



Progettare e valutare il curricolo con l'IA

Criteri e modelli operativi per la primaria

Antonio Calvani e Loto Montina

**MATERIALI
DIDATTICA**

 Erickson

PROGETTARE E VALUTARE IL CURRICOLO CON L'IA

Progettare curricoli efficaci, coerenti e sostenibili è oggi una delle sfide più importanti per la scuola primaria.

A partire dalle Indicazioni nazionali, il volume accompagna insegnanti e scuole in un percorso operativo per affrontare le principali criticità della progettazione curricolare e trasformarle in occasioni concrete di miglioramento.

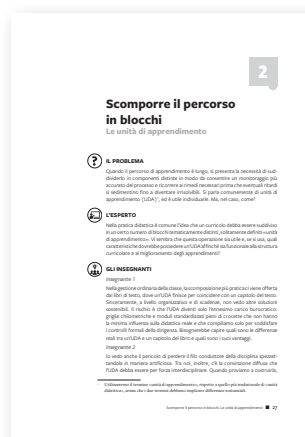
Attraverso il dialogo tra insegnanti, un esperto di progettazione didattica e l'apporto dell'intelligenza artificiale, il volume mostra come costruire curricoli verticali basati su conoscenze essenziali e nuclei fondanti, adattabili ai diversi contesti scolastici.

Passo dopo passo, il libro offre strumenti e indicazioni per:

- definire obiettivi chiari e sfidanti;
- progettare percorsi di apprendimento solidi e progressivi;
- predisporre strumenti per la valutazione formativa e sommativa;
- scegliere strategie didattiche efficaci;
- favorire apprendimenti duraturi nel tempo.

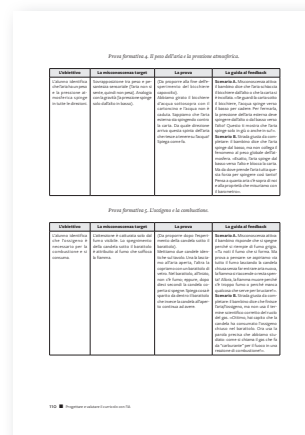
L'intelligenza artificiale non sostituisce il docente: alleggerisce il lavoro routinario e, al tempo stesso, orienta l'attenzione verso i fondamenti di didattica efficace su cui la ricerca *evidence based* ha raggiunto un sostanziale consenso.

Una guida pratica per riportare al centro ciò che conta davvero: la qualità dell'insegnamento, la solidità dei percorsi e il miglioramento degli apprendimenti.



Ogni capitolo si sviluppa attorno a un problema.

Gli insegnanti dialogano con l'IA.



L'esperto guida gli insegnanti.

L'IA propone delle prove formative.

GLI AUTORI

ANTONIO CALVANI

Ex professore ordinario di Didattica e Pedagogia speciale all'Università di Firenze, è Direttore scientifico dell'associazione SAPIE. Per Erickson ha pubblicato *Per un'istruzione evidence based*, diversi volumi sulle tecnologie e la serie *Le indagini di zia Teresa* con B. Zanaboni.



LOTO MONTINA

È insegnante di ruolo nella scuola primaria. Svolge attività di formazione sull'inclusione e sulla gestione della classe, partecipa ad attività di ricerca nell'associazione SAPIE. Ha pubblicato contributi sul potenziamento dei processi di apprendimento e sul contrasto al bullismo.



€ 21,50



www.erickson.it

INDICE

7	Introduzione
11	Un dialogo introduttivo con l'IA. Che aiuto ci puoi dare?
19	CAP. 1 Le conoscenze essenziali. Alla ricerca del multum
27	CAP. 2 Scomporre il percorso in blocchi. Le unità di apprendimento
33	CAP. 3 Il punto di arrivo. Gli obiettivi didattici
43	CAP. 4 Il punto di partenza. Preconoscenze e misconoscenze
49	CAP. 5 Operazionalizzare gli obiettivi. Creare prove di valutazione sommativa
57	CAP. 6 Azioni didattiche efficaci da condurre durante l'UDA. La valutazione formativa
65	CAP. 7 Azioni didattiche da condurre per l'interiorizzazione degli apprendimenti nel tempo
71	CAP. 8 Una riflessione esplorativa sull'inclusione e sulla personalizzazione
79	Un dialogo conclusivo con l'IA. Il nostro percorso fornisce un motore progettuale?
81	La guida in breve
85	Conclusione
89	Allegati
115	Apparati
139	Bibliografia

Introduzione

Un tema come quello che ci accingiamo ad affrontare, che mette in rapporto l'intelligenza artificiale (IA), il più recente volto assunto dalle tecnologie digitali, e il curricolo, un dispositivo progettuale ritenuto utile per migliorare gli apprendimenti, richiede una breve riflessione storica su come questa relazione si è presentata in passato e come da questa si possano trarre insegnamenti per il contesto attuale e futuro.

Le tecnologie digitali e la progettazione didattica innovativa non sono riferimenti che si affacciano oggi immacolati alle soglie della scuola, ma hanno alle spalle un pesante retaggio con risultati non certamente positivi se confrontati con quei parametri esterni (valutazioni nazionali e internazionali) che rendono davvero difficile giustificarne la presenza e il consenso che ancora le circonda.

Le prime hanno avuto una storia effervescente con momenti di pervasività rapida e diffusa, rivelando anche una capacità straordinaria di accendere prospettive e visioni nuove sulla scuola nel suo complesso. Si presentano negli anni Ottanta e Novanta con la scrittura elettronica, l'ipertestualità e l'ipermedialità; qualche anno dopo esplode Internet, che trova un supporto teorico nel costruttivismo (ambienti di apprendimento, comunità virtuali, comunità di pratica). L'agevolezza nell'uso delle tecnologie porta, alla fine del secolo, alla loro introduzione sin dalla scuola dell'infanzia, in un clima dominato da alte aspettative e dalla convinzione prevalente che siano un volano per il miglioramento degli apprendimenti. In quello stesso periodo, però, cominciano a emergere anche i primi segni in senso contrario: si mettono in evidenza i rischi di disabilitazione cognitiva (*deskilling*), del sovraccarico e del ruolo distraente per l'apprendimento (teoria del carico cognitivo), mentre le meta-analisi cominciano a confutare l'idea secondo cui «più tecnologia nella scuola significa più apprendimento». I dati sintetizzati dall'Organisation for Economic Co-operation and Development negli ultimi anni (OECD, 2015, 2020, 2023) sono a questo riguardo inequivocabili.¹ Ormai è chiaro che non sono le tecnologie ma le metodologie e i programmi ben costruiti a migliorare gli apprendimenti.

¹ In questi lavori si conferma come, nonostante sia aumentata nelle scuole la disponibilità di dispositivi digitali, tale incremento non è stato mediamente associato a un miglioramento delle prestazioni degli studenti nei Paesi OECD.

Oggi l'IA presenta nuovi bagliori di luce all'orizzonte e la macchina della formazione si è già messa in moto, sostenuta da consistenti finanziamenti, ma non si dovrebbe ignorare la lezione del passato. Raggiunto l'acme della nuova ondata, se non risulterà del tutto chiaro come, dove e a quale scopo impiegare l'IA, la scuola si ritroverà ancora più disorientata e smarrita.

La seconda riflessione riguarda la progettazione, nel cui ambito si colloca anche quella curricolare.

Dagli anni Settanta, la scuola italiana ha vissuto un periodo di modifiche, chiamate impropriamente *sperimentazioni*, che hanno portato progressivamente a interessare quasi tutti gli istituti. Dagli anni Novanta, le sperimentazioni sono state sostituite da un'altra istanza assai più ambiziosa, quella della *progettazione*, un nuovo vessillo presentato come una sorta di indicatore di eccellenza per la scuola stessa.

Alla fine del secolo, lo slancio di fiducia nelle capacità progettuali delle scuole si è combinato con l'utopia di un'Europa che sarebbe diventata a breve il polo mondiale della conoscenza, interagendo con una scuola capace di sviluppare le competenze. Come noto, queste istanze in Italia sono confluite nell'autonomia (DPR 275/1999), in virtù della quale sono stati aboliti i programmi ministeriali e le scuole sono state chiamate a una progettazione curricolare propria, anche se, per contenere il rischio di un eccessivo frammentismo, si sono attivati un organismo (INVALSI), con il compito di valutare i risultati secondo standard nazionali, e, qualche anno dopo (2007), commissioni per definire i quadri di riferimento (Indicazioni nazionali per il curricolo per la scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione) che, come noto, hanno registrato sino a oggi diverse versioni.

Indipendentemente dalle specificità e dalle polemiche che hanno accompagnato la formulazione delle ultime Indicazioni, sarebbe utile chiedersi quanto questi documenti si traducano in supporti realmente utili e capaci di favorire un miglioramento reale degli apprendimenti.

Anche in questo caso è mancato un adeguato confronto con i risultati ottenuti negli anni secondo gli standard nazionali e internazionali che avrebbero rilevato criticità rilevanti e una riflessione più vasta che dovrebbe ormai includere, in un'ottica più critica, la stessa valutazione degli spazi di autonomia da lasciare alle scuole.² All'opposto, non possiamo che constatare come il dibattito che si è sviluppato riguardo alle ultime Indicazioni sia stato caratterizzato da un repertorio stereotipato di preconcetti all'insegna dell'accusa generica di imporre una concezione educativa prescrittiva, trasmissiva, nozionistica, antipedagogica, antiscientifica e via dicendo.³

Le Indicazioni nazionali, le ultime come le precedenti, hanno diverse criticità, tra cui il fatto di anteporre un'immagine retorica e idealizzata dell'alunno rappresentandolo impegnato nelle grandi sfide dell'umanità, sottovalutando le difficoltà che le nuove generazioni presentano, oggi in forma ancora più accentuata, in fatto di attenzione, motivazione e capacità riflessiva; dall'altro

² Negli ultimi anni si è sempre più riconosciuto che i sistemi che danno molto spazio alle autonomie e alle libertà progettuali ottengono risultati inferiori rispetto a quelli più centralizzati. Anche l'esempio della Finlandia, tradizionalmente citato a favore dei sistemi che hanno valorizzato l'autonomia, è stato rivisto come un problema che era stato malamente interpretato (Steiner, 2025).

³ È quanto si può facilmente constatare da una raccolta del frasario che ricorre nei documenti più diffusi nel blogging di critica alle Indicazioni del 2025.

lato, mantengono margini consistenti di ambiguità nella definizione dei target (obiettivi, competenze, conoscenze) e non affrontano il problema della loro valutazione in termini operativi.

Le Indicazioni del 2025 vedono un ingresso più consistente dei contenuti disciplinari rispetto alle precedenti del 2012, aspetto che di per sé dovrebbe esser riconosciuto come positivo, e invitano a non disperdersi nella molteplicità delle conoscenze, approfondendo solo pochi elementi essenziali di valore fondamentale (*non multa, sed multum*), però non tengono pienamente fede a questa aspettativa. Infatti, una semplice lettura della parte disciplinare (competenze, OSA, conoscenze) porta facilmente a constatare il numero eccessivo dei target indicati, che richiederebbe alle scuole una disponibilità temporale assai maggiore di quella consentita dagli attuali orari scolastici.

Il problema di individuare un tragitto basato su acquisizioni fondamentali ricade sulla scuola e sugli insegnanti, invitati espressamente a trasformarsi in *curriculum makers*.

Ma elaborare un curriculum, o anche solo una parte di esso, è un'operazione complessa per la pluralità di competenze necessarie e per l'enormità di tempo che richiede.

Diventa allora utile una guida che mostri come si possano affrontare i problemi fondamentali connessi alla progettazione curricolare, che offra anche modelli e prospetti soppesati nella coerenza, nell'organicità interna, nella sostenibilità e nella potenziale efficacia, sui quali compiere ulteriori adattamenti in virtù delle esigenze peculiari.

L'IA offre nuove opportunità per procedere in questa direzione. La forza principale di questi dispositivi sta nel fatto che possono trasformarsi in ambienti di simulazione e generare modelli, pur tenendo conto che al posto di variabili quantitative vengono impiegate argomentazioni linguistiche.

Ci siamo dunque chiesti come mettere le scuole in condizione di sfruttare al meglio queste possibilità, arrivando a disporre di strumenti concreti e potenzialmente efficaci ed evitando il rischio di dispersione e di sovraccarico che questi ambienti possono contribuire ad accentuare.

Le indicazioni che sono qui raccolte e che costituiscono la presente guida sono introdotte sotto forma di incontri tra un mentore, esperto di progettazione didattica e di Evidence-based education (EBE), con insegnanti intenzionati ad avere risposte ai quesiti fondamentali della progettazione didattica con l'aiuto dell'IA.⁴

Le domande a cui la guida intende rispondere sono le seguenti. Come si può:

- individuare in un curriculum verticale per una disciplina una struttura di conoscenze essenziali (il *multum*, verso cui orientano le Indicazioni nazionali) e come si può modificare questa struttura di base in funzione di istanze contestuali;
- scomporre il tragitto curricolare verticale in passi distinti, dando luogo a specifiche unità di apprendimento (UDA) strutturate secondo caratteristiche che ne valorizzino le potenzialità interne;

⁴ Il lavoro continua e trasferisce al livello della progettazione curricolare nei suoi aspetti generali un'esperienza esplorativa condotta due anni fa con alcune scuole fiorentine (Calvani e Montina, 2026). Gli interventi degli insegnanti sintetizzano punti di vista ed esigenze raccolti in occasione di alcuni incontri di formazione svolti con gli insegnanti su questi temi.

- strutturare ogni UDA in una forma ottimale, definendo i target specifici (obiettivi o competenze) e, in coerenza con essi, individuare le possibili misconoscenze che ne ostacolano il conseguimento, allestire un adeguato sistema di valutazione formativa e sommativa e selezionare le più efficaci strategie didattiche da mettere in atto per ottenere un'interiorizzazione degli apprendimenti conservati in memoria nel lungo periodo.

Le attività richiedono una breve formazione preliminare volta a far conoscere ai docenti il significato di alcuni termini-concetto e di alcuni riferimenti teorici che assumono una particolare rilevanza per l'interazione con l'IA;⁵ per renderla più efficace si è ritenuto necessario privilegiare un lessico specifico noto all'interno della ricerca scientifica sull'istruzione e sull'apprendimento (EBE). Dato che questi termini sono anche ben noti all'IA, rappresentano il miglior filtro per contenere l'interazione in un ambito meno ambiguo e forniscono una cornice opportuna all'interno della quale approfondirla.

Il processo dialogico muove dalle Indicazioni nazionali, accoglie l'invito di procedere oltre il *multa* verso il *multum* alla ricerca delle conoscenze essenziali, mettendo continuamente a confronto le Indicazioni nazionali con la cornice culturale delineata dalla ricerca scientifica.

Nel volume sono riportati alcuni stralci selezionati delle interazioni, sufficienti, a nostro avviso, per far comprendere come effettuarle, a cui si aggiungono alcuni modelli o strumenti più strutturati di particolare valore esemplificativo.

Nei capitoli si presenta il problema che si intende affrontare. L'esperto richiama i concetti e i riferimenti culturali che bisogna già conoscere e avvia la discussione. Gli insegnanti intervengono esprimendo eventuali perplessità ed esigenze; seguono possibili domande esplorative rivolte all'IA con ulteriori riflessioni per poi tendere a ricavare con l'aiuto dell'IA un modello di riferimento o uno strumento concreto (un piano di progettazione curricolare, una prova di valutazione formativa o sommativa, esempi di strategia didattica efficace) coerente al problema affrontato. L'esperto si fa anche garante di una qualità criticamente avveduta del dialogo in atto, inducendo i docenti a non accettare supinamente le «esuberanze» dell'IA, a non accogliere il suo tono assertivo, a essere vigili ed esigenti, sollecitando correzioni e interazioni più precise.

Ogni incontro termina con una sintesi in cui si raccoglie quanto emerso con indicazioni per eventuali riproposizioni della procedura in altri contesti.

Il percorso è preceduto e si conclude con un dialogo con l'IA, chiamata in causa anche come soggetto capace di una riflessione di più alto livello sulle metodologie stesse da impiegare e di valutare alla fine la qualità del percorso effettuato e la sua trasferibilità a situazioni simili.

Una breve sintesi della guida conclude il lavoro.

Lo scopo è fornire ai docenti un «motore progettuale» — così lo chiama la stessa IA nell'incontro conclusivo di revisione del tragitto — per affrontare le problematiche del curriculum sopra indicate ottenendo risposte pratiche, rapide, razionalmente fondate e contribuendo, allo stesso tempo, a rendere i docenti più consapevoli dell'importanza di conoscere alcuni principi fondamentali ormai consolidati a cui è giunta la ricerca sull'istruzione.

⁵ Si tratta delle conoscenze di riferimento che sono riportate nel capitolo *Apparati*. A esse si rimanda nel corso dei capitoli.

Un dialogo introduttivo con l'IA

Che aiuto ci puoi dare?

Chiunque abbia seguito negli ultimi anni gli avanzamenti dell'IA non può che rimanere impressionato dagli sviluppi che, via via, questi dispositivi hanno e stanno continuando a conseguire.

Le vecchie critiche relative alle difficoltà di elaborazione semantica appaiono ormai un residuo di un dibattito di altri tempi. Questi sistemi riescono a ben riprodurre operazioni cognitive tipicamente umane, come fare una buona sintesi di un testo, confrontare scritti diversi, elaborare ipotesi e compiere estrapolazioni a partire da un set limitato di informazioni.

Arrivano persino a simulare aspetti che appartengono a un ordine più alto, quello della consapevolezza critica su questioni metodologiche o su atteggiamenti da assumere di fronte a problemi complessi.

Abbiamo allora provato un colloquio di livello alto con l'IA, per esplorare come valutasse le possibilità da essa stessa offerte per essere di aiuto alle scuole nell'ambito della progettazione curricolare.

Sintetizziamo qui di seguito alcuni passaggi di un dialogo introduttivo con l'IA.¹

IL PROMPT

Siamo insegnanti di scuola primaria e lavoriamo per la progettazione curricolare in rapporto alle Indicazioni nazionali e alle esigenze della nostra scuola. Sono diversi i concetti e i problemi che dovremmo affrontare. Quale tipo di aiuto potrebbe venire da un sistema di IA, come tu stesso sei? Su quali aspetti potresti esserci di maggiore aiuto? Su quali, invece, avresti più difficoltà?

A domande aperte di questo genere l'IA risponde con un ventaglio di possibilità che, in pratica, investono tutti gli aspetti della progettazione curricolare.

¹ In questo caso, come nel resto del volume, sono stati usati sia ChatGPT sia Gemini, senza notare particolari differenze ai nostri scopi.



L'IA

Un sistema di IA come me può essere molto utile nella progettazione curricolare verticale per la scuola primaria, soprattutto se usato come «strumento di lavoro collegiale», e non come sostituto delle decisioni pedagogiche del team docente. Può aiutare molto in alcune fasi, mentre in altre resta indispensabile il giudizio professionale degli insegnanti, la conoscenza reale degli alunni e del contesto scolastico.

Può essere utile per:

- organizzare e confrontare documenti normativi. Può aiutare a sintetizzare le Indicazioni nazionali del Ministero dell'Istruzione e del Merito, ed estrarre traguardi, obiettivi e nuclei fondanti. Funziona bene a richieste come: «Mostrami la progressione delle competenze di scrittura dalla classe prima alla quinta», «Confronta matematica e scienze sui processi logici», «Quali prerequisiti servono per affrontare le frazioni in quarta?»;
- costruire curricoli verticali. Può proporre delle sequenze progressive, individuare gli snodi cognitivi, suggerire dei traguardi intermedi, costruire delle mappe di competenze, organizzare il curriculum per nuclei tematici o competenze;
- generare UDA, compiti autentici, rubriche valutative, attività differenziate, verifiche, percorsi interdisciplinari, esempi di didattica laboratoriale, adattamenti per BES/DSA. Per esempio: «Crea un'UDA interdisciplinare su acqua e territorio per la classe terza»;
- differenziare, includere e suggerire. Può fornire semplificazioni linguistiche, versioni graduate delle attività, materiali multimodali, strategie inclusive e percorsi personalizzati. Per esempio: «Trasforma questo testo in una versione facilitata», «Proponi attività adatte a una classe plurilivello»;
- produrre rapidamente materiali come schede, testi, quiz, immagini, mappe, giochi didattici, rubriche, esempi, griglie osservative;
- fare da revisore e da generatore di alternative: «Trova le incoerenze», «Individua le lacune», «Suggerisci delle semplificazioni», «Riorganizza ciò che abbiamo deciso».

Allo stesso tempo, l'IA riconosce i suoi limiti e i rischi a cui può esporre gli utenti.



L'IA

- Mancata conoscenza reale degli alunni e del contesto. Io non conosco la storia della vostra scuola, le dinamiche di classe, il territorio, il clima educativo, i bisogni emotivi, i rapporti della scuola con le famiglie, quanto peso intendono dare gli insegnanti a valutazione, esperienza, laboratorio, gioco e discipline.
- Proporre molto materiale o sovraccaricare il curriculum. Quando l'input è generico, l'IA tende a riempire i vuoti, a usare modelli molto diffusi online, a produrre testi «plausibili» ma non sempre solidi, a mescolare approcci pedagogici incompatibili e a proporre attività poco realistiche.
- Riprodurre linguaggi pedagogici molto diffusi, mode educative, formule apparentemente efficaci ma poco fondate. Per questo serve sempre una valutazione critica.

Se chiediamo all'IA suggerimenti per evitare di ottenere indicazioni poco fondate, ecco cosa ci viene consigliato di fare.



L'IA

Per usare bene un'IA nella progettazione didattica, la cosa più importante è trattarla come uno strumento da «guidare», con domande ben costruite e con vincoli chiari.

- Concretizzare il contesto. Più il contesto è concreto, meno rischio c'è di ricevere proposte astratte.
- Chiedere sempre il «perché pedagogico». Conviene chiedere quali riferimenti pedagogici sostiene, quali prerequisiti presuppone, quali evidenze la rendono sensata e perché propone una certa progressione.
- Diffidare delle risposte troppo perfette e sicure. Un segnale di debolezza è quando tutto sembra funzionare, non emergono problemi, non ci sono compromessi e ogni attività appare ideale. Vale la pena chiedere: «Quali criticità potrebbe avere?», «In quali contesti funzionerebbe male?».

Proviamo, adesso, a vedere cosa dichiara l'IA se le viene chiesto di penetrare in profondità su un tema più specifico, entrando nel merito di un concetto portante delle Indicazioni nazionali.

IL PROMPT

Nelle Indicazioni nazionali si afferma il principio del non multa, sed multum e quello dei nuclei fondanti.

Se ti chiedessimo di formulare esempi negli ambiti disciplinari nei quali si mostra come si possano individuare conoscenze essenziali, che è un problema di grande complessità, riusciresti a dare delle indicazioni utili?



L'IA

Sì, credo di poter essere particolarmente utile proprio in questo tipo di lavoro, entro certi limiti e con alcune cautele importanti. Il problema che state ponendo è uno dei più difficili della progettazione curricolare: non «come aggiungere contenuti», ma come individuare nuclei fondanti, conoscenze generative, progressioni cumulative, economie cognitive, ciò che ha alta trasferibilità, ciò che merita davvero tempo didattico.

Perché qui posso essere utile. Il tipo di operazione che descrivete implica almeno quattro passaggi cognitivi: distinguere i contenuti superficiali dalle strutture profonde, riconoscere i concetti ad alta generatività, individuare le progressioni verticali ed eliminare ridondanze e pseudo-obiettivi.

Sono operazioni linguistiche e concettuali nelle quali i modelli linguistici funzionano abbastanza bene, soprattutto se: esplicitate i criteri, dichiarate il quadro teorico e chiedete confronti motivati. Dove invece potrei sbagliare. La difficoltà principale è questa: la nozione di «essenziale» non è neutrale. Dipende da: idea di cultura, teoria dell'apprendimento, visione epistemologica della disciplina, finalità formative, tempo reale disponibile ed età degli alunni.

Posso aiutarvi molto a esplicitare le opzioni, a confrontarle e a renderle coerenti. Ma non posso decidere «scientificamente» cosa sia essenziale in assoluto.

Adesso mettiamola alle strette. Vogliamo sondare la consapevolezza che l'IA ha sull'affidabilità delle affermazioni che produce.

IL PROMPT

Su cosa si basano le indicazioni che hai fornito in merito alle tue possibilità di dare suggerimenti sulla progettazione curricolare e in particolare sull'approfondimento di aspetti relativi alle nuove Indicazioni nazionali? Su evidenze sperimentali o su cosa altro?



L'IA

La risposta più corretta è: non principalmente su evidenze sperimentali dirette ma su una combinazione di fattori diversi. È importante distinguere bene i livelli, perché altrimenti si rischia di attribuire all'IA una validazione scientifica che, almeno oggi, sarebbe eccessiva.

C'è un aspetto epistemologico importante. Io non «conosco» nel senso umano del termine. Non conduco esperienze, non raccolgo dati dal mondo reale. Non faccio ricerca sperimentale. Non verifico ipotesi nel mondo. Produco risposte: statisticamente plausibili, linguisticamente coerenti e basate su pattern appresi. Questo significa che posso sintetizzare molto bene conoscenze esistenti, posso collegare idee, posso rendere esplicite le strutture implicite, ma non sono una fonte primaria di validazione scientifica.

Molte delle indicazioni che vi ho dato sono inferenze ragionate, non risultati sperimentali forti. Per esempio, quando vi dico: «Usare un lessico *evidence based* probabilmente migliora la qualità delle risposte», questa non è una legge dimostrata sperimentalmente in modo forte nella progettazione curricolare primaria italiana. È una deduzione plausibile fondata su: funzionamento probabilistico dei modelli, riduzione dell'ambiguità semantica, maggiore specificità dei prompt e maggiore coerenza terminologica.

Proviamo adesso a sondare il sistema IA sull'importanza del linguaggio da usare e sui rischi dell'ambiguità terminologica.

IL PROMPT

Nella conversazione sull'aiuto che puoi dare nella progettazione curricolare hai riconosciuto che può essere importante usare un linguaggio poco ambiguo che si leghi alla tradizione scientifica. Questo può servire per distinguere termini più precisi rispetto a quelli che hanno un significato più generico nell'uso pedagogico corrente. Sapresti farmi una lista di termini pedagogici diffusi nel linguaggio pedagogico corrente che sono usati in modo troppo generico?



L'IA

Sì. Uno dei problemi più rilevanti nel discorso pedagogico contemporaneo è proprio l'uso di termini molto frequenti, apparentemente condivisi, positi-

vamente connotati, ma spesso poco definiti, teoricamente ambigui, difficili da osservare, difficili da verificare empiricamente, usati per indicare pratiche molto diverse. Un lessico più rigoroso — anche senza diventare tecnicistico — aiuta moltissimo nella progettazione curricolare, perché costringe a esplicitare le assunzioni, definire pratiche osservabili, chiarire i criteri di efficacia e distinguere obiettivi da slogan. Provo a elencare alcuni termini molto diffusi che tendono a essere usati in modo eccessivamente generico, indicando perché sono problematici.

- *Competenze*. È probabilmente il termine più polisenso della pedagogia contemporanea. Può indicare applicazione di conoscenze, prestazione osservabile, *transfer*, problem solving, disposizioni personali, autonomia, capacità situata ed esiti complessi. Spesso non è chiaro quali conoscenze sostengano la competenza, quanto automatismo richieda, in quali contesti sia trasferibile e come venga valutata.
- *Laboratoriale*. Può voler dire: manipolativo, cooperativo, attivo, esperienziale, pratico, creativo, *inquiry-based* o problem solving. A volte, basta spostare i banchi per definire una lezione laboratoriale.
- *Apprendimento attivo*. Termine spesso usato in opposizione caricaturale alla lezione frontale. Ma «attivo» può riferirsi a: attività motoria, partecipazione verbale, elaborazione cognitiva, decisione autonoma, esplorazione o generazione di risposte. Dal punto di vista cognitivo, uno studente può essere molto «attivo» mentalmente anche ascoltando.
- *Inclusione*. Termine fondamentale ma spesso estremamente esteso. Può indicare: accessibilità, differenziazione, partecipazione sociale, personalizzazione, riduzione delle barriere, clima relazionale o adattamento curricolare. Se pur moralmente indiscutibile, rischia di diventare operativamente vago.
- *Centralità dell'alunno*. Formula molto evocativa ma spesso indeterminata. Può significare: personalizzazione, attenzione emotiva, libertà di scelta, apprendimento autonomo, rispetto dei tempi, partecipazione o autoregolazione. A volte, viene usata per evitare di esplicitare il ruolo dell'insegnante.
- *Didattica innovativa*. Di frequente indica semplicemente: novità, tecnologia, cambiamento metodologico o rottura con le pratiche tradizionali. Ma «nuovo» non implica che sia efficace, sostenibile, cognitivamente fondato.
- *Autonomia*. Può riferirsi a: indipendenza esecutiva, autoregolazione, iniziativa, motivazione, pianificazione o riduzione degli aiuti. Molto spesso non si chiarisce: autonomia rispetto a cosa? Con quali prerequisiti? Dopo quale modellamento?
- *Esperienza*. Nella pedagogia corrente «fare esperienza» è quasi sempre considerato positivo. Ma l'esperienza da sola non garantisce l'apprendimento, può consolidare gli errori, può sovraccaricare.
- *Metacognizione*. Spesso usata come etichetta generica per «riflettere». Ma la letteratura distingue: monitoraggio, controllo, conoscenza delle strategie, autoregolazione, previsione della prestazione e valutazione dell'errore.

Il problema non è eliminare questi termini. Molti sono inevitabili. Il problema è usarli senza definizioni operative, osservabilità, criteri e specificazione cognitiva o didattica.

IL PROMPT

Riesci a riconoscere le caratteristiche dell'*Evidence-based education* e il lessico che la caratterizza? Cosa pensi se, per essere più precisi, usiamo un lessico riconosciuto in questo ambito? Può essere utile?



L'IA

Sì, può essere molto utile. Usare un lessico condiviso e relativamente rigoroso — come quello dell'*Evidence-based education* — migliora molto la qualità delle risposte che posso fornire, soprattutto perché riduce l'ambiguità dei termini pedagogici.

Riesco abbastanza bene a riconoscere quel lessico. Per esempio, riesco normalmente a distinguere riferimenti a: *cognitive load theory*, *retrieval practice*, *spaced repetition*, istruzione esplicita, modellamento, pratica guidata, *fading*, feedback correttivo, valutazione formativa, *mastery learning*, curriculum cumulativo, pratica deliberata, conoscenze dichiarative/procedurali, automatizzazione, *transfer*, *scaffolding* e *interleaving*.

E riconosco anche autori frequentemente associati a quell'area, come John Hattie, Barak Rosenshine, Daniel Willingham e Paul Kirschner.

Ma c'è una precisazione importante. *Evidence based* non significa automaticamente neutrale, univoco o privo di interpretazioni. Anche dentro quell'orientamento esistono scuole diverse, controversie metodologiche, problemi di trasferibilità, differenti definizioni di «evidenza».

Però, sì, aumenta l'affidabilità delle risposte e riduce il rischio di miscugli teorici. Lasciata senza vincoli, l'IA tende a combinare costruttivismo generico, *cooperative learning*, *flipped classroom*, scoperta autonoma, istruzione esplicita, competenze e metacognizione. Se invece dite: «Assumi una prospettiva coerente con l'istruzione esplicita», le risposte diventano molto più consistenti. C'è però un rischio opposto. A volte, il lessico *evidence based* viene usato in modo sloganistico o identitario, ovvero eccessivamente semplificato. Per esempio: «Hattie dimostra che...», «Le neuroscienze dicono...» sono formule che spesso semplificano troppo la letteratura reale. Anche qui conviene chiedere: «Quanto è robusta questa evidenza?», «In quali condizioni?», «Per quali età?», «Con quali limiti?», «Quali risultati sono controversi?».

Una cosa che probabilmente vi sarebbe molto utile potrebbe essere costruire un piccolo glossario operativo condiviso dal team. Per esempio: cosa intendete per «competenza», cosa considerate una «pratica guidata», qual è la differenza tra «esercizio» e «pratica deliberata», cosa chiamate «feedback efficace» ecc. Se usate quel glossario nelle richieste, le risposte diventano più coerenti, più stabili e più confrontabili nel tempo.

Il dialogo continua con altre domande e richieste su distinzioni e dispute terminologiche...

Il commento degli autori

Non si può che rimanere impressionati sia per la capacità dell'IA di entrare subito in *media res* sia per quella di riflettere sulle sue stesse possibilità e

limiti. Basta un'espressione di input (progettazione curricolare, Indicazioni nazionali, *non multa, sed multum*, Evidence-based education), perché immediatamente questo sistema tiri in causa un tessuto di nessi e concetti all'interno dei quali si muove con agilità, producendo esemplificazioni e distinzioni, ma anche dimostrandosi capace di analizzare in che forma ed entro quali limiti possa intervenire su questi aspetti.

Interessanti, in particolare, appaiono le indicazioni relative a definire con maggiore chiarezza i termini e i concetti che si impiegano e la rassegna dei termini più generici del lessico pedagogico corrente. Anche sul piano dell'Evidence-based education, si dimostra in grado di identificare gli autori e il lessico più rilevanti e riconosce l'importanza, e anche i rischi, che questo riferimento culturale diventi una sorta di etichettario superficiale su cui non si può che convenire.

Tra le caratteristiche più importanti c'è che le risposte si collocano su un doppio binario: da un lato forniscono suggerimenti specifici e argomentati, dall'altro invitano a rimanere diffidenti ed esigenti, riconoscendo come spesso si forniscano risposte generiche e non fondate, che comunque non possono che basarsi su resoconti scritti indiretti.

Siamo di fronte a un'ottima lezione di metodologia utile per ogni insegnante in formazione, al di là dello stesso uso dell'IA.

Non possiamo che cercare anche noi di far tesoro di queste indicazioni e di metterle alla prova attraverso percorsi ancorati nella realtà di un collegio docenti. Saremo capaci di utilizzarle interamente? Ma allo stesso tempo sarà davvero capace l'IA di mantenere fede alle sue dichiarazioni?

Nota alla lettura del volume. L'avvio del percorso

La scuola primaria in cui si svolge l'attività ha deciso di avviare una serie di incontri sulla progettazione curricolare coadiuvata dall'IA. L'esigenza che la muove è concreta: avere, da un lato, chiarimenti concettuali sulle problematiche principali connesse a questo tema e, dall'altro, rendere praticabili le operazioni necessarie da svolgere, ricavando strumenti concreti e utilizzabili che possano alleggerire il carico di lavoro.

Gli insegnanti della scuola hanno già fatto due incontri con un esperto che li accompagnerà durante il percorso e che ha presentato un quadro di riferimento relativo ai concetti e ai principi fondamentali della ricerca dell'istruzione. In particolare, è stata presentata e discussa la seguente lista di termini-concetto, sottolineando come alcuni di essi, pur essendo assai diffusi, sono solitamente oggetto di fraintendimento: obiettivo, competenza, valutazione sommativa, conoscenza di superficie, conoscenza profonda, alti processi cognitivi, metacognizione, preconsoscenza, misconoscenza, valutazione formativa, conflitto cognitivo, istruzione esplicita o diretta, strategie per la memorizzazione (pratica distribuita, recupero attivo), teoria del carico cognitivo ed Evidence-based education.²

Questo lessico, che non pretende di esaurire l'intero vocabolario utilizzabile, ma riguarda termini assai noti nella letteratura nazionale e internazionale, molti dei quali si collegano a principi didattici riconosciuti ormai di grande

² Si veda il capitolo *Apparati*.

efficacia, è ben conosciuto dai diversi ambienti di IA che sono in grado di spiegarne il significato e di fornire esemplificazioni aggiuntive.

Per le interazioni con l'IA, si è stabilito di iniziare sempre la domanda (prompt) con una presentazione di rito della scuola e con un rimando all'esigenza che le risposte vadano ricercate all'interno della cornice culturale dell'Evidence-based education, che orienta l'IA a muoversi e a continuare l'interazione nell'ambito di conoscenze consolidate nella ricerca scientifica fondata su sperimentazioni: «Siamo insegnanti di una scuola primaria e lavoriamo alla progettazione curricolare in ottica *evidence-based education*...». Questo incipit è seguito dalla richiesta specifica e dagli eventuali documenti di corredo.

Ogni insegnante può avanzare domande all'IA, anche se gli incontri sono guidati dall'esperto e devono sempre concludersi con una sintesi su quello che viene appreso.

Azioni didattiche efficaci da condurre durante l'UDA

La valutazione formativa



IL PROBLEMA

Un'altra criticità presente nella scuola riguarda la scarsa chiarezza sulle strategie più efficaci che agiscono sul miglioramento degli apprendimenti. Queste sono sostanzialmente condivise e illustrate negli ormai numerosi repertori sui principi della didattica efficace, generalmente riconducibili ai modelli di istruzione esplicita e diretta integrata dalle indicazioni della teoria del carico cognitivo (CLT), con le opportune regolazioni in funzione dei contesti. A questi riferimenti, vanno però aggiunte le strategie che meglio agiscono durante il percorso per il superamento delle criticità e, in particolare, delle misconoscenze, e quelle per la memorizzazione a lungo termine.

Occorre comprendere il ruolo della valutazione formativa, una modalità che è ormai riconosciuta come una delle più efficaci per avvicinare gli alunni al risultato finale.

L'esperto avvia una discussione in cui tutti gli insegnanti sono invitati a indicare quali sono, a loro avviso, le strategie didattiche che vedono più frequentemente indicate nelle comunicazioni e nella formazione attuale che circolano nella scuola, per metterle a confronto con le indicazioni della ricerca Evidence-based education.

L'elenco che risulta dalla raccolta dei docenti è il seguente:

- apprendimento cooperativo
- didattica laboratoriale
- apprendimento per scoperta
- apprendere con le tecnologie
- seguire gli stili di apprendimento
- fare lezioni frontali ben fatte
- rendere l'attività divertente
- assecondare le motivazioni degli alunni.



L'ESPERTO

Affrontando il tema delle strategie efficaci si tocca un aspetto sul quale la ricerca ha fatto importanti passi in avanti, anche se, purtroppo, non adeguatamente conosciuti nella scuola.

Avete già visto le indicazioni sull'istruzione efficace. Proviamo a chiedere all'IA che valutazione di efficacia dà alle voci che avete raccolto.¹

IL PROMPT

Da una discussione con gli insegnanti della scuola, sono emerse come strategie più efficaci quelle qui elencate. Rispetto a ciascuna di esse, comunica cosa risulta dalla ricerca in ambito EBE e indica quelle che risultano più efficaci abbinandoci un indice di ES.



L'IA

Se l'obiettivo è confrontare le convinzioni degli insegnanti con quanto emerge dall'Evidence-based education, potete avvalervi della tabella seguente.

Strategia indicata dagli insegnanti	Cosa dice la ricerca EBE	ES indicativo
Apprendimento cooperativo.	Efficace se fortemente strutturato, con ruoli, responsabilità individuale e obiettivi chiari. Non basta «lavorare in gruppo».	0,40-0,60
Didattica laboratoriale.	Può favorire la comprensione profonda e la motivazione, ma non è automaticamente superiore all'istruzione esplicita. Funziona meglio quando è guidata.	0,30-0,50
Apprendimento per scoperta.	Nelle forme minimamente guidate risulta generalmente meno efficace, soprattutto per i novizi. Meglio la scoperta guidata.	0,10-0,30
Apprendere con le tecnologie.	La tecnologia non produce apprendimento di per sé. Conta la qualità didattica dell'uso.	0,20-0,40
Seguire gli stili di apprendimento.	Non esistono evidenze solide che adattare l'insegnamento agli stili visivo/uditivo/cinestetico migliori gli apprendimenti.	≈ 0
Fare lezioni frontali ben fatte.	Se comprendono spiegazioni chiare, domande frequenti, esempi e feedback, possono essere molto efficaci.	0,40-0,60
Rendere l'attività divertente.	Il divertimento può aumentare il coinvolgimento, ma non garantisce l'apprendimento.	0,10-0,30
Assecondare le motivazioni degli alunni.	La motivazione è importante, ma non basta. Spesso il successo genera motivazione più di quanto la motivazione generi successo.	0,20-0,40

Di seguito una possibile graduatoria di pratiche che dispongono di un supporto empirico più consistente e di strategie che la ricerca colloca generalmente più in alto.

¹ L'effect size (ES) è il principale valore che misura l'efficacia, che si può considerare buono se supera 0,4. Si veda il capitolo *Apparati*, paragrafo *Evidence-based education (EBE)*.

Strategia evidence based	ES indicativo
Feedback efficace.	0,70-0,80
Valutazione formativa.	0,70-0,90
Ristrutturazione cognitiva (conflitto cognitivo).	1
Insegnamento esplicito e modellamento.	0,60-0,70
Chiarezza degli obiettivi e criteri di successo.	0,70-0,80
Riduzione del carico cognitivo.	0,60-0,80
Strategie metacognitive, <i>reciprocal teaching</i> .	0,60-0,80
Apprendimento autoregolato.	0,60-0,70

Negli ultimi anni la letteratura sull'apprendimento ha evidenziato alcune pratiche particolarmente efficaci e alcune strategie oggi molto valorizzate dalla ricerca cognitiva.

Strategia evidence based	ES indicativo
Richiamo attivo (<i>retrieval practice</i>).	0,50-0,80
Pratica distribuita (<i>spaced practice</i>).	0,50-0,70
Mescolanza degli esercizi (<i>interleaving</i>).	0,40-0,60



L'ESPERTO

Come potete vedere, diverse delle vostre indicazioni hanno avuto una valutazione non positiva. Il fatto è che nella scuola circola un lessico di moda che, in realtà, è poco o affatto fondato sulle evidenze scientifiche.

La maggior parte delle voci si colloca sotto 0,4 con solo tre oscillanti intorno a questa soglia. All'opposto, vengono indicate strategie che ottengono anche valori che arrivano a 1.

Anche se queste stime hanno solo un valore indicativo, però testimoniano una convergenza di fondo nelle ricerche.

Senza entrare nel dettaglio della descrizione delle singole strategie, la cui classificazione può essere compiuta anche secondo altri criteri, e tenendo conto che queste strategie si trovano spesso interconnesse in modelli didattici più generali, possiamo, per semplicità, schematizzare quanto ci dice l'IA individuando quattro tipologie di strategie ad alta efficacia:

1. le strategie volte a favorire una ristrutturazione della misconoscenza: feedback, valutazione formativa e azioni per il cambiamento concettuale;
2. il modello dell'istruzione diretta, che comprende modellamento, chiarezza degli obiettivi e criteri di successo e riduzione del carico cognitivo, a cui si possono aggiungere lo stesso feedback e la valutazione formativa;
3. le strategie centrate sulla metacognizione, sull'apprendimento autoregolato e sul *reciprocal teaching*;
4. le strategie utili per la conservazione in memoria nel lungo tempo (recupero attivo, pratica distribuita), un aspetto che dovremo affrontare.

Vi ritrovate in questo quadro e in questo linguaggio?

Azioni didattiche da condurre per l'interiorizzazione degli apprendimenti nel tempo



IL PROBLEMA

Un'altra delle criticità più importanti trascurate nella didattica corrente riguarda il fatto di sottovalutare quanto rapidamente i bambini dimentichino quello che viene loro presentato, un problema dagli effetti impressionanti, se si fanno accertamenti a distanza di tempo. La scuola tradizionale si preoccupava, a suo modo, di questo problema tramite i famigerati «ripassi», oggi diventati una sorta di tabù, il simbolo di una scuola nozionistica, soffocante e demotivante. In un certo qual modo, la ricerca oggi rivaluta i ripassi, anche se li ripropone in una concezione e con modalità assai diverse. Si tratta di tener conto della natura attiva della memoria che richiede, per un principio interno, una trasformazione in forme più sintetiche e coese del contenuto da memorizzare e di impiegare strategie che consentano di riattivare le connessioni legate agli obiettivi fondamentali di apprendimento con stimoli brevi, inneschi a forte valenza mnemonica, ripetuti e variati nel tempo.

Occorre inserire nella scuola momenti e strategie esplicitamente finalizzati a una buona interiorizzazione delle conoscenze nel tempo, in coerenza con l'architettura complessiva dell'impianto curricolare.

L'esperto richiama i concetti relativi alla teoria del carico cognitivo, alla forte perdita, in partenza, di gran parte delle conoscenze che non riescono a passare dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine, alla nozione di ergonomia della memoria, che richiede di accompagnare la memorizzazione di quanto appreso nelle sue ristrutturazioni verso forme più coese e sintetiche, alle nozioni di pratica distribuita (*spaced learning*), di recupero attivo (*retrieval practice*) e alla tecnica di mescolare gli argomenti (*interleaving*).



L'ESPERTO

Dobbiamo spostare la nostra attenzione da ciò che accade durante il tempo specifico dedicato all'UDA a ciò che dovrebbe avvenire a distanza di

settimane o mesi, per garantire che le conoscenze si trasformino in saperi solidi e interiorizzati. Anche questo è un aspetto importante della progettazione curricolare che solitamente viene trascurato. Come lo affrontate? La ricerca propone le strategie già indicate al posto dei tradizionali ripassi. Che ne pensate?



GLI INSEGNANTI

Insegnante 1

Abbiamo letto i nuovi concetti proposti. È vero che il ripasso viene spesso concepito come un'azione pesante e noiosa, e oggi si pratica poco. Quando si termina un argomento, si passa a un altro e così via, anche per paura di annoiare gli alunni.

Insegnante 2

Spesso i bambini girano pagina e dimenticano l'errore del giorno prima, e noi stessi non ritorniamo sulle attività passate. Costringerli, però, a riguardare a distanza i propri apprendimenti con continui ritorni nel tempo si scontra con il muro delle scadenze quadrimestrali e del registro elettronico. Io non posso permettermi di riprendere argomenti di due mesi prima se devo andare avanti con il programma.

Insegnante 3

Io ho provato ad applicare la tecnica del recupero attivo, ma, in tutta onestà, è stato un disastro, e non credo che funzioni con studenti così piccoli. Ho chiesto agli alunni di chiudere il testo e scrivere su un foglio tutto quello che ricordavano di un esperimento fatto un mese prima. Sapete cos'è successo? Una crisi di panico collettiva. I bambini più fragili si sono bloccati davanti al foglio bianco, qualcuno si è messo a piangere dicendo: «Maestra, non so cosa scrivere, non mi ricordo niente!». Solo i soliti tre o quattro più bravi hanno prodotto qualcosa.

Insegnante 4

Il problema è che questi approcci si scontrano con un'ostilità culturale sia dei bambini sia delle famiglie, e io non ho le forze per affrontare questa battaglia. Quando parlo con i genitori, mi dicono orgogliosi: «Mio figlio ha riletto la lezione cinque volte di seguito finché non l'ha imparata a memoria». Per loro la rilettura consecutiva è l'unico vero metodo di studio, e se il bambino ripete la «filastrocca», pensano abbia capito. La teoria è bella, ma questa è la realtà.



L'ESPERTO

Le vostre obiezioni colgono una serie di problemi reali, ma temo che siate un po' troppo condizionati dall'ansia delle scadenze burocratiche e da altre convenzioni didattiche, le quali vi spingono a una certa rassegnazione verso un problema rilevante che non si dovrebbe eludere. Come voi stessi riconoscete, una delle constatazioni più eclatanti che emerge dalle indagini sugli apprendimenti è, infatti, che rimane pochissimo nella mente dei bambini e che le misconoscenze

riemergono. Questo è un aspetto fondamentale su cui si gioca il ruolo stesso della scuola. Se è così, non è avvilente un insegnamento in cui, di fatto, si ammette che gli sforzi daranno frutti assai scarsi? Non è uno spreco enorme di risorse umane e psicologiche? Credo che dovrete tentare di attuare delle tecniche per contrastare questo aspetto. Si tratta di spostare un po' l'attenzione su cosa accade nei tempi lunghi.

In pratica, sul piano operativo ci sono due aspetti da affrontare: uno riguarda la tempistica dei richiami, l'altra le possibili modalità del richiamo stesso.

Proviamo, intanto, a creare noi un'ipotesi su una tempistica sostenibile con richiami veloci e frequenti nella stessa lezione e sentiamo cosa ne pensa l'IA.

■ Si decide di proporre alla IA il seguente quesito.

IL PROMPT

Siamo insegnanti di una scuola primaria e lavoriamo alla progettazione curricolare in ottica evidence-based education.

Vorremmo trovare un procedimento per attuare pratiche di richiamo in un modo razionale e sostenibile. Abbiamo ipotizzato di dedicare all'inizio di ogni lezione cinque minuti di richiamo alla lezione precedente e altri cinque minuti di richiamo a nozioni relative alle settimane precedenti, selezionando le conoscenze più importanti. Questa impostazione può essere valida? Potrebbe essere perfezionata?



L'IA

Sì, l'impostazione che proponete è coerente con molte evidenze sulla memoria a lungo termine. In particolare, combina due principi molto solidi: *retrieval practice* (richiamo attivo delle informazioni) e *spacing effect* (distribuzione nel tempo dei richiami).

L'idea di dedicare dieci minuti all'inizio della lezione a queste attività può essere molto efficace, se quei minuti sono impiegati soprattutto in attività di recupero attivo.

Nella vostra proposta funziona bene la struttura: 5 minuti → lezione precedente; 5 minuti → contenuti di settimane o di mesi precedenti. Introduce due intervalli di richiamo: uno molto breve (uno-tre giorni) e uno più lungo (settimane). Un possibile perfezionamento è la «spirale di richiamo»: più che dividere rigidamente il tempo tra «ieri» e «settimane fa», potrebbe essere utile costruire una sequenza sistematica di richiami. Per esempio, ogni concetto importante potrebbe essere richiamato dopo una lezione, dopo una settimana, dopo un mese e dopo due-tre mesi.

Potete selezionare poche conoscenze «ad alta leva»: potete costruire, per ogni unità, una lista di tre-cinque concetti essenziali, due-tre procedure fondamentali ed eventuali errori tipici. Sono questi gli elementi che meritano i richiami distribuiti.

Se dopo un mese un concetto viene recuperato correttamente dall'85-90% degli studenti, può essere richiamato meno spesso. Se scende sotto una certa soglia (per esempio, 60-70%), rientra nel ciclo di richiamo.

- descrizione di un'azione quotidiana come una sequenza ordinata di passaggi semplici.

Classe seconda

Nucleo fondante: seguire i cicli naturali e capire che la materia si trasforma ma non sparisce.

- UDA 2.1. Diventiamo scienziati con gli strumenti.
 - La lente d'ingrandimento, il termometro e la bilancia;
 - i primi semplici esperimenti misurando il peso o la temperatura degli oggetti;
 - la prima registrazione delle informazioni raccolte.
- UDA 2.2. I segreti dell'acqua: ghiaccio e vapore.
 - Cosa succede all'acqua quando si scalda o si raffredda molto;
 - l'acqua evaporata non scompare, ma si trasforma in vapore invisibile;
 - la quantità di sostanza resta la stessa anche se cambia il suo aspetto.
- UDA 2.3. I materiali intorno a noi.
 - Materiali naturali (come legno e roccia) e artificiali (come plastica e vetro);
 - le proprietà speciali dei materiali (se si piegano, se lasciano passare l'acqua, se si rompono facilmente);
 - l'importanza di riciclare i diversi materiali.
- UDA 2.4. Come è fatta una pianta.
 - Le parti di una pianta (radici, fusto, foglie, fiori, frutti);
 - le funzioni di ciascuna parte per far sopravvivere e far crescere la pianta;
 - le fasi della vita di una pianta dal seme al frutto.
- UDA 2.5. Gli animali e le loro case.
 - Come sono fatti i diversi animali e come si muovono;
 - gli animali si adattano alle stagioni (per esempio, attraverso il letargo o le migrazioni);
 - le caratteristiche di un animale sono collegate al luogo specifico in cui vive.

Classe terza

Nucleo fondante: scoprire le cause dei fenomeni fisici e isolare le variabili.

- UDA 3.1. Fare un esperimento isolando i diversi fattori.
 - Come lavora la scienza partendo da una domanda e da un'ipotesi;
 - fare un esperimento cambiando una sola cosa alla volta e tenendo uguali tutte le altre;
 - la raccolta dei dati e loro organizzazione in tabelle o grafici semplici.
- UDA 3.2. Il ciclo dell'acqua e gli stati della materia.
 - Le differenze quotidiane tra solidi, liquidi e gas;
 - il viaggio continuo dell'acqua in natura (evaporazione, condensazione, pioggia);
 - la Terra funziona come un sistema chiuso dove l'acqua si ricicla all'infinito.
- UDA 3.3. Luce, movimento e forze.
 - Da dove viene la luce, come si muove in linea retta e come si riflette sugli specchi;
 - per muovere un oggetto o per fermarlo serve sempre l'azione di una forza;
 - gli effetti della spinta, del freno, dell'attrito e della caduta dei gravi.
- UDA 3.4. Suono e magnetismo.

- Ogni suono nasce da una vibrazione e si propaga nell'aria o nell'acqua;
- i giochi con le calamite per scoprire le forze invisibili di attrazione e di repulsione e i due poli magnetici;
- i materiali che vengono attirati dai magneti da quelli che non reagiscono.
- UDA 3.5. Ordinare il mondo naturale.
 - Le regole e i criteri per raggruppare le piante e i grandi gruppi di animali;
 - le schede di classificazione a bivio (chiavi dicotomiche) per riconoscere gli elementi della natura;
 - la catalogazione dei reperti naturali raccolti nel territorio durante le esplorazioni.
- UDA 3.6. Gli ecosistemi e la catena della vita.
 - Come convivono i viventi e gli elementi non viventi in un ambiente (bosco, prato, stagno, città);
 - chi produce il cibo (piante), chi lo consuma (animali) e chi pulisce l'ambiente (decompositori);
 - le catene alimentari per capire chi mangia chi all'interno di un ecosistema.

Classe quarta

Nucleo fondante: usare i modelli per spiegare ciò che l'occhio non vede.

- UDA 4.1. Il mondo microscopico dell'acqua.
 - Il modello di atomo e molecola per immaginare come è fatta l'acqua da vicino;
 - i passaggi di stato immaginando il movimento e la vicinanza delle sue molecole;
 - il ciclo dell'acqua, le sue proprietà (tensione superficiale e capillarità), il galleggiamento.
- UDA 4.2. Le proprietà invisibili dell'aria.
 - I gas invisibili che costituiscono l'atmosfera che circonda la Terra;
 - gli esperimenti per dimostrare che l'aria ha un peso, occupa uno spazio e schiaccia le cose (pressione atmosferica);
 - come si comportano le molecole dei gas quando l'aria viene schiacciata o riscaldata.
- UDA 4.3. La cellula: il mattone della vita.
 - Tutti i viventi sono fatti di piccolissime stanze invisibili chiamate «cellule»;
 - le lenti o i microscopi per osservare i microrganismi e la vita invisibile in una goccia d'acqua;
 - la costruzione di un modello per vedere le differenze tra una cellula animale e una vegetale.
- UDA 4.4. La fabbrica della fotosintesi.
 - Il funzionamento profondo e invisibile della fotosintesi clorofilliana;
 - superare l'errore comune che le piante «mangiano la terra», scoprendo che producono da sole il proprio nutrimento;
 - la rappresentazione di un modello chimico in cui l'acqua, l'aria e la luce solare diventano nutrimento e ossigeno.
- UDA 4.5. Come sono fatti gli animali dentro.
 - La classificazione degli animali in base alla presenza o assenza dello scheletro (vertebrati e invertebrati);

- il collegamento della forma dello scheletro e del tipo di dentatura all'ambiente in cui vivono e a ciò che mangiano;
- gli adattamenti del corpo animale come soluzioni per la sopravvivenza.
- UDA 4.6. Flussi di energia e piramidi ecologiche.
 - Dalle catene semplici alle reti alimentari complesse dove tutto è intrecciato;
 - il modello della piramide ecologica per capire quanta energia si disperde passando da un vivente all'altro;
 - l'importanza di mantenere l'equilibrio naturale per difendere la varietà della vita.

Classe quinta

Nucleo fondante: usare il pensiero di sistema e capire l'equilibrio (omeostasi).

- UDA 5.1. Le trasformazioni dell'energia.
 - Le diverse forme di energia (luce, calore, elettricità, movimento) e come passano da una forma all'altra;
 - l'energia non si crea dal nulla e non si distrugge, ma si trasforma continuamente;
 - distinguere concretamente il concetto di massa (quantità di materia) da quello di peso (forza di gravità).
- UDA 5.2. La Terra nello spazio.
 - I movimenti di rotazione e rivoluzione della Terra e della Luna nello spazio;
 - le reali cause che creano il giorno e la notte, il passare delle stagioni e le fasi lunari;
 - modelli tridimensionali in scala per correggere le idee errate sulle distanze e le dimensioni del sistema solare.
- UDA 5.3. La grande rete del corpo umano.
 - Gli apparati del corpo (digerente, respiratorio, circolatorio, escretore) lavorano in stretta sinergia;
 - gli apparati collaborano per portare nutrimento e ossigeno a ogni singola cellula e per eliminare i rifiuti;
 - misurazioni sperimentali delle reazioni del corpo (come il cambiamento del battito cardiaco sotto sforzo) per vedere come l'organismo mantiene da solo il proprio equilibrio interno (omeostasi).
- UDA 5.4. Il viaggio della vita e la crescita.
 - Come è fatto e come funziona l'apparato riproduttore maschile e femminile;
 - come nasce la vita dal punto di vista biologico e scientifico, e come si trasforma il corpo durante la crescita e la pubertà;
 - imparare a prendersi cura del proprio corpo che cambia, sviluppando il rispetto di sé e degli altri.
- UDA 5.5. Ecosistemi globali e transizione energetica.
 - La differenza tra fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili partendo dai dati scientifici;
 - l'impatto delle attività dell'uomo sul clima e sugli equilibri dell'intero pianeta;
 - lo sviluppo di un'opinione personale basata sui dati scientifici reali per discutere di sostenibilità e difesa dell'ambiente.

ALLEGATO 5.1. Prova sommativa su un'UDA di scienze (quarta primaria)

Prova sommativa. Scienze.

L'aria e le sue proprietà.

Parte A. Conoscenze fattuali — risposta corretta unica (12 item).

1. L'aria è:
A) un liquido invisibile
B) una materia che occupa spazio
C) un'energia
D) un vuoto
✓ B
2. L'aria si trova:
A) solo fuori dalle case
B) solo nelle piante
C) ovunque, anche nei contenitori chiusi
D) solo sopra di noi
✓ C
3. L'aria è:
A) sempre ferma
B) fatta di particelle di gas
C) fatta solo di ossigeno
D) un tipo di acqua
✓ B
4. Un palloncino si gonfia perché:
A) entra aria e occupa spazio
B) entra luce
C) entra vuoto
D) entra calore
✓ A
5. L'aria può essere compressa, questo significa che:
A) sparisce
B) si schiaccia e occupa meno spazio
C) diventa acqua
D) diventa più pesante
✓ B
6. L'aria è:
A) immobile
B) incompressibile
C) comprimibile
D) solida
✓ C