLLO

1. In quale classe insegna?
2. Quali discipline insegna?
3. Dopo lo svolgimento del test iniziale, ha proposto la correzione del test stesso in classe?
   - SI
   - NO
4. Dopo lo svolgimento del test iniziale, ha proposto esercizi simili a quelli del test iniziale durante l'anno?
   - SI
   - NO
5. Che tipo di lezioni propone in genere, ai suoi allievi (es. lezione frontale, lezione basata sul dialogo, lezione interattiva con l'utilizzo di tecnologie, lezioni con uso di laboratori, lezioni con Ciclo di Apprendimento Esperienziale, lezioni con EAS, flipped classroom)? Descriva brevemente le strategie che utilizza.

6. Quali strategie didattiche (es. brainstorming, circle time, peer tutoring, reciprocal teaching, feedback, debate, role playing, cooperative learning, mastery learning) impiega in classe, durante i percorsi di insegnamento progettati durante le riunioni in team dei docenti della sua scuola?
7. Quali sono le strategie di valutazione (es. griglie di osservazione, osservazione esperienziale, prove di competenza, prove di conoscenza e abilità, autovalutazione degli allievi con griglie di criteri) che utilizza in classe?
8. Durante le attività che propone in aula, gli allievi lavorano a coppie eterogenee e l'allievo di livello più basso collabora e viene aiutato dal compagno?
   - Mai
   - Ogni giorno
   - Almeno una volta a settimana
   - Almeno una volta al mese
   - Almeno una volta all'anno
9. Durante le attività che svolge in aula, gli studenti devono proporre autonomamente delle situazioni-problema mai affrontati prima in quella forma?
   - Mai
   - Ogni giorno
   - Almeno una volta a settimana
   - Almeno una volta al mese

- Almeno una volta all'anno

10. Durante le attività che svolge in aula, chiede agli studenti di esporre pubblicamente i ragionamenti fatti per giungere alla soluzione di un problema o per rispondere a una domanda proposta in classe?
    - Mai
    - Ogni giorno
    - Almeno una volta a settimana
    - Almeno una volta al mese
    - Almeno una volta all'anno
11. Durante le attività che svolge in aula, chiede agli studenti di esporre ad alta voce le scelte effettuate e le azioni intraprese?
    - Mai
    - Ogni giorno
    - Almeno una volta a settimana
    - Almeno una volta al mese
    - Almeno una volta all'anno
12. Durante le attività che svolge in aula, Lei espone strategie ottimali di soluzione a problemi tenendo conto delle soluzioni proposte dagli allievi durante le attività?
    - Mai
    - Ogni giorno
    - Almeno una volta a settimana
    - Almeno una volta al mese
    - Almeno una volta all'anno
13. Durante le attività che svolge in aula, chiede agli studenti di riapplicare i contenuti e le strategie apprese in attività precedenti in situazioni-problema mai affrontate precedentemente?
    - Mai
    - Ogni giorno
    - Almeno una volta a settimana
    - Almeno una volta al mese
    - Almeno una volta all'anno
14. Durante le attività che svolge in aula, chiede agli allievi di utilizzare dizionari cartacei o digitali?
    - SI
    - NO

APPENDICE 12
ATTIVITÀ PILOTA 1

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Questa è la storia di una goccia d'acqua che un bel giorno, dopo una vita monotona passata nel secchio per pulire i pavimenti di un ristorante, iniziò a viaggiare per scoprire il mondo.
"Come posso uscire da qui?", si chiese? Ci pensò un attimo e capì che c'era una sola cosa da fare: evaporare. E poi viaggiare nel cielo trasportata dal vento. Per evaporare però aveva bisogno di calore. Si aggrappò allo spazzolone, che la prese e la portò sul pavimento. I termosifoni fecero il resto e fu così che la goccia si ritrovò a volare nel cielo e vedere il mondo da lassù!
Un giorno incontrò una massa di aria fredda. Il vapore in cui si era trasformata condensò e lei tornò a essere una goccia d'acqua. Pesante com'era diventata, non poteva più volare e iniziò a cadere, sempre più velocemente, finché… si tuffò nel mare! Lì incontro tanti piccoli pezzetti di sale. Ne prese alcuni e li portò con sé, diventando acqua salata. Vide quanto era bello e profondo il mare. Giocò con le onde e gli spruzzi che si infrangevano sugli scogli e si riposò sul bagnasciuga in compagnia di sassi, sabbia e conchiglie colorate.
Il sole piano piano la riscaldò, fino a farla evaporare di nuovo. Dovette lasciare il suo sale sulla spiaggia e ricominciò il suo viaggio sulle ali del vento.
Dopo aver incontrato un'altra massa di aria fredda si trasformò di nuovo in pioggia e cadde in mezzo a un lago. Lì il sale non c'era e quindi rimase acqua dolce.
In compenso il panorama che godeva da laggiù era bellissimo: il lago era circondato da colline verdi e rigogliose mentre in lontananza si scorgevano le

montagne più alte ricoperte di neve. "Come mi piacerebbe essere lì…", disse la goccia.
Arrivò presto il sole che la fece ancora evaporare e dopo un breve viaggio sulle ali del vento, una massa di aria freddissima, come per magia, la trasformò in un bellissimo fiocco di neve! Iniziò a cadere piano piano, planando nell'aria, e finì sul versante della montagna. Che bello rotolare giù dal pendìo!
Venne l'inverno e il freddo aumentò. La goccia si strinse con le sue compagne e divenne… un blocco di ghiaccio, freddo, duro e trasparente. Stette lì a guardare i bimbi che pattinavano e giocavano nella neve. Voleva raggiungerli, ma non poteva muoversi…
Venne la primavera e il calore del sole la liberò. Il ghiaccio si sciolse e lei e le sue amiche poterono scivolare nel torrente, cadere dalla cascata e finire nel fiume, che le portò a valle., e la goccia… si ritrovò nel lago in cui era già stata mesi prima, a nuotare in mezzo ai pesciolini che nel frattempo erano nati.
Ma il caldo aumentava e venne di nuovo l'estate. Il sole che picchiava forte la fece evaporare un'altra volta e si ritrovò in una nuvola grigia e minacciosa. Il vento soffiava molto forte… si stava preparando un gran temporale! L'aria fredda presente in quota la condensò e lei iniziò a cadere sempre più velocemente, ma sotto non c'era né l'acqua né la neve, ma l'asfalto di una città, che la goccia non conosceva, e che si avvicinava sempre di più. Cercò di aggrapparsi a qualcosa e riuscì ad afferrare le ciglia di una bambina e si accorse che sul suo visino c'erano altre goccioline d'acqua come lei, che si facevano chiamare "lacrime".
La bimba stava piangendo perché si era fatta male cadendo con la bicicletta, nella fretta di trovare un riparo dal temporale. Venne la mamma, asciugò il viso della bambina con un fazzoletto e se lo mise in tasca.
Il calore del corpo della mamma la fece di nuovo evaporare e questa volta, anche grazie al caldissimo sole estivo, salì altissima nel cielo e incontrò venti molto forti che la portarono davvero lontano… in un posto chiamato Africa.

Sotto di lei c'era il deserto e non si vedeva nessuna delle sue compagne… faceva troppo caldo e non c'erano masse di aria fredda che la condensassero e l'aiutassero a cadere…
Dovette aspettare tantissimo tempo prima che altri venti forti la riportassero verso nord, dove le masse di aria fredda potevano condensarla e farla cadere.
Finì in un campo e da qui sottoterra, in una specie di fiume sotterraneo chiamato falda acquifera. Anche qui era imprigionata e non poteva uscire… poteva solo percorrere la falda. Un giorno sentì qualcosa che l'attirava a sé, prima piano piano e poi sempre più forte. Era una pompa! Compressa con tutte le sue compagne si ritrovò in un tubo tutto buio a correre veloce per l'altissima pressione. "Dove sto andando?" si chiese, ma non ebbe tempo di rispondere: rivide la luce e si tuffò da un rubinetto. Era tornata nel secchio da cui era partita! Il suo caro, vecchio, secchio! "Che bello essere a casa! Ma adesso che ho capito cosa c'è fuori… penso che non ci rimarrò a lungo…".
[testo di Roberto Trinchero, libero adattamento di una storia scritta da Caterina Falchi]

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel racconto che avete letto la goccia d'acqua assume diverse forme, quali sono?

2. Cosa provoca le trasformazioni che subisce la goccia d'acqua?

3. Sulla base di quanto avete imparato dalla storia, come potrebbe essere possibile, secondo voi, ricavare acqua dolce dall'acqua di mare?

4. Cosa fa viaggiare la goccia d'acqua?

5. Qual è la sequenza dei luoghi che la goccia visita nel suo viaggio? Elencateli e descrivetene le caratteristiche

6. Cos'è il "ciclo dell'acqua"? Provate a descriverlo con 5 affermazioni.

7. Utilizzando il tablet, costruite un elenco di tutti i possibili ambienti geografici e classificate i luoghi descritti nella storia inserendoli nell'ambiente geografico corretto:

8. Sulla base di quanto avete imparato leggendo la storia, descrivete il significato di queste parole (potete aiutarvi con il dizionario, cartaceo o su tablet):

Evaporare	
Condensare	
Acqua salata	
Acqua dolce	
Planare	
Falda acquifera	

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Sulla base delle informazioni presenti nel racconto, disegnate il ciclo dell'acqua:

APPENDICE 13
ATTIVITÀ PILOTA 2

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Ciao a tutti, bambini! Mi chiamo Amonherkhepshef che nella mia lingua significa "Amon è col suo forte braccio", mia mamma si chiama Nefertari, è la grande sposa regale ed è una donna intelligente, bellissima e gode di grande stima e considerazione nel regno d'Egitto.
Abito in un enorme palazzo situato a Menfi, è una casa fatta di mattoni di argilla e fango ma è bianca perché mio nonno Sethi, che ne ordinò la costruzione, la fece ricoprire con una costosissima pietra calcarea. È circondata da mura e giardini e all'interno ci sono tante stanze, abbellite da dipinti e decorazioni, ci sono molti servitori e parecchi gatti!!!
La mia famiglia è composta dai miei tre fratelli Parahiruenemef, Merira e Meriatum e dalle mie due sorelle che si chiamano Merytamon e Nebettaui. In realtà la mia famiglia è molto più numerosa perché mio padre ha decine di mogli nell'harem reale e ha anche altri figli e lui ne è orgogliosissimo!
Mio padre, è il potente faraone Ramses II, salito al trono giovanissimo e soprannominato il Grande, è originario di una famiglia di militari proveniente dal delta del fiume Nilo, è un abile capo militare ed è al comando di un enorme esercito e di tantissimi carri da guerra. È sua intenzione ingrandire il regno: pensate che lo vorrebbe grande dalla Nubia fino alla Siria. Stupisce tutti perché fa erigere molti monumenti e fa costruire megacolonne a forma di papiro, obelischi, templi (uno a Karnak e uno ad Abu Simbel), statue dedicate a sè stesso. Inoltre, sta preparando anche

delle tombe per la sua famiglia sulla sponda occidentale del fiume Nilo, a ovest dove tramonta il sole.
Ogni giorno, dopo una buona colazione con pane, latte e miele infilo i miei sandali fatti con la suola di papiro, prendo la mia borsa con all'interno papiri e pennelli e vado nella scuola di palazzo per imparare a scrivere e a fare i calcoli. Mi insegnano anche la grammatica, la letteratura e pratico tanta educazione fisica, perché devono prepararmi al mio futuro ruolo di faraone! Anche le mie sorelle vanno a scuola per imparare a leggere e a scrivere. Invece le nostre amiche, che appartengono alle classi elevate, oltre ad avere insegnamenti morali, imparano a cantare, ballare e a suonare strumenti musicali come l'arpa.
Dopo la scuola mi piace andare dal mio amico Pahat. Suo papà fa il vasaio: nel suo laboratorio modella ciotole, bicchieri e vasi canopi spesso venduti a nobili e sacerdoti per la conservazione delle viscere estratte dal corpo dei defunti prima della sepoltura. Infatti, quando muore un Visir o un faraone, questi oggetti sono messi all'interno della tomba per arredare il corredo funerario e accompagnare nell'aldilà il morto che, prima di essere inserito nel sarcofago, viene svuotato degli organi interni tranne il cuore e poi viene imbalsamato per evitare la decomposizione del corpo. Spesso amuleti d'oro e gioielli preziosi sono messi sotto le bende di lino con le quali viene avvolto. Talvolta ci sono anche gatti, coccodrilli e tori imbalsamati perché veneriamo tanti animali e ci fanno compagnia nel misterioso viaggio nell'Aldilà: la nostra vita continua anche dopo la morte terrena!
Adoriamo molte divinità: Anubi, sciacallo antropomorfo è il dio dell'aldilà e protegge i defunti durante la mummificazione e sostiene la loro anima che giunge davanti ad Osiride, dio della morte, che conferma o nega loro la vita eterna. Iside, raffigurata dai geroglifici come una donna incoronata, è la moglie di Osiride, a lei sono associate magia, fertilità e maternità. Ammit, posta di solito ai piedi di Anubi, è la dea coccodrillo incaricata di divorare le anime di coloro

che hanno troppi peccati nel cuore. Seth è il dio della rabbia, della violenza, del caos, ma anche della forza e della vita. Horus è il figlio di Iside e mantiene in equilibrio la natura. Ra, il sole, creatore dell'universo, permette la vita sulla terra con il suo calore ed è disegnato con una testa di falco e una grande sfera rossa sul capo. Nefti è la dea dell'oscurità e sorveglia le mummie e le tombe. Maat, dea della giustizia e della verità, è rappresentata come una donna con in testa una piuma e con ali al posto delle braccia. Infine, veneriamo anche Amon-Ra, re degli dei.

[testo di Selena Notaro, rielaborazione informazioni reperite da Antico Egitto Edizioni White Star]

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel racconto che avete letto, chi descrive la vita degli Egizi?

2. Spiegate con parole vostre la giornata tipica di Amonherkhepshef:

3. Come allestivano le tombe gli Egizi? Perché le allestivano proprio così?

4. Secondo voi, perché Amonherkhepshef esclama che ci sono molti gatti all'interno della sua casa?

5. Qual è la sequenza delle divinità citate nella storia? Elencatele e descrivetene le caratteristiche:

6. Cos'è la procedura di imbalsamazione? Provate a descriverla con 5 affermazioni.

7. Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica la zona che voleva occupare Ramses II, dite dove si trova e con quali altre zone confina:

8. Sulla base di quanto avete imparato leggendo la storia, descrivete che cosa sono i vasi canopi e che significato avevano per gli Egizi (potete aiutarvi con il dizionario, cartaceo o su tablet):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Sulla base delle informazioni presenti nel racconto, disegnate la casa di Amonherkhepshe

APPENDICE 14
ATTIVITÀ PILOTA 3

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Mi chiamo Francesco e abito a Catania, vorrei raccontarvi quello che ho visto da casa mia qualche settimana fa, più precisamente la sera del mio ottavo compleanno. Mia madre stava cucinando la pasta e mi sono accorto che usciva del fumo dalla pentola e, dopo un po', si sono depositate delle goccioline dove c'era la luce sulla cappa della cucina; l'ho chiamata subito, lei era nell'altra stanza a stirare ed evidentemente, si era dimenticata la pentola sul fuoco!!! Mentre mangiavamo la pastasciutta, dalla finestra del balcone, abbiamo visto l'Etna, il vulcano siciliano che, improvvisamente, ha iniziato ad eruttare illuminando il cielo; abbiamo notato che c'erano nubi di ceneri vulcaniche e diversi bracci di lava incandescente, alte mediamente 500/600 m oltre la sommità del cratere del vulcano che minacciavano gli insediamenti abitativi che giacevano alle sue pendici.
Mio padre a cena ha raccontato che le persone erano già state evacuate il giorno precedente perché i vulcanologi avevano previsto l'evento facendo dei calcoli con dei potenti mezzi tecnologici e informatici, studiandone anche la pericolosità e il rischio vulcanico, mentre sentivo le sue parole ho tirato un sospiro di sollievo, la mia amica Caterina abita proprio lì! A scuola, quest'anno, durante la lezione di geografia, la maestra ha detto che di solito, dopo qualche tempo dall'eruzione, la lava si raffredda e quindi si può andare nei pressi del vulcano per raccogliere dei lapilli vulcanici di svariate forme. La serata è stata piena di emozioni e la mamma ha preparato le ciotole del gelato con crema e cioccolato ma ero talmente affascinato dall'osservare dal vetro della finestra i colori della lava che colava giù per i pendii che le palline di gelato si sono sciolte…

Però, a dir la verità, le ho mangiate lo stesso ed il gelato era anche più delizioso del solito!
[testo di Selena Notaro]

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel racconto che avete letto quanti anni potrebbe avere Francesco? Che classe potrebbe frequentare?

2. Cosa provoca il fumo che esce dalla pentola? E perché si sono depositate le goccioline sopra alla luce della cappa in cucina?

3. Sulla base di quanto avete imparato dalla storia, come potrebbe essere possibile, secondo voi, prevedere l'eruzione di un vulcano?

4. Cosa fa trasformare la lava?

5. Quali sono i passaggi di stato presenti nel testo che hai letto? Evidenziali nel testo, riporta come si chiamano nello schema e descrivine le caratteristiche a fianco

6. Cosa fanno i vulcanologi? Provate a descriverlo con 5 affermazioni.

7. Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica la zona dove si trova il vulcano che è nominato nel testo poi attraverso una ricerca web, elencate altri vulcani ritenuti ancora attivi dagli scienziati:

8. Sulla base di quanto avete imparato leggendo la storia, descrivete il significato di queste parole (potete aiutarvi con il dizionario, cartaceo o su tablet):

Lapilli vulcanici	
eruttare	
cratere	
evacuate	
pendici	
vulcanologi	

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.
10. Sulla base delle informazioni presenti nel racconto, disegnate i passaggi di stato assunti dalla lava vulcanica:

APPENDICE 15
ATTIVITÀ PILOTA 4

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Mi chiamo Meritamon, ho una sorella minore di nome Henuttaui e quattro fratelli: Amonherkhepshef, Pareheruenemef, Meriatum, Meryre; la mia mamma è la celebre regina d'Egitto Nefertari, che nella mia lingua significa <<la più bella>>! I miei genitori si sono sposati quando erano molto giovani, si amano molto e sono inseparabili. Mio papà, il grande faraone Ramses II, ha molte mogli che appartengono all'harem reale ma credo proprio che mia madre sia la sua preferita infatti è una donna molto influente, intelligente, snella, elegante, di cultura, sa leggere, scrivere e possiede molte abilità: pensate che è anche responsabile di tutte le proprietà templari e dei relativi tesori, botteghe e amministrazioni! Mia madre si dedica anche alla politica del Regno, spesso parla con gli uomini potenti che comandano in altri paesi, li intrattiene e prende accordi con loro garantendo pace e continuità al Regno. Mio padre sta costruendo un tempio rupestre a lei dedicato ad Abu Simbel: è un raro privilegio per una Regina! Il complesso di Abu Simbel sarà caratterizzato da parecchi edifici, ci saranno statue imponenti e pilastri maestosi con iscrizioni che narreranno la vita dei miei genitori, mentre all'interno i templi saranno decorati con magnifici affreschi di carattere religioso. Il tempio di mia madre, sarà chiamato Hathor, sarà un po' più piccolo di quello realizzato per mio papà e si troverà a un centinaio di metri di distanza dal tempio maggiore; la facciata avrà 6 imponenti statue alte 10 metri, 4 delle quali raffigureranno Ramses II e Nefertari. Il tempio di Hathor è stato progettato da abili ingegneri che, attraverso dei difficili calcoli astronomici, consentiranno alla luce del sole, per ben due volte all'anno, nei mesi di febbraio e ottobre, di attraversare

il tempio all'alba e far brillare le statue delle divinità depositate così la coscienza, che noi chiamiamo *ba,* farà il percorso verso l'aldilà che invece denominiamo *Duat*, che significa mondo sotterraneo. Questo rituale religioso, denominato "Libro dei morti", scritto in caratteri geroglifici o ieratici (il corsivo dei geroglifici) su rotoli di papiro si chiama anche "Libro per uscire al giorno"; il testo funerario è costituito da formule magiche e riti di passaggio che servono al defunto per assimilare l'anima a Ra, cioè solarizzarla, proteggendola e aiutandola, nel suo viaggio nell'oltretomba, a superare gli ostacoli, come attraversare luoghi pericolosi o affrontare divinità dall'aspetto terrificante per giungere, infine, alla rinascita e all'immortalità.

[testo di Selena Notaro, rielaborazione informazioni reperite da Grande enciclopedia illustrata dell'antico Egitto, a cura di Edda Bresciani, DeAgostini Editore]

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel racconto che avete letto, quanti figli hanno Ramses II e Nefertari?

2. Spiegate con parole vostre perché Nefertari è considerata <<la più bella>>:

3. Come era fatto il tempio di Hathor? Perché era stato costruito proprio così?

4. Secondo voi, a cosa serve il <<Il libro dei morti>>? Perché era così importante per gli Egizi?

5. Qual è la sequenza dei figli di Ramses II e Nefertari riportati nel testo? Elencateli

6. Quali caratteristiche aveva Nefertari? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

7. Utilizzando il tablet, localizzate su una carta geografica la zona di Abu Simbel, dove era situata? In che paese si trova oggi?

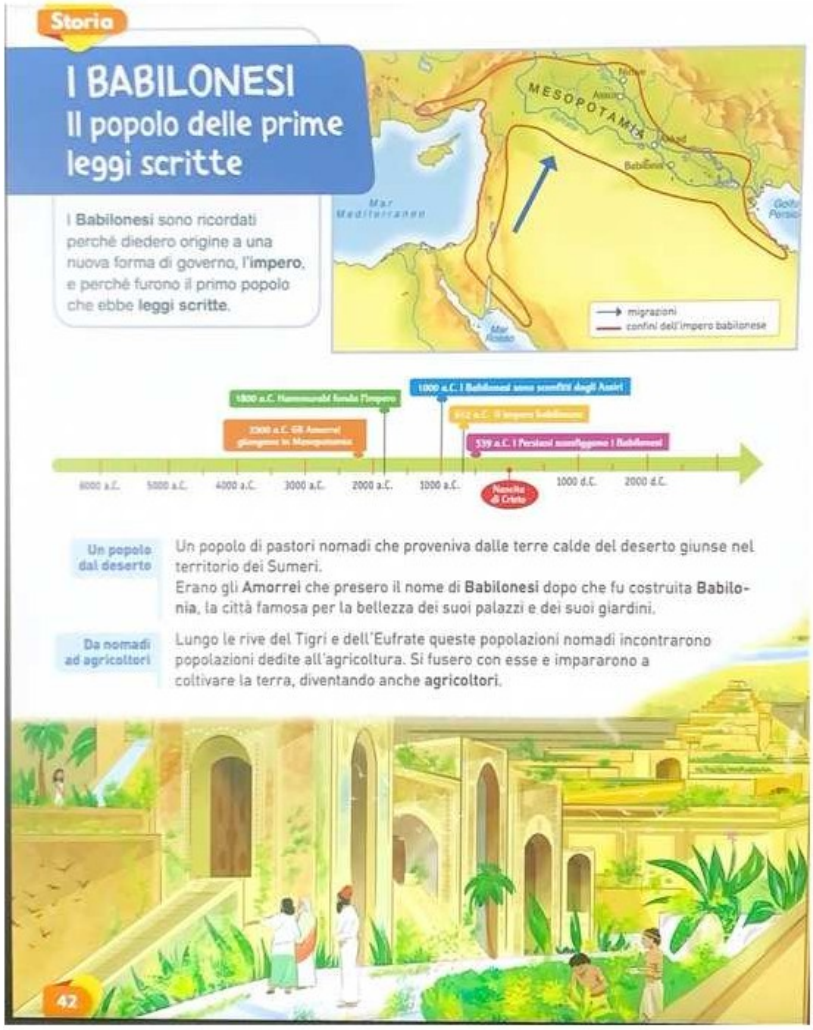
8. Sulla base di quanto avete imparato leggendo la storia, descrivete come era la scrittura degli Egizi (potete aiutarvi con il dizionario, cartaceo o su tablet):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Sulla base delle informazioni presenti nel racconto, disegnate il complesso di Abu Simbel:

APPENDICE 16
ATTIVITÀ "I BABILONESI" - 4B REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):





I Babilonesi

Gli avvenimenti storici

Imperi babilonesi

Quando le città-stato sumere si indebolirono a causa delle continue guerre, i Babilonesi le attaccarono e le conquistarono, occupando anche altri territori.
Hammurabi fu il re babilonese che sconfisse i Sumeri e che riunì sotto il suo potere tutta la Mesopotamia. Fondò un **impero**. Privò le città-stato della loro indipendenza. Hammurabi stabilì la capitale del suo impero a **Babilonia** e divenne l'unico sovrano.

Gli Assiri sconfiggono i Babilonesi

Dopo la morte di Hammurabi, i Babilonesi furono sconfitti da una nuova popolazione che voleva occupare le terre del Tigri e dell'Eufrate: gli **Assiri**, un popolo feroce e spietato.

Il secondo impero babilonese

Le popolazioni sottomesse unirono i loro eserciti per scacciare gli Assiri. Fu così che, dopo una lunga dominazione, i Babilonesi riuscirono a riprendere i loro territori e a fondare un **nuovo impero**, ancora più esteso del precedente.
Durante questo periodo ci fu un imperatore che rese ancora più splendida Babilonia: **Nabucodonosor**.
Il re fece costruire meravigliosi palazzi e una **biblioteca**, nella quale erano conservate tavolette che tramandavano il sapere dei tempi, che narravano miti, usanze e riti magici.

I Persiani sconfiggono i Babilonesi

Il nuovo impero babilonese non durò a lungo. Fu invaso dai **Persiani**, guidati dal loro re Ciro, che conquistò la Mesopotamia.

Metodo di studio

Punti chiave

1. Da dove provenivano i Babilonesi
   - Gli imperi babilonesi
   - La fine degli imperi babilonesi

Ricavo informazioni

2.
- Chi erano gli Amorrei?
- Che cosa fece Hammurabi?
- Quale imperatore fondò il II Impero babilonese?
- Quale popolazione occupò Babilonia tra il I e il II Impero?
- Chi sconfisse definitivamente i Babilonesi?

Espongo

3. Utilizzando la linea del tempo e le parti che hai sottolineato esponi le tue conoscenze.

43

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto quali sono i due aspetti che i Babilonesi introdussero per primi?

2. Quali caratteristiche aveva il popolo babilonese? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

3.Organizzate in un elenco i principali avvenimenti storici dei Babilonesi.

4.Spiegate perché, secondo voi, i Babilonesi diventarono abili agricoltori.

5. Quali erano le similarità e le differenze tra il primo impero babilonese ed il secondo?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti relativi alla nascita del popolo babilonese.

INFORMAZIONI PIÙ RILEVANTI	INFORMAZIONI MENO RILEVANTI

7.Riassumete i cinque elementi più importanti che questo testo fa capire al lettore:

1_____

2_____

3_____

4_____

5_____

8.Localizzate su una carta geografica moderna gli stati che appartenevano all'impero babilonese (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

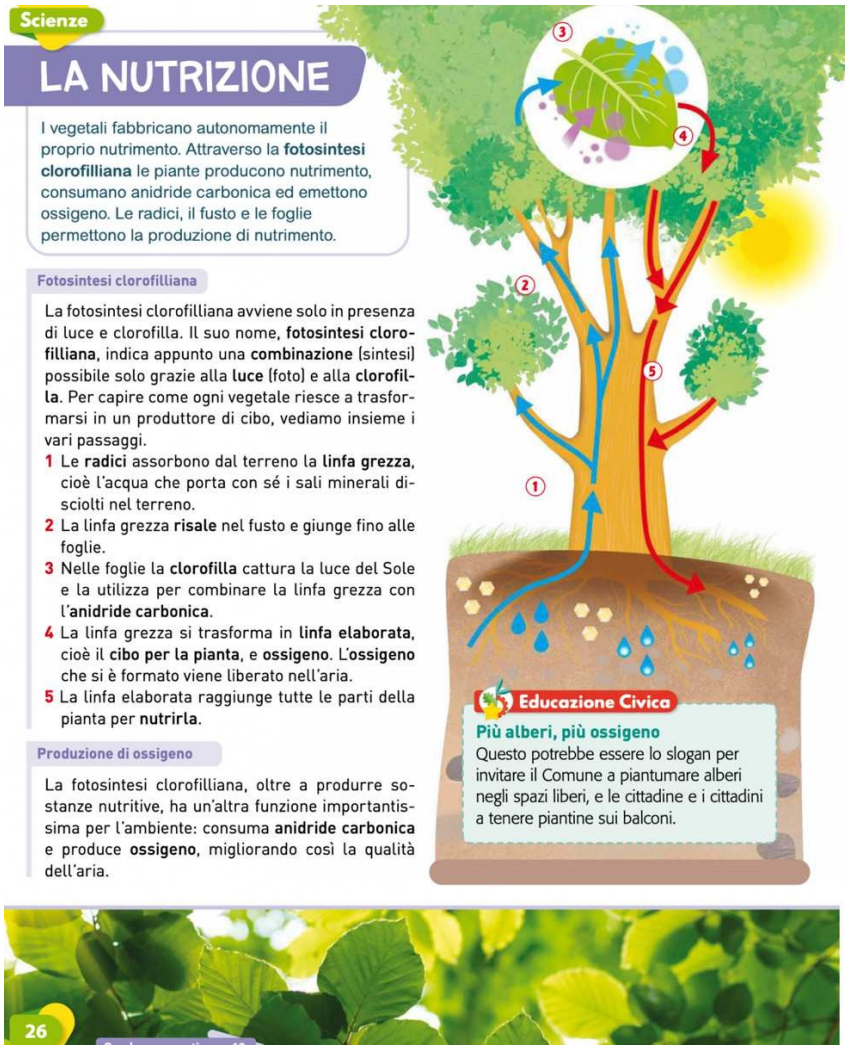
9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente la città di Babilonia durante il secondo Impero babilonese (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 17

ATTIVITÀ "LE PARTI DELLA PIANTA" - 4B REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



Scienze

LA NUTRIZIONE

I vegetali fabbricano autonomamente il proprio nutrimento. Attraverso la **fotosintesi clorofilliana** le piante producono nutrimento, consumano anidride carbonica ed emettono ossigeno. Le radici, il fusto e le foglie permettono la produzione di nutrimento.

Fotosintesi clorofilliana

La fotosintesi clorofilliana avviene solo in presenza di luce e clorofilla. Il suo nome, **fotosintesi clorofilliana**, indica appunto una **combinazione** (sintesi) possibile solo grazie alla **luce** (foto) e alla **clorofilla**. Per capire come ogni vegetale riesce a trasformarsi in un produttore di cibo, vediamo insieme i vari passaggi.

1. Le **radici** assorbono dal terreno la **linfa grezza**, cioè l'acqua che porta con sé i sali minerali disciolti nel terreno.
2. La linfa grezza **risale** nel fusto e giunge fino alle foglie.
3. Nelle foglie la **clorofilla** cattura la luce del Sole e la utilizza per combinare la linfa grezza con l'**anidride carbonica**.
4. La linfa grezza si trasforma in **linfa elaborata**, cioè il **cibo per la pianta**, e **ossigeno**. L'**ossigeno** che si è formato viene liberato nell'aria.
5. La linfa elaborata raggiunge tutte le parti della pianta per **nutrirla**.

Produzione di ossigeno

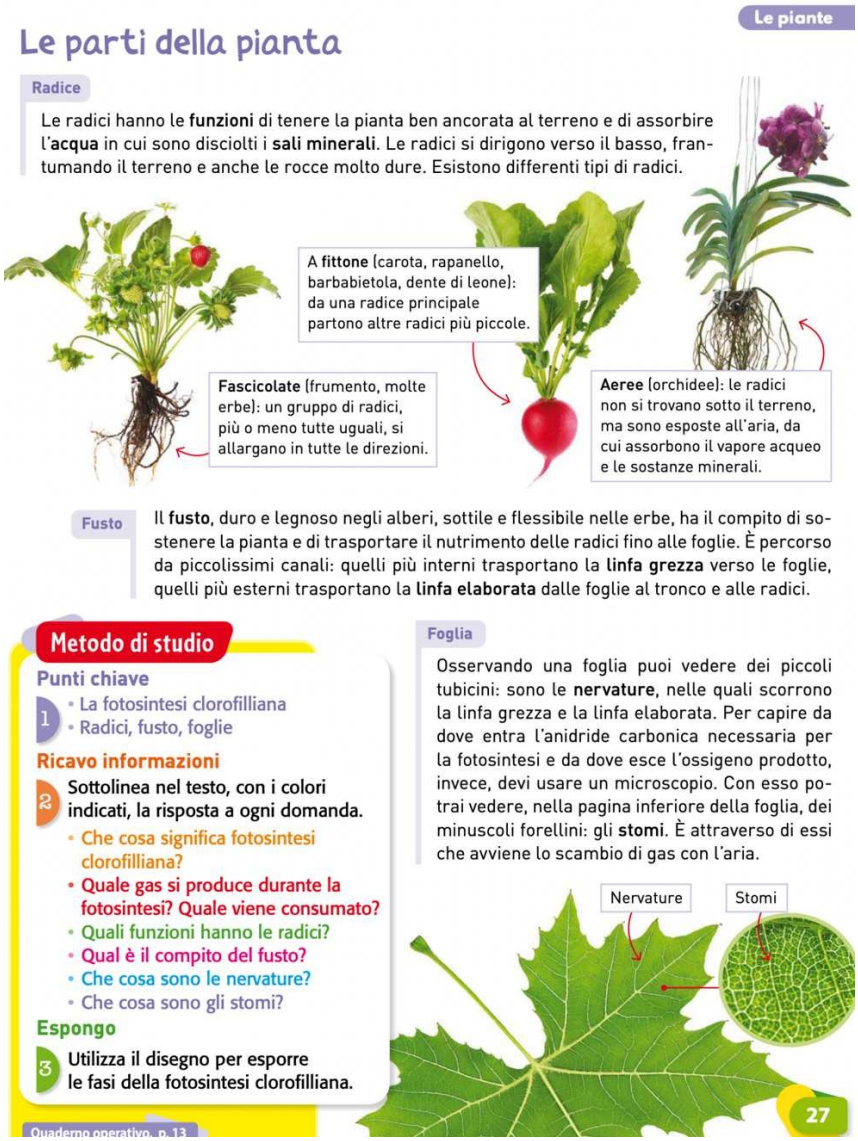
La fotosintesi clorofilliana, oltre a produrre sostanze nutritive, ha un'altra funzione importantissima per l'ambiente: consuma **anidride carbonica** e produce **ossigeno**, migliorando così la qualità dell'aria.

Educazione Civica

Più alberi, più ossigeno

Questo potrebbe essere lo slogan per invitare il Comune a piantumare alberi negli spazi liberi, e le cittadine e i cittadini a tenere piantine sui balconi.

26



Le piante

Le parti della pianta

Radice

Le radici hanno le **funzioni** di tenere la pianta ben ancorata al terreno e di assorbire l'**acqua** in cui sono disciolti i **sali minerali**. Le radici si dirigono verso il basso, frantumando il terreno e anche le rocce molto dure. Esistono differenti tipi di radici.

A **fittone** (carota, rapanello, barbabietola, dente di leone): da una radice principale partono altre radici più piccole.

Fascicolate (frumento, molte erbe): un gruppo di radici, più o meno tutte uguali, si allargano in tutte le direzioni.

Aeree (orchidee): le radici non si trovano sotto il terreno, ma sono esposte all'aria, da cui assorbono il vapore acqueo e le sostanze minerali.

Fusto

Il **fusto**, duro e legnoso negli alberi, sottile e flessibile nelle erbe, ha il compito di sostenere la pianta e di trasportare il nutrimento delle radici fino alle foglie. È percorso da piccolissimi canali: quelli più interni trasportano la **linfa grezza** verso le foglie, quelli più esterni trasportano la **linfa elaborata** dalle foglie al tronco e alle radici.

Metodo di studio

Punti chiave

1
- La fotosintesi clorofilliana
- Radici, fusto, foglie

Ricavo informazioni

2 Sottolinea nel testo, con i colori indicati, la risposta a ogni domanda.
- Che cosa significa fotosintesi clorofilliana?
- Quale gas si produce durante la fotosintesi? Quale viene consumato?
- Quali funzioni hanno le radici?
- Qual è il compito del fusto?
- Che cosa sono le nervature?
- Che cosa sono gli stomi?

Espongo

3 Utilizza il disegno per esporre le fasi della fotosintesi clorofilliana.

Quaderno operativo, p. 13

Foglia

Osservando una foglia puoi vedere dei piccoli tubicini: sono le **nervature**, nelle quali scorrono la linfa grezza e la linfa elaborata. Per capire da dove entra l'anidride carbonica necessaria per la fotosintesi e da dove esce l'ossigeno prodotto, invece, devi usare un microscopio. Con esso potrai vedere, nella pagina inferiore della foglia, dei minuscoli forellini: gli **stomi**. È attraverso di essi che avviene lo scambio di gas con l'aria.

Nervature

Stomi

27

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. A cosa serve la fotosintesi clorofilliana?

2. Quali caratteristiche possono avere le radici delle piante? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

3. Organizzate le informazioni presenti nel testo nelle seguenti categorie:

FUNZIONI DEL FUSTO	FUNZIONI DELLE FOGLIE	FUNZIONI DELLA LINFA

4.Spiegate perché, secondo voi, la fotosintesi clorofilliana avviene solo in presenza di luce e clorofilla.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra gli animali erbivori e gli animali carnivori?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e indicate quali sono le informazioni rilevanti e quelle non rilevanti per descrivere la produzione di ossigeno da parte della pianta:

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8.Localizzate tutte le parti di una foglia (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

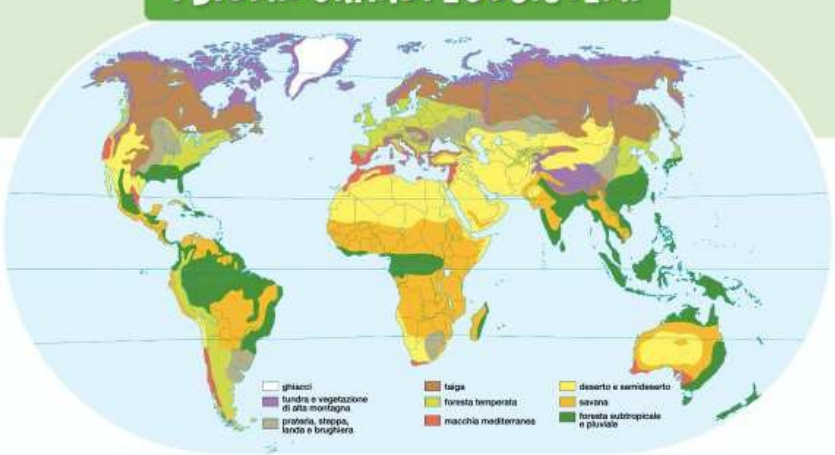
10. Rappresentate graficamente differenti tipi di foglie (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 18

ATTIVITÀ "I BIOMI: GRANDI ECOSISTEMI"
- 4B REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

I BIOMI: GRANDI ECOSISTEMI



Gli **ecosistemi** sono moltissimi, alcuni molto grandi, altri molto piccoli.
Un fattore importantissimo per la vita dell'ecosistema è il **clima**.
Sulle terre emerse i biologi e le biologhe hanno individuato nove grandi ecosistemi, determinati dal clima molto differente, e li hanno chiamati **biomi**.
All'interno di ogni bioma sono presenti altri ecosistemi.
Leggi le caratteristiche dei biomi e ricercali nel planisfero; aiutati con i colori.



I deserti di ghiaccio

Sono zone ricoperte completamente dal **ghiaccio**. Le piante non riescono a crescere; gli animali che vivono lì (pinguini, orsi polari, foche) trovano nutrimento nell'acqua del mare.



I deserti caldi

Sono luoghi molto **caldi** e **secchi**. Solo pochi vegetali e animali riescono ad adattarsi a un clima così particolare: cactus, scorpioni, serpenti, dromedari...

Le praterie

Si trovano in zone dove **piove poco**. La vegetazione è composta soprattutto da erbe e piante basse. Sono il luogo ideale per i bisonti, i cavalli, i cervi...



56

Quaderno operativo, p. 38



La taiga (le foreste di conifere)

Sono foreste composte da pini, abeti, larici dove vivono orsi, camosci, stambecchi, alci. Si trovano in zone con **clima** piuttosto **freddo** e in montagna.

Le foreste temperate

Sono foreste composte da alberi come querce, faggi, betulle: si trovano in zone con **clima non particolarmente freddo** e nelle zone più basse delle montagne. Sono abitate da lupi, volpi, caprioli, linci...

La tundra

Si trova nelle regioni **vicine ai poli** e in alta montagna. Il suolo è quasi sempre gelato: solo in estate, per un breve periodo, si scongela e i bassi cespugli riescono a fiorire. La parola "tundra" significa "posto senza alberi". Qui vivono volpi artiche, renne, alci...

La macchia mediterranea

Si trova nelle zone che si affacciano sul **Mar Mediterraneo**, quindi anche in Italia, che ha un clima mite. Vi crescono alberi come pini marittimi, querce da sughero, arbusti e piante da sottobosco. È abitata da molti uccelli, cinghiali, scoiattoli, ghiri...

Le foreste pluviali o tropicali

Si trovano in luoghi **molto caldi e umidi**, dove piove tanto e molto spesso. La vegetazione è alta, fitta e intricata. Qui vivono: scimmie, insetti, serpenti...

La savana

Il **clima** è **caldo** e **piove molto poco**. Ci sono grandi piante come i baobab, ma la vegetazione più diffusa è l'erba. La savana è abitata da grandi erbivori, come le gazzelle, le giraffe, le zebre, gli elefanti, e da grandi carnivori, come i leoni, i leopardi, le iene...

57

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Quale ruolo ha il clima nella formazione dei biomi?

2. Quali caratteristiche hanno gli ecosistemi individuati dai biologi? Provate a descriverli con 5 affermazioni.

3. Organizzate i biomi individuati dai biologi in tre elenchi: caldi, miti, freddi

CALDI	MITI	FREDDI

4.Spiegate perché, secondo voi, ogni bioma è caratterizzato da flora e fauna differenti.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra la taiga e la tundra?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Quali sono gli elementi più importanti per definire un bioma?

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8.Localizzate sul planisfero le zone che appartengono alla macchia mediterranea (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente i caratteri tipici della macchia mediterranea (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 19
ATTIVITÀ "I TERREMOTI"
4B REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Geografia

I TERREMOTI

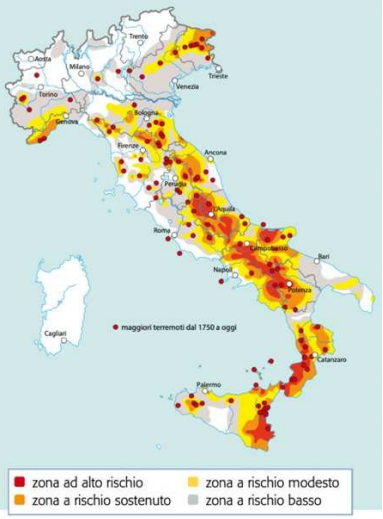
I **terremoti** sono eventi catastrofici e sono prodotti dal **movimento delle placche** nel sottosuolo.

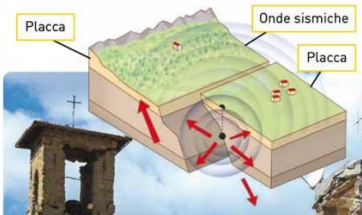
Placche

La crosta terrestre è suddivisa in **placche** che "galleggiano" sulle rocce sottostanti, spostandosi di pochi centimetri ogni anno.
Il movimento delle placche, in generale, è lento e impercettibile. Tuttavia può succedere che, a causa delle forze interne, questo movimento avvenga in modo improvviso provocando così un terremoto.
I terremoti solitamente si verificano nel punto dove **si incontrano due placche** perché, sfregando o cozzando l'una contro l'altra, producono **onde sismiche**.

Le zone sismiche

L'Italia si trova proprio tra due grandi placche: quella **africana** e quella **euroasiatica**. I loro movimenti possono provocare dei terremoti. Questa carta tematica mostra le zone in cui è più probabile che si verifichi un terremoto.





Educazione Civica

I terremoti
I terremoti in Italia sono purtroppo frequenti. Sul quaderno operativo, a pag. 21, puoi imparare quali sono le buone pratiche da adottare in caso di terremoto.

46

Quaderno operativo, pp. 20-21

IL CARSISMO

I **fenomeni carsici** sono diffusi soprattutto nei luoghi in cui ci sono **rocce calcaree**.

Carsismo

Il termine **carsismo** deriva da **Carso**, una zona che si trova nella parte nord-orientale dell'Italia. Qui sono presenti fenomeni suggestivi dovuti alla particolarità del terreno quando viene a contatto con l'acqua.
Il Carso non è l'unico luogo in Italia che ha un terreno di questo tipo, ma in questa zona il fenomeno è più esteso che altrove.

Grotte sotterranee

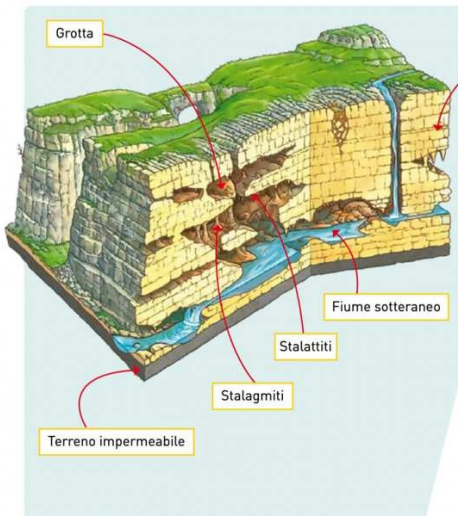
I fenomeni carsici sono presenti nei luoghi in cui ci sono **rocce calcaree**.
Le acque piovane, cadendo e attraversando lo strato superficiale del terreno, sciolgono le rocce calcaree. In questo modo si formano **fessure nel terreno**; le acque che penetrano sottoterra **erodono la roccia**, formando delle **grotte**. Quando l'acqua incontra **terreni impermeabili** non penetra più e forma **fiumi sotterranei**.

Stalattiti

L'acqua, che scende all'interno delle grotte sotterranee, gocciola dal soffitto e vi lascia piccolissimi **depositi di minerali**. Da questo processo, che dura migliaia e migliaia di anni, si formano le **stalattiti**. Le stalattiti sono specie di colonne che scendono dal soffitto delle grotte.

Stalagmiti

La goccia di acqua, dal soffitto, cade sul pavimento dove deposita il minerale che contiene e, sempre in tempi lunghissimi, si formano le **stalagmiti**. Le stalagmiti si alzano dal pavimento.



Metodo di studio

Punti chiave

1 • I terremoti
• Il carsismo

Ricavo informazioni ed espongo

2 3 **Cerca sul testo le informazioni per rispondere alle domande. Poi esponi le tue conoscenze.**

- Come avvengono i terremoti?
- Che cos'è il carsismo?
- Che cosa sono le stalattiti e le stalagmiti?

47

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Quale ruolo hanno le placche nella formazione dei terremoti?
2. Che caratteristiche hanno i fenomeni carsici? Provate a descriverli con 5 affermazioni.

3. Organizzate in un elenco quali sono le zone d'Italia considerate ad alto rischio sismico e a basso rischio sismico. (Potete aiutarvi con il tablet o il dizionario)

ALTO RISCHIO SISMICO	BASSO RISCHIO SISMICO

4. Spiegate perché, secondo voi, i fenomeni carsici avvengono dove vi è la presenza delle rocce calcaree.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra le stalagmiti e le stalattiti?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Guardate attentamente la figura sotto a pag. 46 e provate a indicare quali sono le informazioni più rilevanti per capire il rischio sismico di un terreno.

7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8. Localizzate su una carta geografica le regioni d'Italia che sono considerate zone a rischio sismico sostenuto (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente le stalattiti e le stalagmiti (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 20

ATTIVITÀ "CONOSCENZE E INVENZIONI" – 4A E 4B CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Conoscenze e invenzioni

Presso gli antichi Egizi la **medicina** era una scienza molto evoluta. Grazie al "Papiro Ebers", un papiro che risale circa al 1550 a.C., conosciamo le pratiche dei medici egizi: come effettuavano le visite, il modo in cui individuavano le malattie in base ai sintomi, come le curavano.
I medici eseguivano perfino **operazioni chirurgiche** con trapani e bisturi, utilizzando erbe come anestetici e calmanti.



Questo papiro riproduce gli strumenti chirurgici utilizzati dai medici egizi. A destra, un medico cura un paziente.



Un cubito. Era la principale unità di misura utilizzata dagli Egizi. Era la misura approssimativa dal gomito alla punta del dito medio.

Gli antichi Egizi erano anche esperti **matematici** e **geometri**. Usavano le loro conoscenze in questo campo per costruire gli edifici, tracciare i confini dei campi e calcolare le quantità dei raccolti e delle merci.
Avevano sviluppato un **sistema di calcolo** basato sulla **decina** e, come unità di misura di lunghezza, usavano il **cubito** (o "gomito"), che equivale a circa 52 centimetri.



Clessidra ad acqua risalente al XV-XIV secolo a.C..

Grazie alle loro **conoscenze astronomiche**, gli Egizi realizzarono un **calendario** simile a quello che usiamo anche noi, in cui l'anno durava 365 giorni ed era suddiviso in 12 mesi. Suddividevano il giorno in 12 ore diurne e 12 notturne e, per misurare il passare del tempo, utilizzavano **clessidre ad acqua** e **orologi solari** che indicavano l'ora basandosi sull'ombra che proiettava l'orologio a seconda della posizione del Sole.

Poi Studiare

Evidenzia con colori diversi le parti del testo in cui si parla:

- delle conoscenze mediche;
- delle conoscenze matematiche;
- delle conoscenze astronomiche.

Utilizza le parti sottolineate per esporre a voce.



Tecnologia

Il nilometro, lo shaduf e il trapano ad archetto

Per controllare le acque del Nilo gli Egizi usavano costruzioni e strumenti diversi.
Per convogliare l'acqua in eccesso costruivano argini, canali e bacini artificiali.
Per raccogliere le acque piovane usavano i pozzi e le cisterne.
Per misurare l'altezza delle piene adoperavano il **nilometro**, una specie di asta sulla quale erano riportati i possibili livelli dell'acqua.

Questo è un particolare del **nilometro** dell'isola Elefantina, situata sul fiume Nilo. Questo strumento risale al periodo tra il 305 a.C. e il 30 a.C. circa.
Si tratta di una colonna graduata posta in un grande pozzo rivestito di pietra, che comunica con il letto del fiume.
L'acqua entrava nel pozzo da tre gallerie poste ognuna a un'altezza diversa. In questo modo, dall'altezza dell'acqua indicata sull'asta, si poteva calcolare l'altezza del fiume.

Uno strumento per attingere l'acqua dal fiume e usarla per irrigare i campi era lo **shaduf**, usato ancora oggi in molte zone dell'Africa e dell'Asia.
Era formato da un secchio collegato a un lungo palo alla cui estremità era legato un peso. Quando si spingeva questo peso verso l'alto, il secchio si abbassava e si riempiva d'acqua.

In Egitto gli alberi erano scarsi. Perciò per sfruttare al massimo il poco legno a disposizione vennero ideati dei **sistemi a incastro** che permettevano ai falegnami di realizzare oggetti e di ricoprire vaste superfici utilizzando **trapani ad archetto** e **pioli** al posto dei chiodi.

Quaderno p. 145

55

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Che funzione aveva lo shaduf?

2. Come hanno utilizzato le loro conoscenze gli Egizi? Provate a descriverlo con 5 affermazioni.

3. Organizzate le informazioni del testo in due categorie "invenzioni per misurare il tempo" e "strumenti tecnologici".

INVENZIONI PER MISURARE IL TEMPO	STRUMENTI TECNOLOGICI INVENTATI

4.Spiegate come gli Egizi riuscivano a calcolare l'altezza del fiume Nilo.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra il nilometro e la clessidra ad acqua?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e indicate tutte le informazioni rilevanti e non rilevanti relative ai medici Egizi.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8. Localizzate su una carta geografica dove si trova oggi il "Papiro di Ebers" (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un orologio solare (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 21

ATTIVITÀ "I CAMBIAMENTI DI STATO"
4A E 4B CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



Scopriamo la materia

I cambiamenti di stato

Se **fornisco calore** a una sostanza lo stato della materia si trasforma **da solido a liquido** e/o **da liquido a gassoso**. Se, invece, **sottraggo** calore a una sostanza lo stato della materia passa **da gassoso a liquido** e/o **da liquido a solido**.
Questi fenomeni prendono il nome di "cambiamenti di stato".
Osserviamo insieme i cambiamenti di stato dell'acqua.

Fusione

Dei cubetti di ghiaccio, lasciati a temperatura ambiente, dopo poco tempo diventano acqua liquida, perché il ghiaccio ha assorbito calore dall'ambiente.
Il passaggio dallo stato solido a quello liquido si chiama "fusione".

Evaporazione

Il livello dell'acqua di una pentola che bolle dopo un po' di tempo si abbassa. L'acqua ha assorbito calore e si è trasformata in vapore acqueo. Il passaggio dallo stato liquido a quello di vapore (gas) si chiama "evaporazione".

Condensazione

Se avviciniamo un coperchio freddo al vapore acqueo che sale dall'acqua che bolle in una pentola, sul coperchio si formano delle gocce: il vapore ha ceduto calore. Il passaggio dallo stato di vapore (gas) a quello liquido si chiama "condensazione".

Solidificazione

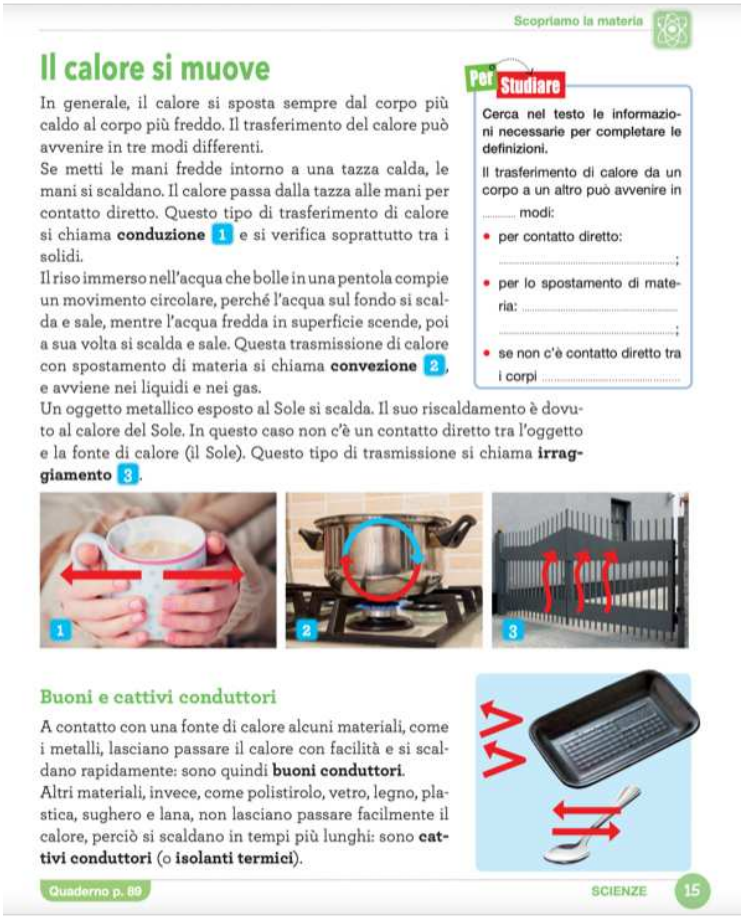
Se mettiamo nel freezer un contenitore per ghiaccio pieno di acqua, dopo qualche ora l'acqua si è trasformata in ghiaccio, perché alla bassa temperatura del freezer l'acqua cede calore.
Il passaggio dallo stato liquido a quello solido si chiama "solidificazione".

Per Studiare

Osserva i cambiamenti di stato dello schema: colora le frecce di rosso quando la sostanza acquista calore e di blu quando lo cede.

SOLIDO → LIQUIDO LIQUIDO → SOLIDO
GASSOSO → LIQUIDO LIQUIDO → GASSOSO

14 SCIENZE Quaderno p. 88



Scopriamo la materia

Il calore si muove

In generale, il calore si sposta sempre dal corpo più caldo al corpo più freddo. Il trasferimento del calore può avvenire in tre modi differenti.
Se metti le mani fredde intorno a una tazza calda, le mani si scaldano. Il calore passa dalla tazza alle mani per contatto diretto. Questo tipo di trasferimento di calore si chiama **conduzione** 1 e si verifica soprattutto tra i solidi.
Il riso immerso nell'acqua che bolle in una pentola compie un movimento circolare, perché l'acqua sul fondo si scalda e sale, mentre l'acqua fredda in superficie scende, poi a sua volta si scalda e sale. Questa trasmissione di calore con spostamento di materia si chiama **convezione** 2, e avviene nei liquidi e nei gas.
Un oggetto metallico esposto al Sole si scalda. Il suo riscaldamento è dovuto al calore del Sole. In questo caso non c'è un contatto diretto tra l'oggetto e la fonte di calore (il Sole). Questo tipo di trasmissione si chiama **irraggiamento** 3.

Per Studiare

Cerca nel testo le informazioni necessarie per completare le definizioni.

Il trasferimento di calore da un corpo a un altro può avvenire in ..... modi:

- per contatto diretto: .....;
- per lo spostamento di materia: .....;
- se non c'è contatto diretto tra i corpi .....

Buoni e cattivi conduttori

A contatto con una fonte di calore alcuni materiali, come i metalli, lasciano passare il calore con facilità e si scaldano rapidamente: sono quindi **buoni conduttori**.
Altri materiali, invece, come polistirolo, vetro, legno, plastica, sughero e lana, non lasciano passare facilmente il calore, perciò si scaldano in tempi più lunghi: sono **cattivi conduttori** (o **isolanti termici**).

Quaderno p. 89

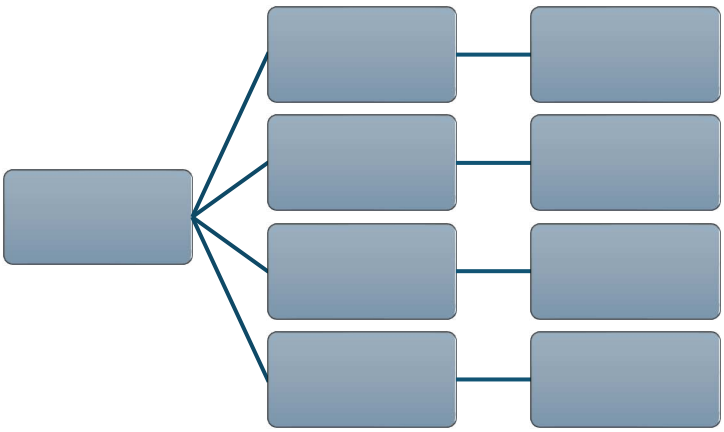
SCIENZE 15

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Cosa succede se sottraggo calore ad una sostanza che si trova allo stato gassoso?

2. Quali sono le caratteristiche degli isolanti termici? Quali materiali ne sono un esempio? Provate a descriverle con 5 affermazioni._____
_____
_____
_____
_____

3. Organizzate le informazioni del testo in una mappa concettuale.



4.Spiegate come avvengono i cambiamenti di stato della materia.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra la figura 1 e la figura 2 a pag. 15?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e indicate le informazioni più rilevanti e quelle meno rilevanti sulle modalità con le quali può avvenire il trasferimento del calore.

INFORMAZIONI PIÙ RILEVANTI	INFORMAZIONI MENO RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8. Localizzate su una carta geografica le aree in cui è presente l'acqua nei suoi vari stati (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente una situazione in cui avvenga un trasferimento di calore per conduzione (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 22 "CLASSIFICARE I VIVENTI" - 4A E 4B CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Classificare i viventi

Gli scienziati hanno raggruppato gli esseri viventi che popolano la Terra in **cinque regni**, in base alle loro caratteristiche principali e ai loro rapporti di parentela.
In base alla quantità di cellule che li compongono, i viventi si distinguono anche in: organismi **unicellulari**, formati da una sola cellula, e organismi **pluricellulari**, formati da molte cellule.


1


2

Organismi unicellulari

Gli organismi unicellulari formano i primi **due regni**, quello delle **monere** 1 e quello dei **protisti** 2, entrambi formati da organismi microscopici, invisibili a occhio nudo. Sono monere i batteri che si trovano un po' ovunque. Sono protisti molti microorganismi acquatici.


3


4

Organismi pluricellulari

Gli organismi pluricellulari formano gli altri **tre regni**:

- il **regno dei funghi** 3, composto da organismi che assorbono da altri organismi le sostanze di cui hanno bisogno per nutrirsi;
- il **regno delle piante** 4, formato da organismi che sanno produrre da soli, al loro interno, le sostanze nutritive di cui hanno bisogno. Per fare questo usano la luce del Sole, l'anidride carbonica, l'acqua e i sali minerali sciolti nel terreno. Sono detti organismi **autotrofi**;
- il **regno degli animali** 5, che comprende viventi che si nutrono di altri organismi. Sono detti organismi **eterotrofi**.


5

Per Studiare

Le parole o le frasi evidenziate in nero nel testo sono le parole-chiave: ti aiutano a capire a colpo d'occhio di che cosa parla, a ricordare ed esporre le informazioni importanti. Puoi usarle in questo modo:

- leggi più volte il testo di questa pagina;
- copia su un foglio, in ordine, le parole evidenziate in nero;
- per ogni parola esponi le informazioni che ricordi;
- controlla sul libro se hai ricordato tutte le informazioni; se occorre, esponi di nuovo.



Gli esseri viventi

I batteri

I batteri sono gli organismi **più antichi** che conosciamo: sono comparsi sulla Terra circa tre miliardi di anni fa. Sono **i più piccoli** tra tutti gli esseri viventi.
Generalmente vivono in **colonie**, cioè in gruppi numerosi, che possono essere formati anche da migliaia di batteri.
Molti batteri respirano l'ossigeno dell'aria e, per questo, si chiamano **aerobi**, ma esistono anche batteri che vivono in assenza di aria, gli **anaerobi**.
I batteri prendono il nome a seconda della forma della loro unica cellula.

Questi batteri dalla forma arrotondata si chiamano "cocchi".

Batteri utili e batteri dannosi

I batteri vivono praticamente ovunque: nel terreno, nell'acqua, nell'aria e persino sopra o dentro altri organismi viventi.
Alcuni sono utili agli organismi in cui vivono: per esempio, nel nostro intestino abitano molti batteri che formano la **flora batterica**, necessaria per una buona digestione. I batteri intestinali sono importanti anche per produrre alcune vitamine ed eliminare batteri nocivi per la nostra salute.
Alcuni batteri sono fondamentali, invece, per l'ambiente: i batteri **decompositori**, per esempio, trasformano piante e animali morti in sostanze semplici necessarie al nutrimento delle piante.
Altri batteri, invece, sono **dannosi**: quando entrano in un organismo liberano sostanze **tossiche** che provocano malattie. Ci sono batteri dannosi per le piante, per gli animali e per gli esseri umani.

Per difendersi dai batteri dannosi è utile lavare spesso le mani.

I fermenti lattici sono batteri che trasformano il latte in yogurt.

tossico: significa "velenoso". Una sostanza è tossica quando è dannosa per l'organismo con cui entra in contatto.

Competenze in azione

Leggi le affermazioni e indica con una ✗ se sono vere (V) o false (F).

- Tutti i batteri respirano ossigeno. V F
- La flora intestinale è un insieme di funghi. V F
- I batteri si vedono a occhio nudo. V F
- I batteri hanno forme diverse. V F

SCIENZE 37

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Quale ruolo ha la flora batterica nel corpo umano?

2. Quali sono le caratteristiche dei batteri? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

3. Organizzate le informazioni del testo relative ai batteri in due categorie "tipo di batteri" e "caratteristiche".

TIPO DI BATTERI	CARATTERISTICHE

4.Spiegate perché, gli animali sono organismi eterotrofi.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra i batteri intestinali e i batteri decompositori?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e indicate le informazioni più rilevanti e meno rilevanti relative agli organismi pluricellulari.

INFORMAZIONI PIÙ RILEVANTI	INFORMAZIONI MENO RILEVANTI

7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

8. Localizzate su una carta geografica dove sono stati trovati i primi organismi simili ai batteri (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un organismo pluricellulare (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 23

ATTIVITÀ "L'ARIA E LA TERRA" - 4A E 4B CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



Scopriamo l'aria

L'aria e la Terra

L'**atmosfera** è uno strato di aria che circonda la Terra e si estende in altezza per centinaia di chilometri.
L'atmosfera non è tutta uguale: infatti, man mano che ci allontaniamo dalla superficie terrestre, la quantità di gas presenti diminuisce, quindi l'aria è meno densa.
L'atmosfera ha diverse funzioni importanti; per esempio, ci **protegge dalle radiazioni dannose** (raggi ultravioletti) che provengono dal Sole, grazie allo strato del gas **ozono**.
Inoltre, l'atmosfera **trattiene il calore intorno alla Terra**, impedendo che il pianeta si raffreddi. Il Sole infatti riscalda la Terra che, a sua volta, rimanda calore nello spazio: se una parte del calore non venisse trattenuta, la temperatura del pianeta scenderebbe troppo, rendendo impossibile la vita.
Questo fenomeno si chiama **effetto serra**.

atmosfera: è un termine che deriva dalla lingua greca e significa "sfera di vapore".

Ossigeno, combustione e gas serra

Nell'atmosfera è presente l'**ossigeno**, fondamentale per la respirazione ma anche per i fenomeni di **combustione** (quelli in cui qualcosa brucia).
Perché avvenga una combustione devono esserci:

- il **combustibile**, cioè la sostanza infiammabile che brucia (il legno);
- il **comburente**, cioè la sostanza che rende possibile la combustione (l'ossigeno);
- l'**innesco**, cioè una fiamma o una scintilla che dia inizio al fenomeno.

Durante la combustione viene prodotta anche **anidride carbonica**.
La grande quantità di questo gas, prodotta dalle attività umane, ha fatto aumentare nel tempo i gas serra, responsabili dell'effetto omonimo: questo è uno dei fattori che portano al **riscaldamento della Terra**.

Per Studiare

Sottolinea nel testo i passaggi più importanti, poi rispondi alle domande.

- Perché l'aria è importante per la Terra? .....
- Quale gas è indispensabile per gli esseri viventi? .....



Scopriamo l'aria

La pressione atmosferica

Tutta l'aria che circonda la Terra preme sul pianeta con una forza che si chiama **pressione atmosferica**.
La pressione atmosferica non è uguale in tutti i punti della Terra: essa cambia con l'altitudine e con la temperatura. Se si sale di quota, per esempio in montagna, la quantità d'aria sopra di noi diminuisce e di conseguenza anche la pressione.
Se la **temperatura aumenta** l'aria si scalda, le sue molecole si allontanano e in uno stesso spazio ne troviamo di meno, perciò la **pressione diminuisce**.
Se invece la **temperatura scende**, le molecole dell'aria si avvicinano e nello stesso spazio ne troviamo di più, perciò la **pressione aumenta**.

Pressione atmosferica

Conoscere la pressione atmosferica di un luogo è utile per **prevedere che tempo farà**. Nelle **zone di bassa pressione** (B) o **cicloniche**, l'aria è umida e i movimenti di aria calda in salita facilitano l'arrivo di venti freddi, con un conseguente peggioramento del tempo e possibili piogge. Le **zone di alta pressione** (A) o **anticicloniche**, invece, sono sovrastate da masse di aria fredda rendendo il tempo più stabile e con poche nubi.

I meteorologi usano carte con linee che uniscono le zone con la stessa pressione.

I venti

In seguito ai cambiamenti di temperatura e di pressione, le masse d'aria si spostano dando origine ai **venti**. L'aria, che diventa più leggera dopo essere stata riscaldata dal Sole, tende a salire. Al suo posto scende l'aria fredda più pesante, che poi si scalda e risale.

L'aria calda è più leggera e sale; l'aria fredda è più pesante e scende.

Competenze in azione

Rifletti: quale tipo di trasferimento di calore avviene quando le masse d'aria si spostano e si formano i venti?

☐ Conduzione. ☐ Convezione. ☐ Irraggiamento.

SCIENZE 25

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Quale ruolo ha l'atmosfera?

2. Quali sono le caratteristiche dell'atmosfera? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

3. Organizzate le informazioni del testo in due categorie "fasi della combustione" e "materiali per avere una combustione".

FASI DELLA COMBUSTIONE	MATERIALI PER AVERE UNA COMBUSTIONE

4.Spiegate il fenomeno dell'effetto serra.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra l'aria che troviamo in montagna e l'aria che troviamo al mare?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e indicate tutte le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla pressione atmosferica per capire il tempo che farà.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____
_____
_____
_____
_____

8. Localizzate su una carta geografica i Paesi che emettono più anidride carbonica (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente una situazione reale in cui avviene il fenomeno della combustione (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 24
ATTIVITÀ "GIULIO CESARE"
CLASSE 5° PEZZANA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



Fatti Roma

Caio Giulio Cesare

PARLIAMO di...

Giulio Cesare è uno dei più famosi personaggi della storia. A capo delle sue legioni, combatté contro i Galli e sconfisse i suoi avversari in una guerra civile.

Vittorie **Caio Giulio Cesare** discendeva dalla famosa *gens Iulia* e, pur essendo un patrizio, si era sempre schierato a favore dei plebei. Ottenne il comando delle truppe che controllavano la **Gallia**, la regione oltre le Alpi corrispondente all'attuale Francia.
In otto anni di guerre Cesare sottomise i Galli che si erano ribellati a Roma, sconfiggendo **Vercingetorige**, il loro famoso comandante. Occupò anche i territori dei Germani e attraversò il mare per occupare la **Britannia**.
Le vittorie in Gallia procurarono grande fama a Cesare, ma preoccuparono Pompeo, che non si fidava dell'alleato.
Quando morì il triumviro Crasso, **Pompeo**, approfittando del fatto che Cesare fosse in Gallia con i suoi soldati, si fece eleggere console unico.

Guerra civile contro Pompeo Cesare decise di tornare a Roma, ma, non essendo più console, avrebbe dovuto lasciare l'esercito ed entrare nella città come privato cittadino.
Non ubbidì e marciò su Roma con le sue truppe per fermare Pompeo, che voleva impossessarsi del potere. Scoppiò una nuova guerra civile.
Pompeo, sconfitto, si rifugiò in Egitto. Ma i funzionari egizi, per ottenere la riconoscenza di Cesare, lo fecero uccidere.

Cesare dittatore **Cesare** fu nominato **dittatore a vita** e attuò molte riforme:
- **distribuì molte terre** ai **plebei** e ai suoi **soldati**;
- **raddoppiò la paga** dei soldati;
- ordinò la **costruzione di nuove opere pubbliche** a Roma, dando lavoro a molti plebei;
- **diminuì gli affitti** nelle *insulae* per migliorare le condizioni di vita dei meno abbienti.

Ma fece anche interventi non graditi al Senato: chiamò rappresentanti di Italici, Galli e Spagnoli a far parte del Senato; **ridusse i poteri dello stesso Senato** convocandolo solo per chiedere consiglio, ma riservando a se stesso il diritto della decisione finale.



Fatti U.A.3

La morte di Cesare L'atteggiamento di Cesare nei confronti del Senato e dei patrizi attirò l'ostilità di molti aristocratici e ricchi proprietari terrieri che volevano riavere gli antichi privilegi. Alcuni di loro, capeggiati da Bruto e Cassio, organizzarono una **congiura**.
Il 15 marzo del 44 a.C. (Idi di Marzo) Cesare morì, pugnalato alle spalle, all'interno del Senato.

Cesare scrittore Cesare testimoniò le sue imprese in due volumi: il ***De bello gallico*** (la guerra contro i Galli) e il ***De bello civili*** (la guerra civile contro Pompeo e il Senato), che sono stati tradotti dal latino e studiati da migliaia di studenti. Dal suo nome gli imperatori romani furono chiamati "Cesari".

I pittori raccontano
Dipinto di Vincenzo Camuccini (1805). L'uccisione di Cesare.

48 a.C. Cesare sconfigge Pompeo
47 a.C. Cesare diventa dittatore
100 a.C. Nascita di Cesare
60 a.C. Triumvirato
44 a.C. Assassinio di Cesare
100 a.C. 90 a.C. 80 a.C. 70 a.C. 60 a.C. 50 a.C. 40 a.C. 30 a.C. 20 a.C. 10 a.C. Nascita di Cristo
58-52 Cesare combatte in Gallia e sconfigge Vercingetorige

Congiura: accordo segreto per eliminare un personaggio potente o un potere.

Pensiero computazionale
Per studiare
Sottolinea le informazioni principali che riguardano i paragrafi in cui è stato diviso il testo, poi ripeti ciò che hai appreso.

Quaderno operativo, p. 63

Pensiero computazionale
Per la mappa
Ripeti in modo semplice e coerente le tue conoscenze sulle lotte sociali e le guerre civili a Roma, tenendo presente i seguenti punti chiave:
- il primo triumvirato
- Giulio Cesare

Mappa, Quaderno operativo, p. 54

99

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto perché è stata organizzata una congiura contro Cesare?

2. Perché Cesare fu un dittatore amato dal popolo? Provate a descriverlo con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

3.Organizzate le informazioni relative alle principali riforme attuate da Cesare in due categorie: "Riforme appoggiate dal senato" e "Riforme non gradite al senato"

RIFORME APPOGGIATE DAL SENATO	RIFORME NON GRADITE DAL SENATO

4.Spiegate perché, secondo voi, Cesare marciò su Roma con il suo esercito.

5. Quali erano le similarità e le differenze tra l'organizzazione sociale a Sparta e la società ai tempi di Cesare dittatore.

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni più rilevanti e meno rilevanti relative alle vittorie ottenute da Cesare.

INFORMAZIONI PIÙ RILEVANTI	INFORMAZIONI MENO RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8.Localizzate, su una carta geografica moderna, l'impero romano ai tempi di Cesare, indicandone i confini dopo la conquista della Gallia (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente una possibile immagine del volume "Il De bello gallico" (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 25
ATTIVITÀ "LE OLIMPIADI"
CLASSE 5° PEZZANA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



Antropologia

Le Olimpiadi

PARLIAMO di...

Le Olimpiadi, i **giochi sacri** che si svolgevano a Olimpia, erano dedicate a Giove. Alle Olimpiadi partecipavano tutte le poleis, anche quelle delle colonie.

Resti dell'antica Olimpia.

Olimpiadi Tra le diverse attività, che si svolgevano presso i santuari, avevano grande importanza i giochi. I più importanti erano le **Olimpiadi**: esse rappresentavano un momento di unione tra le poleis, tanto che si sospendevano anche le guerre per permettere agli atleti di parteciparvi.
Le Olimpiadi erano così importanti che i Greci cominciarono a **contare gli anni** della loro storia a partire **dalla prima Olimpiade**: **776 avanti Cristo**.
I giochi olimpici si svolgevano ogni quattro anni nel santuario di **Olimpia**, dedicato a **Giove**. Erano riservati ai Greci sia della madrepatria sia delle colonie. Erano esclusi gli stranieri, le donne e gli schiavi. Solo i membri delle classi più ricche partecipavano ai giochi perché erano gli unici a potersi dedicare ai numerosissimi allenamenti.

Gare Le gare principali erano le **corse con i cavalli e a piedi**, il **pugilato**, il **pentathlon**, che comprendeva il **salto in lungo**, la **corsa**, il **lancio del disco** e del **giavellotto** e la **lotta**. I giochi di Olimpia erano organizzati in estate e duravano quattro o cinque giorni.

Premio I vincitori delle gare olimpiche ricevevano una **corona di alloro**, simbolo del successo e della celebrità. Al loro ritorno in città venivano festeggiati con feste pubbliche. Per loro si creavano statue o si scrivevano inni e si componevano poesie. Spesso la polis da cui provenivano li ricompensava mantenendoli per tutta la vita.

Olimpiadi moderne Le Olimpiadi dell'antica Grecia furono sospese nel 393 d.C. Ripresero nel 1896, quando si disputò la **prima Olimpiade moderna** ad **Atene**.

Come uno storico

Osserva ciascuna fonte e scrivi a quale specialità si riferisce.

Quaderno operativo, p. 9



I Greci — Antropologia

Le Olimpiadi moderne

Per quasi 1500 anni le Olimpiadi furono dimenticate, fino a quando, alla fine del 1800, a un nobile francese, **Pierre de Coubertin**, venne l'idea di riportarle in vita.
De Coubertin era assolutamente convinto che lo sport favorisse lo sviluppo fisico e mentale dei giovani.
Inoltre, era certo che la competizione sportiva internazionale avrebbe favorito l'amicizia tra i popoli, proprio pensando alla "tregua olimpica" che praticavano gli antichi Greci, cioè la sospensione di tutte le guerre tra le poleis.
Nel 1894 si teneva a Parigi un incontro internazionale sullo sport. De Coubertin presentò il suo progetto di nuove Olimpiadi. L'idea fu accettata e nel **1896** il re di Grecia inaugurò ad Atene la prima Olimpiade moderna.
Le moderne Olimpiadi si tengono ogni quattro anni in Paesi diversi e vi partecipano atleti di tutti gli Stati del mondo.

La **cerimonia di apertura** è un vero spettacolo! Si apre con la sfilata degli atleti dei paesi partecipanti, divisi per nazioni. Quando viene suonato l'**inno olimpico** si issa la bandiera, poi entra la fiaccola, si liberano le colombe in segno di pace e un atleta legge il giuramento olimpico per sottolineare l'impegno di atleti e giudici a rispettare lealmente le regole.

I simboli dei giochi olimpici moderni

- I **cinque cerchi**: intrecciati tra loro, rappresentano i cinque continenti abitati e l'uguaglianza tra i popoli.
- La **fiaccola**: in ciascuna edizione viene accesa a Olimpia e portata nella città che ospita i giochi da una staffetta di tedofori, atleti "portatori della fiaccola".
- Il **braciere**: per mezzo della fiaccola, vi viene acceso il fuoco che arderà per tutta la durata dei giochi e che ricorda il fuoco del santuario di Olimpia.

27

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che ruolo avevano le Olimpiadi per gli antichi Greci?

2. Come avviene la cerimonia di apertura delle Olimpiadi? Provate a descriverla con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Organizzate in un elenco i principali giochi olimpici praticati dai Greci in due gruppi: "giochi individuali" e "giochi di gruppo":

GIOCHI INDIVIDUALI	GIOCHI DI GRUPPO

4. Spiegate come sono nate le Olimpiadi moderne.

5. Quali erano le similarità e le differenze tra i giochi olimpici praticati nell'antica Grecia e quelli di oggi?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla cerimonia di apertura dei giochi olimpici.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

8.Localizzate su una carta geografica moderna i luoghi dove si sono svolti le ultime tre Olimpiadi (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un atleta vincitore delle Olimpiadi dell'antica Grecia (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 26
ATTIVITÀ "LE STRADE"
CLASSE 5° PEZZANA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Antropologia Roma

Le strade

Milio Aureo

Tutte le strade arrivavano a Roma perché tutte partivano da Roma.
Precisamente dal **Milio Aureo**, una colonna di marmo rivestita di bronzo situata nel foro.
Su di essa erano incise le distanze delle principali città.
I Romani impararono dagli Etruschi la tecnologia per la costruzione delle strade e la migliorarono.

Spostare merci e soldati

Costruirono una **fitta rete stradale**, non solo per raggiungere e controllare le province più lontane dalle quali provenivano i prodotti agricoli, le materie prime e i diversi manufatti, ma anche per far marciare rapidamente le legioni. Lungo le strade, a intervalli di un miglio (1480 metri), era posta una **pietra miliare**, che riportava la distanza dal foro.

Grande tecnologia

La parola "strada" deriva proprio dal modo romano di costruire le vie: a strati. Per costruire una strada si effettuava uno **scavo profondo**.
Nella parte inferiore venivano poste **grosse pietre** per far scorrere l'acqua in profondità e dare stabilità alla strada. Si riempiva lo scavo con **ghiaia** e **piccole pietre** e poi con **sabbia** per far filtrare l'acqua ed evitare gli allagamenti.
Si pavimentava la strada con **lastre di pietra** disposte **a dorso di mulo** per far scorrere l'acqua verso l'esterno. La superficie era così leggermente ricurva e l'acqua non ristagnava al centro del tracciato.



Quaderno operativo, p. 61

I ponti e gli acquedotti

Dagli Etruschi i Romani impararono a essere abilissimi **ingegneri** e **architetti** e a utilizzare l'**arco a volta**.

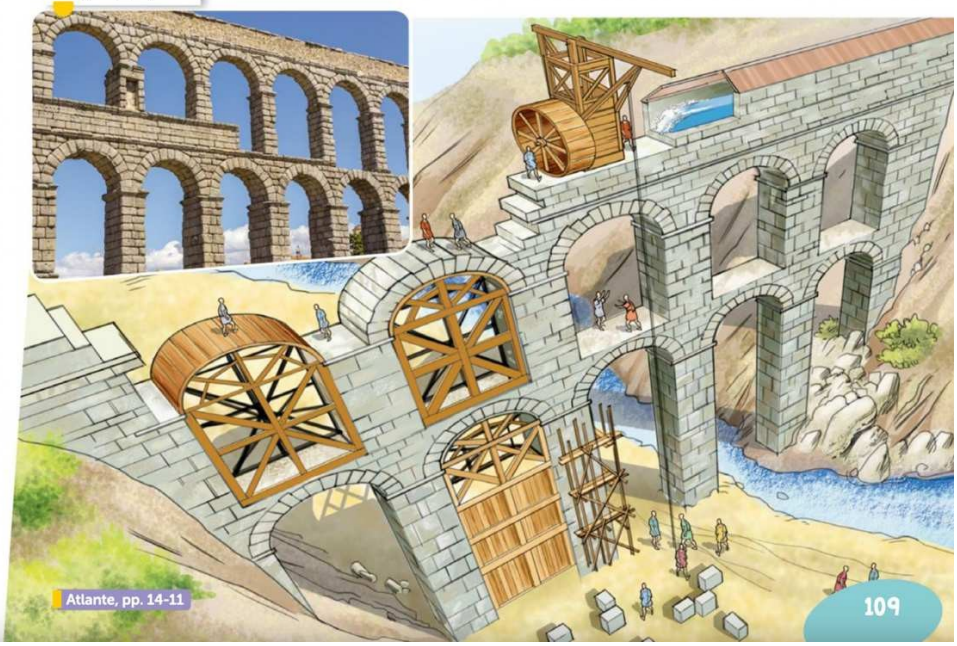
Grandi edifici

Terminate le guerre di conquista, durante gli anni dell'Impero realizzarono imponenti **opere** che oggi chiamiamo **pubbliche** perché erano a beneficio di tutti. Ne sono un esempio il **Colosseo**, le **terme** e i **fori**.
Quando la popolazione crebbe, a Roma aumentò il bisogno di acqua.

Acquedotti

Individuata una sorgente, occorreva far giungere l'acqua in città: per questo sorse la necessità di costruire **acquedotti**. Il tracciato della "strada per l'acqua" si sviluppava in altezza per dare sempre una giusta pendenza e far scorrere l'acqua. Se il percorso presentava difficoltà come dislivelli o un fondovalle da superare, si procedeva alla costruzione di ponti sorretti da archi. Nella parte superiore di questi ponti si creava un canale nel quale l'acqua continuava a scorrere. Il **canale** veniva coperto per mantenere pulita l'acqua ed evitare furti del prezioso liquido.
Nelle vicinanze della città o in luoghi stabiliti all'interno di essa si costruivano grandi **cisterne** dalle quali partivano **tubature** in **rame** o **terracotta** che distribuivano l'acqua alle fontane, alle terme e persino all'interno delle case.

Acquedotto romano a Segovia, Spagna.



Atlante, pp. 14-11

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto quale tipo di tecnica veniva utilizzata dai Romani per costruire le opere pubbliche?

2. Quali caratteristiche avevano gli acquedotti? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

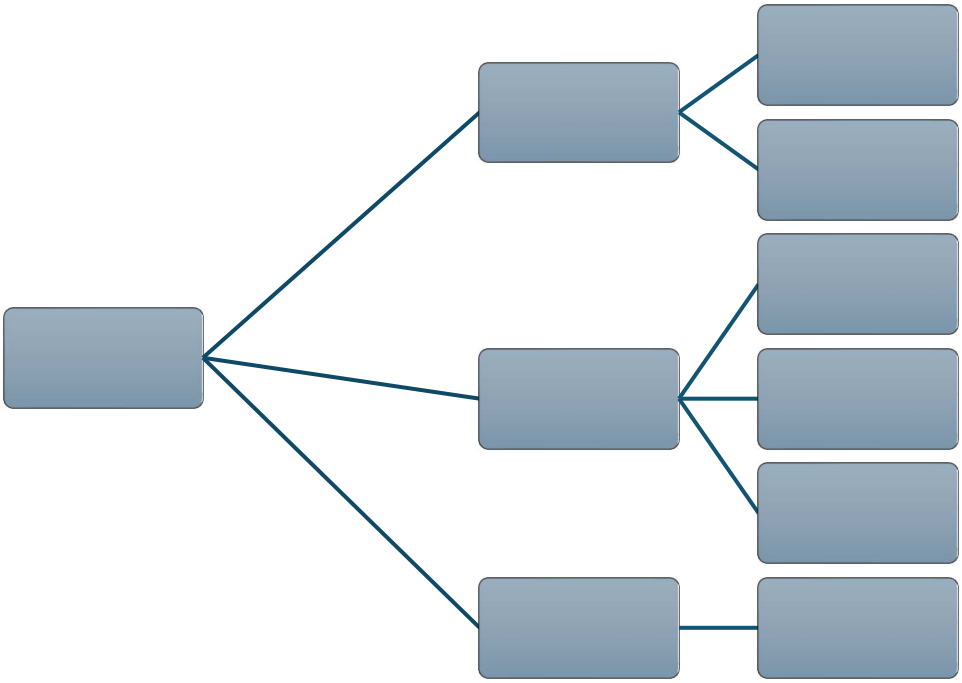
_____

_____

_____

_____

3. Organizzate le informazioni presenti nel testo in una mappa concettuale.



4. Spiegate perché i Romani decisero di costruire una fitta rete stradale.

5. Quali erano le similarità e le differenze tra le opere costruite dagli Etruschi e quelle costruite dai Romani?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla costruzione di una strada.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8.Localizzate le strade presenti in Italia costruite dagli antichi romani (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formula una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente il Milio Aureo (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 27
ATTIVITÀ "IL SUONO"
CLASSE 5° PEZZANA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



energia

Il suono

PARLIAMO di...

Il **suono** è una **forma di energia** che si genera quando un corpo vibra. Si trasmette attraverso gas, liquidi, solidi, ma non nel vuoto. I suoni possono essere acuti o gravi, forti o deboli, di timbro diverso.

Il tuono e il lampo si formano insieme, ma noi vediamo prima il lampo perché la velocità della luce è maggiore di quella del suono. Misurando il tempo che passa tra quando vediamo il lampo e quando sentiamo il tuono, si può calcolare quanto lontani essi siano dal luogo in cui ci troviamo.

Che cos'è il suono

Il suono, come la luce, è una **forma di energia**. Si forma quando qualcosa vibra e si propaga attraverso le **onde sonore**. Immagina i cerchi che si formano nell'acqua quando vi si getta un sasso. Le onde sonore sono molto simili: partono dall'oggetto che le ha prodotte e si diffondono in tutte le direzioni, come dei cerchi concentrici. Tutto ciò che produce un suono si chiama **sorgente sonora**.

Propagazione del suono

A differenza della luce, che si propaga anche nel vuoto, il suono ha bisogno di un materiale attraverso cui diffondersi. Il suono si propaga nei gas, come l'aria, ma anche attraverso i liquidi e i solidi: la **velocità di propagazione**, però, è diversa a seconda dei materiali. Ciò è dovuto alla diversa composizione di ciascun materiale: più le molecole che lo compongono sono vicine, più velocemente si trasmettono le vibrazioni.

Per costruire competenze

L'orecchio umano ha il compito di percepire le onde sonore. A che cosa serve il padiglione auricolare (la parte esterna)? Quale parte dell'orecchio vibra quando viene colpito dal suono?

Per stabilire dove si trova un rivale, gli ippopotami diffondono il suono sia in acqua sia in aria e, in base alla diversa velocità del segnale, calcolano la distanza.

298

Le caratteristiche del suono

I suoni che puoi ascoltare sono innumerevoli: la tua voce è certamente diversa da quella del tuo insegnante; ci sono suoni piacevoli e rumori stridenti; puoi sentire un sussurro, ma anche un urlo. Le principali caratteristiche che contraddistinguono un suono sono **altezza**, **intensità**, **timbro**.

Altezza

L'**altezza** di un suono è determinata dal **numero di vibrazioni** al secondo. Se le vibrazioni sono molte, il suono è acuto, come il suono di un fischio. Se le vibrazioni sono poche, il suono è grave, come il suono di una nota bassa. L'altezza di un suono si misura in **hertz** (Hz), un'unità di misura che indica il **numero di vibrazioni al secondo**.
L'orecchio umano può percepire suoni che vanno da 16 a 20 000 hertz. Al di sotto di 16 hertz si hanno gli infrasuoni, al di sopra dei 20 000 gli ultrasuoni.

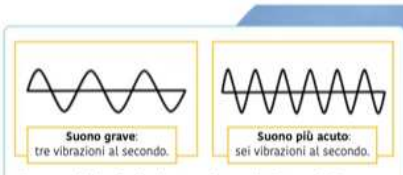
Intensità

Quando alzi o abbassi il volume del televisore modifichi l'intensità del suono. L'**intensità** è data dall'**ampiezza delle vibrazioni**: un suono forte è provocato da onde sonore molto ampie, un suono debole da onde sonore poco ampie. L'intensità si misura in **decibel** (dB).
Il ronzio di un insetto ha un'intensità di circa 10 decibel, un aereo che decolla ne produce 150. Suoni molto intensi possono anche provocare dolore al timpano.

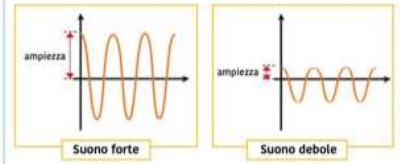
Timbro

Il **timbro** è determinato dalla **forma delle onde sonore**. Dipende dalla forma dell'oggetto che produce il suono e dal materiale di cui è composto. Ad esempio, la stessa nota musicale prodotta da una chitarra e da un sassofono ha un suono differente in base alla forma dello strumento e del materiale di cui esso è fatto.

I delfini usano gli ultrasuoni per localizzare gli oggetti nello spazio.



Il numero di vibrazioni nello stesso intervallo di tempo è diverso.



Il numero di vibrazioni nello stesso intervallo di tempo è uguale, ma nel suono forte è maggiore l'ampiezza delle onde sonore.

Quaderno operativo, pp. 66-67

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto che ruolo hanno le onde sonore?

2. Perché un suono forte fatto con una tromba è differente da un suono forte fatto con il violino? Provate a descriverlo con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3.Organizzate le informazioni nel testo in due categorie: "Definizione di suono" e "Caratteristiche del suono".

DEFINIZIONE DI SUONO	CARATTERISTICHE DEL SUONO

4.Spiegate perché, secondo voi, si propaga più velocemente il verso di un delfino nel mare rispetto al suono delle campane.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra la luce ed il suono?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla propagazione del suono.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

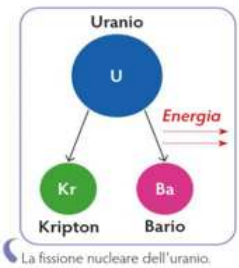
8.Localizzate un suono proveniente da una sorgente sonora posta a 10 metri da voi, a quale distanza l'intensità del suono sarà maggiore? (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

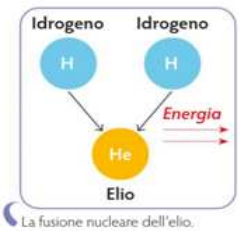
10. Rappresentate graficamente le parti che caratterizzano l'orecchio nell'uomo (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 28
ATTIVITÀ "L'ENERGIA NUCLEARE"
CLASSE 5C CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario



La fissione nucleare dell'uranio.



La fusione nucleare dell'elio.

L'energia nucleare

L'energia che tiene insieme il nucleo di un atomo è chiamata energia nucleare o atomica. Come abbiamo visto, il nucleo è la parte centrale di un atomo e le forze che tengono insieme protoni e neutroni sono molto intense.
L'energia nucleare può essere rilasciata attraverso due processi: la fissione nucleare, che si verifica quando il nucleo di un atomo si spezza in due o più parti, e la fusione nucleare, che avviene quando due nuclei si uniscono per formare un unico nucleo.
I nuclei di alcuni atomi, detti radioattivi, possono rilasciare energia nucleare senza che ci siano processi di fusione o fissione in atto.
Nel Sole, come in altre stelle, la fusione nucleare avviene naturalmente: grazie alle forti pressioni che ci sono nell'atmosfera, gli atomi del Sole si ritrovano molto vicini e si combinano creando costantemente energia nucleare. Questa energia è la fonte del calore e della luce che la Terra riceve dal Sole.
I fisici e le fisiche nucleari hanno imparato come liberare l'energia nucleare grazie alla fissione nucleare; negli anni '30 del '900 sono riusciti a dividere in due il nucleo di un atomo di uranio dirigendogli contro un gruppo di neutroni. La fissione nucleare è un processo che rilascia molta energia. Per esempio, la fissione di mezzo kg di uranio produce tanta energia quanto la combustione di 3000 tonnellate di carbone. Si ricorre alla fissione nucleare soprattutto nelle centrali nucleari, dove l'energia prodotta dalla fissione si trasforma in calore che viene utilizzato per creare vapore dall'acqua. Poi, questo vapore alimenta dei generatori elettrici.

Per COLLEGARE
Ti ricordi che cos'è la pressione atmosferica?

Cittadini e cittadine DEL MONDO

ENERGIA

I rischi dell'energia nucleare

Se nelle centrali nucleari l'energia viene rilasciata in modo lento e controllato, questa può essere utilizzata per generare elettricità con cui alimentare le nostre case. Quando però l'energia viene rilasciata tutta in una volta, si verifica una reazione a catena che provoca un'**esplosione nucleare**.

Nel 1986 si verificò un gravissimo incidente alla centrale nucleare di **Chernobyl**, in Ucraina, che causò migliaia di morti: il materiale radioattivo rilasciato dall'esplosione provocò alle persone gravi malattie non solo nei territori vicini, ma anche nel resto d'Europa, sia nell'immediato sia negli anni successivi.

Un incidente dello stesso tipo è accaduto nel 2011 a **Fukushima**, in Giappone, quando uno tsunami ha danneggiato una centrale nucleare.

La fissione nucleare produce delle scorie che per un certo periodo continuano a emettere energia. Questi rifiuti possono essere dannosi per la salute degli esseri umani e degli animali che ci entrano in contatto e, quindi, vanno trattati in modo adeguato e riposti in luoghi non accessibili ai non addetti ai lavori.



Simulazione di un'esplosione nucleare.



La centrale nucleare di Chernobyl abbandonata. Sulla destra è visibile il "sarcofago", la copertura con cui è stata sigillata la zona in cui è avvenuta l'esplosione.

ENERGIA E FORZE 45

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto perché le scorie nucleari sono pericolose?

2. Quali sono i rischi dell'energia nucleare? Provate a descriverli con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Organizzate le informazioni del testo in due categorie "gravi incidenti nucleari avvenuti nella storia" e "caratteristiche dell'evento".

GRAVI INCIDENTI NUCLEARI	CARATTERISTICHE DELL'EVENTO

4. Spiegate come si genera l'energia che dal Sole arriva sulla Terra.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra l'incidente di Chernobyl e l'incidente di Fukushima?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla fissione nucleare.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

8.Localizzate le centrali nucleari presenti in Italia (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente la composizione dell'atomo (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 29
ATTIVITÀ "GEOMETRIA DELLA NUTRIZIONE"
CLASSE 5C CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

Insieme PER IL FUTURO

LA NUOVA EDUCAZIONE CIVICA

GEOMETRIA DELLA NUTRIZIONE

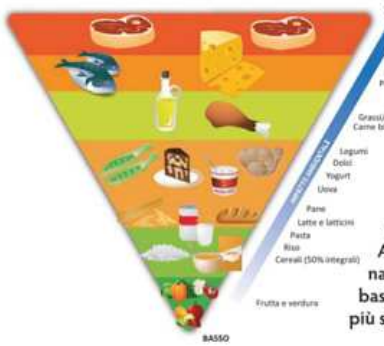
La piramide alimentare è la rappresentazione più diffusa di un regime alimentare equilibrato.
Essa **sfrutta la sua forma per trasmettere un concetto importantissimo: la frequenza di consumo del cibo**. In base ai nutrienti contenuti in ogni alimento troviamo alla base quelli da consumare quotidianamente (come pane, pasta, frutta e verdura) e, in cima, quelli da consumare con meno frequenza (come i grassi).



Piramide alimentare.

Non solo una

La prima piramide alimentare nacque in America grazie al lavoro del Dipartimento statunitense dell'Agricoltura che tradusse i principi della dieta mediterranea in un modello grafico semplice e intuitivo. **Ogni Paese ha poi personalizzato la piramide secondo usi e costumi alimentari in relazione a clima e fabbisogni energetici.**
Nonostante le diversità tutte le piramidi fanno riferimento ad alcuni concetti chiave come la varietà, la moderazione, la proporzionalità e l'adeguatezza al contesto nazionale delle scelte alimentari.



Non solo alimentare

Dallo studio dell'impatto ambientale generato nelle fasi di produzione e consumo degli alimenti della piramide alimentare, è nata la **piramide ambientale**. La piramide ambientale tiene conto dell'impatto ambientale e dell'uso delle risorse impiegate nella produzione degli alimenti, come per esempio l'energia, l'acqua o la biomassa coinvolte nella filiera alimentare e la quantità di gas serra emessi.
Alimenti che consumano poche risorse e determinano emissioni ridotte nell'atmosfera sono definiti "a basso impatto ambientale" perché la loro produzione è più sostenibile per il nostro Pianeta.

Le due piramidi a confronto

Come puoi vedere, l'ordine degli alimenti delle due piramidi è uguale (in alto la carne, in basso frutta e verdura), ma la piramide ambientale è capovolta. Questo significa che gli alimenti posti in alto ("alla base") sono quelli con un maggiore impatto ambientale, mentre quelli in basso ("in cima") presentano un impatto ambientale molto ridotto. La posizione simile tra gli alimenti delle due piramidi ci spiega che **i cibi per i quali è consigliato un consumo maggiore** (come frutta e verdura alla base della piramide alimentare), **generalmente, sono anche quelli che determinano gli impatti ambientali minori** (in cima alla piramide ambientale). Viceversa, **gli alimenti per i quali è raccomandato un consumo ridotto sono anche quelli che hanno maggiore impatto sull'ambiente**.

Non solo piramide

Pur essendo un valido strumento per l'educazione alimentare la piramide alimentare non fornisce alcune importanti informazioni, come la composizione che ogni pasto dovrebbe avere o come abbinare al meglio le diverse categorie di alimenti. Questo è esattamente ciò che viene trasmesso con il **piatto sano, una nuova indicazione grafica per tradurre nel quotidiano le indicazioni nutrizionali della piramide alimentare.**

Il piatto sano illustra come devono essere composti i pasti principali di ogni giorno, dividendo un ipotetico piatto in quattro parti: frutta e verdura devono occupare metà del piatto, mentre l'altra metà è equamente ripartita tra cereali e proteine.

E tu, quanto rispetti la piramide alimentare e il piatto sano?



Piatto sano.



GIORNATA MONDIALE DELL'ALIMENTAZIONE

Il 16 ottobre di ogni anno si celebra la **Giornata mondiale dell'alimentazione**. Oltre che per mantenerci in buona salute, l'alimentazione coinvolge tanti aspetti della società e della produzione di cibo.

La FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura) promuove un concorso per i giovani come te in occasione di questa data: https://www.fao.org/world-food-day/it

Partecipa con chi vuoi e diventa parte del cambiamento!

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto perché non esiste un'unica piramide alimentare?

2. Quali caratteristiche hanno gli alimenti definiti "ad alto impatto ambientale"? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Organizzate le informazioni del testo in due categorie "cibi a basso impatto ambientale" e "cibi ad alto impatto ambientale".

CIBI AD ALTO IMPATTO AMBIENTALE	CIBI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

4. Spiegate a cosa serve la piramide ambientale.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra le due piramidi riportate a pag. 106?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative al "piatto sano"?

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8.Localizzate il paese di origine della patata (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente una dieta che potreste seguire per una settimana che segua le indicazioni della piramide alimentare ma anche le vostre preferenze (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 30
ATTIVITÀ "PERCHÉ I ROBOT STANNO AUMENTANDO?"
CLASSE 5C CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



Cose DELL'ALTRO MONDO

TESTO ARGOMENTATIVO

Perché i robot stanno aumentando?

Perché stanno diventando sempre più sofisticati e fanno molti lavori che prima facevamo noi.
Ce ne sono di due tipi.
I primi si chiamano con un nome un po' strano: umanoidi. Sono quelli che hanno un corpo simile al nostro, con una testa, due gambe e due braccia, per intenderci.
Gli altri sono robot dalle forme più tradizionali: possono sembrare delle scatolette o dei piccoli oggetti.
Entrambi stanno imparando a fare cose sempre più precise: rispondono alle e-mail, ad esempio, parlano al telefono e alcuni aiutano anche a fare i lavori di casa!
Ma quindi... dobbiamo preoccuparci?
Secondo alcuni sì, perché, se loro lavorano al posto nostro, noi che lavoro faremo?
Secondo altri, no. Gli ottimisti dicono infatti che in futuro noi lavoreremo insieme a loro.
I robot faranno i compiti in cui si richiede precisione e noi quelli in cui è richiesta la creatività.

Giuliana Rotondi, *I perché della tecnologia*, Emme Edizioni

Per SCRIVERE
Inventa un robot che ti piacerebbe esistesse e descrivilo sul quaderno.
- Come sarebbe?
- Che cosa potrebbe fare?
- A che cosa sarebbe utile?

Per PARLARE
E tu come la pensi? Riusciresti a organizzare un discorso e ad argomentare le tue opinioni ai tuoi compagni e alle tue compagne?
Vai sul TACCUINO a pagina 16.

Contenuti digitali

STORIE FANTASTICHE ED ENIGMI 43

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:
1. Nel testo che avete letto che ruolo hanno i robot nella nostra vita?

2. Quali caratteristiche hanno i robot? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Organizzate le informazioni del testo in due categorie "tipi di robot" e "caratteristiche dei robot".

TIPI DI ROBOT	CARATTERISTICHE DEI ROBOT

4. Spiegate perché, secondo voi, alcune persone sono preoccupate quando si parla di robot.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra un robot e un essere umano?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative a coloro che sono favorevoli e ottimisti alla diffusione dei robot nella vita dell'uomo.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8.Localizzate su una carta geografica il paese considerato primo produttore al mondo di robot (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un robot che risponde al telefono e che manda e-mail (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 31
ATTIVITÀ "I MACEDONI"
CLASSE 5C CARLO ANGELA

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):



I MACEDONI

Geostoria

Il regno di Macedonia

I Macedoni vivevano nel Nord della Grecia in una regione chiamata, appunto, Macedonia. La capitale del regno era la città di Pella. Il territorio della Macedonia era prevalentemente montuoso, ma era ricco di miniere d'oro e d'argento. I fitti boschi fornivano legname e cacciagione in abbondanza.

I Macedoni parlavano una lingua proveniente da un dialetto greco, ma i Greci li consideravano comunque barbari e poco civili.

Nel 359 a.C. salì al trono un nuovo re: Filippo II. Egli capì che le città della Grecia erano ormai molto deboli e potevano essere conquistate con grande facilità. La forza militare dei Macedoni era rappresentata dalla falange: una formazione compatta di circa 1600 soldati. Ogni soldato aveva lance lunghe 6 metri e uno scudo. Tutti insieme formavano una barriera invalicabile. Le *poleis* provarono ad allearsi in una nuova coalizione, ma nel 338 a.C. dovettero arrendersi di fronte al potente nemico.

Con la conquista da parte dei Macedoni, l'indipendenza delle *poleis* finì. Tuttavia, Filippo II coinvolse le città greche in un nuovo grande progetto: attaccare e conquistare il vastissimo impero persiano. Nel 336 a.C., mentre organizzava la spedizione, Filippo II fu assassinato. Al suo posto, sul trono di Macedonia, salì il figlio Alessandro.

Per COMPRENDERE le parole

Barbari: i Greci chiamavano barbari tutti gli stranieri.

Per PARLARE

Racconta quello che hai studiato seguendo quest'ordine:

1. la Macedonia;
2. il re e l'esercito;
3. lo scontro con i Greci.

- 323 a.C. — Alessandro Magno muore
- 333 a.C. — Alessandro Magno conquista l'impero persiano
- 336 a.C. — Alessandro diventa re
- 338 a.C. — Filippo II conquista le città greche
- 359 a.C. — Filippo II diventa re di Macedonia

CARTA GEOSTORICA • Il regno dei Macedoni



Come vivevano

I MACEDONI

Alessandro Magno

Alessandro era stato educato dal filosofo greco Aristotele, quindi era cresciuto con una grande ammirazione per la cultura greca, e voleva diffonderla nel mondo.
Alessandro, una volta diventato re, continuò il progetto di espansione della Macedonia voluto da suo padre: potenziò l'esercito e attaccò l'impero persiano. Nel 333 a.C. ottenne una vittoria definitiva sui Persiani e conquistò il loro impero. Poi si diresse verso la Fenicia e l'Egitto e in poco tempo sottomise anche questi territori. Infine si spinse fino alla valle del fiume Indo. Alessandro avrebbe voluto oltrepassare il fiume e continuare a conquistare nuove terre, ma incontrò l'opposizione del suo stesso esercito, stanco delle continue guerre.
In pochissimi anni Alessandro era riuscito a conquistare un territorio vastissimo, creando il più grande impero mai visto prima: per questo gli storici del tempo lo chiamarono Magno, cioè "Grande". Il re macedone fondò molte città, la più famosa è Alessandria d'Egitto sul delta del fiume Nilo.
Alessandro stabilì la nuova capitale del suo regno a Babilonia. Proprio in questa città, nel 323 a.C., si ammalò e morì improvvisamente a soli 33 anni.

Per PARLARE

Dopo aver letto il testo racconta quello che hai imparato su:

- Filippo II;
- Aristotele;
- Alessandro;
- l'impero di Alessandro.

Mosaico con Alessandro Magno in groppa al suo cavallo Bucefalo.

CARTA GEOSTORICA • L'Impero macedone

IL MONDO VICINO A NOI 43

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto, perché Alessandro Magno dovette rinunciare a conquistare nuove terre?

2. Quali caratteristiche aveva la Macedonia? Provate a descriverla con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Organizzate le informazioni del testo in un elenco cronologico con i territori conquistati da Alessandro Magno.

DATA	TERRITORI CONQUISTATI

4. Spiegate perché, secondo voi, l'esercito macedone era forte e imbattibile.

5. Quali erano le similarità e le differenze tra i greci e i macedoni?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative a Filippo II.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8. Localizzate su una carta geografica i territori sottomessi da Alessandro Magno, le zone conquistate in che paesi si trovano oggi? (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario)

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Sulla base delle informazioni presenti nel testo, disegnate un soldato macedone (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario)

APPENDICE 32
ATTIVITÀ "LE GRANDIOSE OPERE PUBBLICHE"
5° REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

STORIA

L'IMPERO ROMANO
Le opere pubbliche

Studio con Metodo Pagina 127

Le grandiose opere pubbliche



L'Arco di Costantino, nel centro di Roma. Gli imperatori facevano costruire gli **archi di trionfo** per celebrare una loro vittoria in guerra.

Durante i secoli dell'Impero, i Romani realizzarono opere pubbliche che ancora oggi testimoniano le incredibili capacità che questo popolo raggiunse nell'**architettura** e nell'**ingegneria**.
Gli architetti romani avevano appreso dagli Etruschi la **tecnica dell'arco a volta**, che fu ampiamente utilizzata sia nelle opere celebrative, come gli archi di trionfo, sia in quelle di pubblica necessità, per esempio gli imponenti **acquedotti**.

Gli acquedotti

I Romani riuscirono a risolvere uno dei problemi che tutte le civiltà antiche avevano provato ad affrontare: **rifornire la popolazione di acqua pubblica**. Roma era servita da ben cinque condotte, che partivano dall'Appennino e, per giungere a destinazione, percorrevano complessivamente 200 chilometri.
La maggior parte del percorso degli acquedotti si sviluppava **sottoterra**. In questo modo, era più facile difenderli da eventuali attacchi nemici, ma soprattutto costava meno costruirli.
Tuttavia, in presenza di grandi **dislivelli del terreno**, l'acquedotto **si sviluppava in altezza** e il condotto per l'acqua veniva fatto passare sopra **alte arcate**.
Per la realizzazione dei ponti non venivano coinvolti solo gli ingegneri ma anche i **sacerdoti**, incaricati di fornire indicazioni su quale fosse il luogo giusto per costruire, in base al volere degli dei.
La grandiosità di queste costruzioni è testimoniata anche dal fatto che molte di esse hanno resistito al passare dei secoli e sono **visibili ancora oggi**.

In più...

Acqua... a metà!

La **popolazione** aveva a disposizione **solo il 45% circa dell'acqua** trasportata dagli acquedotti. Il resto era destinato alle case dei ricchi e alla residenza dell'imperatore.



L'acquedotto di **Segovia**, in Spagna, fu realizzato tra il I e il II secolo d.C. superando una **profonda valle**. Era lungo 17 chilometri e formato da 118 archi sovrapposti. Raggiunge i 28,5 metri di altezza.

78



L'IMPERO ROMANO
Le opere pubbliche

STORIA

Le terme romane della città inglese di Bath sono tra le meglio conservate al mondo.

Le terme

Per gli antichi Romani l'**igiene** era molto importante. Tuttavia, sia a Roma sia nelle altre città dell'Impero, ben poche case avevano l'acqua corrente e la maggior parte della popolazione utilizzava **pozzi e fontane pubbliche**.
In compenso, era possibile lavarsi in **grandi stabilimenti pubblici chiamati terme**. Le terme erano un luogo molto frequentato, anche perché l'accesso ai servizi dello stabilimento era **gratuito** o comunque **molto economico**. Inoltre, spesso vi si esibivano attori, poeti e musicisti. Gli edifici più piccoli erano organizzati con **orari differenziati** per gli uomini e per le donne, mentre quelli più grandi erano attrezzati con **locali separati**.

DENTRO IL TESTO

Indica con le X le risposte corrette.

- Per costruire un acquedotto, i Romani si affidavano...
  - ☐ solo agli ingegneri.
  - ☐ solo ai sacerdoti.
  - ☐ agli ingegneri e ai sacerdoti.
- Le terme erano un luogo...
  - ☐ riservato agli uomini.
  - ☐ riservato agli uomini ricchi.
  - ☐ accessibile a tutti.

LA DISCIPLINA

1. Appena entrati nello stabilimento, i Romani si recavano presso l'***apodyterium*** (lo spogliatoio).
2. Prima e dopo i bagni, si praticava dell'esercizio fisico nella ***palestra***, uno spazio aperto circondato da portici.
3. Il primo passaggio nelle terme vere e proprie avveniva nel ***tepidarium***, la sala delle acque tiepide.
4. Poi si passava al ***calidarium***, la sala con acque e vapori bollenti: vi si accedeva con zoccoli di legno poiché il pavimento era molto caldo.
5. Infine, ci si tuffava nel ***frigidarium***, la piscina fredda, una vasca così grande che consentiva di nuotare.

Esercizi Pagina 164

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto quale tipo di tecnica veniva utilizzata dai Romani per costruire le loro opere?

2. Quali caratteristiche avevano le terme? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Organizzate le opere dei Romani in due categorie: "tipo di opera" e "funzione dell'opera"

TIPO DI OPERA	FUNZIONE DELL'OPERA

4. Spiegate perché, secondo voi, molte costruzioni hanno resistito secoli e sono visibili ancora oggi.

5. Quali erano le similarità e le differenze tra le opere costruite dai Greci nella Magna Grecia e i Romani?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6. Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla fornitura di acqua a tutta la popolazione dell'Impero Romano.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7. Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8. Localizzate su una carta geografica Roma e, in particolare, l'arco di Costantino (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un arco a volta (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 33
ATTIVITÀ "ROMA E CARTAGINE"
5° REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

STORIA

ROMA: DALLE ORIGINI ALLA REPUBBLICA
Le Guerre Puniche

Le guerre contro Cartagine

Dopo aver sconfitto Pirro, Roma aveva conquistato i più grandi porti del Sud Italia e le sue truppe erano minacciosamente vicine alla **Sicilia**. Riuscire a ottenere il controllo dell'isola era molto importante per due motivi:

- la Sicilia è situata proprio al centro del Mar Mediterraneo, una posizione favorevolissima per i **commerci** in tutta quella zona;
- il territorio siciliano era ricchissimo di **grano**.

TECNO

Una nuova potente arma: il corvo

Quando scoppiarono le Guerre Puniche, i Romani **partivano in svantaggio**: non avevano una flotta navale e sapevano combattere solo a terra.
In breve tempo, però, furono costruite **più di 100 navi** dotate di uno strumento micidiale: il **corvo**.

Le navi romane furono dotate di un **ponte mobile**. La punta a uncino, chiamata **corvo**, serviva per **agganciare la nave nemica**.
In questo modo, i soldati romani potevano attraversare il ponte e affrontare gli avversari in una **battaglia corpo a corpo**, nella quale erano imbattibili.



Una temibile nemica

La vicinanza dell'esercito romano alla Sicilia mise in guardia **Cartagine**, la potente città di origine fenicia che sorgeva sulla costa africana e che controllava gran parte dei **commerci del Mediterraneo occidentale**. Cartagine era considerata una delle più belle città del mondo: ospitava bellissimi palazzi, grandi biblioteche ed edifici pubblici. Nel III secolo a.C., cioè all'inizio degli scontri con Roma, il suo fortissimo esercito era composto da circa 20 000 soldati, 4 000 cavalieri, 300 elefanti, ma soprattutto 500 navi quinqueremi, le più veloci imbarcazioni dell'epoca.
Le **guerre tra Roma e Cartagine** durarono quasi un secolo, dal 264 a.C. al 146 a.C., e furono dette **Guerre Puniche**, perché i Romani chiamavano "Puni" i Cartaginesi.

La prima Guerra Punica

Nel 264 a.C. le navi romane superarono lo Stretto di Messina e sbarcarono in Sicilia. Cartagine inviò la sua potentissima flotta. Ma il console **Caio Duilio**, a capo delle operazioni, stava già preparando la nuova **potente flotta navale di Roma**.
Grazie all'invenzione del corvo e ai potenti rostri, con i quali le navi romane squarciavano gli scafi dei Cartaginesi, nel 241 a.C. Roma ottenne la **vittoria decisiva**, al largo delle **Isole Egadi**. Al termine della guerra, oltre alla Sicilia, Cartagine dovette cedere a Roma la Corsica e la Sardegna.

64



Studio con Metodo Pagina 120

ROMA: DALLE ORIGINI ALLA REPUBBLICA
Le Guerre Puniche

STORIA

LA DISCIPLINA

La seconda Guerra Punica

Vent'anni dopo, il **generale cartaginese Annibale** attaccò Roma per vendicare la sconfitta. Partì dall'Africa, attraversò la Spagna e la Gallia (cioè l'attuale Francia), superò le Alpi e giunse in Italia con un esercito di migliaia di uomini e decine di elefanti.
Annibale **sconfisse i Romani** più volte, poi nel 216 a.C. respinse il contrattacco di Roma in una feroce **battaglia presso Canne**, in Puglia.

Roma sembrava a un passo dalla disfatta. Annibale si aspettava che le popolazioni italiche ne avrebbero approfittato per ribellarsi a Roma, tuttavia ciò non avvenne. Il console **Publio Cornelio Scipione** ebbe così il tempo di **riorganizzare l'esercito** e, non dovendosi preoccupare di difendere Roma, sbarcò a Cartagine e la attaccò direttamente.
Annibale fu costretto a rientrare in patria: i due eserciti si scontrarono nel 202 a.C. a **Zama**, dove i **Cartaginesi furono sconfitti** e dovettero cedere tutta la Spagna.

In questo dipinto del XVI secolo, **Annibale con il suo esercito** avanza sul dorso di un elefante.

La terza Guerra Punica

Nel 146 a.C. Roma decise di **attaccare nuovamente Cartagine**, immaginando che l'avversaria si stesse riorganizzando. Dopo **tre anni di assedio**, Cartagine fu **definitivamente rasa al suolo**.
Roma era ormai padrona del Mediterraneo: le sue conquiste proseguirono e, nel 133 a.C., il territorio controllato dai Romani si estese a Macedonia, Grecia e parte dell'Asia Minore.

I territori occupati da Roma nel 133 a.C.

I resti della città di Cartagine.

STORIA IN AZIONE

Com'è fatta una quinquereme? Svolgi una ricerca e spiega.

Esercizi Pagina 161

65

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto che cos'è "il corvo"?

2. Quali caratteristiche aveva Cartagine? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

_____

_____

_____

_____

_____

3.Organizzate in un elenco cronologico i principali avvenimenti storici della seconda Guerra Punica.

4. Spiegate perché, secondo voi, i Romani riuscirono a vincere la prima Guerra Punica.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra Roma e Cartagine.

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative alla prima Guerra Punica.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8.Localizzate su una carta geografica i confini dell'Impero Romano dopo la terza Guerra Punica (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente Cartagine ai tempi dei Romani (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 34
ATTIVITÀ "LE CARATTERISTICHE DELL'ENERGIA"
5° REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

SCIENZE

L'ENERGIA E L'UOMO
Le caratteristiche dell'energia

Studio con Metodo Pagina 93

Le caratteristiche dell'energia



L'energia è **una proprietà della materia**, quindi di ogni corpo, proprio come, per esempio, la lunghezza. Allo stesso modo, anche l'energia è una grandezza che **si può misurare**.

L'energia di un corpo **non si può vedere**, ma si possono **osservare i suoi effetti**. Per esempio, quando un bambino dà una spinta a una biglia, non vediamo l'energia del suo corpo, ma osserviamo il movimento della sfera di vetro. Questo esempio ci fa capire anche che l'energia **si trasmette da un corpo a un altro**.

L'energia **esiste in molte forme diverse** e ogni forma **può trasformarsi** in un'altra. Per esempio, l'energia delle molecole dei cibi che mangiamo si trasforma in energia di movimento del nostro corpo.

L'essere umano può **procurarsi energia da più fonti energetiche**, come il Sole o il vento, in modo da utilizzarla per i suoi bisogni, come scoprirai nelle prossime pagine.

TANTE FORME DI ENERGIA

- **Energia termica**: energia che rende un corpo **più o meno caldo**.
- **Energia luminosa**: energia trasportata dalla **luce**.
- **Energia sonora**: energia trasportata dal **suono**.
- **Energia potenziale**: energia che un corpo possiede a causa della sua **posizione**.
- **Energia cinetica**: energia che possiede un corpo **in movimento**.
- **Energia elettrica**: energia dovuta a **particelle** che possiedono una caratteristica detta **carica elettrica**.
- **Energia chimica**: energia immagazzinata nelle **molecole** di una sostanza.
- **Energia nucleare**: energia liberata dalle **trasformazioni** di particolari tipi di **atomo**, come quelli dell'**uranio**.

DENTRO IL TESTO

Indica con le X le affermazioni corrette.

- ☐ L'energia è una proprietà della materia.
- ☐ L'energia si presenta in forme diverse.
- ☐ Ogni forma di energia non può mai trasformarsi in un'altra.
- ☐ L'energia non può trasmettersi.
- ☐ È molto facile osservare l'energia.
- ☐ L'uomo può procurarsi energia da diverse fonti energetiche.

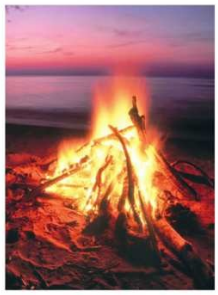
Esercizi Pagina 114

L'energia termica

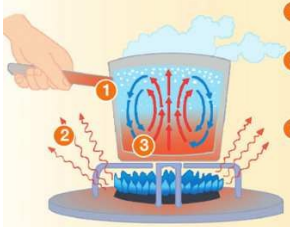
Il **Sole** produce un'enorme quantità di **energia termica**, che **in parte raggiunge la Terra**: riscaldando gli oceani, essa "mette in moto" il ciclo dell'acqua che, a sua volta, influenza il clima e la vita degli organismi. Oltre al Sole, però, **tutti i corpi possiedono energia termica**.
Essa è dovuta al fatto che tutte **le molecole** di un corpo **si muovono**, oscillando intorno alla propria posizione.

Quanto **più velocemente** le molecole si agitano, tanto **maggiore è l'energia termica** del corpo che, per questo motivo, diventa **sempre più caldo**, cioè la sua **temperatura** aumenta.
La temperatura, quindi, è una **misura dell'agitazione** delle molecole.

Ogni corpo può trasmettere la propria energia termica a un altro: ciò accade attraverso il passaggio di **calore**, che avviene sempre **dal corpo più caldo a quello più freddo**. La trasmissione del calore può verificarsi in modi diversi. Osserva...



calore
È la quantità di energia termica che **si trasmette** da un corpo a un altro.



1. Il metallo della pentola, a contatto con il fuoco, si riscalda. La trasmissione di calore **tra due corpi a contatto** è chiamata **conduzione**.
2. Il fuoco possiede una grande quantità di energia termica, perciò emette molto calore nell'ambiente che lo circonda. L'**emissione di calore nell'ambiente** da parte di un corpo si chiama **irraggiamento**.
3. Le particelle dell'acqua più vicine al fuoco **si scaldano**, diventano **più leggere** e salgono **verso l'alto**; così spostano le particelle **più fredde** della superficie che, essendo **più pesanti**, scendono **verso il basso** riscaldandosi a loro volta.
La trasmissione di calore che avviene con lo **spostamento circolare di una sostanza** si chiama **convezione** e può verificarsi nei **liquidi** e nei **gas**.

TECNO

Il termometro

Il valore della temperatura di un corpo si esprime in **gradi centigradi** e si misura con lo strumento detto **termometro**.
Il **termometro tradizionale** 1 contiene un liquido che sale o scende lungo un tubicino, a seconda che la temperatura del corpo sia più o meno alta. La temperatura è indicata da una **scala graduata**.
Il **termometro digitale** 2 rileva la temperatura mediante speciali **sensori** e la indica con un **numero sul display**.



Esercizi Pagina 115

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto cosa accade quando la temperatura di un corpo aumenta?

2. Quali caratteristiche ha la trasmissione del calore? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

3.Organizzate le informazioni del testo in due colonne: "tipo di trasmissione del calore" e "Esempio".

TIPO DI TRASMISSIONE DI CALORE	ESEMPIO

4.Spiegate come un corpo può trasmettere energia termica ad un altro.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra un termometro tradizionale e un termometro digitale?

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti per definire le proprietà dell'energia.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

8.Localizzate quante centrali termoelettriche sono presenti in Italia e scrivete quale è considerata la più importante per dimensioni (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente una trasmissione di calore nell'ambiente da parte di un corpo che avviene per irraggiamento (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

APPENDICE 35
ATTIVITÀ "LA LUNA, IL NOSTRO SATELLITE"
5° REGINA PACIS

Leggete (in coppia) il testo che segue. Sottolineate le parole di cui non conoscete il significato e cercatelo sul dizionario che vi è stato fornito (cartaceo o su tablet):

SCIENZE

DALLA TERRA ALLO SPAZIO
La Luna

Studio con Metodo Pagina 88

La Luna, il nostro satellite

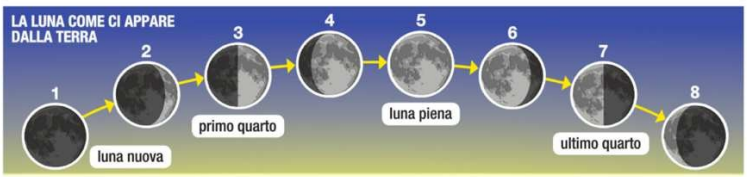


Luminosa nel cielo notturno, la **Luna** è l'unico **satellite naturale** della Terra: essa è un corpo celeste che **ruota intorno al nostro pianeta** e **non produce luce propria**, ma riflette quella del Sole.
La Luna è una sfera di roccia **priva di atmosfera e di acqua**, grande circa **un quarto della Terra**. Sulla sua superficie sono presenti **crateri** enormi e ampie zone pianeggianti chiamate **mari**.

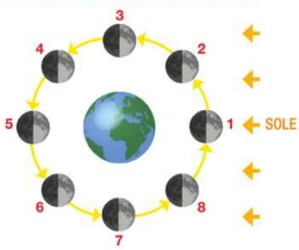
La Luna compie **tre moti**, da ovest verso est: il **moto di rotazione** intorno a se stessa, il **moto di rivoluzione** intorno alla Terra e il **moto di traslazione** intorno al Sole, insieme alla Terra. Sia per la rotazione sia per la rivoluzione impiega **27 giorni circa**: come conseguenza, ci mostra sempre **la stessa "faccia"**.

Le fasi lunari

La Luna, osservata dalla Terra, **modifica gradualmente** il suo aspetto nell'arco di **29 giorni circa**. Questi cambiamenti sono chiamati **fasi lunari** e sono causati dalla diversa illuminazione della Luna, mentre orbita intorno alla Terra.



LA LUNA COME È ILLUMINATA DAL SOLE



Osserva il disegno **in alto**: nella fase di **luna nuova** 1 la Luna è buia. Non riusciamo a vederla perché è dalla stessa parte del Sole, che ne illumina solo la metà a noi opposta. Verificalo nell'illustrazione **a lato**.

Nella fase di **primo quarto** 3 vediamo solo metà del disco lunare. Infatti, la Luna ha compiuto un quarto del suo giro intorno alla Terra e il Sole ne illumina solo una parte, come puoi verificare a lato.

Nella fase di **luna piena** 5 vediamo la Luna completamente illuminata. Infatti, essa si trova dalla parte opposta rispetto al Sole, che ne illumina tutto il "disco" visibile dalla Terra.

LEGGO L'IMMAGINE

Osserva le illustrazioni e spiega quale aspetto ha la Luna nella fase di "ultimo quarto", motivando la tua risposta.

40 Contenuti digitali

Esercizi Pagine 110 e 111

Adesso rispondete (in coppia) alle seguenti domande:

1. Nel testo che avete letto perché la Luna mostra sempre la stessa "faccia"?

2. Quali caratteristiche ha la Luna? Provate a descriverle con 5 affermazioni.

3.Organizzate le caratteristiche assunte dalla Luna suddividendole in due categorie: "caratteristiche Luna nuova" e "caratteristiche Luna piena".

CARATTERISTICHE LUNA NUOVA	CARATTERISTICHE LUNA PIENA

4.Spiegate perché, secondo voi, se fate cadere una moneta sulla Luna non sentite rumore.

5. Quali sono le similarità e le differenze tra la Luna e il Sole.

SIMILARITÀ	DIFFERENZE

6.Leggete attentamente il testo e dite quali sono le informazioni rilevanti e non rilevanti relative ai moti compiuti dalla Luna.

INFORMAZIONI RILEVANTI	INFORMAZIONI NON RILEVANTI

7.Riassumete in cinque frasi gli elementi più importanti che secondo voi questo testo fa capire al lettore:

_____

_____

_____

_____

_____

8.Localizzate quali altri pianeti del sistema solare hanno i satelliti (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):

9. Inventate una domanda che l'insegnante potrebbe farvi sul testo e formulate una risposta che ritenete corretta.

10. Rappresentate graficamente un calendario con le fasi lunari (potete aiutarvi con il tablet o il dizionario):