



PALERMO
UNIVERSITY
PRESS

Didattica Agile & Design Learning

PER UN NUOVO PARADIGMA EDUCATIVO
AI TEMPI DELL'AI

A CURA DI
FRANCO MENNELLA, PAOLA DANIELA VIRGILIO, FABIO PORTUESI

LA PIEGA



La piega

13

Didattica Agile & Design Learning

PER UN NUOVO PARADIGMA EDUCATIVO AI TEMPI DELL'AI

A CURA DI

FRANCO MENNELLA, PAOLA DANIELA VIRGILIO, FABIO PORTUESI



PALERMO
UNIVERSITY
PRESS

La piega - 13

Direzione: Gioacchino Lavanco (SPPEFF)

Comitato scientifico: Antonino Bianco (Dipartimento SPPEFF), Maurizio Massimo Bianco (Dipartimento Culture e Società), Giuseppa Cappuccio (Dipartimento SPPEFF), Giuseppina D'Addelfio (Dipartimento SPPEFF), Caterina Genna (Dipartimento SPPEFF), Michelangelo Ingrassia (Dipartimento SPPEFF), Sabina La Grutta (Dipartimento SPPEFF), Salvatore Lo Bue (Dipartimento SPPEFF), Francesca Pedone (Dipartimento SPPEFF), Ángel San Martín Alonso (Universitat de València), Joan María Senent Sanchez (Universitat de València).

Questo volume è stato realizzato con il finanziamento di



REGIONE SICILIANA
Assessorato Regionale
dell'Istruzione e della
Formazione Professionale

ISBN (a stampa): 978-88-5509-874-8

ISBN (online): 978-88-5509-875-5

© Copyright 2026 New Digital Frontiers srl
Piazza Marina 29
90133 Palermo
www.unipapress.com

INDICE

Presentazione	9
ROBERTO BERTINI	
Prefazione	11
ANTONINO VALENZA	
Introduzione	13
GIOACCHINO LAVANCO	
L'esigenza e la proposta	19
FRANCO MENNELLA	
Premessa: Lo Scenario	23
FRANCO MENNELLA	
Premessa: Didattica Agile ed Educazione Dinamica	53
FRANCO MENNELLA	
La proposta: Il Cantiere Pedagogico	79
PAOLA DANIELA VIRGILIO	
La proposta: Concettualizzazione e Fondamenti	95
PAOLA DANIELA VIRGILIO	
La proposta: Riflessioni Socio Psico Pedagogiche	113
FABIO PORTUESI	
Appendice: Le applicazioni	141
Bibliografia	151
Autori	157

Didattica agile e design learning: l'innovazione metodologica è il punto di partenza, la crescita condivisa il punto di approdo, il cammino una traiettoria adattiva e concreta. Queste due espressioni restituiscono il senso di un percorso di ricerca e sperimentazione, dove formazione e creatività, flessibilità e struttura si intrecciano continuamente. Gli autori esplorano in profondità il significato e l'applicazione di una didattica realmente agile, arricchendola con strumenti operativi e riflessioni progettuali, sciogliendo le contraddizioni dell'educare oggi e offrendo una pluralità di prospettive e pratiche. La costruzione di una proposta organica consente a docenti, educatori, studenti, progettisti e formatori di riconoscere nuove possibilità nella scuola e nei contesti educativi, valorizzando la dimensione umana e l'intelligenza collettiva nelle sfide della contemporaneità.

Presentazione

Anno di Fondazione: 2001, riconosciuto dalla Regione Siciliana con la L.r. 25 novembre 2002, n°20.

Accreditamento: Assessorato dell'Istruzione e della Formazione Professionale della Regione Siciliana DDG n° 4368 del 04/08/2016 / AAT646.

Attività: Alta formazione, master, ricerca, sviluppo di progetti innovativi con partner accademici e istituzionali.

Obiettivi: Supporto all'occupazione qualificata, promozione dell'integrazione etnica e culturale, istituzione di un'Università autonoma per la Sicilia Occidentale e il Mediterraneo.

Sin dalla sua fondazione, il consorzio Unisom ha sempre avuto come obiettivo lo sviluppo e la crescita del nostro territorio. Lo abbiamo fatto promuovendo una formazione qualificata su ambiti innovativi, con risultati di placement che oscillano dal 60% all'80% a testimonianza di un modello formativo efficace ma, principalmente nella individuazione dei più interessanti sbocchi professionali.

Oggi facciamo un passo in avanti, guardandoci un po' indietro: il libro che vi apprestate a leggere è parte integrante di un progetto più ampio lanciato da Unisom, Sopravvivenza Digitale, focalizzato sulla formazione per alunni e docenti delle scuole medie.

Per far crescere il territorio dobbiamo investire sul futuro e le sfide messe in campo dalle nuove tecnologie richiedono un campo di paradigma. Percepita l'esigenza, abbiamo chiesto a professioni-

Presentazione

sti, pedagogisti ed esperti di nuove tecnologie di tracciare possibili soluzioni. Sopravvivenza Digitale è una possibile soluzione ma nessuna ipotesi può essere valida se, alla base, non è stato creato un solido supporto teorico.

Questo volume, la visione che troverete all'interno, i modelli proposti e le azioni suggerite sono la nostra base di partenza.

Roberto Bertini
Presidente Consorzio Unisom

Prefazione

Viviamo un'epoca in cui il confine tra ciò che è possibile progettare e ciò che è effettivamente realizzabile si assottiglia ogni giorno di più, sospinto dall'impeto della trasformazione digitale e dell'intelligenza artificiale. Ingegneri, tecnologi e imprenditori oggi sono chiamati a misurarsi con scenari inediti, in cui la rapidità dell'innovazione non lascia spazio all'improvvisazione, ma impone rigore, visione e — soprattutto — formazione. La vera sfida non è più solo "fare", ma saper fare bene: significa saper integrare competenze tecniche, pensiero critico e capacità di adattamento continuo.

Nel mio percorso all'Università di Palermo e oggi alla guida di UT2C, il centro di trasferimento tecnologico alle imprese, ho compreso che il capitale umano resta la vera infrastruttura strategica per lo sviluppo di qualsiasi ecosistema innovativo. È per questo che ho accolto con convinzione il progetto Sopravvivenza Digitale e la proposta culturale di questo volume. Non è solo un libro, ma un cantiere aperto di idee, uno strumento che offre chiavi di lettura, modelli e metodi agili per affrontare — con consapevolezza — il passaggio dall'era dell'informazione a quella dell'AI.

Noi ingegneri ci riconosciamo nel verbo "fare": siamo costruttori di ponti tra teoria e prassi, tra ricerca e impresa, tra scuola e mondo del lavoro. Tuttavia, oggi non basta più progettare soluzioni efficienti; occorre costruire "menti pronte", capaci di apprendere e riapprendere continuamente, secondo modelli flessibili e adattivi. Solo così la tecnologia diventa alleata e non ostacolo, leva di sviluppo e non fonte di esclusione.

La strategia delineata in queste pagine parte da un assunto chiave: la formazione non è più un processo lineare e trasmissivo, ma un eco-

sistema in cui l'apprendimento è continuo, dinamico, personalizzato e — soprattutto — collaborativo. Il modello proposto, la Didattica Agile e il framework Sopravvivenza Digitale, disegnano un nuovo paradigma pedagogico capace di restituire centralità all'umano in un mondo a forte densità algoritmica, e di superare il ritardo tra la velocità dell'innovazione e quella, spesso più lenta, della scuola e dell'università.

In quest'ottica, la collaborazione con il Consorzio Unisom rappresenta una best practice di come enti di trasferimento tecnologico, atenei e operatori privati possano agire insieme per generare valore sul territorio, abilitando non solo nuove competenze, ma anche una nuova cultura della progettualità. La conoscenza che qui si trasmette non si esaurisce nella lettura: chiede di essere testata, contestata, adattata. Questo volume è, in definitiva, uno strumento per chi vuole essere protagonista consapevole del cambiamento, e non spettatore passivo.

A chi si accosterà a queste pagine, auguro di trovare ispirazione, metodo e coraggio per affrontare la sfida più bella e difficile: quella di costruire — con le proprie mani e la propria testa — il futuro di cui la nostra società ha bisogno.

Antonino Valenza

Direttore University Technology Transfer Center
Università degli Studi di Palermo

Introduzione

Uno sguardo comunitario alla pedagogia del cambiamento

Il volume *Didattica Agile & Design Learning* arriva in un momento storico in cui le comunità educative vivono una transizione tanto repentina quanto incerta. Diventa necessario interrogarsi sull'impatto collettivo dei paradigmi proposti, più che sulle sole strategie individuali.

In questo senso il testo risponde in modo sorprendentemente coerente a questa prospettiva: non cerca la "ricetta" per il singolo insegnante, ma punta a innescare processi di cambiamento sistemico, valorizzando le risorse diffuse e la co-costruzione del sapere.

Il volume parte da un'analisi lucida del rischio di esclusione e polarizzazione indotto dalla rivoluzione digitale e dall'intelligenza artificiale, ma non si limita alla diagnosi: invita a un impegno collettivo per rigenerare l'educazione come bene comune. Qui, l'approccio agile si fa strumento di empowerment comunitario, una vera piattaforma per ridare voce e centralità agli attori della scuola e del territorio. Questo non è un dettaglio: le innovazioni pedagogiche rischiano spesso di restare lettera morta se non sono vissute come processi partecipativi, capaci di costruire senso di appartenenza e capitale sociale.

Raccontare la scuola come comunità che si trasforma ecco il senso di questo volume. Quando si attraversano le pagine di *Didattica Agile & Design Learning*, non si trova solo un manuale di strategie o un elenco di innovazioni, ma il respiro inquieto di una comunità che prova a ri-significarsi nel tempo dell'incertezza.

Lo sguardo, qui, è sempre corale: la scuola, con i suoi corridoi e cortili reali e simbolici, torna ad essere luogo abitato, vissuto, pensato come laboratorio di possibilità collettive. Colpisce subito il coraggio

di dichiarare che non basta più trasmettere sapere: serve co-costruirlo, serve cucirlo addosso ai bisogni e alle storie di chi abita le aule.

C'è in queste pagine un'attenzione rara alla dimensione del "noi": non solo studenti e docenti, ma famiglie, associazioni, territori. La metafora del cantiere non è un espediente retorico, ma la restituzione viva di processi che si fanno, si disfano e si ricompongono nella trama delle relazioni. Non è la scuola "contro" il cambiamento, ma scuola "dentro" il cambiamento, che si sporca le mani nel lavoro quotidiano della trasformazione: un operai di spinoziana memoria.

Cantiere e partecipazione

La metafora del cantiere pedagogico, cuore operativo della proposta, è forse la cifra più originale: il sapere non viene più trasmesso verticalmente ma è costruito, progettato e rinegoziato tra pari, educatori, famiglie e stakeholder della comunità.

Una tale impostazione richiama la migliore tradizione della psicologia di comunità, in cui il protagonismo e la responsabilità condivisa sono le vere leve di cambiamento. Si supera così il modello dell'utente-consumatore e si apre la strada a una scuola laboratorio di cittadinanza attiva e apprendimento ecologico.

Leggere Didattica Agile & Design Learning è come tornare in quei quartieri di Palermo dove, tra una piazza e una scuola di periferia, la comunità si fa ogni giorno. Si ritrova in queste pagine la stessa energia dei laboratori nati dal basso, dove la didattica non è solo trasmissione, ma racconto di sé, incontro tra diversità, scommessa collettiva sul futuro. Si può trovare nelle sue pagine il coraggio di partire dalle storie vere: dalla classe multiculturale che inventa nuove forme di apprendimento ai docenti che accettano la sfida di lavorare in gruppo, dalla famiglia coinvolta nel progetto fino all'associazione del quartiere che si fa ponte tra scuola e territorio.

Il testo parla di processi, di esperienze, di alleanze: il "cantiere pedagogico" diventa così metafora viva, ma anche pratica concreta, di una scuola che si costruisce ogni giorno nei corridoi, nelle biblioteche di frontiera, nelle assemblee animate dove tutti possono dire la loro. Convince l'idea che la scuola non sia un'isola: le sue ferite, ma anche le sue speranze, sono le stesse della città. L'innovazione non

nasce nei convegni, ma tra i banchi consumati, nei laboratori dove si fa formazione tra pari, nei progetti di peer education che attraversano il quartiere. Questo libro intercetta la voce di chi rischia di restare ai margini, e la trasforma in risorsa. Qui l'empowerment non è una parola a effetto, ma una pratica quotidiana, fatta di ascolto, partecipazione e piccole conquiste condivise.

È forte l'eco delle pratiche di empowerment: la didattica agile qui non si riduce a metodo, ma diventa cultura del coinvolgimento, invito a ricostruire fiducia tra gli attori, anche quando la crisi sembra prevalere. Il testo non fugge dalle zone d'ombra – la dispersione, il digital divide, il rischio della marginalità – ma invita a nominarle, affrontarle, e soprattutto a scoprire che le risorse non sono fuori, ma già dentro le reti informali, i gruppi, i “cantieri” dove si impara a cooperare e a progettare insieme.

Fa capolino una scuola che fa della complessità una risorsa, che accetta l'incertezza non come destino ma come possibilità di crescita. E che investe sul capitale sociale, sulla capacità delle persone di generare cambiamento dall'interno, senza attendere ricette salvifiche calate dall'alto.

Fare i conti con il rischio

Il testo mostra consapevolezza delle disuguaglianze digitali, delle fragilità formative e dei rischi di marginalità che attraversano oggi le comunità scolastiche. È molto forte la consapevolezza dei rischi: solitudini digitali, dispersione, nuove povertà educative. Ma la risposta non è quella di chi chiude le porte al cambiamento. Al contrario, il testo chiama alla responsabilità collettiva, stimola il territorio – scuole, famiglie, associazioni – a essere parte attiva del cambiamento, a creare spazi di relazione dove l'innovazione sia prima di tutto inclusione. Ma invece di proporre soluzioni dall'alto, invita a riscoprire le risorse latenti: la collaborazione, il problem solving di gruppo, la capacità di valorizzare le diversità come fattore di resilienza.

Si tratta di uno “sviluppo di comunità” basato sull'empowerment diffuso, non sul semplice adattamento ai cambiamenti imposti dall'esterno.

La ricchezza metodologica del volume – dalla didattica agile al design thinking, dal coinvolgimento degli stakeholder ai processi

interattivi – è trattata sempre in ottica ecologica e sistemica. Questo riflette un approccio maturo, che coglie la scuola come ambiente di vita, non solo come luogo di formazione tecnica. È una lettura che invita la comunità educante a farsi carico dei propri bisogni, a sviluppare strategie di coping collettive e a esercitare agency rispetto alle trasformazioni tecnologiche.

In fondo, *Didattica Agile & Design Learning* restituisce dignità e senso alla scuola reale, quella delle periferie e delle sperimentazioni, quella dei docenti che non si arrendono e degli studenti che reclamano ascolto. È un libro che fa della partecipazione il suo metodo e della comunità la sua meta, raccontando la possibilità – concreta, tangibile – di una scuola capace di rigenerarsi dal basso, attraverso i volti e le storie di chi la vive ogni giorno.

Colpisce la coerenza con la migliore tradizione della psicologia di comunità: la scuola, qui, viene pensata come ambiente ecologico, intreccio di storie e relazioni che non si esauriscono tra i banchi ma si riverberano nella città, nella famiglia, nel territorio.

A mo' di conclusione

In definitiva, *Didattica Agile & Design Learning* non è solo una proposta di innovazione metodologica, ma un manifesto per la rigenerazione delle comunità educative.

La sfida è uscire dalla logica della performance individuale per abbracciare una dimensione collettiva, dove ogni attore – docente, studente, famiglia, territorio – è chiamato a un ruolo attivo nella costruzione di futuro. In questo senso, il volume si offre come strumento di empowerment, coesione e sviluppo di capitale sociale, in piena sintonia con le migliori pratiche della psicologia di comunità.

È un libro che non si accontenta di innovare il “come si insegna”, ma che si interroga continuamente sul “per chi” e “insieme a chi”. C'è la consapevolezza che nessun cambiamento vero avviene senza alleanze, senza dialogo tra le diverse anime della comunità educante. Un invito al protagonismo collettivo *Didattica Agile & Design Learning* è un manifesto della resilienza comunitaria: invita ad abitare i luoghi della scuola non come semplici fruitori, ma come costruttori, artigiani di futuro.

Il cantiere pedagogico è la scena dove la scuola si riconosce come soggetto collettivo e si misura con le sfide di un'epoca che non concede certezze, ma esige responsabilità e protagonismo diffuso. Questo volume è, prima di tutto, un invito a “stare insieme dentro il cambiamento”, costruendo senso, radici e orizzonti nuovi a partire da ciò che la comunità già possiede e può generare

Gioacchino Lavanco

Professore ordinario di psicologia dinamica e di psicologia di comunità
(Università degli Studi di Palermo)

L'esigenza e la proposta

FRANCO MENNELLA

Partiamo dall'ovvio: l'epoca attuale è caratterizzata da una rivoluzione tecnologica senza precedenti, guidata dall'intelligenza artificiale. Non è solo l'automazione dei lavori manuali a essere al centro del cambiamento; anche i lavori intellettuali sono destinati a subire trasformazioni profonde. Questa dinamica solleva interrogativi cruciali sul futuro delle professioni e, di conseguenza, sulla struttura dei sistemi educativi attuali.

Gli attuali sistemi educativi, nella loro maggioranza, sembrano continuare a preparare i giovani per professioni che potrebbero non esistere più in futuro. Se da un lato vi è un riconoscimento generale dell'importanza delle competenze digitali e tecnologiche, dall'altro c'è una scarsa considerazione per l'impatto dirompente che l'AI avrà su un ampio spettro di occupazioni. Professioni un tempo considerate sicure e prestigiose, come avvocati, medici e analisti, potrebbero essere radicalmente trasformate o addirittura rese obsolete dall'AI.

Un aspetto trascurato, ma di fondamentale importanza, è come l'avvento dell'AI influenzerà la pedagogia e, più in generale, l'educazione. Le élite che governano oggi potrebbero non avere alcun interesse a riformare il sistema educativo per il bene delle classi meno abbienti. Storicamente, queste classi erano necessarie per il lavoro manuale e per comporre gli eserciti. Tuttavia, con la crescente automazione nella produzione e, oggi, grazie all'AI, queste esigenze si stanno assottigliando. C'è il rischio concreto che l'educazione di massa diventi un semplice passatempo, mentre un'educazione di alto livello sarà riservata a pochi privilegiati, creando una divisione netta tra coloro che guideranno gli sviluppi dell'AI e le moltitudini che saranno lasciate ai margini.

Diciamolo in maniera più esplicita: vedremo come lo scenario apocalittico più probabile non sia Terminator, ma Blade Runner o

anche Idiocracy, un film meno noto che che dipinge un'umanità futura che ha delegato del tutto la propria capacità di controllo e di interpretazione del mondo.

Di fronte a queste prospettive, la domanda cruciale è se il destino sia già segnato o se ci sia ancora spazio per un cambiamento significativo. Un possibile approccio potrebbe essere quello di valorizzare i talenti umani plusdotati, riconoscendo e coltivando le capacità uniche che le macchine non possono replicare. Strategia efficace ma apre la strada ad uno scenario "alla Blade Runner", élite che governano masse culturalmente subordinate. Appare chiaro come per mitigare questa possibile deriva è fondamentale rafforzare l'educazione popolare per evitare che la maggioranza della popolazione regredisca, sia in termini di competenze che di qualità della vita.

Per affrontare queste sfide, è necessario un ripensamento del sistema educativo, sviluppare una pedagogia che non solo prepari i giovani alle professioni del futuro, tra l'altro oggi imponderabile, ma che li formi come individui capaci di pensiero critico, creatività e adattabilità, qualità umane che l'AI non può eguagliare. Per questo motivo diventa imperativo garantire un'educazione di qualità accessibile a tutti, proprio per prevenire l'accentuarsi delle disuguaglianze sociali. Non si tratta solo di accesso al mondo del lavoro ma anche alle informazioni e, quindi alle opportunità.

L'intelligenza artificiale presenta sfide significative e potenzialmente dirompenti per i lavori intellettuali e manuali. Tuttavia, la risposta non può essere semplicemente quella di adattarsi ai cambiamenti tecnologici. È necessario un impegno collettivo per reinventare il sistema educativo, mettendo al centro l'essere umano e le sue capacità uniche. Solo così potremo garantire un futuro in cui l'AI non diventi uno strumento di esclusione, ma un'opportunità per una crescita inclusiva e sostenibile. In conclusione, *il sistema educativo deve essere riconfigurato per affrontare le sfide poste dall'intelligenza artificiale.*

Questa riforma è essenziale non solo per il benessere individuale, ma anche per mantenere l'uomo al centro dell'universo tecnologico emergente. La capacità di rispondere a queste sfide determinerà il futuro delle nostre società e il ruolo che l'educazione avrà in esse.

Necessità di un Paradigma Innovativo

Per comprendere l'evoluzione dell'intelligenza artificiale e il suo impatto nei contesti educativi, dobbiamo prima introdurre un concetto preliminare che rappresenta un cambio di prospettiva epistemologica: *il paradigma del probabilismo*¹. Questo paradigma riconosce che molte delle realtà complesse – come il linguaggio, l'apprendimento, la percezione – non possono più essere comprese come fenomeni deterministici ma come processi regolati da logiche probabilistiche. In questo contesto, la conoscenza non è più un insieme di certezze da trasmettere, ma un sistema dinamico di previsioni, inferenze e ristrutturazioni contestuali, che si adatta costantemente alla variabilità dell'ambiente e delle interazioni.

Applicato alla pedagogia, questo paradigma ci invita ad abbandonare modelli rigidi e lineari di insegnamento per abbracciare approcci flessibili, adattivi e situati. Da qui nascono le due direzioni complementari:

- **Didattica Dinamica e Agile:** Questo approccio pedagogico enfatizza l'importanza dell'adattabilità e della flessibilità nel processo educativo. Gli educatori devono essere in grado di rispondere in modo tempestivo ai cambiamenti e di adattare le loro strategie didattiche di conseguenza.
- **Disegno Educativo (*Design Learning*):** La personalizzazione dei percorsi di apprendimento è essenziale per soddisfare le esigenze e gli interessi individuali degli studenti. Il Disegno Educativo consente di creare esperienze di apprendimento su misura, che tengano conto delle diverse capacità e inclinazioni degli studenti.

Siamo partiti da questi assunti e da un corpus di consolidate teorie pedagogiche ed abbiamo elaborato uno spazio collaborativo di costruzione del sapere che offre agli studenti l'opportunità di lavorare insieme per esplorare concetti e applicazioni in modo pratico e concreto. Uno spazio che prima di tutto è concettuale ma che si trasforma in un efficace strumento operativo per gestire la rivoluzione continua della trasformazione digitale.

¹ Il Paradigma del Probabilismo di Franco Mennella, dalla collana "Capire la Rete", edizioni Unisom.

Perché il Cantiere Pedagogico

Il Cantiere Pedagogico rappresenta la risposta concreta e innovativa alle sfide educative poste dall'avvento dell'intelligenza artificiale, e costituisce l'applicazione pratica (sviluppata dalla Pedagogista Paola Daniela Virgilio) del modello presentato in questo libro. Quello che prospettiamo è un ecosistema dinamico dove si incontrano e si integrano le esigenze educative del territorio con le potenzialità formative degli strumenti didattici. Qui, il Disegno Educativo (Design Learning) trova la sua massima espressione, permettendo una progettazione flessibile e personalizzata dei percorsi formativi, in grado di valorizzare le capacità individuali degli studenti. Allo stesso tempo, la Didattica Agile garantisce l'efficacia nella gestione dei processi educativi, facilitando l'adattamento ai continui cambiamenti del contesto tecnologico e sociale.

Nel Cantiere Pedagogico, la progettazione e l'ideazione si fondono con la sperimentazione e la pratica, dando vita a un ambiente dove l'educazione non è solo trasmissione di conoscenze, ma sviluppo di competenze critiche e creative. È il punto di convergenza tra teoria e pratica, tra visione educativa e realizzazione concreta, dove gli studenti non solo apprendono, ma contribuiscono attivamente alla costruzione del loro sapere. In questo contesto, il Cantiere diventa un laboratorio di innovazione pedagogica che prepara i giovani non solo alle professioni del futuro, ma anche a essere cittadini consapevoli e protagonisti del cambiamento, capaci di navigare e modellare il mondo complesso e interconnesso in cui viviamo.

Nel corso di queste pagine, quindi, analizzeremo lo scenario, evidenziandone criticità ed opportunità, e presenteremo su queste basi una proposta formale, un vero e proprio *Manifesto* che dovrebbe servire a definire un ambito di discussione, il tavolo di un dibattito da aprire all'interno della comunità pedagogica per elaborare approcci sempre più legati al presente.

Il documento raccoglie lo spirito dell'approccio all'innovazione sancito dal *Manifesto Agile del 2001* che ha segnato una svolta nella progettazione del software e dell'ingegneria gestionale in genere, ed è stato rielaborato dalla dott.ssa Daniela Virgilio e da Fabio Portuesi in ambito pedagogico alla luce di un solido approccio teorico che esploreremo in queste pagine. Ma questo volume non è soltanto una proposta: è l'inizio di un dibattito.

Premessa: Lo Scenario

FRANCO MENNELLA

L'applicazione del modello

Quello che stiamo presentando è un approccio pedagogico e didattico che vuole provare a dare una possibile risposta agli imponenti (e veloci) mutamenti che stanno attraversando ogni ambito della nostra vita e di quella dell'intero pianeta.

Ma ogni approccio teorico necessita di una sperimentazione per essere considerato valido. Per questo motivo abbiamo elaborato una didattica formale, la *Didattica Agile*, sulla quale abbiamo innescato un possibile modello applicativo: il framework *Sopravvivenza Digitale*.

SOPRAVVIVENZA DIGITALE

Sopravvivenza digitale è un framework operativo che supporta l'azione del Cantiere Pedagogico, anche con l'apporto di modelli AI, e incorpora diversi strumenti che, genericamente, indichiamo come *device*, studiati per rispondere a specifiche esigenze formative. In particolare *ClasScrum*, un *device* preinstallato nel modello per assolvere una specifiche funzioni:

ClasScrum aiuta il Cantiere a gestire i processi, usando l'AI per analizzare dati, rilevare schemi ma anche produrre contenuti e gestire documentazioni complesse e articolate.

Tracciano chiaramente l'idea alla base della proposta: per abbracciare la complessità dei tempi moderni, governati dalle nuove tec-

nologie, il mero trasferimento di conoscenze non è più sufficiente. Bisogna capire i meccanismi per governare i processi.

In questo volume affronteremo esclusivamente i presupposti teorici a supporto del modello e la struttura concettuale; la descrizione operativa di Sopravvivenza Digitale e delle sue componenti è contenuta in altri volumi della collana.

Parliamo di AI

Partiamo dall'elefante nella stanza: *l'intelligenza artificiale*. In realtà vedremo come il problema sia più ampio e complesso e riguarda l'impatto della trasformazione digitale. Al momento, però, l'attenzione di tutti è rivolta verso questa impressionante e a tratti spaventosa tecnologia. Quindi parliamo di intelligenza artificiale, o meglio, parliamo prima di *parole*; questo volume è indirizzato principalmente a docenti e pedagoghi che conoscono sicuramente l'importanza delle parole, in particolare se la parola in questione è così densa di significati come il termine intelligenza.

Perché, alla fine, gran parte del problema sta proprio qui. Il termine *intelligenza artificiale* è stato coniato nel 1956 da *John McCarthy*¹ quando organizzò la conferenza *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, anche se, in realtà, gli studi sull'argomento nascevano più di 10 anni prima con *Alan Turing*, il primo a ipotizzare macchine *pensanti*.

Per Alan Turing², però, era più corretto parlare di *simulazione* piuttosto che di intelligenza nel contesto delle macchine. Nel suo famoso articolo del 1950, *Computing Machinery and Intelligence*, Turing esplora l'idea se le macchine possano pensare ma era palesemente più interessato a verificare se una macchina potesse simulare il comportamento

¹ John McCarthy (Boston, 4 settembre 1927 – Stanford, 24 ottobre 2011) è stato un informatico statunitense che ha vinto il Premio Turing nel 1971 per i suoi contributi nel campo dell'intelligenza artificiale.

² Alan Mathison Turing (Londra, 23 giugno 1912 – Wilmslow, 7 giugno 1954) è stato un matematico, logico, crittografo e filosofo britannico, considerato uno dei padri dell'informatica e uno dei più grandi matematici del XX secolo. Il suo lavoro ebbe una vasta influenza sulla nascita della disciplina dell'informatica.

intelligente al punto da essere indistinguibile da un essere umano, piuttosto che affermare che la macchina fosse realmente intelligente.

“Non voglio entrare in discussioni sulla definizione di ‘macchina che pensa’. Per quanto mi riguarda, preferisco sostituire la domanda ‘Le macchine possono pensare?’ con ‘Ci sono macchine immaginabili che potrebbero fare bene il gioco dell’imitazione?’”.

In realtà anche gli scienziati di Dartmouth la pensavano più o meno allo stesso modo (basta leggerli gli atti per comprenderlo) anche se ipotizzavano possibili sviluppi futuri. Ma il termine Intelligenza Artificiale ha indubbiamente un fascino che gli ha consentito di prendere la scena in maniera preponderante, malgrado desse adito a speculazioni ardite e speranze che, in quell’epoca, venivano puntualmente disilluse.

Comunque il termine passa e in parte si rivela un boomerang. Le grandi aspettative naufragano, i finanziamenti scarseggiano e iniziano quelli che sono stati definiti i *lunghi inverni dell’AI*, periodi di pausa negli investimenti e nella ricerca ogni volta che qualche annunciato progresso sbatteva contro i limiti, del periodo, principalmente computazionali e tecnologici.

Prima dell’attuale, l’ultima esplosione (seguita da un nuovo inverno) avvenne nel 1997, quando un computer della IBM, *Deep Blue*³, riuscì a sconfiggere il campione mondiale di scacchi. Ma per quanto affascinante, il sistema aveva limiti oggettivi. Il sistema operava conoscendo le regole degli scacchi e applicandole a velocità inarrivabili per un umano, un approccio che prevede un ambito specifico. *Deep Blue* era un mago degli scacchi ma, se qualcuno non glielo spiegava prima, non avrebbe saputo risolvere il teorema di Pitagora.

Intelligenza artificiale e intelligenza umana

E qui entra in gioco un altro fraintendimento rispetto al termine intelligenza, in particolare rispetto all’intelligenza umana, prima che

³ *Deep Blue* è stato il primo calcolatore a vincere una partita a scacchi contro un Campione del Mondo in carica, Garry Kasparov, con cadenza di tempo da torneo. Questa prima vittoria, *Deep Blue* - Kasparov, 1996, partita 1, è una famosa partita di scacchi, giocata il 10 febbraio 1996.

artificiale. Noi partiamo dal presupposto che il cervello umano sia la macchina migliore possibile, ma non è del tutto vero.

Il cervello umano è assolutamente la macchina migliore possibile (e al momento inarrivabile) per funzionare e fare tutte quelle cose che sa fare, tra le quali tenerci in vita, *consumando meno di 40 watt all'ora*. L'evoluzione delle capacità cognitive umane nel corso delle ere si è sempre dovuta scontrare con questo limite: in questa fase evolutiva, il nostro cervello è la parte del corpo che consuma più energia, il 2% del peso corporeo pesa per il 20% sul bilancio energetico del nostro metabolismo, maggiori capacità avrebbero reso complicato "sostenere" questo consumo.

La soluzione escogitata nel corso dell'evoluzione ha un nome: *euristiche*⁴. Sono schemi di pensiero, alcuni innati e di base, altri costruiti nel corso della crescita, che ci permettono di compiere azioni senza una complessa elaborazione, con un notevole risparmio energetico.

Questo sistema, pur non essendo perfetto, è estremamente efficace. Le euristiche ci espongono a errori, chiamati tecnicamente *bias*⁵, e ci inducono a rispondere a stimoli con azioni non sempre consapevoli.

Il Premio Nobel *Daniel Kahneman*⁶ e il suo collega *Amos Tversky*⁷ hanno studiato per anni euristiche e bias cognitivi, dimostrando come queste scorciatoie mentali siano utili ma spesso imperfette (*Kahneman, D., & Tversky, A. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science, 185(4157), 1124-1131*). Tuttavia, queste scorciatoie

⁴ Le euristiche sono scorciatoie mentali che utilizziamo per filtrare e gestire le informazioni. Ci consentono di fare una rapida stima della situazione, fornendoci una conclusione in modo semplice, sebbene non possano garantire un risultato sempre corretto.

⁵ I bias cognitivi sono costrutti fondati al di fuori del giudizio critico, su percezioni errate o deformate; non si generano su dati di realtà, ma si acquisiscono a priori senza critica o giudizio. Sono utilizzati spesso per prendere decisioni in fretta e senza fatica. Si tratta il più delle volte di errori cognitivi che impattano nella vita di tutti i giorni, non solo su decisioni e comportamenti, ma anche sui processi di pensiero.

⁶ Daniel Kahneman (Tel Aviv, 5 marzo 1934 – New York, 27 marzo 2024) Psicologo israeliano, vincitore, insieme a Vernon Smith, del Premio Nobel per l'economia nel 2002 per avere integrato risultati della ricerca psicologica nella scienza economica, *specialmente in merito al giudizio umano e alla teoria delle decisioni in condizioni d'incertezza*.

⁷ Amos Tversky (Haifa, 16 marzo 1937 – Stanford, 2 giugno 1996) Pioniere della psicologia cognitiva ovvero della scienza cognitiva, collaborò per anni assieme al premio Nobel Daniel Kahneman, nella ricerca di euristiche, e nello studio degli errori sistematici umani (*cognitive bias*), oltre allo studio di decisioni in condizioni di rischio.

cognitive, per quanto ci espongono ad errori, ci permettono di funzionare a basso regime energetico e questo è stato molto più rilevante, nel corso dell'evoluzione.

Inoltre, grazie al linguaggio e alla comunicazione, abbiamo spesso trasformato questi limiti in vantaggi. Storicamente, proprio i limiti hanno spinto l'uomo a superare le proprie barriere, portandolo ad elevare costantemente il livello della conoscenza fino ad oggi. Ma non solo, l'imprecisione del nostro cervello è alla base della fantasia, dell'astrazione e quindi di tutti gli aspetti più importanti del pensiero umano. Per usare un aforisma, *la perfezione permette di dare risposte, l'imperfezione consente di porsi domande.*

Arriva AlphaGO

E l'intelligenza artificiale? L'abbiamo lasciata alle porte del nuovo millennio, avvolta in un nuovo inverno ma il disgelo, almeno quello evidente, arriva nel 2015, data in cui, dopo la vittoria di DeepBlue a scacchi, una macchina, chiamata AlphaGO⁸, batteva il campione del mondo di un altro gioco, il Go.

Per comprendere la portata dell'evento bisogna conoscere il numero di mosse possibili nei due giochi: le mosse possibile sulla scacchiera sono 10^{173} , che sarebbe un numero composto da un 10 seguito da ben 173 zeri.

Se vi sembrano molti, sappiate che sul tabellone di Go puoi sviluppare 10^{756} mosse, gli zeri dopo il dieci diventano 756. Se con Deep Blue l'hanno potuta risolvere con la forza bruta, conoscendo a priori le regole del gioco ed esplorando tutte le possibilità, contro un giocatore di Go era una strada non percorribile.

Mentre DeepBlue conosceva le regole degli scacchi ed ha esplorato tutte le possibilità, AlphaGo ha imparato a giocare a Go analizzando milioni di partite e giocando contro se stesso, affinando progressivamente la sua capacità strategica attraverso l'esperienza accumulata. Questo approccio ha permesso ad AlphaGo di sviluppare una com-

⁸ AlphaGo è un software per il gioco del Go sviluppato da Google DeepMind. È stato il primo software in grado di sconfiggere un maestro umano nel gioco senza handicap e su un tabellone di dimensioni standard (19×19).

preensione più intuitiva e strategica del gioco, molto simile a quella umana, piuttosto che basarsi esclusivamente sulla potenza di calcolo.

Focalizziamo il punto: AlphaGo, al momento della sua creazione, non conosceva il gioco del Go in senso umano, era un sistema composto da reti neurali progettate per analizzare posizioni e mosse. Nella prima fase, ha appreso imitando partite giocate da esperti tramite apprendimento supervisionato. Poi, grazie all'apprendimento per rinforzo, ha disputato milioni di partite contro sé stesso, migliorando le proprie strategie a ogni passo. Le regole del gioco erano già integrate nel sistema, ma le tattiche e le decisioni efficaci sono emerse progressivamente, fino a raggiungere prestazioni superiori a quelle dei migliori giocatori umani.

Avendo tempo sufficiente e adeguate capacità di calcolo, AlphaGo ha potuto imparare il gioco, comprendendo le strategie fino a diventare imbattibile.

Come imparano le macchine

Dietro questa storia ci sono due domande:

- Come impara una macchina?
- Perché AlphaGo è più utile di DeepBlue?

La prima risposta è semplice: esattamente come un uomo, in maniera un po' più stupida ma molto più velocemente. Il bambino vede un cane e dice "Gatto", il padre gli dice "No, quello è un cane". Probabilmente se la prima volta vede un maremmano e la seconda volta, invece, si trova davanti un *pincher* potrebbe tornare a sbagliarsi, ma dopo qualche decina di prove riuscirà a identificare gli elementi che differenziano il cane dal gatto, se qualcuno glielo fa notare.

Questo vuol dire che, da qualche parte del cervello, abbiamo creato un modello che associa una serie di caratteristiche (*pelo, zampe, orecchie, coda, ecc...*) all'idea di *gatto* o di *cane* e, da quel momento in poi, li riconosceremo tranquillamente, anche se vediamo una razza nuova. Non solo: sapremo disegnare (se ne abbiamo la capacità manuale) anche un cane o un gatto che semplicemente immaginiamo, astraendo e ricombinando tutti gli elementi che conosciamo.

Lo stesso vale al contrario per le esperienze negative che ci insegnano *le cose da NON fare*. Il bimbo tocca il ferro da stiro acceso, si scotta e immagazzina l'informazione che non è una buona idea toccare un ferro acceso. Anche in questo caso magari potrà ancora capitare che tocchi un arricciacapelli ma qualche esperienza simile gli basterà per associare genericamente il calore al pericolo e creerà un percorso neurale che funga da promemoria.

Ricordate cosa avevamo detto sulle euristiche? Alcune sono innate, altre le costruiamo nel corso della nostra esistenza, e lo facciamo proprio in questo modo, ad esempio settando dei percorsi neurali nel nostro cervello che ci permettono di identificare un animale al primo sguardo o evitare di appoggiarci ad un termosifone acceso senza pensarci.

Facciamo un esempio per chiarire. L'immagine a destra è storica: il 25 luglio 1976 dalla sonda spaziale Viking 1 che si trovava in orbita sul pianeta Marte, viene scattata la foto di un'ampia area della superficie del pianeta Marte, situata nella regione di Cydonia. Misura approssimativamente 2,65 km in lunghezza e 1,8 km in larghezza e si trova 10° a nord dell'equatore marziano. Ovviamente non si tratta di un vero "volto costruito da marziani", come si pensò all'epoca, bensì di una struttura rocciosa che dall'alto richiama visivamente un



volto umano: è il nostro cervello che riconduce istintivamente tale formazione ad una struttura familiare, in questo caso un viso.

Il nostro cervello è programmato per evidenziare alcuni elementi (una forma vagamente ovoidale, due cerchi dove potrebbero essere gli occhi ed una linea per la bocca) e inviare l'informazione al cervello che quello è un volto. Il caso del volto di Marte è classificato come illusione pareidolica, un bias che più di altri ci aiuta a spiegare perché le euristiche sono comunque un'ottima idea, anche se ci espone a errori come questo.

Basta fare il confronto con le macchine per apprezzare i vantaggi del meccanismo. Il riconoscimento facciale sviluppato con l'AI è stato un processo lungo, difficile e ancora adesso ha larghi margini di imprecisione. Un bambino sviluppa la stessa capacità in pochi mesi e con un consumo di energia infinitesimale rispetto a una macchina. Paghiamo questa efficienza con un margine di errore che, comunque, può essere corretto da un'azione cosciente; il cervello ci manda l'informazione che quello è un volto ma la nostra ragione aggiunge la conoscenza del contesto e l'illusione svanisce.

Ma chiamare in causa la ragione è un processo che costa energia. Kahneman ci spiega il modello dei *Sistemi 1 e 2* del cervello: Il *Sistema 1* è il cervello *antico*, sempre in funzione, fatto di euristiche e modelli a basso consumo che analizza input e prende decisioni (prendiamo mediamente 30.000 decisioni al giorno).

Alcuni alert, alcune percezioni, però, possono svegliare quello che Kahneman chiama *Sistema 2*, quelle aree del cervello ad alte prestazioni ed ad alto consumo che, proprio per questo, sono spente di default e chiamate all'azione soltanto quando necessario. Bisogna tenere presente, però, che questi modelli, le euristiche del *Sistema 1*, si sono formate nei milioni di anni della nostra evoluzione. Per quasi tutto questo tempo le nostre decisioni vitali, quelle che hanno formato il *Sistema 1*, erano settate dalle emergenze fisiche: la caccia, il pericolo, la mera sopravvivenza in un modo ostile.

Ci piace vederci come i grandi predatori ma non è andata così. Soltanto dopo la nascita delle tribù i nostri antenati hanno cominciato a rappresentare un reale problema per la fauna: per milioni di anni siamo stati prede e il nostro cervello si è evoluto per affrontare questa condizione.

Gli ultimi millenni hanno raccontato una storia diversa; il pericolo maggiore non è più la tigre a denti a sciabola che salta fuori dal cespuglio ma la gestione dell'informazione e delle fake news. Gran parte del nostro cervello, però, almeno la parte più antica, gioca ancora con le vecchie regole ed anche se il ruolo del *Sistema 2*, oggi, è diventato essenziale per gestire i nuovi pericoli, le nostre percezioni e la base della nostra conoscenza sono ancora guidate dagli stessi percorsi neurali dei nostri antenati cavernicoli.

Abbiamo voluto allargare il discorso per definire meglio, anche se superficialmente, le differenze tra il cervello umano e i modelli di elaborazione dell'intelligenza artificiale, prima di tornare alle analogie,

ma vi consigliamo di approfondire le teorie di Kahneman che possono risultare illuminanti in questo contesto. Perché, per comprendere pienamente l'intelligenza artificiale dobbiamo prima comprendere le basi di quella umana, analizzare analogie e differenze e, quindi, trovare il modo più corretto per incastrarle e prendere il meglio di ognuno dei due mondi.

Ma torniamo alla costruzione delle euristiche alimentate da quello che viene definito *apprendimento per rinforzo*: *premiamo* i percorsi che ci portano a soluzioni corrette e *puniamo* quelle che ci fanno sbagliare.

L'intelligenza artificiale funziona allo stesso modo, soltanto che è molto più stupida (gli servono un numero spropositato di tentativi per trovare una soluzione) ma enormemente più veloce (quei tentativi li fa in frazioni infinitesime di secondo). Inoltre, come noi, è *soggetta a bias*: ovviamente non nascono dalle euristiche, come quello che accade nel nostro cervello, ma se abbiamo sbagliato a fornire i dati si creeranno percorsi neurali sbagliati che, a catena, comporteranno nuovi errori di valutazione.

L'unica differenza è nella nostra percezione: giudichiamo naturale che un uomo possa sbagliare (*errare humanum est*) ma da una macchina ci aspettiamo la soluzione esatta o, al massimo, un blocco, una mancata elaborazione se non è in grado di risolvere la questione posta. Oggi dobbiamo confrontarci con macchine che possono sbagliare.

Questo è un punto essenziale da comprendere che esploreremo meglio in altre dispense didattiche ma è essenziale comprenderne la portata. *Le intelligenze artificiali non pensano*; usano la matematica e la statistica per elaborare input e fornire un output. Per un AI vincere una partita a Go o scrivere un sonetto come Leopardi è la stessa cosa: un output corretto elaborato attraverso calcoli statistici.

Siamo tutti affascinati da Chat GPT, ma guardiamo dentro la scatola partendo da una metafora molto usata per descrivere gli LLM⁹: pappagallo stocastico¹⁰.

⁹ LLM (Large Language Model) modello linguistico in grado di ottenere la comprensione e la generazione di linguaggio. Gli LLM acquisiscono questa capacità adottando enormi quantità di dati per apprendere miliardi di parametri nell'addestramento. Gli LLM più noti sono Chat GPT e Claude.

¹⁰ Nel machine learning, il termine "pappagallo stocastico" è una metafora per descrivere la teoria secondo cui i grandi modelli di linguaggio, sebbene siano in grado

Il pappagallo stocastico

Proprio come un pappagallo riesce ad emettere un suono che simula le nostre parole elaborando l'input (la nostra voce) senza comprenderne il significato, Chat GPT applica ai nostri input un modello matematico adatto a studiare l'andamento dei fenomeni che seguono leggi probabilistiche (modello stocastico) per riprodurre l'output che ci aspettiamo.

Questa definizione è un'espressione d'effetto, ma profondamente imprecisa. *ChatGPT non si limita a imitare*. Al contrario, è il risultato di un processo complesso che coinvolge due fasi ben distinte: *l'addestramento* e *l'inferenza*. Durante l'addestramento, il modello analizza miliardi di testi, imparando — nel senso matematico del termine — a riconoscere e modellare le strutture profonde del linguaggio: come le parole si associano, quali sequenze sono coerenti, quali relazioni semantiche e sintattiche si ripetono nei contesti. Non “capisce” come un essere umano, ma costruisce una mappa statistica del linguaggio in uno spazio multidimensionale, dove i significati non sono appresi per definizione, ma per co-occorrenza, vicinanza e struttura.

Una volta completata questa fase di apprendimento, entra in gioco l'inferenza: è qui che il modello genera le risposte che leggiamo. Non impara più nulla, ma applica quanto già interiorizzato. Riceve un input e calcola, parola per parola, quale sarà la prossima parola più probabile in quel contesto, usando le distribuzioni probabilistiche che ha appreso in precedenza. Ma attenzione: la “probabilità”, in questo contesto, non ha nulla a che vedere con il lancio di un dado o l'incertezza tipica dei sondaggi. Qui rappresenta una misura raffinata della coerenza linguistica, della pertinenza tematica e della struttura testuale. È una probabilità calcolata in base a un'enorme esperienza linguistica sintetizzata nei pesi del modello.

In altre parole, ChatGPT non ripete frasi, le costruisce. Non simula semplicemente quello che ha letto, ma genera nuove frasi che “somigliano” statisticamente a ciò che ha appreso. Questo è ciò che rende i grandi modelli linguistici così efficaci: non possiedono co-

di generare un linguaggio plausibile, non comprendono il significato del linguaggio che elaborano. (Emily M. Bender “*On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?*” 2021.

scienza, intenzionalità o comprensione soggettiva, ma sono in grado di generalizzare, adattarsi a un'ampia gamma di compiti e produrre risposte coerenti anche in contesti nuovi. Ridurli all'immagine di un pappagallo è non solo ingiusto, ma anche fuorviante. Non comprendono come noi, ma non imitano nemmeno come farebbe un animale: possiamo dire che elaborano pattern linguistici attraverso la matematica, generando linguaggio in modo strutturato, coerente e, spesso, sorprendentemente efficace.

Capire come questi modelli funzionano richiede un grande sforzo cognitivo, ma è fondamentale per comprendere come gli LLM prendono decisioni e perché certi risultati, pur sembrando inusuali, sono in realtà il riflesso della matematica complessa che li sostiene. Queste premesse ci servono per avere un quadro chiaro sulle possibilità e i limiti dell'AI, sgomberano il campo dalle idee confuse che stanno emergendo dal dibattito *mainstream* su questi temi.

A questo proposito apriamo una parentesi relativa alle legittime preoccupazioni ed alle meno comprensibili *chiusure* sull'impatto dell'intelligenza artificiale. Partiamo da un presupposto: *il dibattito sull'opportunità o meno dello sviluppo dell'AI è un dibattito sterile*. Il genio è uscito dalla lampada e non esiste alcuna remota possibilità che si possa chiuderlo nuovamente nella bottiglia.

Dobbiamo partire da questo e quindi ragionare sul contesto. Dobbiamo riconoscere che l'AI ha dei limiti: alcuni sono tecnologici (e quindi probabilmente temporanei), altri, altrettanto probabilmente, sono intrinseci e non superabili.

Ovviamente ha anche dei rischi, alcuni davvero pericolosi, a fronte, però, di incredibili opportunità. Per questo è poco produttivo sia dipingerla come la soluzione di tutti i problemi che come lo spettro della nostra prossima estinzione. Quello che conta è il nostro ruolo e con *nostro* intendiamo *di tutti*.

La scienza e la politica devono dialogare per trovare metodi per mitigare i rischi ed esaltare le opportunità legate a questo strumento. Chi deve formare le nuove generazioni deve preoccuparsi di dotare gli studenti degli strumenti più adatti per affrontare l'epoca più trasformativa della storia dell'uomo. Chi si avvicina ad usarla ha il dovere di capire cosa ha tra le mani ed e questo è il nostro ruolo, questo è lo scopo di questo volume, aiutare a comprendere *cosa sta succedendo*. Parentesi chiusa, torniamo a parlare di come imparano le macchine.

Le neuroscienze hanno mostrato che nel cervello umano alcuni neurotrasmettitori, come la dopamina, svolgono un ruolo centrale nell'apprendimento. Quando un bambino dice "Gatto!" e riceve l'approvazione del genitore, nel suo cervello si attiva un sistema di ricompensa che rafforza quell'associazione. La dopamina, in questo caso, non è semplicemente un segnale di piacere, ma un marcatore che indica: "*questa esperienza è importante, ricordala.*" Allo stesso modo, esperienze negative attivano circuiti che aiutano ad evitare comportamenti pericolosi in futuro.

E le macchine?

I sistemi di apprendimento per rinforzo delle AI funzionano in modo simile sul piano logico: anche lì esiste un meccanismo di "ricompensa" che guida l'apprendimento, ma è espresso come un valore numerico, non come una sensazione. Lì dove il cervello usa segnali chimici e reti biologiche, le macchine usano funzioni matematiche e ottimizzazione statistica. Le analogie sono utili per capire, ma è importante ricordare che il funzionamento interno è radicalmente diverso.

Per fare AlphaGo hanno sviluppato un sistema estremamente simile: meccanismi di apprendimento per rinforzo che settano *reti neurali* plasmabili, come il cervello umano nell'età evolutiva. Non entriamo adesso nel funzionamento pratico: per adesso ci interessa solo evidenziare queste analogie tra l'intelligenza umana e quella artificiale. Più avanti vedremo le profonde differenze ma prima dobbiamo rispondere alla seconda domanda: *perché AlphaGo è così importante?*

AlphaGo, o meglio l'approccio usato per crearlo, è fondamentale proprio perché il sistema ha imparato a giocare al Go senza conoscere inizialmente le regole: prima le ha imparate analizzando milioni di partite e poi ha giocato, fino a farlo in maniera eccellente. Ma se è in grado di imparare il gioco del Go da zero, allora può potenzialmente imparare altre attività complesse.

Come nascono gli LLM

Questo principio è alla base dei Large Language Models (LLM) come ChatGPT. Immaginate AlphaGo prima di insegnargli il Go e, al posto di scacchiera e pedine, presentategli un libro dal quale avete

cancellato parole, frasi o interi paragrafi. Come AlphaGo ha appreso le regole del gioco analizzando milioni di partite e affinando le sue strategie attraverso l'autocorrezione, un LLM viene addestrato su enormi quantità di testo, cercando di colmare le lacune e prevedere le parole mancanti basandosi sul contesto circostante.

Il processo di addestramento di un LLM non si limita a memorizzare regole sintattiche e grammaticali predefinite, ma coinvolge la costruzione di un modello complesso che cerca di catturare le relazioni tra parole, frasi e concetti. Durante l'addestramento, l'LLM viene esposto a miliardi di esempi di testi diversi, che vanno dalla letteratura scientifica alla conversazione quotidiana, e cerca di *indovinare* la parola successiva in una frase data. Ogni volta che il modello commette un errore, gli viene fornito un feedback, permettendogli di migliorare progressivamente le sue previsioni.

Questo processo riguarda anche la comprensione delle sfumature semantiche e delle relazioni tra concetti. Un LLM come GPT sviluppa una *strategia del linguaggio* che va oltre l'associazione di parole: impara a cogliere i temi, le emozioni e le intenzioni sottostanti al testo. Ad esempio, non solo riconosce che la parola "banco" può riferirsi a un pezzo di arredamento scolastico o a un istituto finanziario, ma comprende quale significato è più probabile in base al contesto.

Questa capacità di comprendere e generare linguaggio complesso si basa su un'interazione sofisticata tra probabilità e contesto. Ogni parola generata è il risultato di un calcolo che tiene conto di tutte le parole precedenti e delle loro relazioni probabilistiche. Questo processo consente all'LLM di produrre frasi e paragrafi che sembrano avere una coerenza e un senso logico, anche senza una comprensione consapevole del significato.

Il Processo di Addestramento degli LLM

1) Riconoscimento dei Simboli:

- *Forme e Lettere*: Nella fase iniziale di addestramento, un LLM impara a riconoscere i simboli del linguaggio. Questo comprende le lettere, i caratteri, e le loro forme grafiche. Per i modelli di linguaggio basati su testo, questo significa capire la struttura di lettere, parole e frasi.

- *Suoni*: Per i modelli che includono il riconoscimento vocale, questa fase implica l'apprendimento dei fonemi e dei suoni del linguaggio parlato.

2) Apprendimento delle Regole Sintattiche e Grammaticali:

- *Sintassi*: Compresi i simboli, passa a comprendere come si combinano per formare parole e frasi. Questo include la struttura grammaticale, come l'ordine delle parole in una frase (soggetto, verbo, oggetto) e le regole che governano l'uso di articoli, preposizioni, congiunzioni, ecc.
- *Grammatica*: Oltre alla sintassi, il modello apprende le regole grammaticali che regolano la concordanza verbale, la declinazione dei nomi, l'uso dei tempi verbali, ecc.

3) Correlazione Semantica e Logica:

- *Esplorazione delle Correlazioni*: In questa fase avanzata, il modello esplora le correlazioni tra parole e frasi, identificando le associazioni più probabili in base al contesto. Ad esempio, impara che "mela" è spesso associata a "frutto", "rosso", "cibo", ecc.
- *Contesto e Probabilità*: L'LLM utilizza grandi quantità di dati testuali per costruire un modello probabilistico del linguaggio. Questo gli permette di prevedere quale parola o frase è più probabile in un determinato contesto, migliorando la coerenza e la rilevanza delle sue risposte.

4) La Strategia del Linguaggio: Logica e Coerenza

La *strategia* del linguaggio, come sviluppata da un LLM, si basa su una logica intrinseca che emerge dall'analisi di vasti corpora testuali. Questa logica include:

- *Coerenza Semantica*: L'abilità di mantenere un discorso coerente su un dato argomento, comprendendo le relazioni tra i concetti discussi.
- *Adattabilità al Contesto*: La capacità di adattare le risposte in base al contesto, rendendo il dialogo fluido e pertinente.
- *Inferenza Logica*: La capacità di fare inferenze logiche basate sulle informazioni disponibili, rispondendo a domande implicite e completando informazioni mancanti.

In sintesi, il processo di addestramento di un LLM è un percorso complesso che passa dal riconoscimento dei simboli base del lin-

guaggio, all'apprendimento delle regole sintattiche e grammaticali, fino all'esplorazione delle correlazioni semantiche e logiche tra gli elementi linguistici. Come AlphaGo ha sviluppato strategie avanzate per vincere a Go, un LLM sviluppa una *strategia del linguaggio* basata sulla logica e sulla probabilità, permettendogli di generare testo coerente, rilevante e contestualmente appropriato.

Per evitare fraintendimenti, quello che abbiamo illustrato è il processo di addestramento. Quando vi trovate davanti a Chat GPT, lui è già stato addestrato; la sigla GPT sta per *Generative Pre-trained Transformer, Transformer Generativo pre-addestrato*. In pratica è l'AlphaGo che ha battuto il campione del mondo.

La differenza tra vincere a Go e completare un testo sta nella natura dei dati e dei compiti stessi. Sebbene il Go presenti un numero enorme di mosse possibili, queste sono limitate e organizzabili, con poche regole ben definite. Al contrario, il linguaggio naturale è molto più complesso e variabile. Entrambi i compiti, però, dipendono da due fattori cruciali: *la quantità di dati disponibili per l'addestramento e la capacità di elaborazione del sistema*, ed è proprio grazie all'accesso a grandi quantità di dati e alla potenza computazionale che i modelli di AI possono raggiungere prestazioni eccezionali.

Ma questo è il momento di aggiungere il contesto: siamo nel 2015 e mentre la rivoluzione dell'AI prende forma c'è un'altra rivoluzione che, iniziata anni prima, era diventata una realtà: internet. L'interconnessione globale ha permesso l'accesso ad una base dati sterminata che, per la prima volta nella storia, era sufficiente ad *alimentare* la sete di input dell'intelligenza artificiale.

È la società dell'informazione, in cui il ruolo dominante non lo gioca più la produzione di beni materiali, ma la vita all'interno di quella che ha preso il nome di *infosfera*. Una sfera informativa che ci circonda costantemente, all'interno della quale creiamo nel giro di un paio d'anni più dati di quanti non ne siano stati generati nella restante storia dell'umanità; in cui oltre il 50% dell'umanità è connesso alla rete e più di due miliardi di persone sono iscritte a Facebook.

I dati ci sono, quindi; rimaneva il problema della capacità di calcolo ma qui si innesca una fortuita coincidenza di eventi. Da un lato, la continua crescita tecnologica nella produzione di microprocessori; dall'altro, l'invenzione di un algoritmo rivoluzionario: il *Transformer*,

che sfrutta al meglio i chipset grafici (GPU) e questo ha permesso performance inimmaginabili fino a prima.

Per avere un'idea dell'impatto, comunque, basti pensare che gli ultimi risultati trimestrali del 2023 di *Nvidia*, la ditta che produce questi chipset, hanno registrato un fatturato di 26 miliardi di dollari, in crescita del 262% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. Un numero che ci mostra chiaramente la fame di AI che sta divorando il pianeta.

E siamo ad oggi, a pochi anni dal lancio di *ChatGPT 3*, un'intelligenza artificiale che, a detta dei suoi costruttori, era paragonabile ad un bambino dell'età prescolare (a parte l'accesso alle informazioni che, in quella versione, era comunque limitato). Dopo appena 12 mesi è stato presentato *ChatGPT 4o*, che è stata paragonata ad un ragazzo del liceo. Anzi, la definizione esatta dei suoi creatori è stata *Smart High School*, quindi un ragazzo smart, in gamba. Una crescita di 15 anni in meno di un anno.

Il problema non è il cambiamento dello scenario, ma la velocità con cui avviene.

L'Onlife Manifesto e il Divorce tra Capacità e Intelligenza

Per comprendere l'importanza di queste trasformazioni, possiamo rifarci al lavoro del filosofo Luciano Floridi¹¹ e al suo Onlife Manifesto. Floridi evidenzia come la rivoluzione digitale abbia creato un divorce (divorzio) tra la capacità di fare e l'intelligenza necessaria per farlo.

In altre parole, le macchine possono eseguire compiti complessi senza necessariamente comprendere il significato di tali compiti. Ma è vero anche il contrario: un uomo che ha l'intelligenza per fare qualcosa (ad esempio ipotizzare una immagine) può farlo anche se non ha la capacità di farlo: gli basta aprire *Midjourney* o *DALL-E*, per citare i due sistemi più noti, descrivere nella maniera corretta l'immagine che ha pensato e l'AI farà il resto.

¹¹ Luciano Floridi (Roma, 16 novembre 1964) è un filosofo italiano naturalizzato britannico, ha insegnato filosofia ed etica dell'informazione presso l'*Oxford Internet Institute*, dove è stato direttore del *Digital Ethics Lab*. Floridi è principalmente conosciuto per il suo lavoro sulla filosofia dell'informazione, la filosofia dell'informatica e l'etica informatica. Oggi dirige il Digital Ethics Center dell'Università di Yale.

Questo divorzio mette in evidenza la necessità di una nuova pedagogia che sappia integrare le capacità delle macchine con l'intelligenza umana, dando il giusto peso e ruolo ad ognuna delle componenti, l'intelligenza e l'abilità, trovando nuovi modelli per comporli in maniera efficace: se abbiamo assistito a un divorzio, dobbiamo trovare il sistema per rimettere insieme la coppia.

Floridi, nel suo *Onlife Manifesto*, mette in luce come la digitalizzazione abbia cambiato il modo in cui interagiamo con il mondo e con noi stessi. Egli sottolinea che questa trasformazione ha creato un divario tra ciò che possiamo fare grazie alle macchine e la comprensione del significato dietro queste azioni.

Ad esempio, le intelligenze artificiali come ChatGPT possono generare testi complessi e rispondere a domande dettagliate, ma non hanno una comprensione intrinseca del contenuto che producono, un fenomeno che solleva importanti questioni etiche ed educative. Floridi enfatizza come, in un contesto *onlife*, dove le distinzioni tra vita *online* e *offline* sono sempre più sfumate, diventi cruciale sviluppare competenze che vadano oltre le semplici capacità tecniche.

Per esempio, l'uso diffuso dei social media ha dimostrato come le piattaforme digitali possano amplificare sia il potenziale per la connessione globale che i rischi legati alla privacy e alla sicurezza dei dati. Gli educatori devono quindi preparare gli studenti a navigare in questo nuovo panorama con un pensiero critico che permetta loro di valutare le fonti di informazione, comprendere le dinamiche di potere dietro le piattaforme digitali e prendere decisioni informate.

Inoltre, argomenta come l'educazione, oltre a *educere*, deve promuovere la creatività e l'apprendimento continuo. In un mondo dove le tecnologie evolvono a una velocità senza precedenti, le competenze apprese oggi potrebbero diventare obsolete in pochi anni. Pertanto, è fondamentale che gli studenti sviluppino una mentalità di apprendimento permanente, che li renda capaci di adattarsi e crescere insieme ai cambiamenti tecnologici.

Un esempio di questo approccio è l'uso dei metodi didattici basati sul progetto, dove gli studenti lavorano su problemi reali e sviluppano soluzioni innovative, integrando conoscenze da diverse discipline. L'*Onlife Manifesto* di Floridi chiama a ripensare l'educazione nell'era digitale, proponendo un approccio integrato che combini competenze tecniche con consapevolezza etica, sociale e cognitiva. Questo mo-

dello educativo *olistico* mira a preparare gli studenti non solo a usare la tecnologia, ma a comprenderne le implicazioni più ampie.

In conclusione, affrontare il *divorce* tra fare e comprendere nell'era digitale richiede un approccio educativo completo che equipaggi gli studenti con le competenze di pensiero critico, considerazioni etiche e una mentalità di apprendimento continuo necessari per prosperare in un mondo sempre più interconnesso e tecnologicamente avanzato.

Perché non ci aspettiamo un nuovo inverno

Prima di concludere questa introduzione, sgombriamo il campo da una ipotesi: *questa volta non ci sarà nessun inverno*. Per quanto il dibattito urlato crea aspettative che saranno inevitabilmente disilluse (uno dei motivi alla base dei lunghi inverni passati dell'AI) non ci sono altri elementi di contesto che rendano plausibile un nuovo stop

Diversamente dai periodi di stagnazione del passato, oggi la combinazione di enormi quantità di dati disponibili, potenza computazionale senza precedenti e algoritmi avanzati come i Transformer garantisce che l'AI continui a evolversi e a migliorare. La robustezza degli attuali modelli di apprendimento, unita alla loro capacità di adattamento e miglioramento continuo, suggerisce che l'AI resterà al centro delle innovazioni tecnologiche per il prossimo futuro. Inoltre, il crescente interesse e investimento in ricerca e sviluppo nel campo dell'AI da parte di governi, aziende e istituzioni accademiche contribuisce a creare un ecosistema fertile e dinamico, riducendo il rischio di un nuovo periodo di stagnazione.

E c'è di più: l'intelligenza artificiale ha abbandonato le stanze dei programmatori e degli scienziati. Oggi tutti la usano e tutti la possono adattare alle proprie esigenze, centinaia di milioni di possibili applicazioni che possono portare a evoluzioni letteralmente imprevedibili. E questo ci riporta all'intrinseca mutevolezza dello scenario.

Dobbiamo avere paura di Terminator?

Prima di illustrare i modelli operativi, è necessaria un'ultima riflessione su quello che, comunque, è l'argomento intorno a cui ruota

questa rivoluzione: l'intelligenza artificiale. Se vogliamo essere partecipi di una nuova visione pedagogica dobbiamo essere d'accordo sulla definizione e sulle opportunità e i rischi collegati.

La rapida evoluzione dell'intelligenza artificiale ha sollevato preoccupazioni e dibattiti su scala globale riguardo al suo potenziale impatto sulla società. Spesso, le rappresentazioni mediatiche, come il famoso film "Terminator", hanno contribuito a diffondere paure apocalittiche.

Tuttavia, è importante analizzare criticamente queste preoccupazioni e comprendere meglio la natura e le capacità delle tecnologie emergenti. Questo capitolo esplorerà le proprietà emergenti dell'IA, il concetto di controllo degli obiettivi e il ruolo dell'elemento umano nei processi decisionali automatizzati, noto come Human in the Loop. Inoltre, rifletteremo sul *teorema di incompletezza di Gödel* e la sua rilevanza per comprendere i limiti dei modelli di Intelligenza artificiale.

Le proprietà emergenti

Le IA moderne mostrano *proprietà emergenti*, ovvero comportamenti complessi e inattesi che non erano esplicitamente programmati ma che si sviluppano a partire dall'interazione tra algoritmi e grandi quantità di dati. Questo fenomeno è evidente in vari sistemi di IA avanzata, come le reti neurali profonde, che riescono a identificare schemi complessi e a fare previsioni con un livello di precisione sorprendente.

Ad esempio, modelli di linguaggio come GPT-4 possono generare testi coerenti e pertinenti, capaci di imitare lo stile e il tono di uno scrittore umano, pur non essendo stati programmati per eseguire ogni specifico compito linguistico. Tali capacità emergono dall'addestramento su vasti corpus di testo, che permette ai modelli di "imparare" le strutture linguistiche e le associazioni semantiche, dando origine a risposte contestuali che appaiono straordinariamente intuitive.

Queste proprietà emergenti sollevano interrogativi sul controllo e la prevedibilità dei sistemi di intelligenza artificiale, poiché comportamenti nuovi e inattesi possono manifestarsi senza che i creatori del modello ne abbiano il controllo diretto. Tuttavia, è fondamentale comprendere che questi comportamenti non implicano intenzionalità o consapevolezza da parte dell'IA.

Gli algoritmi agiscono esclusivamente sulla base delle regole matematiche e dei dati su cui sono stati addestrati, replicando pattern e correlazioni presenti nei dati forniti dagli esseri umani. Questo li distingue chiaramente dalle rappresentazioni fantascientifiche di macchine autonome e pericolose come quelle viste in film come “Terminator”.

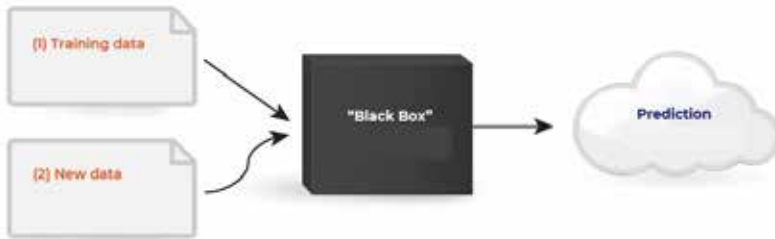
Le IA non “pensano” in senso umano e non sviluppano obiettivi propri; le loro azioni riflettono semplicemente il complesso equilibrio tra dati di input e processi di calcolo. Pertanto, mentre queste tecnologie possono sembrare dotate di una sorta di intelligenza intuitiva, è cruciale ricordare che operano all’interno dei limiti delle istruzioni e dei dati con cui sono state progettate.

Black Box Model e Meccanismi di Spiegabilità

Molti modelli di intelligenza artificiale avanzata, come le reti neurali profonde, vengono spesso descritti come *black box* (*scatole nere*) a causa della loro complessità intrinseca e della difficoltà di interpretare il percorso logico che li porta a formulare determinate conclusioni o decisioni. Questo termine si riferisce alla capacità limitata di spiegare i passaggi intermedi che l’IA compie per giungere a un risultato, rendendo difficile per gli utenti umani comprendere pienamente il funzionamento interno del modello. Nel caso dei modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM), come quelli utilizzati per creare assistenti virtuali e chatbot, questa complessità si amplifica ulteriormente. Ribadiamolo: gli LLM non operano seguendo regole linguistiche rigide, bensì costruiscono una sorta di comprensione statistica del linguaggio basata su miliardi di parole e frasi presenti nei dati di addestramento. O come direbbe un informatico: “modella distribuzioni di probabilità su sequenze di token”.

A differenza di un programma tradizionale, che esegue istruzioni predefinite in modo deterministico, un LLM genera risposte probabilistiche, scegliendo ogni parola in base alla probabilità che essa sia coerente con il contesto precedentemente stabilito. Questo processo coinvolge miliardi di parametri interconnessi, ciascuno dei quali contribuisce in misura diversa alla formazione dell’output finale.

Di conseguenza, anche se possiamo osservare le risposte del modello e analizzare i dati di input, non siamo in grado di tracciare esattamente il percorso che ha portato alla generazione di una specifica risposta.



È come cercare di capire il percorso di ogni singola goccia d'acqua in un fiume: sappiamo che tutte contribuiscono al flusso generale, ma non possiamo tracciare il percorso individuale di ciascuna di esse. Questo rende difficile, se non impossibile, comprendere esattamente *cosa stia facendo* un LLM in ogni momento specifico, portando alla percezione di opacità e alla necessità di nuovi strumenti per interpretare e spiegare questi modelli complessi.

Questa opacità rappresenta una sfida significativa, soprattutto in settori critici come la sanità, la finanza e l'istruzione, dove è essenziale che le decisioni siano non solo accurate, ma anche comprensibili e giustificabili. Ad esempio, in ambito sanitario, un modello di IA che suggerisce una diagnosi medica deve essere in grado di spiegare quali fattori ha considerato rilevanti e come ha combinato questi elementi per giungere alla diagnosi finale. Senza questa capacità di spiegazione, risulta difficile per i medici e i pazienti fidarsi pienamente della tecnologia e adottarla come supporto decisionale. Inoltre, l'opacità dei modelli black box solleva preoccupazioni etiche e legali, in quanto può diventare problematico identificare e correggere eventuali bias, pregiudizio discriminazioni nei dati che influenzano le decisioni dell'IA. Esistono tecniche e strumenti di interpretazione e audit, quindi è più corretto parlare di opacità. Il termine black box può apparire troppo assertivo. Ma il problema rimane. In un contesto educativo, ad esempio, un modello di intelligenza artificiale che valuta il progresso degli studenti deve essere trasparente nel mostrare i criteri utilizzati per la valutazione, affinché insegnanti e studenti possano comprendere e, se necessario, contestare o migliorare il processo.

Stanno anche emergendo nuovi campi di ricerca, come l'Explainable AI (XAI), che mirano a sviluppare metodi e tecniche per rendere le decisioni dell'IA più comprensibili e interpretabili per gli esseri umani. Questi approcci includono la semplifi-

cazione dei modelli, l'uso di rappresentazioni visive per spiegare le decisioni e l'implementazione di modelli che privilegiano la trasparenza fin dalla progettazione (*design*). L'obiettivo è creare sistemi di IA potenti e accurati che possano anche essere utilizzati in modo responsabile e affidabile, promuovendo concretamente fiducia e *accountability*.

Infine, la trasparenza del processo decisionale dell'IA è cruciale per rispettare normative e regolamenti emergenti, come l'*AI Act* dell'Unione Europea, che stabiliscono linee guida rigorose per l'uso dell'IA in contesti sensibili. Garantire che le decisioni siano comprensibili e tracciabili promuove un uso etico e sicuro dell'IA, e consente di costruire un rapporto di fiducia tra la tecnologia e i suoi utenti, contribuendo alla sua accettazione e diffusione nella società.

Per affrontare questa sfida, sono stati sviluppati vari meccanismi di spiegabilità, come *LIME* (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*) e *SHAP* (*SHapley Additive exPlanations*), che aiutano a rendere i modelli di IA più trasparenti.

- *LIME*: è una tecnica che crea approssimazioni locali di modelli complessi. Quando viene richiesta una spiegazione per una specifica predizione dell'IA, *LIME* costruisce un modello che approssima il comportamento del modello vicino a quella predizione. Questo approccio consente agli utenti di comprendere quali caratteristiche o input hanno influenzato una determinata decisione dell'IA (*Ribeiro et al., 2016*).
- *SHAP*: si basa sulla teoria dei valori di Shapley dalla teoria dei giochi, che fornisce un modo per distribuire i "contributi" delle caratteristiche ai risultati delle predizioni in modo equo e coerente. *SHAP* fornisce spiegazioni additive che mostrano come ciascuna caratteristica input contribuisce in modo positivo o negativo alla predizione finale, permettendo agli utenti di vedere chiaramente l'impatto di ogni variabile (*Lundberg & Lee, 2017*).

L'uso di questi meccanismi è fondamentale per garantire che i modelli di IA operino in modo trasparente e che le loro decisioni possano essere validate dagli esseri umani. Questo è particolarmente importante in settori dove le decisioni automatizzate possono avere conseguenze significative per le persone.

Controllo degli Obiettivi dell'IA

Mentre le IA possono sviluppare proprietà emergenti, gli obiettivi per cui lavorano sono definiti e controllati dagli esseri umani. Le IA sono progettate per ottimizzare funzioni obiettivo specifiche, che possono essere regolate per allinearsi con valori e priorità umane. Ad esempio, un algoritmo di raccomandazione può essere programmato per massimizzare il coinvolgimento dell'utente, ma è possibile modificarne i parametri per ridurre la diffusione di informazioni false o dannose. L'importanza del controllo degli obiettivi è evidenziata dal concetto di *alignment problem*, ovvero il problema di allineare gli obiettivi dell'IA con quelli degli esseri umani (Russell, 2019). Questo problema è centrale nella ricerca attuale sull'IA e richiede un'attenta progettazione e supervisione per garantire che i sistemi di IA operino in modo sicuro e benefico. Strumenti come i feedback umani e le metriche etiche sono essenziali per mantenere il controllo sugli obiettivi dell'IA e prevenire conseguenze indesiderate.

Riflessione sul Teorema di Incompletezza di Gödel

Un'ulteriore riflessione interessante sui limiti dell'IA può essere fatta analizzando il teorema di incompletezza di Kurt Gödel. Il parallelismo è analogo: Gödel dimostra che ogni sistema formale sufficientemente complesso presenta limiti interni non superabili dall'interno stesso del sistema. Allo stesso modo, anche i modelli di IA, pur essendo costruzioni matematiche, operano entro vincoli strutturali che ne delimitano le possibilità. Formulato nel 1931, il teorema di Gödel afferma che in ogni sistema formale sufficientemente potente ci sono affermazioni che non possono essere né provate né confutate all'interno del sistema stesso. Questo implica che ogni sistema formale ha limiti intrinseci e non può essere sia completo che coerente.

I modelli di intelligenza artificiale, essendo sistemi matematici, sono soggetti a limiti simili. Non possono *superare* il loro confine, ovvero non possono risolvere problemi o fare inferenze al di fuori delle loro capacità matematiche e dei dati su cui sono stati addestrati. Le IA non possono essere onniscienti e ci saranno sempre domande o problemi che non possono risolvere completamente a causa dei loro limiti intrinseci e delle informazioni incomplete.

Come il teorema di Gödel suggerisce per i sistemi formali, se tentiamo di rendere un modello di IA completo (capace di rispondere a qualsiasi domanda), potremmo sacrificare la coerenza (accuratezza e affidabilità delle risposte). Riconoscere questi limiti è fondamentale per la progettazione e l'applicazione responsabile dei modelli di IA. Non dovremmo aspettarci che un modello di IA possa fare inferenze al di là dei dati e delle regole con cui è stato addestrato, e questo ci porta all'approccio *HiTL*, *human in the loop*.

Human in the Loop

Un approccio fondamentale per gestire le proprietà emergenti e garantire il controllo sugli obiettivi dell'IA è il concetto di "human in the loop" (HiTL). Questo approccio implica che gli esseri umani mantengano un ruolo attivo e centrale nel monitorare e intervenire nel funzionamento dei sistemi di IA. In pratica, significa che le decisioni prese dall'intelligenza artificiale non sono mai completamente automatizzate o lasciate esclusivamente alla macchina, ma sono supervisionate, validate e, se necessario, corrette dagli esseri umani.

HiTL si articola in diversi livelli di coinvolgimento umano nelle varie fasi del ciclo di vita di un sistema di IA. Le prime che incontriamo riguardano la creazione del modello di intelligenza artificiale:

Progettazione e Addestramento: Durante questa fase, gli esseri umani definiscono parametri, regole e metriche di successo, selezionando i dati di addestramento e correggendo eventuali errori. Ad esempio, nel riconoscimento vocale, possono intervenire per migliorare la precisione delle trascrizioni.

Validazione e Verifica: Dopo l'addestramento, il modello viene testato per assicurare che funzioni correttamente. Gli esperti umani verificano che i risultati siano coerenti e privi di bias, rivedendo e approvando le decisioni in contesti specifici.

Supervisione Operativa: Nella fase di utilizzo, l'approccio HiTL prevede che ogni decisione critica presa dall'IA venga monitorata e, in caso di anomalie, corretta dagli esseri umani. Questo è particolarmente importante in settori come la sanità, la giustizia e i servizi finanziari, dove le decisioni automatizzate possono avere conseguenze

significative sulla vita delle persone. Ad esempio, nei sistemi di diagnosi medica assistita dall'IA, i medici utilizzano le raccomandazioni fornite dall'IA come strumento di supporto per prendere decisioni informate, ma la responsabilità finale rimane sempre nelle mani del professionista sanitario.

Apprendimento Continuo e Feedback: Il ruolo dell'essere umano non termina con l'implementazione del sistema. L'approccio HiTL prevede che gli utenti forniscano feedback continuo al sistema, aiutando a identificare e correggere errori nel tempo. Questo feedback viene utilizzato per aggiornare e migliorare il modello, garantendo che rimanga accurato e pertinente anche in un contesto dinamico. Ad esempio, nel campo della moderazione dei contenuti online, gli operatori umani possono segnalare contenuti che l'IA ha classificato erroneamente, contribuendo a migliorare l'affidabilità del sistema nel tempo.

L'approccio HiTL è fondamentale per evitare che i sistemi di intelligenza artificiale prendano decisioni in modo completamente autonomo e potenzialmente inappropriato, riducendo il rischio di conseguenze negative non intenzionali. Inoltre, HiTL promuove una maggiore trasparenza e fiducia, poiché assicura che le decisioni non siano mai lasciate interamente nelle mani della macchina. Questo è cruciale per settori come la sanità, dove la responsabilità e l'etica delle decisioni non possono essere delegate a un sistema automatizzato.

In definitiva, l'approccio "human in the loop" consente di sfruttare le potenzialità dell'IA mantenendo al contempo un controllo umano che garantisca l'adeguatezza, la sicurezza e la correttezza delle decisioni prese. Questa sinergia tra intelligenza artificiale e supervisione umana rappresenta il modo più efficace per integrare le tecnologie emergenti in settori critici e garantire che i benefici dell'IA possano essere ottenuti senza compromettere i valori fondamentali dell'etica e della responsabilità.

Conclusione

Abbiamo esplorato la storia e l'evoluzione dell'intelligenza artificiale, affrontando non solo le sue origini teoriche, ma anche le implicazioni pratiche e le sfide che accompagnano il suo sviluppo. Dall'iniziale entusiasmo degli anni '50, passando per i lunghi "inverni", fino alle recenti conquiste come AlphaGo e i Large Language Models, il percor-

so dell'AI è stato caratterizzato da alti e bassi, riflettendo le complesse dinamiche tra aspettative umane e limiti tecnologici.

Abbiamo visto come il termine stesso, *Intelligenza Artificiale*, abbia creato fraintendimenti e aspettative eccessive, portando a una percezione spesso distorta delle reali capacità di queste tecnologie. La difficoltà di comprendere il funzionamento interno dei modelli di AI, descritti come *black box*, solleva preoccupazioni legate alla trasparenza, alla fiducia e all'etica. La mancanza di spiegabilità dei processi decisionali non è solo un problema tecnico, ma un tema di rilevanza sociale e culturale, soprattutto in ambiti sensibili come la sanità, la giustizia e l'educazione.

Abbiamo anche approfondito le differenze tra il funzionamento del cervello umano e quello delle macchine, mettendo in luce come l'intelligenza umana sia frutto di milioni di anni di evoluzione, caratterizzata da euristiche e bias che ci consentono di prendere decisioni rapide ed efficienti, ma che al contempo ci espongono a errori. L'intelligenza artificiale, invece, per quanto avanzata, si basa su un apprendimento ripetitivo e su una potenza di calcolo che le consente di riconoscere pattern complessi e sviluppare strategie, ma senza una vera comprensione o consapevolezza.

Abbiamo provato a riflettere su come possiamo integrare al meglio queste due forme di *intelligenza* apparentemente così diverse, riconoscendone potenzialità e limiti senza cadere in facili entusiasmi o paure ingiustificate. Comprendere a fondo la natura dei modelli di AI, le loro possibilità e i loro limiti, è fondamentale per utilizzarli in modo responsabile, specialmente in contesti educativi, dove l'obiettivo non è solo quello di sfruttare la tecnologia, ma di formare cittadini consapevoli e critici.

Una cosa è certa: l'intelligenza artificiale non è semplicemente uno strumento, ma una tecnologia che sfida profondamente le nostre concezioni di conoscenza, creatività e capacità decisionale e il futuro dell'AI dipenderà da come sapremo guidare e regolamentare queste innovazioni per il bene comune. E anche il nostro futuro.

Key Points

- *I modelli di intelligenza artificiale non ragionano come noi:* Quando interagiamo con ChatGPT o altri LLM, non stiamo parlando con un'entità che *comprende* come un essere umano, ma con un sistema che *prevede* statisticamente quale sia la risposta più probabile da generare sulla base del contesto fornito.
- *Il concetto di probabilità nei modelli linguistici è più sofisticato di quanto sembri:* Nel linguaggio comune, associamo la probabilità all'incertezza ("forse poverà"). Nei modelli di AI, la probabilità è uno strumento strutturale: ogni parola è scelta sulla base di complesse distribuzioni apprese da milioni di testi, non perché "casualmente" venga fuori. È un metodo statistico rigoroso, non una casualità approssimativa.
- *Addestramento ≠ Inferenza:* L'addestramento è la fase in cui il modello impara dai dati, correggendo gli errori tramite tecniche algoritmiche. L'inferenza è ciò che avviene quando lo usiamo: a quel punto, non impara più, ma *applica* quanto appreso per generare output coerenti. Confondere queste due fasi è fonte comune di malintesi.
- *Il pappagallo stocastico: una metafora da usare con cautela:* Dire che un LLM è come un "pappagallo stocastico" – cioè un sistema che ripete suoni senza comprenderne il significato – è un'immagine intuitiva ma fuorviante se non spiegata. È vero che i modelli non comprendono *coscientemente*, ma il loro comportamento è frutto di un sofisticato processo statistico, basato su miliardi di connessioni tra simboli, frasi, concetti e contesti. A differenza del pappagallo, che riproduce passivamente senza logica, un LLM elabora *probabilità condizionate sul contesto*, produce *coerenza semantica*, e riesce a cogliere *ambiguità linguistiche, toni emotivi, e intenzioni retoriche*, pur senza "capire" come farebbe un essere umano. La differenza tra apparente intelligenza e comprensione consapevole è sostanziale, ma ciò non toglie valore alla complessità di ciò che avviene.
- *Le IA non hanno desideri, emozioni o obiettivi propri:* Un LLM non è vivo, non ha motivazioni interne. Funziona come un calcolatore

molto evoluto che ottimizza una funzione obiettivo: generare il miglior output testuale possibile dato un input. Ogni “intenzione” percepita è una proiezione umana su un sistema statistico.

La complessità degli LLM è frutto di fattori tecnologici interdipendenti: Gli attuali modelli si sono sviluppati perché oggi abbiamo:

- *Enormi quantità di dati* (grazie all’Infosfera e a Internet)
- *Potenza computazionale avanzata* (GPU, TPU)
- *Architetture algoritmiche nuove* (Transformer)

È questo insieme di fattori che rende possibile ciò che prima non lo era.

- *I modelli AI sono potenti, ma opachi:* I modelli come GPT sono spesso definiti *black box* perché anche chi li ha costruiti non può spiegare esattamente, passo dopo passo, perché abbiano scelto una risposta. Da qui nasce il bisogno di strumenti di *Explainable AI*, come LIME e SHAP, per rendere i sistemi più trasparenti e comprensibili.
- *Le proprietà emergenti non implicano consapevolezza:* Un LLM può improvvisamente dimostrare abilità non previste (come spiegare uno scherzo o risolvere un problema logico), ma questo non significa che “abbia capito”. Significa che, a scala sufficiente, le reti neurali possono “simulare” certi comportamenti attraverso correlazioni apprese.
- *Il ruolo dell’essere umano è ancora centrale :* in molti contesti, come sanità, giustizia e istruzione, non possiamo permettere che l’IA agisca da sola. Serve una supervisione umana costante per correggere, verificare e contestualizzare le sue risposte. Questo approccio è noto come *Human in the Loop* (HiTL).
- *I limiti dell’AI sono strutturali, non solo tecnici:* Come ci ricorda il teorema di Gödel, ogni sistema formale ha dei limiti interni che non può superare. L’intelligenza artificiale non potrà mai essere “onnisciente”: i suoi risultati sono limitati ai dati e alle logiche con cui è stata costruita. Pretendere di più è un fraintendimento tecnico e filosofico.

In questa premessa abbiamo usato esempi volutamente semplificati e talvolta forzati, mirati ad illustrare concetti complessi sull'intelligenza artificiale in modo accessibile. L'obiettivo principale era di fornire una visione generale del panorama dell'IA, evidenziando le analogie e le differenze con l'intelligenza umana, senza entrare nei dettagli tecnici del funzionamento dei modelli.

Abbiamo voluto puntare sulla comprensione dei concetti chiave e porre le basi per riflessioni più approfondite in seguito. Gli esempi utilizzati, pur presentando qualche semplificazione, servono a rendere tangibili idee astratte: l'accento è stato posto sul quadro generale e sull'importanza di comprendere l'impatto sociale, educativo ed etico dell'IA. Approfondimenti più tecnici e dettagliati potranno essere affrontati successivamente, consolidata la comprensione dei concetti fondamentali.

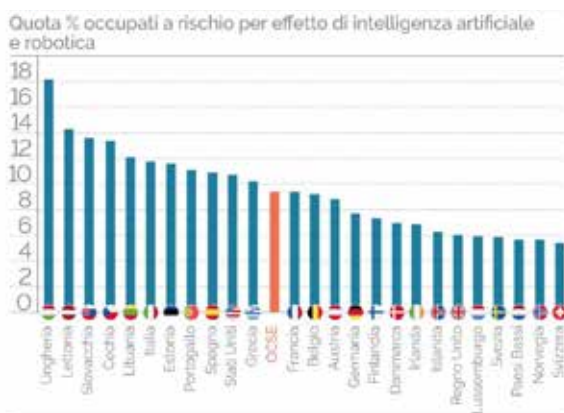
Abbiamo parlato delle modifiche allo scenario globale innescate dalla trasformazione digitale; adesso ci concentreremo sull'impatto nei modelli formativi e nei processi pedagogici e didattici. Per farlo partiamo da una considerazione palese: il mondo della formazione e quello al suo esterno si muovono a velocità drasticamente diverse, creando un divario significativo tra i ritmi lenti della formazione e la corsa forsennata di un mondo turbolento. Da un lato vi è il sistema educativo tradizionale che tende a evolversi con lentezza, spesso legato a curricula rigidi e procedure burocratiche, dall'altro uno scenario in continua evoluzione richiede un adattamento rapido ai cambiamenti tecnologici e sociali.

Premessa: Didattica Agile ed Educazione Dinamica

FRANCO MENNELLA

Transizione tech: quanti lavoratori a rischio

Il grafico mostra la percentuale di lavoratori a rischio a causa dell'introduzione di intelligenza artificiale e robotica nei vari paesi dell'OCSE. I paesi con una quota maggiore di lavoratori a rischio sono prevalentemente quelli con un livello di sviluppo tecnologico inferiore, come Ungheria, Lettonia e Slovacchia, che superano il 12-14%. L'Italia, con un rischio vicino al 12%, si colloca tra i paesi con una percentuale relativamente alta, il che suggerisce che il nostro paese potrebbe essere vulnerabile a causa di una minore preparazione tecnologica e digitale. I paesi tecnologicamente più avanzati, come la Svizzera e la Norvegia, presentano percentuali di rischio più basse, intorno al 6%, evidenziando come la tecnologia e l'innovazione possano mitigare gli effetti negativi dell'automazione sul lavoro.



Fonte:
OCSE

ISPI

Gap tra Formazione e Mondo del Lavoro

Quando nuove tecnologie diventano rapidamente standard nel settore lavorativo ma ciononostante risultano assenti nei programmi formativi tradizionali, la naturale osmosi tra mondo della formazione e quello del lavoro entra in crisi. Questo ritardo nella formazione tecnologica implica che, ad esempio, i neolaureati entrano nel mercato del lavoro senza le competenze necessarie per utilizzare strumenti e piattaforme tecnologiche di ultima generazione.

Il problema appare ancora più grave se consideriamo le scuole medie e superiori. Gli studenti iniziano il loro percorso formativo molto prima di entrare nel mondo del lavoro, il che significa che *il divario tra ciò che imparano e ciò che gli servirà tende ad essere ancora più ampio*.

Anche in ambito universitario, però, con i tempi di formazione che si estendono su diversi anni, spesso accade che le competenze tecnologiche insegnate risultino obsolete già al momento della laurea o del diploma. Questo ritardo non solo impedisce agli studenti di essere immediatamente operativi in contesti lavorativi moderni, ma limita anche la loro capacità di adattarsi ai rapidi cambiamenti.

È per questo motivo che dobbiamo concentrarci sulle competenze di base che saranno sempre utili, sia nella vita professionale che personale. Competenze come il pensiero critico, la risoluzione dei problemi, la capacità di apprendere continuamente e l'alfabetizzazione digitale sono fondamentali. Queste abilità non solo preparano gli studenti ad affrontare le tecnologie attuali, ma li rendono anche adattabili e pronti ad apprendere nuove tecnologie man mano che emergono.

Ma non si tratta soltanto di *essere produttivi*; il nostro ruolo non è solo quello di formare lavoratori pronti per il mercato, ma principalmente di formare cittadini completi e consapevoli. Dobbiamo insegnare agli studenti a navigare nel mondo digitale in modo sicuro e responsabile, a comprendere le implicazioni etiche delle tecnologie che utilizzano e a partecipare attivamente e criticamente alla società digitale. Solo così potremo preparare le nuove generazioni a essere non solo competitivi nel mercato del lavoro, ma anche cittadini informati e attivi in una società sempre più tecnologica.

Le competenze richieste

Il mondo al tempo del digitale richiede competenze pratiche e aggiornate, che spesso non vengono trattate in modo sufficiente nei corsi accademici. Le competenze tecniche, sebbene fondamentali, devono essere integrate con abilità pratiche che permettano ai laureati di applicare le loro conoscenze.

Per affrontare queste sfide, è essenziale che l'educazione si concentri su competenze propedeutiche e universali che siano effettivamente trasferibili tra diversi ambiti e situazioni. Giocare la partita sulle competenze propedeutiche e universali è l'unica strategia vincente in un mercato del lavoro sempre più esigente e in continua evoluzione. Queste competenze trasversali permettono di navigare con successo attraverso diverse carriere, di adattarsi ai cambiamenti e di affrontare nuove sfide con sicurezza. Ad esempio, la capacità di pensare criticamente e di risolvere problemi complessi è fondamentale in qualsiasi settore, dalla tecnologia all'ingegneria, dalla medicina al diritto.

Competenze come collaborazione e comunicazione efficace sono indispensabili in ambienti di lavoro che valorizzano il lavoro di squadra e la capacità di operare in contesti interculturali e multidisciplinari. La capacità di apprendere autonomamente permette ai professionisti di rimanere aggiornati e di continuare a crescere, indipendentemente dalle trasformazioni tecnologiche o di mercato.

Necessità di Soft Skills

Nel contesto lavorativo odierno, le competenze tecniche, pur essendo importanti, non sono sufficienti. Le *soft skills*, come la comunicazione efficace, la capacità di lavorare in team, la gestione del tempo, il pensiero critico e la risoluzione dei problemi, sono diventate fondamentali. Queste competenze sono essenziali per il successo professionale e personale.

Per rispondere a questa esigenza, la didattica deve integrare lo sviluppo delle *soft skills* nei *curricula* accademici. Le istituzioni educative possono promuovere queste competenze attraverso attività di gruppo, progetti collaborativi e simulazioni che richiedano agli studenti di comunicare efficacemente, gestire il tempo e risolvere proble-

mi complessi. Incoraggiare il dibattito, il feedback costruttivo e l'autovalutazione aiuta gli studenti a migliorare il loro pensiero critico e la loro capacità di lavorare in team.

- **Comunicazione:** La comunicazione efficace è cruciale per trasmettere idee e collaborare con i colleghi. In un ambiente lavorativo sempre più interconnesso, la capacità di comunicare chiaramente e persuasivamente può fare la differenza tra il successo e il fallimento di un progetto.

Includere esercizi e attività che migliorino le competenze comunicative degli studenti. Questo può essere realizzato attraverso presentazioni, dibattiti, lavori di gruppo e simulazioni di riunioni aziendali. Utilizzare metodologie didattiche che richiedono agli studenti di presentare i risultati dei loro progetti e di collaborare in team aiuta a sviluppare queste competenze. Inoltre, l'uso di feedback costruttivo e l'insegnamento di tecniche di comunicazione persuasiva e assertiva sono fondamentali per permettere agli studenti di esprimere le proprie idee in modo chiaro e convincente. Questi approcci preparano gli studenti a gestire con successo le interazioni professionali.

- **Leadership:** La capacità di guidare e motivare un team è una competenza indispensabile per chiunque aspiri a ruoli di responsabilità. Una leadership efficace non solo ispira e dirige, ma crea anche un ambiente di lavoro positivo e produttivo.

Sviluppare abilità di leadership attraverso progetti di gruppo e attività collaborative. Gli studenti possono assumere ruoli di leadership in team, gestire progetti complessi e affrontare sfide che richiedono decisioni strategiche. Implementare esercizi di simulazione di scenari aziendali e di gestione di team permette agli studenti di sperimentare la dinamica della leadership in un ambiente controllato. Fornire feedback su queste esperienze aiuta a migliorare la capacità di guidare e motivare gli altri, preparando gli studenti per ruoli di responsabilità.

- **Adattabilità e flessibilità:** L'adattabilità e la flessibilità sono essenziali per affrontare situazioni nuove e mutevoli. In un mondo in rapido cambiamento, la capacità di adattarsi rapidamente a nuovi contesti e sfide è fondamentale per mantenere la rilevanza e l'efficacia professionale.

Esperienze che spingano gli studenti fuori dalla loro zona di comfort attraverso simulazioni di scenari reali e attività che richiedano un rapido adat-

tamento. Progetti di gruppo con obiettivi in evoluzione, esercizi di problem solving in contesti variabili e l'uso di tecniche di apprendimento basate su casi di studio dinamici sono strumenti efficaci per sviluppare queste competenze. Queste esperienze aiutano gli studenti a diventare più resilienti e pronti a gestire le incertezze e le sfide del mondo lavorativo contemporaneo, migliorando la loro capacità di mantenere la rilevanza e l'efficacia in qualsiasi situazione.

- **Pensiero critico e problem-solving:** il pensiero critico e la capacità di risolvere problemi complessi sono competenze chiave per analizzare situazioni complesse e trovare soluzioni efficaci. Queste abilità consentono ai professionisti di navigare attraverso l'incertezza e prendere decisioni informate e strategiche.

Attività che stimolino l'analisi critica e la risoluzione di problemi. Esercizi di case study, simulazioni di scenari aziendali complessi e progetti di ricerca che richiedono agli studenti di valutare informazioni da diverse prospettive sono fondamentali. Incorporare attività che sfidano gli studenti a identificare problemi, sviluppare ipotesi e testare soluzioni aiuta a rafforzare queste competenze. Attraverso il feedback continuo e la riflessione critica sulle proprie decisioni, gli studenti apprendono a migliorare le loro capacità di pensiero critico e problem-solving, preparandosi a prendere decisioni strategiche nel loro futuro.

- **Gestione del tempo:** una gestione efficace del tempo è cruciale per essere produttivi e rispettare le scadenze. La capacità di organizzare e prioritizzare le attività è essenziale per massimizzare l'efficienza e minimizzare lo stress.

Strumenti e metodologie che insegnino agli studenti come gestire il proprio tempo in modo efficiente. Attività pratiche che richiedono la pianificazione e il monitoraggio dei progressi, l'uso di strumenti di gestione del tempo come calendari e liste di controllo, e l'insegnamento di tecniche di prioritizzazione sono fondamentali. Inoltre, progetti con scadenze rigorose e la suddivisione dei compiti in attività gestibili aiutano gli studenti a sviluppare la disciplina necessaria per organizzare il loro tempo in modo efficace.

- **Analfabetismo Funzionale:** l'obiettivo di un percorso formativo, oltre a trasmettere competenze, deve essere anche quello di rimuovere le criticità che bloccano o rallentano la crescita personale e l'analfabeti-

smo funzionale rappresenta una criticità importante. Si riferisce alla difficoltà di molte persone nel comprendere e utilizzare in modo efficace le informazioni necessarie per gestire le sfide quotidiane.

L'analisi PIAAC-Ocse¹ relativa alla literacy² ci vede impietosamente ultimi con un preoccupante 17% di analfabeti funzionali tra i laureati. E se non è mai stato bello essere gli ultimi della classe, oggi l'impatto è devastante; la capacità di comprensione profonda e di interpretazione di dati e schemi in forma intuitiva è l'unico elemento che ci rende *migliori* delle macchine.

Un analfabeta funzionale potrà gestire una procedura ma non sarà in grado di governarla. Oggi, però, è molto più conveniente affidare a macchine e sistemi automatici i compiti che è possibile racchiudere all'interno di una procedura. Questo problema è spesso sottovalutato, ma ha un impatto significativo sulla capacità di partecipare pienamente alla vita lavorativa e sociale e non si intravede un cambio di tendenza.

Per intervenire dobbiamo ragionare su cosa ci sia alla base del problema, quindi analizziamo alcune cause e conseguenze dell'analfabetismo funzionale ai tempi della rivoluzione digitale.

- Carenze nell'istruzione di base: un'istruzione insufficiente durante gli anni formativi rappresenta una delle principali cause dell'analfabetismo funzionale. La mancanza di una solida base educativa impedisce agli individui di sviluppare le competenze necessarie per affrontare le sfide quotidiane.
- Evoluzione tecnologica: a rapida introduzione di nuove tecnologie richiede competenze specifiche che molte persone non possiedono. Questo divario tecnologico crea barriere significative per chi non è in grado di utilizzare strumenti tecnologici avanzati.
- Impatti sul lavoro: l'analfabetismo funzionale ha un impatto diretto sulla capacità di comprendere documenti di lavoro, seguire istru-

¹ L'indagine PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) promossa dall'OCSE valuta le competenze degli adulti in tre aree principali: *literacy* (alfabetizzazione), *numeracy* (abilità numeriche) e *problem solving* in contesti tecnologici.

² Capacità di comprendere, utilizzare e interpretare testi scritti per partecipare attivamente alla vita quotidiana e lavorativa. Questa competenza include la lettura e la scrittura in contesti familiari e sociali.

zioni complesse e utilizzare strumenti tecnologici. Queste difficoltà limitano significativamente le opportunità lavorative e la capacità di contribuire efficacemente all'interno dell'organizzazione.

Per contrastare l'analfabetismo funzionale e le sue conseguenze negative, è essenziale adottare approcci didattici innovativi che vadano oltre l'insegnamento tradizionale. Anche in questo caso, un metodo efficace consiste nell'integrare tecniche di apprendimento basate su giochi educativi e metodologie agili, che promuovono l'engagement e l'interattività.

Formazione e Mutamenti di Scenario

In estrema sintesi, per rispondere alle nuove sfide è necessario sviluppare un modello di apprendimento dinamico, integrato e flessibile, in grado di rispondere alle esigenze contemporanee e future. Deve evolversi con le competenze richieste, promuovendo l'adattabilità e la flessibilità degli studenti attraverso tecniche di apprendimento basate su progetti e giochi educativi. L'apprendimento deve essere continuo e dinamico, incoraggiando l'auto-apprendimento e la curiosità, e permettendo agli studenti di esplorare nuovi argomenti autonomamente.

L'implementazione di piattaforme collaborative consente agli studenti di lavorare su progetti reali, ricevere feedback e migliorare costantemente le loro competenze. Inoltre, il modello deve preparare gli studenti per il futuro, sviluppando il pensiero critico e la capacità di risolvere problemi complessi. In sintesi, un modello di apprendimento dinamico e flessibile è essenziale per affrontare l'analfabetismo funzionale, l'evoluzione tecnologica e le competenze richieste, preparando gli studenti a essere professionisti competenti e resilienti in un mondo in continua evoluzione.

Componenti Chiave del Modello

- Apprendimento Continuo e Lifelong Learning: promuovere un approccio all'apprendimento che dura tutta la vita è fondamentale. Creare opportunità di formazione continua, attraverso corsi

online, *webinar* e workshop, incentiva la curiosità e la ricerca autonoma di nuove conoscenze. Questo approccio garantisce che gli individui rimangano aggiornati e competitivi.

- **Approccio Multidisciplinare:** combinare diverse discipline per fornire una formazione *olistica* è cruciale. L'incoraggiamento alla collaborazione tra differenti campi di studio per risolvere problemi complessi sviluppa un pensiero critico e una capacità di *problem-solving* che sono essenziali nel mondo del lavoro.
- **Sviluppo delle Soft Skills:** includere moduli specifici per lo sviluppo delle *soft skills* nei programmi formativi è imprescindibile. L'utilizzo di metodi di apprendimento esperienziale come il *role-playing*, il lavoro di gruppo e progetti reali può migliorare queste competenze.
- **Feedback e Valutazione Continua:** implementare sistemi di feedback continuo per monitorare i progressi degli studenti e adattare i programmi di formazione in base ai feedback ricevuti è essenziale per rispondere meglio alle esigenze degli studenti e del mercato del lavoro.
- **Collaborazione tra Università e Aziende:** creare partenariati strategici tra istituzioni educative e imprese è fondamentale. Sviluppare programmi di tirocinio e apprendistato consente agli studenti di acquisire esperienza pratica durante gli studi, migliorando la loro preparazione per il mercato del lavoro.
- **Flessibilità e Personalizzazione:** offrire percorsi formativi flessibili che si adattino alle esigenze individuali degli studenti e personalizzare i contenuti e i metodi di insegnamento sono strategie chiave per garantire un apprendimento efficace e rilevante.
- **Integrazione di Tecnologie Educative Avanzate:** l'utilizzo di piattaforme e-learning, realtà aumentata e virtuale per simulazioni pratiche rappresenta una componente essenziale del modello di apprendimento. L'implementazione di strumenti di intelligenza artificiale per personalizzare l'esperienza di apprendimento può significativamente migliorare l'efficacia dei programmi formativi.

Tuttavia, in questa fase ci concentriamo sull'uso di supporti puramente analogici. La nostra base di partenza prevede un processo di semplificazione dei concetti legati alla rivoluzione digitale, in ossequio ai principi di utilizzo consapevole e sicurezza. Spiegare i mec-

canismi di base e dimostrare che sono concettuali e non digitali in sé aiuta a *demitizzare* il concetto e fornisce una base migliore per poi integrare davvero i sistemi e i dispositivi digitali.

Questo approccio analogico permette agli studenti di comprendere i fondamenti delle tecnologie digitali senza essere sopraffatti dalla complessità dei dispositivi moderni. Ad esempio, utilizzare strumenti semplici come diagrammi, modelli fisici e giochi educativi può facilitare la comprensione di principi come l'algoritmo, la rete e la logica computazionale. Solo una volta che questi concetti fondamentali sono ben compresi, gli studenti saranno meglio preparati ad affrontare l'uso delle tecnologie digitali avanzate in modo efficace e sicuro.

La pedagogia dinamica e agile

Abbiamo voluto analizzare tutte queste premesse per giungere alla definizione di un nuovo paradigma della formazione che tenga conto realmente delle dinamiche che stanno attraversando i nostri tempi e rappresenti una risposta efficace alle domande delle nuove generazioni. Questo approccio educativo deve essere caratterizzato da una natura dinamica, prevedendo sin dall'inizio un continuo aggiornamento e una revisione costante delle metodologie didattiche per rimanere al passo con le rapide evoluzioni del contesto contemporaneo.

L'adattamento e la flessibilità devono diventare pilastri fondamentali di questa nuova pedagogia. In un mondo in cui le tecnologie e le esigenze sociali cambiano rapidamente, è essenziale che l'educazione possa rispondere prontamente a questi cambiamenti.

Per adattamento intendiamo la capacità del sistema educativo di modificare i suoi contenuti, le sue strategie e le sue tecniche in base alle nuove scoperte scientifiche, ai progressi tecnologici e alle mutate esigenze della società. La flessibilità, invece, riguarda la capacità degli educatori di variare le loro metodologie in modo che siano più adatte alle diverse esigenze e stili di apprendimento degli studenti.

Un'enfasi particolare va posta anche sull'*apprendimento continuo*. Questo concetto si basa sull'idea che l'educazione non debba essere confinata a un periodo specifico della vita, ma debba essere un processo ininterrotto che accompagna l'individuo in ogni fase della sua

esistenza. L'apprendimento continuo incoraggia gli studenti a sviluppare un atteggiamento di curiosità intellettuale e a coltivare un amore per la conoscenza che li spinga a esplorare nuovi campi di studio e a migliorare continuamente le loro competenze.

Questo approccio promuove la consapevolezza che il mondo è in costante evoluzione e che per rimanere rilevanti e competitivi, è necessario aggiornare costantemente le proprie competenze e conoscenze.

L'interazione costante tra educatori e studenti è un altro elemento cardine. Questo approccio promuove un dialogo continuo e bidirezionale, in cui gli educatori non sono semplicemente dispensatori di conoscenze, ma anche facilitatori dell'apprendimento. L'interazione costante permette di creare un ambiente di apprendimento collaborativo, in cui gli studenti si sentono supportati e motivati a partecipare attivamente. Gli educatori, dal canto loro, devono essere disposti ad ascoltare le esigenze e i feedback degli studenti, adattando di conseguenza le loro strategie didattiche per renderle più efficaci e coinvolgenti.

L'innovazione didattica diventa, in questo scenario, un pilastro della struttura pedagogica, incoraggiando gli educatori a sperimentare nuove metodologie e tecniche di insegnamento e promuovendo l'uso di tecnologie avanzate come l'intelligenza artificiale, la realtà aumentata o le piattaforme di apprendimento online. Un processo che deve puntare a rendere l'apprendimento più coinvolgente e stimolante, adattandosi alle esigenze degli studenti del XXI secolo. Questo implica l'adozione di pratiche didattiche innovative che siano in grado di stimolare la creatività, il pensiero critico e la capacità di risolvere problemi complessi.

Spostandosi sull'approccio metodologico, al centro dobbiamo mettere l'apprendimento basato su progetti (*project-based learning*) e non solo perché permette agli studenti di lavorare su compiti reali e rilevanti, sviluppando competenze pratiche e collaborative.

Lavorare su progetto rende possibile settare obiettivi, step di avanzamento, indicatori chiave e risultati attesi, elementi essenziali per agnanciare efficacemente i processi educativi alle evoluzioni dello scenario. Anche soltanto dal punto di vista meramente pratico, l'uso di piattaforme digitali interattive consente un apprendimento personalizzato, adattato ai ritmi e agli interessi individuali degli studenti. Inoltre, l'integrazione di feedback continuo e valutazioni formative aiuta a monitorare il progresso degli studenti e a migliorare l'approccio educativo.

Il Disegno Educativo

Il Disegno Educativo (o *Design Learning*) è un elemento cruciale nel contesto dell'apprendimento personalizzato e mirato. Si configura come un approccio metodologico strutturato che si propone di creare percorsi di apprendimento su misura, con l'obiettivo primario di sviluppare competenze specifiche negli studenti. Questo capitolo esplorerà in dettaglio la definizione, gli obiettivi e le metodologie associate.

Definizione e Obiettivi

Il Disegno Educativo è una pratica progettuale basata su una visione *olistica* dell'apprendimento, riconoscendo e tenendo in considerazione le diversità individuali degli studenti e l'esistenza di un contesto che in qualche modo interferisce nel processo. L'obiettivo fondamentale è quello di creare un ambiente educativo che sia in grado di adattarsi alle esigenze, agli interessi e agli stili di apprendimento di ciascun discente. Questo approccio non solo mira a trasmettere conoscenze, ma soprattutto a promuovere lo sviluppo di competenze trasversali e specifiche che possano essere utili e significative nella vita degli studenti.

In pratica, il Design Learning coinvolge l'identificazione delle esigenze e degli obiettivi di apprendimento degli studenti, la progettazione di attività e materiali didattici mirati e la valutazione continua dei progressi al fine di apportare eventuali aggiustamenti e miglioramenti.

Questo processo richiede una stretta collaborazione tra docenti, tutor e studenti stessi, ma può coinvolgere anche elementi dello scenario esterno (enti, aziende, famiglie) al fine di garantire un'esperienza educativa personalizzata e di qualità.

Strumenti e Metodologie

L'implementazione di strumenti tecnologici avanzati riveste un ruolo cruciale nel supportare l'efficacia del Disegno Educativo. Le piattaforme di apprendimento personalizzato offrono agli studenti la possibilità di accedere a risorse educative su misura, adattate alle loro esigenze e livello di competenza. Queste piattaforme utilizzano algoritmi

intelligenti che analizzano i dati di apprendimento degli studenti per fornire feedback personalizzati e suggerimenti per il miglioramento.

Inoltre, le intelligenze artificiali giocano un ruolo sempre più importante nel processo educativo, facilitando la personalizzazione dell'apprendimento attraverso la creazione di percorsi educativi adattati alle specifiche esigenze di ciascun individuo. Le AI possono essere utilizzate per analizzare il progresso degli studenti, identificare eventuali lacune nel loro apprendimento e proporre attività e risorse aggiuntive per colmare tali lacune.

Tuttavia, l'adozione di queste tecnologie deve essere accompagnata da un'attenta considerazione di aspetti cruciali come la *privacy* e i *bias* che possono influenzare le valutazioni. È fondamentale garantire che i dati degli studenti siano protetti e che le informazioni personali siano trattate con la massima riservatezza e che gli algoritmi utilizzati siano continuamente monitorati e migliorati per evitare pregiudizi che potrebbero distorcere i risultati dell'apprendimento e influire negativamente sull'esperienza educativa degli studenti.

Un altro aspetto essenziale è l'approccio degli studenti al digitale, che deve essere partecipativo e consapevole, specialmente quando si tratta di intelligenza artificiale. Gli studenti devono essere educati non solo a utilizzare queste tecnologie, ma anche a comprenderne le implicazioni etiche e pratiche, sviluppando un uso critico e responsabile degli strumenti digitali. Questo approccio contribuirà a creare una cultura digitale che valorizzi l'apprendimento continuo e l'adattabilità, preparando gli studenti ad affrontare le sfide di un mondo sempre più tecnologico.

Design Learning: Un Approccio Basato sul Design Thinking

Il modello del Design Learning si basa sui principi del Design Thinking, un approccio al *project management* per le aziende, centrato sull'utente e orientato alla risoluzione dei problemi. Il Design Thinking è una metodologia innovativa che mira a comprendere profondamente le esigenze degli utenti, definire chiaramente i problemi, ideare soluzioni creative, prototipare rapidamente e testare le idee in modo iterativo.

Applicato al contesto educativo, il Design Learning adotta questi stessi principi per trasformare l'esperienza di apprendimento, mettendo lo studente al centro del processo e promuovendo l'innovazione didattica.

Principi del Design Thinking Applicati al Design Learning

Empatia

Nel Design Learning, l'empatia consiste nel comprendere a fondo le esigenze, i desideri e le sfide degli studenti. I docenti e i progettisti didattici osservano e ascoltano attentamente gli studenti per raccogliere informazioni preziose che guideranno il processo di progettazione educativa anche attraverso strumenti formali (test, giochi guidati, ecc...). Questo approccio consente di creare percorsi di apprendimento che siano veramente rilevanti e coinvolgenti per gli studenti.

Definizione dei Problemi

Raccolte le informazioni attraverso l'empatia, il passo successivo è definire chiaramente i problemi educativi che devono essere affrontati. Questo implica l'identificazione delle lacune nel processo di apprendimento, delle difficoltà specifiche degli studenti e degli obiettivi formativi che si desidera raggiungere. Una definizione precisa dei problemi è fondamentale per orientare gli sforzi di progettazione verso soluzioni efficaci.

Ideazione

La fase di ideazione nel Design Learning coinvolge la generazione di idee creative e innovative per risolvere i problemi identificati. In questa fase, docenti, studenti e altri stakeholder collaborano in sessioni di brainstorming per esplorare diverse possibili soluzioni. L'ideazione è un processo libero e aperto, che incoraggia la sperimentazione e la creatività.

Prototipazione

Dopo aver generato diverse idee, il passo successivo è creare prototipi di attività didattiche, strumenti e risorse educative. La prototipazione permette di concretizzare le idee in forme tangibili che possono essere testate e valutate. Questi prototipi possono essere lezioni sperimentali, nuovi materiali didattici o strumenti digitali interattivi.

Test

La fase finale del processo iterativo del Design Learning è il test dei prototipi con gli studenti. Questo passaggio è cruciale per raccogliere feedback diretto e valutare l'efficacia delle soluzioni proposte. I risultati dei test informano ulteriori iterazioni del processo, consentendo miglioramenti continui e adattamenti basati sull'esperienza reale degli studenti.

Vantaggi del Design Learning

Centralità dello Studente: Il Design Learning mette lo studente al centro del processo educativo, garantendo che le sue esigenze, interessi e stili di apprendimento siano prioritari. Questo approccio personalizzato aumenta il coinvolgimento e la motivazione degli studenti.

Innovazione Didattica: Promuove l'innovazione continua, incoraggiando docenti e studenti a sperimentare nuove metodologie e strumenti didattici. Questo rende l'apprendimento più dinamico e stimolante.

Adattabilità e Flessibilità: Il processo iterativo permette di adattare i percorsi educativi in risposta ai feedback e ai cambiamenti nel contesto educativo. Questo è particolarmente utile in un mondo in rapida evoluzione, dove le esigenze educative possono cambiare rapidamente.

Collaborazione e Co-creazione: Il Design Learning incoraggia la collaborazione tra tutti gli stakeholder, inclusi docenti, studenti, genitori e amministratori. Questo approccio rafforza la comunità educativa e favorisce un senso di proprietà condivisa dei processi di apprendimento.

In conclusione, il Design Learning applica i principi del Design Thinking al contesto educativo, creando un ambiente di apprendimento che è centrato sullo studente, innovativo, adattabile e collaborativo. Questo modello non solo migliora l'esperienza educativa degli studenti, ma prepara anche i docenti a diventare facilitatori dell'innovazione e del cambiamento, pronti a rispondere alle sfide e alle opportunità di un mondo in continua evoluzione.

Il manifesto agile

Adottare un modello come il Design Learning implica necessariamente la creazione di uno strumento operativo che rispetti tutte le esigenze e le premesse affrontate fin qui. Questo strumento deve fornire una *road map* facile da seguire, strumenti intuitivi, modelli di misurazione e strutture logiche che consentano di aggiornare efficacemente i percorsi educativi, mantenendo al centro le esigenze dello studente senza perdere di vista le mutazioni dello scenario.

Ancora una volta andremo a pescare nel mondo del *project management* aziendale; dopotutto, l'esigenza è la stessa, trovare modelli in grado di governare la complessità dei tempi moderni e la velocità di trasformazione di tutti gli scenari. La risposta all'esigenza di formalizzare il processo per renderlo praticabile ed operativo si trova nelle metodologie Agile, che offrono un approccio flessibile e adattabile, essenziale in un contesto educativo dinamico e in continua evoluzione.

Le metodologie Agile, originariamente sviluppate per rispondere alle esigenze del settore dello sviluppo software, si sono rivelate efficaci nel gestire la complessità e la rapidità di cambiamento tipiche del mondo moderno. Alla fine del secolo scorso, uno dei primi settori a percepire con chiarezza la difficoltà di seguire un approccio tradizionale all'interno del mondo governato dalla nuova normalità e dalla trasformazione tecnologica è stato proprio quello dello sviluppo software.

Una crisi profonda, nata da un dato estremamente chiaro: il 70% delle progettazioni nello sviluppo software non andava a buon fine. Un numero talmente schiacciante che ha portato l'intero settore ad interrogarsi non più sulle tecniche ma sulle metodologie progettuali ed operative. L'Agile Manifesto, o *Manifesto Agile* per dirla all'italiana, è una sintesi di tutte le riflessioni nate dall'analisi delle diverse metodologie di sviluppo esistenti. Una disamina scrupolosa delle diverse metodologie classiche di sviluppo ed evoluzione di un progetto ha mostrato tutti i limiti degli approcci tradizionali in relazione alla ormai tumultuosa e continua trasformazione dello scenario.

Nel contesto educativo, le metodologie Agile offrono la stessa promessa: un *framework* flessibile, iterativo e centrato sugli utenti (gli studenti), che consente di adattarsi rapidamente ai cambiamenti e di migliorare continuamente i processi di apprendimento. Utilizzando approcci operativi si può creare un ambiente di apprendimento che non solo risponde alle esigenze immediate degli studenti, ma che si evolve costantemente in base ai feedback e alle nuove sfide. Questo consente di mantenere alta la qualità dell'istruzione e di garantire che gli studenti siano sempre al centro del processo educativo, pronti ad affrontare un mondo in continua evoluzione.

Nel campo del software il dibattito ha portato a profonde riflessioni sintetizzate all'interno dell'*Agile Manifesto* sotto forma di 4 valori e 12 principi sviluppati con l'intento di aiutare i professionisti a capire come avere un significativo impatto sul futuro della gestione di un progetto:

Il manifesto Agile per il software

Stiamo scoprendo modi migliori di creare software, sviluppando e aiutando gli altri a fare lo stesso. Grazie a questa attività siamo arrivati a considerare importanti:

Gli individui e le interazioni più che *i processi e gli strumenti*.

Il software funzionante più che *la documentazione esaustiva*.

La collaborazione col cliente più che *la negoziazione dei contratti*.

Rispondere al cambiamento più che *seguire un piano*.

Ovvero, consideriamo più importanti le voci a sinistra, fermo restando il valore delle voci *a destra*.

Da questi quattro principi, il manifesto agile fa discendere 12 valori che rappresentano la *roadmap* per gli sviluppatori. Sin dall'inizio, il mondo del project management ha compreso la possibilità di estendere il modello ad altri ambiti della progettazione e alla definizione di modalità operative nei più disparati settori. La nostra proposta è partire da quei principi, rielaborati nell'ottica dei processi formativi, e da questi fare discendere i 12 valori che rappresentano le precondizioni per la costruzione di processi formativi agili.

Nei processi agili, però, il punto centrale è la Governance, *chi stabilisce dove andare*: prima di cominciare, è necessario definire cosa rappresenti all'interno del nostro contesto. Nei processi di formazione agile, la Governance va intesa come il nucleo di formatori che elabora, gestisce e somministra il piano di formazione. Tuttavia, il suo ruolo è inscindibile dalla interazione costante, sin dalla fase di progettazione, con gli altri *stakeholder*. Questa collaborazione è fondamentale per garantire che il percorso formativo risponda efficacemente alle esigenze di tutti gli attori coinvolti e si adatti in modo dinamico alle mutazioni dello scenario.

Il Ruolo della Governance

La Governance di un processo di Didattica Agile è composto da docenti, tutor, esperti di materia e altri professionisti educativi che lavorano insieme per sviluppare e implementare il piano di formazione ma deve prevedere momenti di confronto e dialogo con l'esterno (famiglie, società, mondo economico, ecc...). Il loro compito principale è

quello di creare un ambiente di apprendimento stimolante e adattivo, utilizzando metodologie agili per promuovere il coinvolgimento attivo degli studenti prima di tutto, ma anche degli stakeholders. Questo include la pianificazione delle lezioni, la creazione di materiali didattici personalizzati, l'implementazione di strumenti tecnologici avanzati e la valutazione continua dei progressi degli studenti e dello stesso processo didattico.

Interazione con gli Stakeholder Diretti

Gli stakeholder diretti includono la dirigenza scolastica, il corpo docente e gli altri asset dell'istituto o organizzazione. La collaborazione con questi stakeholder è essenziale per allineare gli obiettivi educativi con la mission e la vision dell'istituto. La dirigenza fornisce il supporto necessario per l'implementazione delle metodologie agili, mentre il corpo docente contribuisce con la propria esperienza e competenza nel creare un piano di formazione efficace e innovativo.

Interazione con gli Stakeholder Indiretti

Gli stakeholder indiretti comprendono uffici scolastici, ministeri, enti pubblici e altre istituzioni che influenzano il contesto educativo. La loro partecipazione è cruciale per garantire che il piano di formazione sia conforme alle normative educative e risponda alle esigenze della comunità.

Di questo gruppo fanno parte anche le famiglie che devono partecipare al processo formativo sin dalla sua ideazione. Inoltre, la collaborazione con soggetti privati, come aziende e organizzazioni *non profit*, può arricchire il percorso sia in termini di chiarezza negli obiettivi che in termini di risorse aggiuntive, opportunità di stage e progetti di collaborazione che preparano gli studenti al mondo del lavoro.

Nel contesto della Didattica Agile, il team non opera in isolamento. La sinergia tra tutti gli stakeholder, diretti e indiretti, crea una rete di collaborazione che ne amplifica l'efficacia. Questa rete permette di affrontare le sfide educative, adattare rapidamente le strategie formative alle nuove esigenze e garantire che ogni studente riceva un'educazione di qualità.

Conclusione

In conclusione, nei processi di formazione agile, il team rappresenta il cuore pulsante dell'intero sistema educativo. La sua interazione costante con tutti gli stakeholder, sia interni che esterni, è essenziale per creare un ambiente di apprendimento dinamico e adattivo. Soltanto attraverso una stretta collaborazione e un impegno condiviso si può realizzare un percorso formativo che risponda pienamente alle esigenze degli studenti e che si adatti continuamente alle evoluzioni dello scenario educativo.

Questa visione olistica e collaborativa è la base su cui si fonda il Manifesto della Didattica Agile, che sarà presentato nel capitolo successivo, delineando i principi e i valori che guidano questo approccio innovativo all'educazione.

Principi Fondamentali della Didattica Agile

Alla base della Didattica Agile si pongono gli stessi quattro principi cardine alla base del Manifesto originale ma sono adattate al mondo della didattica ma, esattamente come la nuova impostazione organizzativa guida ogni fase di sviluppo del software e della progettazione, i principi alla base della Didattica Agile guidano ogni fase del processo formativo:

1. Gli studenti e la qualità delle interazioni più che *i percorsi e gli strumenti*. Al centro della Didattica Agile vi è l'importanza delle relazioni interpersonali e della qualità delle interazioni tra studenti e formatori. Questo principio riconosce che, sebbene i percorsi formativi e gli strumenti siano essenziali, è la qualità del rapporto umano a determinare il successo dell'apprendimento. Gli studenti devono essere coinvolti attivamente in un ambiente di apprendimento stimolante e inclusivo.
2. Il raggiungimento dell'obiettivo più che *la documentazione esaustiva*. L'enfasi viene posta sulla concretezza dei risultati piuttosto che sulla produzione di documentazione dettagliata. Nella Didattica Agile, l'obiettivo principale è il raggiungimento di competenze misurabili e tangibili. La documentazione, pur essendo utile, non deve diventare un fine in sé ma un mezzo per supportare il raggiungimento degli obiettivi formativi.
3. L'ascolto dello studente più che *il raggiungimento di uno standard*. La Didattica Agile valorizza l'ascolto attivo degli studenti, riconoscendo l'importanza delle loro esigenze, feedback e prospettive. Piuttosto che conformarsi rigidamente a standard predefiniti, i formatori devono essere pronti ad adattare i programmi in base ai bisogni reali degli studenti, promuovendo un apprendimento personalizzato e flessibile.
4. Rispondere al cambiamento più che *seguire un piano*. In un contesto in continua evoluzione, la capacità di adattarsi ai cambiamenti è cruciale. La Didattica Agile incoraggia una mentalità aperta e reattiva, pronta a modificare i piani iniziali per rispondere in maniera efficace alle nuove sfide e opportunità. Questo principio sottolinea l'importanza di essere flessibili e pronti a rivedere le strategie in base alle circostanze emergenti.

Valori della Didattica Agile

I valori che guidano la Didattica Agile sono strutturati per promuovere un apprendimento continuo e adattabile, mettendo al centro il benessere e il successo degli studenti:

- **Aumentare la qualità delle competenze *individuali con cicli iterativi*:** La priorità è migliorare costantemente le competenze degli studenti attraverso cicli iterativi che prevedano obiettivi chiari e misurabili. Questo approccio permette agli studenti di vedere progressi tangibili in tempi brevi, mantenendo alta la motivazione e l'engagement.
- **Accogliere i cambiamenti, anche a stadi avanzati della formazione:** I processi formativi agili devono essere sufficientemente flessibili da incorporare modifiche anche in fasi avanzate, sfruttando il cambiamento come un'opportunità per migliorare le competenze degli studenti. Questo valore promuove un atteggiamento proattivo e orientato al miglioramento continuo.
- **Definire obiettivi misurabili con cadenza variabile, preferendo i periodi brevi:** La Didattica Agile si basa su obiettivi chiari e temporizzati, con un focus sui risultati a breve termine. Questo approccio permette di monitorare costantemente i progressi, apportando correzioni rapide e mantenendo alta la qualità dell'apprendimento.
- **Collaborazione quotidiana tra dirigenza, docenti e discenti:** La collaborazione continua tra tutte le parti interessate è essenziale per il successo della Didattica Agile. Il feedback costante e il lavoro di squadra permettono di prendere decisioni informate e di adattare rapidamente i piani formativi.
- **Supportare e motivare i team:** Un ambiente di apprendimento positivo e di supporto è cruciale per il successo degli studenti. La fiducia nelle capacità del team e la motivazione continua sono fondamentali per raggiungere risultati eccellenti.
- **Comunicazione faccia a faccia:** La comunicazione diretta e personale è il metodo più efficace per garantire un flusso di informazioni chiaro e tempestivo. Le interazioni faccia a faccia aiutano a costruire fiducia e a comprendere meglio le esigenze reciproche.

- Crescita oggettivabile dello studente come principale metro di misura: I progressi degli studenti devono essere misurabili. Risultati concreti e apprezzabili sono il miglior indicatore dell'efficacia della formazione.
- Sviluppo sostenibile: La Didattica Agile promuove un ritmo di lavoro sostenibile, evitando il *burnout* e garantendo che sia i docenti che gli studenti possano mantenere il loro impegno nel lungo termine.
- Attenzione all'eccellenza tecnica e alla buona progettazione: Un focus sull'eccellenza tecnica e sulla qualità del design formativo serve a gestire i cambiamenti e garantire risultati di alto livello.
- Semplicità: La capacità di massimizzare il lavoro non svolto, concentrandosi su ciò che è veramente essenziale, è un principio chiave della Didattica Agile. La semplicità permette di ridurre sprechi e di ottimizzare le risorse.
- Team auto-organizzati: Le migliori soluzioni emergono da team che hanno la libertà di auto-organizzarsi e di condividere regolarmente le proprie idee. Questo approccio favorisce l'innovazione e la creatività.
- Auto-miglioramento continuo: A intervalli regolari, il team deve riflettere su come diventare più efficace, adattando il proprio comportamento in base ai successi e ai fallimenti in un processo di auto-miglioramento.

Orientamenti della Didattica Agile

Nella definizione degli obiettivi formativi, è possibile individuare quattro orientamenti principali, che riflettono la natura della Didattica Agile:

- Agilità relazionale: La capacità di gestire relazioni interpersonali, cogliendone tutte le potenzialità per trarne il massimo valore.
- Agilità di pensiero: L'abilità di *problem solving* per affrontare situazioni impreviste e inedite utilizzando le conoscenze acquisite dall'esperienza.

- Agilità nei risultati: Agire in funzione degli obiettivi prefissati, risolvendo proattivamente problemi complessi anche in assenza di precedenti esperienze specifiche.
- Agilità nel cambiamento: La capacità di trasformare situazioni difficili in opportunità di apprendimento, traendo insegnamenti utili per il futuro.

A conclusione potremmo affermare che il manifesto della Didattica Agile rappresenta un'ipotesi di lavoro per sviluppare processi formativi centrati sugli studenti e sulle loro esigenze. Attraverso l'applicazione dei principi e dei valori descritti, è possibile creare un ambiente di apprendimento collaborativo e orientato al miglioramento continuo, capace di rispondere alle sfide e di sfruttare le opportunità per il beneficio di tutti i partecipanti al processo formativo.

Questo manifesto è il risultato di un'analisi approfondita delle sfide e delle opportunità presentate dai nuovi scenari educativi descritti nelle sezioni precedenti. L'obiettivo è offrire una risposta concreta e strutturata alle esigenze didattiche e pedagogiche di un contesto in costante trasformazione, dove la tecnologia e i cambiamenti sociali impongono un ripensamento dei metodi e degli strumenti di insegnamento. Con questo documento, vogliamo non solo proporre un nuovo approccio, ma anche stimolare un dialogo aperto e costruttivo all'interno della comunità educativa. Invitiamo docenti, educatori e tutti gli stakeholder coinvolti a condividere le proprie esperienze, riflessioni e proposte, affinché questo manifesto possa evolversi e adattarsi alle diverse realtà scolastiche e pedagogiche, diventando un punto di riferimento per l'innovazione educativa e la formazione delle future generazioni.

Key Points

- *Adattamento Rapido ai Cambiamenti:* Il mondo della formazione e quello esterno si muovono a velocità diverse, creando un divario significativo. È cruciale che il sistema educativo si adatti rapidamente ai cambiamenti tecnologici e sociali per colmare questo gap.
- *Formazione Continua e Lifelong Learning:* Promuovere un approccio all'apprendimento che duri tutta la vita. Creare opportunità di formazione continua attraverso corsi online e workshop per garantire che gli individui rimangano aggiornati e competitivi.
- *Attenzione alla Privacy e ai Bias:* L'adozione di tecnologie deve essere accompagnata da un'attenta considerazione della privacy degli studenti e dei bias che possono influenzare le valutazioni. Garantire che i dati siano protetti e gli algoritmi monitorati e migliorati è fondamentale.
- *Coinvolgimento Partecipativo e Consapevole degli Studenti:* Gli studenti devono essere educati non solo a utilizzare le tecnologie, ma anche a comprenderne le implicazioni etiche e pratiche. Un approccio partecipativo e consapevole è cruciale per creare una cultura digitale responsabile.
- *Collaborazione con gli Stakeholder:* La collaborazione tra tutti gli stakeholder, inclusi docenti, studenti, famiglie, istituzioni educative, aziende e enti pubblici, è essenziale per garantire che il percorso formativo risponda efficacemente alle esigenze di tutti gli attori coinvolti.
- *Innovazione Didattica e Apprendimento Basato su Progetti:* Promuovere l'innovazione didattica attraverso metodologie come l'apprendimento basato su progetti (project-based learning). Questo approccio permette di settare obiettivi, indicatori chiave e risultati attesi, stimolando la creatività e il pensiero critico degli studenti.

Nei capitoli precedenti abbiamo analizzato due elementi fondamentali che stanno rivoluzionando il mondo dell'educazione e della formazione: l'impatto dell'intelligenza artificiale e l'applicazione dei principi della Didattica Agile. L'intelligenza artificiale, con la sua capacità di elaborare e generare informazioni a velocità e su scala senza precedenti, sta trasformando profondamente il modo in cui apprendiamo e accediamo alla conoscenza. Tuttavia, questo potente strumento richiede una gestione consapevole e critica per evitare che diventi fonte di disinformazione o controllo passivo.

Parallelamente, la Didattica Agile rappresenta un approccio innovativo che, mutuando i principi dell'Agile Project Management, permette di affrontare le dinamiche di un contesto educativo in continuo mutamento. La flessibilità, la capacità di adattamento e l'apprendimento iterativo sono le caratteristiche principali di questo modello, che si basa sulla collaborazione attiva tra docenti e studenti per creare percorsi educativi significativi e personalizzati.

Da queste premesse nasce l'idea del Cantiere Pedagogico come risposta operativa a queste sfide e opportunità. Esso integra le potenzialità dell'intelligenza artificiale con la metodologia Agile, creando un ambiente di apprendimento dinamico e collaborativo dove gli studenti sono non solo destinatari, ma anche co-costruttori del proprio percorso formativo.

In questo contesto, il Cantiere Pedagogico non è un semplice spazio fisico, ma un laboratorio concettuale in cui si sperimentano e si applicano nuove modalità di insegnamento e apprendimento, preparando gli studenti ad affrontare un futuro in cui la tecnologia e l'innovazione sono parte integrante della realtà quotidiana.

La proposta: Il Cantiere Pedagogico

PAOLA DANIELA VIRGILIO

Definite le principali premesse, giungiamo alla formalizzazione della proposta di questo volume. Il Cantiere Pedagogico rappresenta un concetto innovativo nel panorama dell'istruzione contemporanea, che valorizza la collaborazione e la costruzione condivisa del sapere. Si configura come uno spazio dinamico e partecipativo, in cui docenti, studenti e comunità educante lavorano insieme per esplorare e costruire nuovi percorsi di apprendimento.

Non si tratta di un semplice luogo fisico, ma di un ambiente concettuale in cui l'insegnamento e l'apprendimento avvengono attraverso la sperimentazione e l'interazione continua.

Il Cantiere Agile

Abbiamo posto i modelli agili come presupposti del nostro approccio e il Cantiere Pedagogico e la *Governance* dei processi Agile condividono un approccio simile nella gestione delle attività e nella promozione della collaborazione e del miglioramento continuo. Nel Cantiere Pedagogico, come nei processi Agile, il lavoro è suddiviso in unità più piccole e gestibili – gli Sprint Educativi – che permettono di definire obiettivi chiari e specifici per ogni ciclo di apprendimento.

Questa struttura riflette il framework Agile, in cui i progetti sono organizzati in iterazioni brevi e focalizzate, consentendo un feedback rapido e l'adattamento costante delle strategie in base ai risultati ottenuti.

Allo stesso modo, la governance del Cantiere Pedagogico coinvolge tutti gli attori educativi – studenti, docenti e comunità – in una co-progettazione partecipativa, proprio come nei team Agile, dove

tutti i membri hanno voce nel processo decisionale e nella pianificazione. Questo approccio favorisce un ambiente di apprendimento dinamico e responsivo, in cui le decisioni vengono prese in modo condiviso e iterativo, garantendo che l'evoluzione del percorso educativo sia sempre in linea con le esigenze e le aspettative dei partecipanti.

Il modello del Cantiere

La metafora del cantiere riflette l'idea di un luogo in continua evoluzione, dove ogni membro contribuisce attivamente alla realizzazione di un progetto comune, proprio come in un cantiere edile ogni lavoratore partecipa alla costruzione di un'opera collettiva. In questo contesto, il ruolo del docente si trasforma: da trasmettitore di informazioni diventa facilitatore e guida, capace di stimolare il pensiero critico e creativo degli studenti, incoraggiando la loro partecipazione attiva e la collaborazione.

La costruzione del sapere avviene attraverso la progettazione e la sperimentazione di attività concrete, in cui teoria e pratica si integrano in modo organico.

Questo capitolo esplorerà approfonditamente la metafora del Cantiere Pedagogico, evidenziando come essa possa essere declinata in contesti educativi diversi e quali vantaggi offra per promuovere un apprendimento attivo e significativo. Verranno inoltre discussi i principi teorici che ne supportano l'implementazione, fornendo una base solida per comprendere come questo modello possa contribuire a trasformare l'educazione in un'esperienza realmente formativa e partecipativa.

Allegati e guide pratiche: le specifiche pratiche ed operative del Cantiere e i modelli di applicabilità sono descritti nella dispensa *Il Percorso* e nella *Mappa Concettuale*.

La Metafora del Cantiere

Il concetto di Cantiere Pedagogico si ispira alla metafora di uno spazio di lavoro dinamico e collaborativo, simile a un cantiere di costruzione. Così come architetti, operai e ingegneri uniscono competenze diverse per dar vita a una struttura complessa, nel Cantiere Pe-

dagogico *docenti, studenti ed esperti condividono il processo di costruzione del sapere*, ognuno apportando la propria prospettiva e competenza. In questo contesto, l'apprendimento diventa un'impresa collettiva, dove il contributo di ciascun partecipante è essenziale per la realizzazione del progetto educativo.

Questa metafora suggerisce anche l'importanza della progettazione e della pianificazione. Così come in un cantiere è necessario un progetto ben definito per guidare i lavori, nel Cantiere Pedagogico il curriculum e *le attività educative devono essere progettati tenendo conto degli obiettivi* formativi e delle esigenze specifiche degli studenti. Tuttavia, come in ogni progetto, la flessibilità e la capacità di adattamento sono fondamentali. Il Cantiere Pedagogico, infatti, non si limita a seguire rigidamente un piano prestabilito, ma evolve in risposta alle dinamiche che emergono durante il processo di apprendimento, incorporando nuovi input e adattandosi ai cambiamenti.

Questo approccio sottolinea l'importanza della *collaborazione e del coinvolgimento attivo degli studenti* nel processo di apprendimento. Gli educatori fungono da guide e *facilitatori*, promuovendo un ambiente in cui gli studenti sono co-autori del proprio percorso formativo. Invece di limitarsi a ricevere passivamente informazioni, gli studenti sono coinvolti in ogni fase del processo educativo: dalla progettazione alla realizzazione e alla valutazione delle attività. Questo coinvolgimento attivo non solo aumenta la motivazione e l'interesse, ma favorisce anche lo sviluppo di competenze trasversali come il *problem-solving*, il lavoro di squadra e il pensiero critico.

La metafora del Cantiere Pedagogico enfatizza inoltre l'idea di un ambiente dinamico e in continua evoluzione, in cui l'apprendimento non è un processo statico e lineare, ma piuttosto un percorso che si costruisce gradualmente attraverso l'esplorazione, la sperimentazione e il confronto con le idee degli altri. Proprio come in un cantiere si testano materiali e tecniche per trovare le soluzioni migliori, nel Cantiere Pedagogico si sperimentano metodologie e strategie didattiche diverse per rispondere alle esigenze degli studenti e del contesto. Abbiamo sottolineato come questo processo di apprendimento riflette i principi della Didattica Agile, che prevede cicli iterativi di progettazione, sperimentazione e revisione, in modo da adattare costantemente il percorso educativo

agli obiettivi e ai risultati attesi. In questo contesto, l'errore non è visto come un fallimento, ma come un'opportunità di crescita e miglioramento. Gli studenti, lavorando in gruppi e partecipando attivamente, apprendono a riflettere criticamente sulle proprie esperienze, ad accettare il feedback e a migliorare continuamente. Questo approccio costruttivista all'apprendimento trasforma il Cantiere Pedagogico in un vero e proprio laboratorio di innovazione educativa, dove la conoscenza è costruita attraverso il dialogo, il confronto e la riflessione.

Il Cantiere Pedagogico, dunque, rappresenta un modello di apprendimento che prepara gli studenti a diventare cittadini consapevoli e protagonisti del cambiamento, capaci di navigare in un mondo complesso e in continua trasformazione, in cui la capacità di apprendere e di adattarsi è fondamentale per il successo personale e professionale.

Implementazione Pratica

Il Cantiere Pedagogico è un modello organizzativo innovativo, pensato per gestire e coordinare in modo collaborativo e flessibile le attività educative all'interno delle istituzioni scolastiche. È il cuore pulsante della governance educativa, dove avviene la progettazione e la gestione delle attività didattiche, in stretta connessione con la Comunità Educante e con gli stakeholder esterni. L'obiettivo è promuovere un apprendimento attivo e partecipativo, fondato sulla collaborazione tra docenti, studenti e partner educativi.

Governance e Struttura Organizzativa

La governance del Cantiere Pedagogico si articola in più livelli, ciascuno con ruoli e responsabilità specifiche, che garantiscono un coordinamento efficace delle attività e la massima trasparenza nel processo decisionale. Il Cantiere Pedagogico (Consiglio di Coordinamento):

- *Composizione*: Comprende il dirigente scolastico, i referenti didattici, rappresentanti dei docenti e membri della Comunità Educante, come genitori, rappresentanti di enti locali e partner esterni.

- *Ruolo:* È l'organo strategico di governance che definisce le linee guida, gli obiettivi educativi e le priorità del Cantiere. Mantiene un dialogo costante con la Comunità Educante per garantire che le attività educative siano allineate alle esigenze del territorio e alle opportunità offerte dai partner esterni.
- *Compiti:* Pianifica le attività didattiche, approva le proposte di intervento e promuove collaborazioni strategiche. Supervisiona il lavoro del Team Pedagogico e valuta l'efficacia delle iniziative educative in base agli obiettivi prefissati.

Team Pedagogico:

- *Composizione:* Formato da docenti di varie discipline, Docenti Animatori e, se necessario, esperti esterni cooptati per apportare competenze specifiche.
- *Ruolo:* È il gruppo operativo che traduce le direttive del Cantiere Pedagogico in azioni concrete. Progetta e implementa le attività educative, coordina i progetti interdisciplinari e garantisce il coinvolgimento attivo degli studenti.
- *Compiti:* Pianifica e sviluppa laboratori, progetti interdisciplinari e simulazioni; monitora il progresso degli studenti e adatta le attività in base ai feedback ricevuti. Supporta lo sviluppo delle competenze trasversali e promuove un apprendimento collaborativo.

Ruoli speciali

Docenti Animatori:

- *Ruolo:* Facilitatori del processo educativo, i Docenti Animatori coordinano le attività del Team Pedagogico e supportano gli studenti nel loro percorso di apprendimento. Promuovono l'uso di metodologie innovative e tecnologie digitali, facilitando la comunicazione e la collaborazione tra tutti i membri del team.
- *Compiti:* Gestiscono le attività quotidiane del Cantiere Pedagogico, monitorano i progressi e forniscono supporto personalizzato agli studenti. Facilitano la comunicazione tra docenti e studenti

e promuovono la riflessione critica e il miglioramento continuo delle attività educative.

Coordinatore del Team:

- *Ruolo*: Figura chiave per il coordinamento tra il Cantiere Pedagogico e il Team Pedagogico. Agisce come punto di riferimento per la gestione del Piano Didattico, garantendo che le attività siano ben definite e allineate agli obiettivi educativi.
- *Compiti*: Gestisce il Piano Didattico, definisce le priorità e le richieste educative (Request) e coordina il lavoro dei Docenti Animatori. Supporta il Team nell'elaborazione e implementazione delle attività, assicurando che il lavoro svolto contribuisca in modo significativo al percorso formativo degli studenti.

Master:

- *Ruolo*: Facilitatore del framework ClasScrum, il Master garantisce che i principi e le pratiche del modello vengano applicati correttamente. Supporta il Cantiere Pedagogico e il Team Pedagogico nella gestione delle attività e nell'adozione di metodologie agili.
- *Compiti*: Facilita la comunicazione e il lavoro di squadra, rimuove eventuali ostacoli operativi e si assicura che le pratiche educative siano allineate agli obiettivi formativi. Monitora il progresso e aiuta il Team Pedagogico a riflettere e migliorare continuamente.

Il Percorso di Avvio

Derivando dall'approccio Agile alla gestione dei processi organizzativi, il Cantiere Pedagogico necessita di una rigida formalizzazione dei passaggi e di protocolli e procedure definite. L'obiettivo è rendere ogni passaggio tracciabile e misurabile per trasferire dati affidabili ai modelli di lettura e di monitoraggio. La formalizzazione, inoltre, è necessaria per attivare una efficace strategia di *sharelearning*¹. Non solo classi dello stesso istituto, ma anche istituti diversi possono be-

¹ Un approccio educativo che promuove la condivisione di conoscenze, esperienze e risorse tra tutti i membri della comunità educativa facilita la co-co-

neficiare degli sviluppi dei loro “colleghi” condividendo risultati, azioni ma anche errori e miglioramenti.

Struttura schematica del Percorso di Avvio:

1. Costituzione del Cantiere Pedagogico

- *Costituzione del Cantiere*: composto dal dirigente scolastico, referenti didattici e membri della Comunità Educante. Definizione degli obiettivi educativi e delle priorità del percorso.
- *Definizione della Visione Educativa*: Il Cantiere elabora una visione condivisa per il progetto educativo, identificando le necessità formative e le aree di intervento.
- *Individuazione del Master*: selezione del soggetto che curerà la gestione complessiva del processo. Deve avere avanzate competenze organizzative in ambito Agile.

2. Formazione docenti

- *Formazione generale*: Ciclo di incontri e lezioni con l'intero corpo docente per trasferire le informazioni di base sul percorso avviato e sulla proposta didattica
- *Introduzione all'AI*: Modulo didattico rivolto ai docenti per illustrare le basi dei modelli di Intelligenza artificiale e la loro ingerenza nei modelli didattici.

3. Creazione del Team Pedagogico

- *Selezione e Formazione dei Docenti Animatori*: Identificazione dei docenti che guideranno il progetto, fornendo loro formazione specifica. Spiegazione dei primi device da attivare (ClasScrum).
- *Selezione e Formazione del Coordinatore*: Il Coordinatore del Team riceve una formazione specifica rispetto al funzionamento di ClasScrum, di cui diventerà il principale gestore, ed i modelli organizzativi Agile.

struzione del sapere attraverso il dialogo e l'interazione, valorizzando il contributo di ciascun partecipante e potenziando l'apprendimento collettivo.

4. Definizione del Piano Didattico

- *Elaborazione del Team*: Sulla base della vision espressa dal Cantiere, il Team elabora e pianifica un piano di azioni pratiche.
- *Approvazione del Piano Didattico*: Il Cantiere avvia una serie di incontri con gli stakeholders e la Comunità educante per analizzare dettagliatamente il Piano ed approvarlo.

5. Attivazione di ClasScrum

- *Configurazione del Framework*: Implementazione di ClasScrum come strumento di gestione delle attività educative. Definizione degli Sprint Educativi e degli obiettivi a breve termine sulla base del Piano elaborato.
- *Suddivisione delle Attività*: Creazione delle Storie Utente e dei Task operativi per ciascun Sprint, assicurando che ogni attività sia ben definita e allineata agli obiettivi educativi.

6. Monitoraggio e Feedback

- *Daily Stand-Up e Retrospective*: Incontri quotidiani e sessioni di revisione per monitorare il progresso, affrontare eventuali ostacoli e adattare le attività in base ai risultati ottenuti.
- *Valutazione e Adattamento*: Raccolta di feedback da parte di tutti i partecipanti per migliorare continuamente il percorso formativo e garantire il raggiungimento degli obiettivi educativi.

7. Preparazione per le Fasi Successive

- *Documentazione e Condivisione dei Risultati*: Raccolta dei risultati e delle esperienze ottenute nella prima fase, preparazione di report e materiali didattici per il consolidamento e la diffusione delle buone pratiche.
- *Pianificazione della Fase Successiva*: Definizione delle attività future, in linea con gli obiettivi formativi emersi.

Ambiti di Intervento Educativo

Le attività del Cantiere Pedagogico si sviluppano attraverso diverse tipologie di intervento, ciascuna mirata a promuovere un

apprendimento attivo e partecipativo, basato sull'integrazione tra teoria e pratica.

Laboratori Pratici:

- *Descrizione:* Spazi dove gli studenti possono applicare conoscenze teoriche in contesti pratici, sperimentando direttamente concetti complessi. I laboratori incoraggiano l'innovazione e la creatività, trasformando l'aula in un ambiente di scoperta e apprendimento attivo.
- *Obiettivi:* Favorire l'acquisizione di competenze pratiche, sviluppare la capacità di problem-solving e promuovere l'apprendimento attraverso l'esperienza diretta.

Progetti Interdisciplinari:

- *Descrizione:* Iniziative che coinvolgono diverse discipline, integrando conoscenze e competenze per affrontare problemi complessi. I progetti interdisciplinari incoraggiano la collaborazione e l'integrazione tra aree di studio differenti, stimolando una comprensione olistica dei fenomeni.
- *Obiettivi:* Sviluppare capacità di pensiero critico e creativo, promuovere la collaborazione e applicare conoscenze teoriche a contesti pratici.

Attività Esperienziali sul Campo:

- *Descrizione:* Esperienze di apprendimento svolte al di fuori dell'aula, che collegano il sapere scolastico al mondo reale. Queste attività permettono agli studenti di esplorare ambienti autentici e applicare le loro conoscenze in contesti pratici, contribuendo a sviluppare una visione critica e consapevole del mondo.

- *Obiettivi*: Collegare il sapere teorico con l'esperienza pratica, sviluppare competenze di cittadinanza attiva e promuovere un apprendimento significativo e contestualizzato.

Simulazioni Realistiche:

- *Descrizione*: Attività che ricreano situazioni o scenari reali in un ambiente controllato, dove gli studenti possono mettere in pratica competenze decisionali e di problem-solving. Le simulazioni offrono un contesto sicuro in cui sperimentare strategie e prendere decisioni, favorendo l'apprendimento attraverso l'azione.
- *Obiettivi*: Sviluppare capacità di *decision-making*, migliorare il pensiero strategico e preparare gli studenti ad affrontare situazioni complesse in modo consapevole.

In sintesi, il Cantiere Pedagogico offre una struttura di governance flessibile e collaborativa, che favorisce un apprendimento dinamico e partecipativo. Attraverso una varietà di interventi educativi, il Cantiere promuove lo sviluppo di competenze critiche, creative e trasversali, preparando gli studenti ad affrontare le sfide della società contemporanea con spirito critico e capacità di adattamento.

ClasScrum: Formalizzazione del Cantiere

Nell'ambito del framework *Sopravvivenza Digitale* abbiamo formalizzato il concetto di Cantiere Pedagogico attraverso l'implementazione di *ClasScrum*, una piattaforma che integra i principi espressi dalla Didattica Agile e dal Design Learning e che illustriamo nel dettaglio in *Appendice*. *ClasScrum* permette di strutturare e gestire progetti educativi in modo collaborativo, seguendo un approccio iterativo e incrementale. Questo strumento facilita la partecipazione attiva degli studenti, permettendo loro di assumere ruoli diversi all'interno del team e di contribuire in modo significativo al processo di apprendimento.

In sintesi, il Cantiere Pedagogico rappresenta un approccio innovativo e dinamico all'apprendimento, che promuove la collaborazione, l'attività e l'esperienza come pilastri fondamentali del processo

educativo. ClasScrum rende questo concetto operativo e tangibile, integrando i principi della Didattica Agile e del Design Learning per creare un ambiente di apprendimento che sia veramente trasformativo e in grado di rispondere alle sfide del futuro.

Il Cantiere e le Comunità Educanti

Il sostegno fornito dalle famiglie e dalle comunità educanti riveste un ruolo fondamentale nel promuovere un apprendimento significativo e sostenibile nei giovani. Nel contesto dell'educazione digitale e tecnologica, il coinvolgimento attivo di questi stakeholder è essenziale per creare un ecosistema educativo integrato e inclusivo, capace di rispondere efficacemente alle esigenze degli studenti. Questo capitolo esplorerà in dettaglio il ruolo delle famiglie e delle comunità educanti, evidenziando come il loro contributo possa arricchire e supportare il processo educativo all'interno del Cantiere Pedagogico.

Gli Stakeholder nel Design Learning

Nel Design Thinking, il coinvolgimento degli stakeholder è essenziale per creare soluzioni che siano realmente utili e rispondenti ai bisogni degli utenti. Questo approccio parte dal presupposto che, per progettare efficacemente, sia necessario comprendere a fondo le esigenze, le aspettative e i contesti di coloro che fruiranno delle soluzioni sviluppate. Attraverso un processo di collaborazione attiva e continua con clienti e utenti finali, si costruisce una comprensione condivisa che guida ogni fase del progetto, dalla definizione del problema alla prototipazione e al test delle soluzioni.

Allo stesso modo, nel Design Learning, famiglie e comunità educanti sono considerati stakeholder fondamentali che contribuiscono direttamente al processo formativo. Non si tratta solo di fornire supporto agli studenti, ma di essere parte attiva nella co-costruzione dei percorsi educativi. Le famiglie, ad esempio, possono offrire prospettive uniche sui bisogni e le potenzialità dei loro figli, mentre le comunità educanti, come scuole, enti locali e associazioni, possono fornire risorse, opportunità e contesti di apprendimento che arricchiscono l'esperienza educativa.

Questa visione riflette le teorie pedagogiche di Vygotskij e Piaget, che enfatizzano la centralità dell'interazione sociale e dell'apprendimento attivo. Vygotskij, con il concetto di Zona di Sviluppo Prossimale, sostiene che l'apprendimento è massimizzato quando avviene attraverso il supporto di un mentore o di un pari, mettendo in evidenza l'importanza del dialogo e della collaborazione. Piaget, d'altro canto, pone l'accento sull'esplorazione autonoma, dove l'individuo costruisce il proprio sapere attraverso l'interazione diretta con l'ambiente. Nel Design Learning, queste due prospettive si integrano: le famiglie e le comunità supportano e facilitano l'apprendimento, ma lasciano agli studenti lo spazio per esplorare, sperimentare e crescere in modo autonomo.

Il parallelismo tra Design Thinking e Design Learning, quindi, risiede nel fatto che entrambi i modelli vedono gli stakeholder non come semplici destinatari di un prodotto o di un percorso, ma come co-creatori attivi, la cui partecipazione è cruciale per sviluppare soluzioni o esperienze educative significative e personalizzate. In questo modo, il processo di apprendimento diventa non solo più efficace, ma anche più inclusivo e condiviso, valorizzando il contributo di ogni attore coinvolto.

Ruolo delle Famiglie

Le famiglie non sono solo spettatrici del processo educativo, ma ne sono parte integrante e attiva. Il loro coinvolgimento va oltre il semplice supporto emotivo, poiché esse rappresentano una risorsa fondamentale per comprendere le necessità e le potenzialità dei loro figli. In un'ottica di Design Learning, le famiglie possono contribuire a co-progettare percorsi formativi personalizzati, collaborando con il Cantiere Pedagogico per sviluppare piani educativi che tengano conto delle specificità di ciascuno studente.

Le famiglie, attraverso una comunicazione costante, possono fornire feedback preziosi che aiutano a identificare eventuali difficoltà e a orientare l'intervento educativo in modo mirato. Questo approccio non solo rafforza la relazione tra scuola e famiglia, ma crea anche un ponte tra l'ambiente scolastico e quello domestico, facilitando un apprendimento continuo e integrato.

Per garantire un'efficace partecipazione delle famiglie, è importante che il Cantiere promuova occasioni di incontro e confronto, come workshop tematici, laboratori formativi e incontri di valutazione condivisi. Questi momenti non solo favoriscono la condivisione di informazioni e strategie, ma contribuiscono anche a creare una comunità di apprendimento in cui famiglie e insegnanti collaborano attivamente per il successo educativo dei giovani.

Le Comunità Educanti

Le comunità educanti, comprendenti scuole, associazioni, enti locali e organizzazioni del terzo settore, rappresentano una rete estesa che arricchisce il contesto educativo con risorse materiali, umane e culturali. Queste comunità svolgono un ruolo fondamentale nel supportare l'apprendimento attraverso esperienze che vanno oltre l'ambito scolastico tradizionale, offrendo opportunità di crescita e formazione che abbracciano la dimensione sociale e civica.

Le comunità educanti facilitano il dialogo intergenerazionale e la collaborazione tra diverse figure educative, creando contesti di apprendimento informali e non formali che completano e arricchiscono il percorso scolastico. Ad esempio, la partecipazione a laboratori pratici, attività sul campo e progetti di servizio alla comunità permette ai giovani di applicare le conoscenze acquisite in situazioni reali, sviluppando competenze pratiche e un senso di responsabilità sociale.

La collaborazione con le comunità educanti può portare alla realizzazione di progetti interdisciplinari che coinvolgono diversi attori sociali, ampliando così gli orizzonti educativi degli studenti. Il Cantiere Pedagogico funge da nodo centrale di coordinamento, facilitando la connessione tra scuola e territorio e promuovendo un apprendimento che è al contempo teorico e pratico, locale e globale.

Il Coinvolgimento degli Stakeholder

Il Cantiere Pedagogico, come laboratorio di innovazione educativa, si avvale del contributo di tutti gli *stakeholder* per creare un ambiente di apprendimento inclusivo e partecipativo. Così come nel

Design Thinking si coinvolgono gli utenti finali per comprendere i loro bisogni e co-creare soluzioni, nel Design Learning le famiglie e le comunità educanti sono coinvolte in tutte le fasi del processo educativo: dalla progettazione delle attività alla loro realizzazione, fino alla valutazione dei risultati.

La partecipazione attiva degli stakeholder permette di adattare continuamente le strategie educative alle esigenze emergenti degli studenti e del contesto, favorendo un apprendimento che è sempre più personalizzato e contestualizzato. Ad esempio, la collaborazione con imprese locali può offrire agli studenti l'opportunità di partecipare a stage e tirocini, acquisendo competenze professionali e orientandosi nel mondo del lavoro. Allo stesso modo, il coinvolgimento di associazioni culturali e sportive può ampliare l'offerta formativa, proponendo attività che stimolino la creatività, il pensiero critico e la capacità di lavorare in gruppo.

Collaborazione Sinergica per un Successo Educativo

La creazione di una rete collaborativa tra il Cantiere Pedagogico e le comunità educanti è essenziale per costruire un ecosistema educativo che metta al centro il benessere e lo sviluppo dei giovani.

Per promuovere questa collaborazione, è importante adottare strumenti di governance partecipativa, come tavoli di co-progettazione e reti di partenariato, che facilitino il dialogo e il confronto tra scuola, famiglie e comunità. Attraverso questi strumenti, è possibile costruire un progetto educativo condiviso e sostenibile, che valorizzi il contributo di ciascun attore e promuova una cultura della partecipazione e della responsabilità condivisa.

In conclusione, il Cantiere Pedagogico e le comunità educanti rappresentano insieme *un modello educativo innovativo e integrato, capace di rispondere alle sfide della società contemporanea* e di offrire ai giovani un'educazione completa e sostenibile, mettendo al centro il benessere e lo sviluppo dei giovani e preparandoli a diventare cittadini attivi e consapevoli.

Key Points

- *Cantiere Pedagogico come Modello Innovativo*: Il Cantiere Pedagogico rappresenta un ambiente dinamico e collaborativo, in cui docenti, studenti e comunità educanti co-costruiscono il sapere attraverso la sperimentazione e l'interazione continua. Non è solo un luogo fisico, ma uno spazio concettuale in cui l'insegnamento si evolve in risposta alle esigenze e agli input dei partecipanti.
- *Approccio Agile nell'Educazione*: Il Cantiere Pedagogico adotta principi di gestione simili a quelli dei processi Agile, suddividendo il lavoro in Sprint Educativi. Ogni ciclo di apprendimento prevede obiettivi specifici, feedback continuo e adattamento delle strategie, coinvolgendo attivamente tutti gli attori educativi nel processo decisionale e nella pianificazione.
- *Ruoli e Struttura della Governance*: La governance del Cantiere Pedagogico è suddivisa in più livelli, tra cui il Consiglio di Coordinamento, il Team Pedagogico e i Docenti Animatori. Questi ruoli sono fondamentali per garantire una gestione efficace delle attività educative, la co-progettazione con gli stakeholder e la promozione di un ambiente di apprendimento collaborativo e innovativo.
- *Metafora del Cantiere*: La metafora del cantiere edile viene utilizzata per descrivere un luogo in cui tutti i partecipanti contribuiscono attivamente alla realizzazione di un progetto comune. In questo contesto, il docente non è un semplice trasmettitore di informazioni, ma un facilitatore che stimola il pensiero critico e creativo degli studenti, promuovendo un apprendimento esperienziale e interdisciplinare.
- *Coinvolgimento degli Stakeholder*: Famiglie e comunità educanti sono considerate stakeholder fondamentali nel processo educativo. La loro partecipazione attiva è essenziale per creare un ecosistema educativo inclusivo e integrato, in cui le strategie educative vengono continuamente adattate alle esigenze degli studenti e del contesto. La collaborazione con questi attori amplia l'offerta formativa e arricchisce l'esperienza educativa complessiva.

La proposta: Concettualizzazione e Fondamenti

PAOLA DANIELA VIRGILIO

Ipse Dixit

È nel giocare e soltanto mentre si gioca che l'individuo, bambino o adulto, è in grado di essere creativo e di fare uso dell'intera personalità ed è solo nell'essere creativo che l'individuo scopre il sé.

Donald Winnicott



L'obiettivo principale dell'educazione nelle scuole dovrebbe essere quello di creare uomini e donne che siano capaci di fare cose nuove, non soltanto di ripetere semplicemente ciò che le altre generazioni hanno fatto. Ogni volta che si insegna prematuramente ad un bambino un concetto che avrebbe potuto scoprire da solo, gli si impedisce di comprenderlo a fondo.

Jean Piaget



Conservare l'infanzia dentro di sé per tutta la vita, vuol dire conservare la curiosità di conoscere, il piacere di capire, la voglia di comunicare. I bambini di oggi sono gli adulti di domani, aiutiamoli a crescere liberi da stereotipi, aiutiamoli a sviluppare tutti i sensi, aiutiamoli a diventare più sensibili, un bambino creativo è un bambino più felice.

Bruno Munari



???

Una cosa è certa: non si può educare alla libertà usando metodi che portano all'obbedienza.

Gherardo Colombo



Le teorie di fondo

A supporto di questo dibattito, presenteremo le teorie e le riflessioni socio pedagogiche che costituiscono la base della nostra proposta. Vogliamo offrire un quadro teorico solido che giustifichi e rafforzi le nostre linee guida, promuovendo un confronto costruttivo che ci permetta di sviluppare approcci sempre più efficaci e pertinenti per affrontare le sfide educative del presente e del futuro. Infine, mostreremo i modelli applicativi concreti di questo approccio, come ClasScrum, che esemplificano come i principi della Didattica Agile possano essere implementati nella pratica educativa quotidiana.

La formulazione del *Manifesto della Didattica Agile* trova le sue radici in un insieme di teorie pedagogiche consolidate che enfatizzano l'importanza della flessibilità, dell'adattamento e della collaborazione nell'educazione. Queste teorie offrono una base robusta per comprendere come i metodi didattici possono evolversi per rispondere alle esigenze di un mondo in rapida trasformazione. In particolare, il pensiero pedagogico di autori come Jean Piaget, Lev Vygotskij e altri teorici del costruttivismo sociale ha giocato un ruolo cruciale nell'influenzare l'approccio della Didattica Agile.

Il Cantiere Pedagogico si fonda su una visione educativa che integra i principi teorici espressi nel Manifesto per la Didattica Agile con un approccio pratico e collaborativo. Alla base del Cantiere Pedagogico vi è il *costruttivismo* di Piaget, che vede l'apprendimento come un processo di costruzione attiva della conoscenza attraverso l'interazione con l'ambiente. Questo principio è essenziale per comprendere come il Cantiere favorisca un apprendimento

esperienziale, dove gli studenti sono incoraggiati a sperimentare e riflettere criticamente sui concetti studiati, mettendoli alla prova in contesti pratici e significativi.

Il costruttivismo sociale di Vygotskij, con il concetto di *Zona di Sviluppo Prossimale* (ZSP), supporta ulteriormente l'idea del Cantiere come spazio di apprendimento collaborativo. Nel Cantiere Pedagogico, infatti, l'interazione tra pari e con i docenti facilita il passaggio da ciò che lo studente può fare autonomamente a ciò che può raggiungere con il supporto della comunità educativa. Questa dinamica riflette l'importanza dell'interazione sociale e della guida esperta nel promuovere un apprendimento più profondo e consapevole.

L'approccio del Cantiere Pedagogico è inoltre fortemente influenzato dalla teoria dell'*apprendimento situato* di Lave e Wenger, che sottolinea come l'acquisizione del sapere sia indissolubilmente legata al contesto in cui avviene. Il Cantiere, quindi, non è solo uno spazio fisico, ma un ambiente di apprendimento immersivo e autentico, in cui gli studenti affrontano sfide concrete e contestualizzate. Le attività proposte, come progetti interdisciplinari e simulazioni realistiche, permettono agli studenti di sviluppare competenze applicabili a situazioni reali, promuovendo una comprensione più profonda e integrata dei concetti studiati.

Ma questa è solo una parte; analizziamo adesso le teorie pedagogiche che forniscono il fondamento teorico per il *Manifesto della Didattica Agile*. Insieme alle teorie classiche e più accademiche, entreremo in un maggiore dettaglio rispetto ad alcuni aspetti della Didattica Agile che abbiamo solo sfiorato nei capitoli precedenti.

Jean Piaget e la Costruzione della Conoscenza

Jean Piaget, uno dei più influenti psicologi dello sviluppo del XX secolo, ha sviluppato una teoria dell'apprendimento centrata sull'idea che *i bambini costruiscono attivamente la loro comprensione del mondo attraverso esperienze dirette*. Secondo Piaget (1936), l'apprendimento è un processo dinamico in cui gli individui assimilano nuove informazioni e le integrano con le loro esperienze precedenti. Questo processo di assimilazione e accomodamento

è fondamentale per lo sviluppo cognitivo. Piaget ha identificato quattro stadi di sviluppo cognitivo:

- *Stadio Sensorimotorio (0-2 anni)*: Esplorano il mondo attraverso i sensi e le azioni. L'apprendimento coinvolge esperienze fisiche e manipolazioni dirette.
- *Stadio Preoperazionale (2-7 anni)*: Sviluppano il linguaggio e usano simboli per rappresentare oggetti e eventi. Il pensiero è ancora egocentrico e non logico.
- *Stadio delle Operazioni Concrete (7-11 anni)*: Iniziano a pensare in modo logico e coerente rispetto a oggetti concreti e situazioni reali.
- *Stadio delle Operazioni Formali (12 anni e oltre)*: Gli adolescenti sviluppano la capacità di pensare in modo astratto, ipotetico e sistematico.

Il contributo di Piaget alla pedagogia è significativo in quanto ha evidenziato l'importanza dell'apprendimento attivo e dell'interazione con l'ambiente. Nella pedagogia dinamica e agile, l'idea piagetiana di un apprendimento costruito attivamente trova riscontro nella necessità di adattare costantemente i contenuti educativi e le metodologie didattiche per rispondere ai bisogni individuali degli studenti.

Lev Vygotskij la Zona di Sviluppo Prossimale

*Lev Vygotskij*¹ ha posto l'accento sull'*interazione sociale come motore dell'apprendimento*. Vygotskij (1978) ha introdotto il concetto di *zona di sviluppo prossimale (ZDP)*, definita come *la distanza tra ciò che un individuo può fare autonomamente e ciò che può fare con l'aiuto di un mentore o di un compagno più esperto*. Vygotskij ha sostenuto che l'apprendimento precede lo sviluppo e che le abilità cognitive emergono attraverso l'interazione con gli altri. Il linguaggio, in particolare, gioca un ruolo cruciale in questo processo, fungendo da strumento mediatico che permette agli individui di condividere e costruire conoscenze.

¹ Lev Semënovič Vygotskij (Orša, 17 novembre 1896 – Mosca, 11 giugno 1934) è stato uno psicologo e pedagogista sovietico, padre della scuola storico-culturale, è stato definito dal filosofo Stephen Toulmin il "Mozart della psicologia".

La pedagogia dinamica e agile incorpora il principio della ZDP. Gli insegnanti agiscono come facilitatori, guidando gli studenti attraverso il loro percorso di apprendimento e adattando le strategie in base alle loro esigenze specifiche. Questo approccio favorisce un apprendimento personalizzato e coinvolgente, in cui gli studenti sono attivamente coinvolti nel loro processo educativo.

Costruttivismo Sociale e Apprendimento Collaborativo

Per il costruttivismo sociale, influenzato dalle idee di Vygotskij, la conoscenza è costruita attraverso l'interazione sociale e la collaborazione. Secondo questa teoria, l'apprendimento è un processo sociale in cui gli individui costruiscono significati condivisi attraverso il dialogo e la collaborazione (*Palincsar, 1998*).

*John Dewey*² ha ulteriormente sviluppato queste idee, sostenendo che l'educazione dovrebbe essere basata sull'esperienza e sull'interazione con l'ambiente. Dewey (1938) ha enfatizzato l'importanza dell'apprendimento attivo e della partecipazione degli studenti, promuovendo un approccio educativo che incoraggia l'esplorazione, la sperimentazione e il *problem solving*.

Apprendimento Situato e Comunità di Pratica

*Lave*³ e *Wenger*⁴ (1991) hanno introdotto il concetto di *apprendimento situato*, che suggerisce che *l'apprendimento è strettamente legato al contesto in cui avviene*. Secondo questa teoria, le conoscenze e le competenze sono acquisite attraverso la partecipazione in attività sociali,

² John Dewey (Burlington, 20 ottobre 1859 – New York, 1° giugno 1952) è stato un filosofo e pedagogista statunitense. È stato anche scrittore e professore universitario. Ha esercitato una profonda influenza sulla cultura, sul costume politico e sui sistemi educativi del proprio paese.

³ Jean Lave (nata nel 1939), antropologa statunitense che ha teorizzato l'apprendimento come processo di partecipazione dinamica in un ambiente in mutamento. Nella sua produzione intellettuale sfida le teorie convenzionali su istruzione e apprendimento.

⁴ Étienne Charles Wenger (nato nel 1952) è un teorico e praticante dell'educazione, noto soprattutto per la sua formulazione (con Jean Lave) della teoria della cognizione situata e per il suo lavoro più recente nel campo delle comunità di pratica.

all'interno di comunità di pratica. Le comunità di pratica sono gruppi di persone che condividono un interesse comune e che apprendono insieme attraverso la collaborazione e l'interazione.

Questo approccio è particolarmente rilevante per la pedagogia dinamica e agile, in quanto sottolinea l'importanza del contesto e dell'interazione sociale nell'apprendimento. Le attività didattiche devono essere autentiche, riflettendo situazioni reali che gli studenti possono incontrare nella loro vita quotidiana.

Constructivist Learning Environments

*David Jonassen*⁵ ha proposto la creazione di *ambienti di apprendimento costruttivisti (Constructivist Learning Environments)* che incoraggiano gli studenti a *costruire attivamente la loro conoscenza attraverso l'esplorazione e la scoperta*. Questi ambienti devono offrire opportunità per l'apprendimento collaborativo, permettendo agli studenti di lavorare insieme su progetti e problemi complessi. La collaborazione tra pari favorisce lo scambio di idee, il confronto di prospettive diverse e lo sviluppo di competenze sociali essenziali, come la comunicazione efficace e la capacità di lavorare in team. Attraverso il lavoro di gruppo, gli studenti imparano a valorizzare il contributo di ciascuno, a risolvere conflitti e a costruire conoscenze condivise.

Jonassen sottolinea anche l'importanza dell'integrazione delle tecnologie educative avanzate. Utilizzare strumenti digitali innovativi, come simulazioni interattive e piattaforme di apprendimento online, permette agli studenti di visualizzare concetti astratti e accedere a risorse globali. Queste tecnologie rendono l'apprendimento più interattivo e coinvolgente, offrendo agli studenti nuove modalità per esplorare e comprendere il mondo che li circonda.

Un altro aspetto fondamentale degli ambienti di apprendimento costruttivisti proposti da Jonassen è l'integrazione di diverse discipline. L'approccio interdisciplinare permette agli studenti di vedere

⁵ David Jonassen (New Jersey, 14 settembre 1947 – Missouri, 2 dicembre 2012) è stato un pedagogista statunitense. Famiglia di origini scandinave. Ha pubblicato molti libri e articoli riguardanti la progettazione didattica, l'ipermedia e la tecnologia nell'apprendimento e, grazie ad essi, ha vinto numerosi premi.

le connessioni tra i vari campi del sapere e di applicare le conoscenze e le competenze acquisite in contesti reali e significativi. Questo tipo di apprendimento integrato favorisce lo sviluppo di competenze trasversali, come il pensiero critico, la risoluzione creativa dei problemi e la capacità di adattamento.

Inoltre, Jonassen riconosce il valore dell'utilizzo di giochi didattici all'interno degli ambienti di apprendimento costruttivisti. Questi giochi possono arricchire l'esperienza educativa, permettendo agli studenti di esplorare concetti teorici in modo pratico e divertente. Attraverso il gioco, gli studenti possono sperimentare strategie diverse, risolvere problemi in modo collaborativo e vivere situazioni di apprendimento coinvolgenti. I giochi didattici offrono un contesto sicuro per l'apprendimento, dove gli errori diventano opportunità di crescita e scoperta, rendendo il processo educativo più significativo.

In conclusione, le idee di David Jonassen sulla creazione di ambienti di apprendimento costruttivisti offrono un quadro potente per progettare esperienze educative che siano rilevanti, coinvolgenti e trasformative. Questo approccio promuove la partecipazione attiva degli studenti, l'uso strategico della tecnologia e l'integrazione delle discipline, preparando una nuova generazione di pensatori indipendenti e competenti, pronti ad affrontare le sfide del futuro.

La pedagogia dinamica e agile

La pedagogia dinamica e agile abbraccia questi principi, promuovendo un apprendimento attivo, collaborativo e personalizzato. Gli insegnanti sono visti come facilitatori che guidano gli studenti attraverso il processo di apprendimento, adattando le metodologie didattiche in base alle loro esigenze specifiche. In conclusione, le teorie di Piaget, Vygotskij, Dewey, Lave e Wenger, e Jonassen forniscono una solida base teorica per la pedagogia dinamica e agile.

Queste teorie enfatizzano l'importanza della flessibilità, dell'adattamento, dell'apprendimento continuo e dell'interazione sociale nell'educazione. Integrando questi principi, la pedagogia dinamica e agile offre un approccio educativo innovativo e efficace, capace di preparare gli studenti a un futuro in continua evoluzione.

???

L'ultimo tassello che ci serve per formulare un quadro coerente e giungere alla definizione di una modalità operativa concreta sono i *modelli di valutazione*. Un approccio su progetto prevede la definizione di obiettivi *misurabili* su parametri che siano condivisi ed efficaci a *disegnare* lo scenario. E sarà questo il prossimo passaggio del nostro percorso.

La Tassonomia di Bloom

La Tassonomia di Bloom è un modello teorico fondamentale per la progettazione educativa, sviluppato da *Benjamin Bloom*⁶ negli anni '50. Questo framework categorizza gli obiettivi educativi in una gerarchia di complessità crescente, articolata in sei livelli principali: conoscenza, comprensione, applicazione, analisi, sintesi e valutazione. Ogni livello rappresenta un diverso grado di capacità cognitiva, partendo dalle abilità di base come la memorizzazione di fatti e informazioni (conoscenza) fino ad arrivare a competenze più avanzate come la valutazione critica e la creazione di nuovi concetti (sintesi e valutazione).

Implementando questa tassonomia, i docenti possono garantire che gli studenti acquisiscano competenze trasversali e cognitive a vari livelli, facilitando un progresso continuo e misurabile nel loro percorso educativo. Inoltre, la tassonomia di Bloom favorisce l'allineamento tra insegnamento e valutazione, assicurando che gli obiettivi educativi siano coerentemente perseguiti attraverso strategie didattiche e metodi di valutazione appropriati.

Negli anni successivi alla formulazione originale della Tassonomia di Bloom, ci sono state diverse revisioni e aggiornamenti per riflettere le evoluzioni nel campo dell'educazione e delle neuroscienze.

La revisione più significativa è stata effettuata alla fine degli anni '90 e pubblicata nel 2001 da un gruppo di ricercatori guidati da *Lorin Anderson*, un ex studente di Bloom, e *David Krathwohl*. Questa revisione ha introdotto cambiamenti sia nella struttura gerarchica che nella terminologia utilizzata.

⁶ Benjamin Bloom (Lansford, 21 febbraio 1913 – Chicago, 13 settembre 1999) è stato uno psicologo dell'educazione americano che ha contribuito alla classificazione degli obiettivi educativi e alla teoria del mastery learning.

La nuova versione della tassonomia di Bloom mantiene l'idea di una gerarchia di complessità crescente, ma modifica i nomi e l'ordine di alcuni livelli, rendendo più attuale il processo. La tassonomia rivisitata è organizzata come segue:

- *Ricordare* (Remember): Recuperare conoscenze e informazioni di base dalla memoria a lungo termine. Questo livello corrisponde alla "conoscenza" nella tassonomia originale.
- *Comprendere* (Understand): Costruire significato dalle informazioni attraverso la comprensione di concetti, interpretazioni e spiegazioni. Questo livello era chiamato "comprensione" nella versione originale.
- *Applicare* (Apply): Utilizzare informazioni in nuove situazioni, applicando concetti e procedure per risolvere problemi.
- *Analizzare* (Analyze): Suddividere le informazioni in parti più piccole per comprendere meglio la loro struttura e le relazioni tra le parti.
- *Valutare* (Evaluate): Giudicare il valore delle informazioni o delle idee basandosi su criteri e standard specifici. Questo livello ha preso il posto della "sintesi" della versione originale.
- *Creare* (Create): Combinare elementi per formare un nuovo tutto coerente o per realizzare un prodotto originale. Questo livello era chiamato "sintesi" nella tassonomia originale.



???

Un altro cambiamento significativo nella tassonomia rivisitata è stato l'adozione di una struttura a due dimensioni, che include una dimensione dei processi cognitivi (i sei livelli sopra descritti) e una dimensione delle conoscenze, che si suddivide in quattro categorie:

- *Conoscenza Fattuale*: Informazioni di base che devono essere memorizzate.
- *Conoscenza Concettuale*: Relazioni tra elementi all'interno di una struttura più grande.
- *Conoscenza Procedurale*: Come fare qualcosa, metodi di ricerca e criteri di utilizzo delle abilità.
- *Conoscenza Metacognitiva*: Consapevolezza e comprensione del proprio processo di apprendimento.

Questa revisione ha reso la tassonomia di Bloom più flessibile e applicabile a un'ampia gamma di contesti educativi, riflettendo meglio le esigenze moderne dell'educazione e facilitando una valutazione più precisa e completa delle competenze degli studenti.

La Tassonomia di Bloom ai tempi del web e dell'AI

Il web ha riscritto il rapporto tra la conoscenza e la memoria. Per quanto l'inserimento nella memoria a lungo termine di concetti e premesse rimanga fondamentale, è innegabile che oggi l'approccio alle nozioni non è solo mnemonico ma prevede l'accesso alla rete e a tecnologie come l'intelligenza artificiale. Anche in questo caso il pericolo non sta nell'approccio in se ma nelle metodologie d'uso.

Pur accogliendo pienamente la visione di Bloom, pensiamo che oggi sia necessario apportare una nuova correzione. Nell'ambito di "Remember" (ricordare), dobbiamo aggiungere un'altra "R", quella di "Retrieve" (Recuperare), che indica la capacità di recuperare informazioni in rete in modo efficace ed efficiente, evitando fake news e bolle informative. Aggiungere, non sostituire; la memorizzazione di concetti e conoscenze rimane un valore importante ma oggi va integrata con la capacità di recuperare efficacemente le informazioni e le conoscenze che servono in forma episodica. Questa nuova dimensione sottolinea l'importanza delle competenze digitali e della capacità

di navigare nel vasto mare di informazioni disponibili online, selezionando fonti attendibili e pertinenti.

Gli studenti devono imparare a utilizzare motori di ricerca, database accademici e altre risorse online per trovare informazioni accurate, sviluppando un pensiero critico che li aiuti a discernere tra fonti affidabili e non. Questo aggiornamento della tassonomia di Bloom riflette l'importanza crescente delle competenze digitali nell'era dell'informazione e prepara gli studenti a essere consumatori informati e responsabili delle informazioni.

La Tassonomia di Bloom e il Design Learning

Nell'ambito dello sviluppo delle metodologie agili, la costruzione di un terreno comune e di un vocabolario condiviso rappresenta un corollario indispensabile. Questo approccio facilita non solo il trasferimento di informazioni, ma anche la pratica condivisa dello *share-learning*, che si focalizza sia sui risultati sia sui processi. In questo contesto, l'adozione della tassonomia di Bloom come griglia di riferimento comune risulta essere un elemento chiave per la definizione degli obiettivi e la costruzione di panel di *KPI*⁷ efficaci e validi. La tassonomia di Bloom, con la sua struttura gerarchica che categorizza gli obiettivi educativi, offre un framework robusto per la progettazione e la valutazione delle competenze acquisite, rappresentando la base per l'elaborazione di modelli di apprendimento agili e strutturati.

I processi agili, noti per la loro capacità di adattamento alle mutevoli condizioni di scenario, presentano anche il rischio di una eccessiva indefinitezza, che può rasentare l'aleatorietà. Diventa quindi indispensabile ancorare il progetto a una solida visione finale, una *Educational Vision*, o Vision Pedagogica, sul modello del *Vision Statement* aziendale. Questa visione educativa deve fungere da stella polare, guidando e delimitando le azioni del team, garantendo coerenza e direzione all'intero processo formativo.

⁷ KPI (Key Performance Indicator): Indicatore di Prestazione Chiave, utilizzato per misurare l'efficacia e il progresso verso obiettivi specifici. I KPI forniscono dati quantificabili che aiutano a monitorare e valutare il successo di un'organizzazione, progetto o processo nel raggiungimento dei risultati prefissati.

La necessità di individuare parametri “misurabili” per oggettivare la misurazione dei processi è fondamentale, specialmente quando si tratta di modelli agili e di design thinking. Questi parametri devono essere condivisi dalla comunità degli educatori per favorire il trasferimento di esperienze e lo sharelearning. La definizione di obiettivi chiari e misurabili permette non solo di valutare l’efficacia delle metodologie adottate, ma anche di identificare le aree di miglioramento e di sviluppo continuo.

L’adozione di indicatori di performance chiave (KPI) specifici e ben definiti consente di monitorare costantemente il progresso e l’efficacia dei processi educativi. Questi KPI devono essere basati su standard condivisi e riconosciuti dalla comunità educativa, per garantire una valutazione oggettiva e comparabile. Inoltre, l’utilizzo di strumenti di valutazione come la tassonomia di Bloom aiuta a strutturare questi indicatori in modo sistematico, coprendo tutte le dimensioni dell’apprendimento: cognitiva, affettiva e psicomotoria.

La tassonomia di Bloom, infatti, non solo aiuta a delineare gli obiettivi educativi in modo chiaro e preciso, ma offre anche una base per sviluppare criteri di valutazione che siano coerenti e allineati con gli standard educativi internazionali. Questo approccio facilita la creazione di un linguaggio comune tra gli educatori, rendendo più semplice il confronto e la condivisione delle best practice.

Inoltre, la misurazione oggettiva dei processi educativi attraverso KPI condivisi permette di implementare il feedback continuo e l’apprendimento iterativo, pilastri fondamentali delle metodologie agili. Questo ciclo di feedback costante consente di adattare rapidamente le strategie educative in risposta alle esigenze emergenti degli studenti e del contesto educativo.

Infine, una solida Educational Vision serve non solo a guidare il processo educativo, ma anche a mantenere l’attenzione sui risultati a lungo termine. Questa visione deve essere chiaramente comunicata e condivisa da tutti i membri del team educativo, in modo da garantire che ogni azione intrapresa sia allineata con gli obiettivi finali. La coerenza e la chiarezza di questa visione educativa aiutano a prevenire la dispersione e l’indefinitezza, mantenendo il focus sulle priorità strategiche e sugli impatti desiderati sull’apprendimento degli studenti.

In conclusione, la combinazione di un framework teorico robusto come la tassonomia di Bloom, la definizione di KPI chiari e misurabili,

e una Educational Vision ben delineata, costituisce un approccio efficace per implementare la Didattica Agile. Questo approccio non solo migliora la qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento, ma promuove anche una cultura di condivisione e collaborazione tra gli educatori, facilitando il trasferimento di conoscenze e l'innovazione continua.

L'Importanza della Educational Vision

L'elaborazione, anche formale, di una corretta *Educational Vision* consente l'applicazione di un framework operativo per la standardizzazione e la formalizzazione dei processi operativi, assicurando il rispetto dei principi e dei valori espressi dal manifesto della Didattica Agile. Adottare un framework non solo fornisce una struttura solida per la gestione dei progetti formativi, ma facilita anche l'adattamento continuo e la risposta rapida ai cambiamenti, elementi essenziali dell'approccio agile.

L'Educational Vision, in questo contesto, funge da *ancora* che stabilizza e guida l'intero processo educativo, fornendo una direzione chiara e coesa nonostante la tumultuosità dello scenario esterno. Questa visione educativa, ispirata ai principi del Design Thinking, mette al centro gli studenti e le loro esigenze, promuovendo un approccio basato sull'*empatia*, la creatività e la risoluzione pratica dei problemi. La vision sottolinea l'importanza di comprendere profondamente le necessità degli studenti e di sviluppare soluzioni innovative che siano sia funzionali che significative.

Il Design Learning incoraggia una mentalità di *prototipazione* rapida e *iterazione* continua, permettendo agli educatori di testare nuo-



ve idee, raccogliere feedback e migliorare costantemente le pratiche educative. La visione educativa, quindi, non è solo un punto di riferimento teorico, ma un elemento pratico e operativo che orienta ogni fase del progetto formativo, dall'ideazione alla realizzazione.

In un mondo caratterizzato da rapidi cambiamenti e incertezze, avere una Vision Pedagogica (o Educational Vision) chiara e condivisa diventa fondamentale per mantenere la coerenza e la direzione strategica. Inoltre, la vision *facilita la comunicazione e la collaborazione all'interno del team*, creando un senso di scopo comune e motivazione condivisa.

Adottare un framework che integra l'*Educational Vision* con i principi del Design Thinking e dell'approccio Agile permette di creare un *ambiente di apprendimento resiliente e proattivo*. Questo ambiente è in grado di adattarsi rapidamente ai nuovi contesti e alle esigenze emergenti, senza perdere di vista gli obiettivi educativi fondamentali. In questo modo, si assicura che il sistema educativo risponda efficacemente alle sfide presenti e sia preparato a cogliere le opportunità future, promuovendo un apprendimento continuo e significativo per tutti gli studenti.

In conclusione, la combinazione di una *Educational Vision* ben delineata con i principi del design learning e dell'approccio agile crea una base solida e flessibile per l'innovazione educativa. Questo framework non solo standardizza e formalizza i processi operativi, ma garantisce anche un costante allineamento con i valori e gli obiettivi del progetto, favorendo un'educazione di qualità che risponde efficacemente alle esigenze di un mondo in continua evoluzione.

Facilitare i Processi di Sharelearning

La condivisione di un modello comune di valutazione agevola i processi di sharelearning, promuovendo una cultura della condivisione delle conoscenze e delle esperienze. Abbiamo già affrontato come lo sharelearning, inteso come apprendimento condiviso, è fondamentale per la crescita collettiva e per il miglioramento continuo dei processi formativi. Questo approccio incoraggia una partecipazione collaborativa, dove ogni elemento può contribuire con il proprio bagaglio di competenze, arricchendo l'esperienza formativa complessiva.

Perché lo *sharelearning* sia veramente efficace, è essenziale sviluppare e adottare tassonomie e linguaggi condivisi perché tutti i

membri del team comprendano e utilizzino le stesse terminologie e concetti. Una tassonomia condivisa facilita l'organizzazione e la categorizzazione delle conoscenze, permettendo un accesso più facile e una distribuzione più efficace delle informazioni. Allo stesso modo, un linguaggio comune elimina le ambiguità e favorisce una collaborazione più fluida, poiché tutti i partecipanti sono allineati sugli stessi significati e aspettative.

Conclusione

Abbiamo esplorato le fondamenta teoriche che sostengono l'approccio della Didattica Agile e del Cantiere Pedagogico, dimostrando come una solida base concettuale possa tradursi in pratiche educative innovative ed efficaci. Integrando le teorie costruttiviste di Piaget e Vygotskij, l'apprendimento situato di Lave e Wenger e gli ambienti di apprendimento costruttivisti di Jonassen, è possibile creare un modello didattico che promuove non solo l'acquisizione di conoscenze, ma anche lo sviluppo di competenze critiche e creative.

L'importanza della collaborazione, della flessibilità e della capacità di adattamento emerge come un filo conduttore che unisce le diverse teorie presentate. L'idea centrale è che l'apprendimento non sia un processo lineare e statico, ma un'esperienza dinamica e interattiva, dove l'interazione sociale e il contesto giocano un ruolo cruciale. Il Cantiere Pedagogico incarna questa visione, trasformando l'ambiente educativo in un laboratorio di sperimentazione continua, dove gli studenti, i docenti e le comunità educanti co-costruiscono il sapere in un dialogo costante e partecipativo.

La tassonomia di Bloom, con la sua capacità di definire e valutare gli obiettivi educativi, si inserisce perfettamente in questo quadro, offrendo un riferimento chiaro e strutturato per misurare il progresso degli studenti e adattare le strategie didattiche in tempo reale. La sua integrazione con le metodologie agili e con un'Educational Vision ben definita permette di creare un percorso formativo che non solo risponde alle esigenze attuali, ma prepara anche a un futuro in costante evoluzione.

In definitiva, la Didattica Agile e il Cantiere Pedagogico rappresentano un paradigma innovativo e potente per l'educazione contemporanea. Partendo da solide basi teoriche e integrandole con un

???

approccio pratico e collaborativo, questi modelli offrono un'opportunità unica per trasformare l'insegnamento e l'apprendimento in esperienze significative e realmente formative. Adottando una visione educativa condivisa, una chiara struttura operativa e un linguaggio comune, possiamo costruire un sistema educativo capace di adattarsi, innovare e, soprattutto, di mettere gli studenti al centro del loro percorso di crescita, preparandoli a essere protagonisti consapevoli e competenti della società di domani.

Key Points

- *Il Cantiere Pedagogico come Sintesi di Analisi e Teoria*: Il Cantiere Pedagogico, insieme alla definizione dei concetti di Didattica Agile e Design Learning, si fonda su un'attenta analisi dello scenario educativo contemporaneo e sull'applicazione di solide basi teoriche. Questo approccio integrato assicura che le metodologie proposte siano rilevanti e efficaci, combinando la comprensione delle sfide attuali con le teorie pedagogiche consolidate per creare un modello educativo innovativo e adattabile alle esigenze moderne.
- *Integrazione delle Teorie Pedagogiche Tradizionali nella Didattica Agile*: Il *Manifesto della Didattica Agile* si basa su teorie pedagogiche consolidate, come quelle di Piaget, Vygotskij, Dewey, Lave e Wenger, e Jonassen. Queste teorie enfatizzano l'importanza dell'apprendimento attivo, della collaborazione, dell'interazione sociale e dell'adattamento costante. Integrandole, si promuove un approccio educativo flessibile e dinamico, capace di preparare gli studenti a un futuro in continua evoluzione.
- *La Tassonomia di Bloom come Strumento per l'Educazione Moderna*: La Tassonomia di Bloom fornisce un modello per definire obiettivi educativi chiari e misurabili, adattandosi alle esigenze dell'era digitale. L'aggiunta del concetto di *Retrieve* (Recuperare) al livello di *Remember* (Ricordare) riflette l'importanza delle competenze digitali, come la capacità di accedere e valutare informazioni online in modo critico, preparandosi alle sfide dell'informazione contemporanea.
- *Necessità di una Educational Vision e di Framework Operativi Condivisi*: L'elaborazione di una chiara *Educational Vision*, ispirata ai principi del Design Thinking, è fondamentale per guidare il processo educativo. L'adozione di framework operativi comuni facilita la standardizzazione e la formalizzazione dei processi didattici, promuovendo la collaborazione tra educatori e facilitando i processi di *sharelearning* per un miglioramento continuo.

La proposta: Riflessioni Socio Psico Pedagogiche

FABIO PORTUESI

Premessa

La Didattica Agile e il Design Learning rappresentano un approccio innovativo all'educazione, volto a promuovere un apprendimento attivo, coinvolgente e collaborativo che si basa molto sul concetto di gioco come modello di interazione tra i discenti. In questa sezione illustreremo le riflessioni che ci hanno condotto alla realizzazione di questo strumento didattico e, in particolare, ci focalizzeremo su:

- *Il ruolo del gioco nei processi di apprendimento*: Esamineremo come i giochi possano stimolare le abilità cognitive e motivazionali degli studenti, coinvolgendoli emotivamente e cognitivamente.
- *Aspetti positivi del gioco nell'educazione*: Analizzeremo i benefici dell'utilizzo dei giochi nel contesto educativo, tra cui l'immersione, la fiction e la motivazione, che possono aumentare l'efficacia dell'apprendimento.
- *Opportunità e limiti*: Discuteremo le opportunità offerte dai giochi per l'apprendimento esperienziale e come integrarli in modo equilibrato con altre metodologie didattiche, per evitare una dipendenza eccessiva dalla tecnologia.
- *L'impatto psicologico dell'intelligenza artificiale*: Rifletteremo sui potenziali rischi della dipendenza tecnologica e sull'importanza della media literacy per sviluppare competenze digitali critiche.

Queste riflessioni ci guideranno nel comprendere come applicare al meglio la Didattica Agile e il Design Learning, creando un ambiente educativo che favorisca lo sviluppo delle competenze necessarie per il XXI secolo.

Giocando s'impara?

La letteratura scientifica ha esaminato approfonditamente le opportunità offerte dai giochi per l'educazione e il cambiamento psicologico. Tuttavia, questa analisi si è spesso concentrata sugli aspetti più superficiali di tali strumenti. Al contrario, studi recenti stanno mettendo in discussione queste concezioni, spostando l'attenzione sulle proprietà della *fiction*¹ e dell'immedesimazione.

È indubbio che i giochi, in generale, rappresentino stimoli complessi per la mente umana. Questi strumenti, essendo basati su strutture di regole che devono essere padroneggiate e applicate per raggiungere un obiettivo specifico, sono capaci di coinvolgere profondamente diversi aspetti della nostra mente. Essi stimolano il ragionamento, migliorano la memoria, attivano i sistemi motivazionali e richiedono risposte motorie precise.

La capacità dei giochi di coinvolgere i giocatori a livello cognitivo, emotivo e comportamentale rappresenta una dimensione fondamentale per il loro potenziale educativo e terapeutico. La *fiction* nei giochi permette ai giocatori di immergersi in mondi narrativi, facilitando l'apprendimento attraverso l'esperienza virtuale e l'immedesimazione nei personaggi. Questa immersione può favorire l'empatia, la comprensione di diverse prospettive e la simulazione di situazioni complesse che sarebbero difficilmente replicabili nella vita reale.

In sintesi, mentre la letteratura passata si è focalizzata sugli aspetti più semplici e diretti, le evidenze recenti suggeriscono che le proprietà narrative e l'immedesimazione giocano un ruolo cruciale nel potenziamento cognitivo e nel cambiamento psicologico. Questo cambio di prospettiva apre nuove strade per l'utilizzo dei giochi come strumenti educativi e terapeutici, sfruttando il loro potere immersivo per influenzare positivamente le abilità cognitive e le dinamiche emotive e comportamentali degli individui.

¹ In ambito educativo e psicologico, il termine *fiction* si riferisce alla capacità dei giochi di creare mondi narrativi e contesti fittizi nei quali i giocatori possono immergersi. Questa immersione facilita l'apprendimento e il cambiamento psicologico attraverso l'immedesimazione nei personaggi e nelle situazioni.

Il ruolo del gioco nei processi di apprendimento

L'origine dell'idea che i giochi possano allenare e sviluppare le abilità cognitive, e quindi *renderci più intelligenti*, risale a tempi antichi. Già Platone, paragonando il gioco all'atto creativo degli dei e alla natura del mondo, come accennava Eraclito, riconosceva all'azione di giocare una funzione positiva per la crescita e la maturazione. Platone vedeva nel gioco una dimensione essenziale per l'apprendimento e lo sviluppo delle competenze individuali.

Nel suo dialogo *Le Leggi*, Platone sostiene che il gioco è fondamentale per l'educazione dei bambini. Egli riteneva che attraverso il gioco, i bambini potessero sviluppare abilità importanti come la strategia, la cooperazione e la risoluzione dei problemi. Questo concetto si basa sulla visione che il gioco rappresenta un'attività naturale e spontanea attraverso la quale si apprendono comportamenti e competenze sociali.

Evoluzione del pensiero sul gioco nell'educazione

Nel corso della storia la visione di Platone è stata ripresa e sviluppata. Friedrich Froebel, il fondatore del movimento del giardino d'infanzia, sottolineava l'importanza del gioco simbolico per lo sviluppo dei bambini. Secondo Froebel, il gioco permette ai bambini di esplorare il mondo, esprimere la propria creatività e comprendere concetti complessi in modo intuitivo.

Piaget ha approfondito ulteriormente l'idea del gioco come strumento educativo. Secondo Piaget, il gioco è cruciale per lo sviluppo cognitivo dei bambini, poiché consente loro di assimilare nuove informazioni e adattare alla propria struttura mentale. Attraverso il gioco, i bambini possono sperimentare e manipolare il loro ambiente, sviluppando così le capacità logiche e di ragionamento.

Con l'avvento della tecnologia, i videogiochi hanno ampliato le possibilità educative del gioco. I videogiochi moderni possono offrire ambienti complessi e stimolanti che richiedono una vasta gamma di abilità cognitive, come il pensiero critico, la memoria, l'attenzione e la coordinazione motoria. Studi recenti hanno dimostrato che alcuni videogiochi possono migliorare la capacità di *problem solving* e la creatività, oltre a promuovere il lavoro di squadra e la comunicazione.

La fiction e l'immedesimazione sono aspetti cruciali dei giochi che possono amplificare il loro impatto educativo. L'immersione in un mondo narrativo permette ai giocatori di sperimentare situazioni diverse e di esplorare nuovi punti di vista. Questo può favorire l'apprendimento esperienziale e l'empatia, consentendo ai giocatori di comprendere meglio le dinamiche sociali e culturali.

La letteratura scientifica nel campo della pedagogia conferma il ruolo centrale del gioco nei processi di apprendimento, sia esso spontaneo o intenzionale e strutturato. Gli autori classici hanno già evidenziato nei loro lavori gli aspetti educativi del gioco e l'importanza della metodologia attiva nei processi didattici. Lo studente *apprende* in questo contesto, subendo meno il carico cognitivo dei processi di apprendimento tradizionali e diventando co-costruttore del proprio sapere. Il gioco permette di sviluppare, allenare, interiorizzare e consolidare diverse abilità e caratteristiche, quali l'autoregolazione, la flessibilità, la negoziazione, la *decision making*, il *problem solving* e la creatività.

Giocare diventa quindi un'occasione per esplorare gli apprendimenti e mettersi in gioco. Il gioco rappresenta uno spazio di apprendimento nel quale si entra in contatto con la motivazione personale, si impara a leggere il contesto e ad accettarne le regole, si sviluppa la propensione all'esplorazione, all'autocontrollo e alla socialità, senza limiti legati all'età. Anche nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, Horizon 2030, si sottolinea l'importanza di allenare le competenze digitali fin dalla scuola dell'infanzia, riconoscendo il potenziale educativo dei giochi digitali e dei videogiochi nella formazione delle nuove generazioni.

Quindi la risposta alla nostra domanda, sostanzialmente è sì, è possibile sostenere che i giochi, inclusi i videogiochi, possano avere effetti dimostrabili sulle capacità cognitive, ma è importante considerare attentamente il contesto e le variabili coinvolte nella valutazione di tali effetti, in particolare quando ci spostiamo sul mondo dei giochi digitali. Gli studi pionieristici di Green e Bavelier negli anni 2000 hanno suggerito che i giocatori di videogiochi potessero sviluppare diverse abilità cognitive a un livello superiore rispetto ai non giocatori, come la velocità di apprendimento o l'attenzione divisa. Tuttavia, studi successivi hanno ridimensionato alcuni di questi risultati.

Ad esempio, Murphy e Spencer hanno evidenziato che il confronto tra giocatori assidui e non giocatori in termini di performance a test cognitivi tradizionali potrebbe non riflettere necessariamente una dif-

ferenza nelle abilità cognitive, ma potrebbe essere influenzato anche da variabili motivazionali. È stato osservato che l'approccio metodologico utilizzato da Green e Bavelier non ha pienamente considerato l'intervento delle variabili motivazionali.

Un giocatore sottoposto a un test potrebbe avere una maggiore motivazione a eccellere proprio perché è abituato a contesti che mettono alla prova le sue abilità. Pertanto, parte del risultato positivo al test potrebbe essere attribuibile a una maggiore motivazione e auto-efficacia piuttosto che a superiori abilità cognitive. Inoltre, studi più approfonditi hanno suggerito che i giocatori potrebbero essere capaci di adattare la loro performance alle richieste del compito nel corso dello stesso, ma ciò non implica necessariamente una superiorità nelle abilità attentive e cognitive.

In sintesi, mentre esistono evidenze che i giochi e i videogiochi possano avere effetti positivi sulle capacità cognitive, è importante considerare attentamente i meccanismi attraverso i quali questi effetti si manifestano e le possibili influenze di variabili come la motivazione e la strategia di gioco.

Gli aspetti positivi trasversali del gioco

Studi recenti permettono di correlare l'esposizione a nuovi strumenti di apprendimento, quali giochi e videogiochi appunto, a conformazioni o strutture mentali ben diverse dalle generazioni precedenti. Oggi si parla addirittura di *Neurodidattica* (Rivoltella, 2012) e di abilità e competenze che sembra stiano mutando in riferimento alle pratiche d'uso di device e all'esposizione ai videogiochi. Latham, Patson e Tippet (2013) nei loro lavori dimostrano che diversi decenni di videogiochi hanno inciso rispetto ad alcune abilità cognitive. Tra le principali evidenze degli esiti di queste loro ricerche possiamo citare:

- una migliore coordinazione oculo manuale;
- tempi di reazione notevolmente più brevi;
- miglioramento dell'elaborazione visuo-spaziale;
- più ampia capacità di anticipazione visiva e di strategie di ricerche visive;
- migliore gestione dell'attenzione in situazioni dinamiche.

Accanto a questi aspetti positivi trasversali, non sono mancati poi studi che ci permettono di affermare che, se progettati e usati in modo sistematico, giochi e videogiochi possono rappresentare un facilitatore per l'apprendimento anche per gli studenti con profili di funzionamento non neurotipici. Negli studi di Franceschini et al. (2013) ma anche in quelli di Sibilio, Fulgione, Di Tore (2014) emerge come un training con videogiochi d'azione ha portato a un miglioramento delle capacità di lettura per il campione di studenti con dislessia preso in esame.

Il gioco nel processo di apprendimento nei contesti formali

Dal punto di vista pedagogico, dobbiamo certamente a Papert & Harel (1991) prima e a Resnick (1995) poi i primi importanti lavori sul ruolo del gioco nel processo di apprendimento nei contesti formali. Gli autori definiscono giochi e videogiochi come una vera e propria palestra per il *pensiero computazionale*. Semplificando, in questo contesto il pensiero computazionale può essere inteso come un complesso processo che permette di scomporre un macro compito in più sottocompiti, allenando processi mentali elevati quali il ragionamento, l'immaginazione, le inferenze e le rappresentazioni (Giroto, Legrenzi, 1999; Ferranti, Agosto, 2016). Così definito, il pensiero computazionale ha assunto un vero e proprio valore pedagogico e riconosciuto come fondamentale per scomporre e programmare azioni e procedure ripetibili (algoritmi riutilizzabili).

Questo tipo di pensiero associato al gioco richiama alla capacità dei progettisti dell'educazione (gli insegnanti) di proporre attività didattiche e di apprendimento che permettano all'allievo di sperimentarsi con attività piacevoli ma sfidanti perché possano attivare quei processi mentali necessari per padroneggiare situazioni complesse (Papert, 1988). Per molto tempo il gioco didattico, propriamente inteso, è stato rappresentato da software didattici chiusi (che non consentono modifiche e personalizzazioni).

Il software didattico chiuso è concepito con un sistema predefinito (chiuso, appunto) nel quale il giocatore impara attraverso un susseguirsi di attività lineari. Nascono con scopi didattici espliciti e ruotano intorno a una disciplina o un contenuto specifico della stessa. Un incentivo per *imparare bene e velocemente*, volendo usare le parole

di Papert. I giochi e videogiochi di ultima generazione sono, invece, addirittura *aperti* e consentono un vero e proprio apprendimento per scoperta lasciando al giocatore la possibilità di orientare il processo.

Parallelamente, la letteratura ha esplorato le possibilità di giochi e videogiochi di potenziare abilità cognitivo-sociali, come la regolazione emotiva. Il potenziamento di queste abilità è strettamente legato, nelle prime formulazioni di questi studi, alla componente motivazionale: si evidenzia il gioco viene spesso usato per distrarsi dalle emozioni e dalle esperienze negative, combattere lo stress, rifugiarsi in un *posto sicuro* emotivo (*escapism*), in altre parole a fini di *mood repair*² (Bowman & Tamborini, 2012; Reinecke et al., 2012; Rieger et al., 2014).

Alcuni studi successivi utilizzano metodologie più sofisticate ed esplorano la possibilità di creare giochi appositamente per indurre frustrazione e poi insegnare strategie per gestirla (Rodriguez et al., 2015; Vara et al., 2016), oppure per rappresentare il processo di regolazione delle emozioni e così allenarlo (Scholten et al., 2016; Cejudo & LaTorre, 2015).

Queste e altre evidenze hanno portato allo sviluppo di concetti particolarmente fortunati come quelli di *edutainment*, *gamification*, *serious game*, *game for social change* (Triberti & Argenton, 2013; Maestri, Polsinelli & Sassoon, 2018; Kappa, 2012): una vera e propria cultura del gioco e del videogioco che punta coscientemente a sfruttarne le opportunità formative e didattiche già al livello dello sviluppo e del *game design*.

Diventa piuttosto comune incontrare progetti di ricerca e di intervento che contengono, come elemento secondario oppure come vera protagonista, un'attività di gioco volta ad allenare abilità cognitive, fisiche, emotivo-sociali, il tutto radicato nella credenza che tali strumenti dispongano di una particolare efficacia nel promuovere il cambiamento.

E' possibile oggi confermare questa credenza? Solo in parte; review sistematiche e meta-analisi focalizzate sui *serious game* in diversi ambiti (Girard, Ecalle, & Magnan, 2013; Ypsilanti et al., 2014) riportano

² Strategia psicologica attraverso cui un individuo utilizza attività come i giochi o i videogiochi per gestire e regolare le proprie emozioni, migliorando il proprio stato d'animo e riducendo lo stress o il disagio emotivo.

evidenze non completamente conclusive. I problemi della letteratura riguardano in particolare misurazioni dell'efficacia non chiare o incommensurabili, e anche una eccessiva diversità tra le tipologie di gioco/ videogiochi utilizzate nei diversi studi.

Il risultato più frequente è che i prodotti ludici si distinguono consistentemente da altri strumenti di intervento in termini di motivazione positiva e coinvolgimento, ma non è possibile dire con chiarezza se siano universalmente più efficaci nel raggiungere gli obiettivi formativi.

Cambiare il nostro sguardo sui giochi

È possibile sostenere che sia necessario complessificare la rappresentazione che la letteratura scientifica ha di giochi e videogiochi. Da una parte, review successive focalizzate sull'utilizzo dei videogiochi per la promozione della regolazione emotiva (Villani *et al.*, 2018) trovavano risultati interessanti: l'evidenza di studi multipli sembrava suggerire che maggiori opportunità per l'esercizio di abilità emotive si potevano trovare nel gioco assiduo con prodotti commerciali piuttosto che nell'utilizzo di serious game.

Gli autori speculavano che ciò fosse dovuto alla possibilità per i giocatori di sperimentare non solo con le esperienze di mera interazione spesso supportate da giochi creati *ad hoc* (per esempio: attività semplici come far scoppiare bolle, costruire strutture, *platforming*, ecc.), ma anche e soprattutto di potersi immergere in storie complesse e sistemi di relazioni.

In questo senso le proprietà più potenti di giochi e videogiochi per mettere alla prova abilità emotive e sociali sarebbero le proprietà di fiction nelle quali il giocatore può immergersi per consistenti periodi di tempo: pur non volendo con questo suonare dispregiativi, il semplice *giochino* con vaghe proprietà simboliche o pensato principalmente per distrarre o rilassare non promuove il medesimo cambiamento che può ottenere una complessa storia nella quale il giocatore può fare esperienza di forti emozioni, scelte morali, relazioni complesse. Contesti simili agiscono come veri e propri laboratori per l'esercizio di abilità sociali (Triberti, Villani & Riva, 2015; Triberti, Di Pasquale e Riva, 2018).

Un secondo elemento rilevante, che a nostro avviso merita interesse di ricerca per una concezione rinnovata dei giochi e del loro potenzia-

le per il cambiamento, sono alcune tendenze nell'evoluzione dei giochi stessi, per come sono rilevabili nella società contemporanea, al livello tanto delle proposte commerciali attuali quanto dei mutamenti della cultura pop che li circonda. Fino a qualche anno fa si discuteva dell'emergere di giochi semplici e *user-friendly*; vi è stata senz'altro una importante deviazione nel mondo di giochi e videogiochi, volta a catturare l'attenzione di gruppi demografici differenti da giovani e adolescenti.

Emerse a livello globale il concetto di *casual gaming* (Wilson & Leaver, 2016), giochi rivolti a famiglie, adulti e anziani che tendenzialmente hanno poco tempo e interesse per sviluppare competenze e abilità complesse: così i *party game*, numerosi giochi per piattaforme mobile o console rivolte a famiglie, furono sviluppati per facilitare un ingresso immediato nell'ambiente di gioco e privilegiare relax e divertimento sugli elementi di complessità.

- Se da una parte questa tendenza è ancora presente e rappresenta un'importante fetta del mercato di giochi e videogiochi, è possibile a nostro avviso notare anche un ritorno di massa di prodotti rivolti a giocatori che cercano al contrario sfide difficili e coinvolgenti a livello cognitivo/intellettuale. Rappresentanti di questa tendenza si possono rilevare per esempio:
- nel potente ritorno dei libri game, caratterizzati da meccaniche di gioco ed enigmi innovativi e complessi, rinnovamento di cui tra l'altro l'Italia è considerabile una importante locomotiva, tra nuovi autori e case editrici dedicate (Giove, 2022);
- nell'emergere e nella diffusione negli ultimi anni delle escape rooms, esperienze interattive e di gruppo di grande successo, che riportano l'esperienza di gioco al di fuori del digitale e delle case degli utenti (Veldkamp et al., 2020; Wienker, Elumir, & Clare);
- nell'interesse degli sviluppatori e dei giocatori verso giochi e videogiochi di tipo analitico, riflessivo, investigativo (per fare un esempio, sulla piattaforma Steam che supporta l'acquisto di una vasta proporzione dei giochi esistenti per computer, giochi con elementi di mistero e rompicapo superano oggi di gran lunga i più noti sparatutto e picchiaduro);
- nel *return of the Whodunnit* di cui scrivono studiosi e giornalisti di media, ovvero il rinnovato interesse, tra diversi media come videogio-

chi, podcast e cinema, per i gialli tradizionali in cui il focus narrativo è sul processo di investigazione e sulla complessità degli enigmi.

Che rilevanza ha questo per la ricerca psicologica e pedagogica? E' possibile che alcune opportunità dei giochi siano state finora, almeno in parte, sotto-sfruttate. Se oggi è dimostrato che sistemi interattivi divertenti supportano la motivazione e l'impegno, e migliorano abilità cognitive di base, è possibile immaginare che lo sfruttamento delle proprietà più *alte* di giochi e videogiochi (come le proprietà di *fiction* e immedesimazione, o l'inserimento di enigmi e problemi realmente complessi e sfidanti) presentino ancora delle sorprese.

La ricerca psicologica può puntare innanzitutto alla profilazione degli utenti di giochi e videogiochi di generi peculiari, meno noti o emersi solo recentemente al livello degli interessi dell'utenza, cercando di comprendere le motivazioni che supportano un impegno notevole o un rilevante dispendio di energie a livello cognitivo, e allo stesso tempo può esplorare i benefici attesi o effettivi che tali giochi e videogiochi hanno sulla vita e le capacità dei fruitori.

Evidenze di questo tipo offrirebbero nuovi spunti anche alla ricerca pedagogica, soprattutto nell'ottica di impostare la didattica di concetti complessi oppure supportare il cambiamento di atteggiamenti e comportamenti a livello morale ed esistenziale, permettendo agli utenti della formazione di mettere alla prova sé stessi all'interno di scenari simulati e tuttavia immersivi. La nostra ipotesi è che l'utilizzo di giochi di questo tipo (proprietà di *fiction* elevate e/o complesse richieste cognitive) possa non solo promuovere cambiamenti comportamentali e di apprendimento/educazione, ma anche garantire che tali cambiamenti perdurino nel tempo e contribuiscono a formare caratteristiche e capacità stabili nelle persone.

Infatti, dal punto di vista pedagogico e didattico il gioco non rappresenta solo l'occasione per una proposta didattica attiva e interattiva e neppure soltanto l'occasione per promuovere un apprendimento più divertente e piacevole per l'allievo; rappresenta una *palestra progettuale* anche per l'insegnante che può prendere spunto dai principi di apprendimento su cui si fonda per applicare gli stessi anche in altri contesti. Gee (2003) individua ben 36 principi tra i quali possiamo evidenziare i quattro più significativi in termini didattici:

I *giochi ben fatti* limitano la decontestualizzazione e il sovraccarico informativo e forniscono informazioni su richiesta in tempo reale relativamente al contesto d'uso e connesse agli obiettivi didattici e/o educativi esplicitati;

- I giochi ben fatti propongono all'allievo sfide graduali e in crescendo: sono sfidanti a tal punto da motivare al successo ma non eccessivamente frustranti per evitare di demotivare il fruitore con sfide non in linea con il livello di competenza raggiunto;
- I videogiochi intesi come *software aperti* o anche certe tipologie di giochi di ruolo, consentono al fruitore di essere al contempo giocatore e costruttore delle sfide ludiche (le scelte operate dal giocatore variano il contesto e lo rendono strettamente personale l'esperienza di gioco);
- Nei giochi ben fatti ci si misura con sfide che vengono praticate fino a quando non si verifica una nuova padronanza di ordine superiore offrendo al giocatore la possibilità di effettuare generalizzazioni che divengono un vero e proprio *ciclo di esperienza*.
- In accordo con questa visione, proponiamo quindi una rinnovata attenzione ad una visione del gioco che sappia riconoscere evoluzioni e complessità, allo scopo di esplorare ulteriormente le opportunità offerte da questi complessi media per la crescita delle persone e per la promozione della salute e del benessere.

I giochi e l'AI

Nel contesto dell'intelligenza artificiale, l'integrazione del gioco assume un ruolo sempre più centrale, poiché offre un terreno fertile per l'apprendimento, lo sviluppo e l'interazione sia per gli esseri umani che per le macchine. Questa sinergia tra gioco e AI presenta un'importanza pedagogica significativa, poiché incarna un potente strumento per l'educazione e il progresso tecnologico. Tuttavia, è essenziale esplorare sia le opportunità che i limiti di questa fusione per comprendere appieno il suo impatto nel campo dell'istruzione e oltre.

L'AI nei giochi può offrire esperienze di apprendimento altamente immersive e personalizzate, consentendo agli utenti di

sperimentare concetti complessi in contesti pratici. Questo approccio facilita una comprensione più profonda e duratura dei concetti. Grazie all'AI, i giochi possono adattarsi alle esigenze specifiche di ciascun individuo, fornendo un'esperienza di apprendimento personalizzata. Ciò permette di affrontare le diverse velocità e stili di apprendimento degli studenti, migliorando l'efficacia dell'insegnamento.

I giochi basati su AI possono essere progettati per promuovere lo sviluppo di abilità cruciali come il *problem solving*, la collaborazione e la creatività. L'AI può raccogliere dati dettagliati sulle interazioni degli utenti con i giochi, consentendo una valutazione continua e formativa delle loro prestazioni. Questo feedback immediato e personalizzato aiuta gli insegnanti e gli studenti a identificare aree di forza e debolezza, facilitando il miglioramento continuo.

I rischi da considerare

Ma c'è un rischio che non deve essere sottovalutato: l'AI può riflettere e amplificare i *bias* presenti nei dati di addestramento, portando a risultati discriminatori o iniqui. Bisogna fare attenzione affinché i giochi basati su AI non perpetuino o amplifichino le disuguaglianze esistenti. Sebbene l'AI possa simulare interazioni umane realistiche, manca spesso della comprensione e dell'empatia umana. Questa mancanza di contesto umano potrebbe limitare l'efficacia dei giochi nel favorire lo sviluppo emotivo e sociale degli individui.

L'uso diffuso di giochi basati su AI, inoltre, potrebbe sollevare preoccupazioni riguardo alla sorveglianza e alla privacy, specialmente quando si tratta di dati sensibili degli utenti e, in particolare, di minori. È essenziale garantire la protezione dei dati e il rispetto della privacy degli individui.

In conclusione, l'integrazione del gioco nell'AI offre un vasto potenziale pedagogico, ma richiede un approccio attento per massimizzare le opportunità e mitigare i rischi associati. Affrontare i limiti e lavorare per superarli è cruciale per creare esperienze di apprendimento significative ed efficaci che sfruttano appieno il potenziale delle tecnologie emergenti.

L'importanza Pedagogica del Gioco nell'AI

Dopo l'approccio iniziale, che privilegia formati analogico per introdurre i concetti fondamentali della rivoluzione digitale in modo semplice e accessibile, il nostro percorso educativo prevede un utilizzo intensivo di modelli di intelligenza artificiale (AI) a supporto delle attività didattiche, compresi i giochi. Questo passaggio graduale è essenziale per costruire una solida base di conoscenze, preparando gli studenti a utilizzare strumenti digitali complessi con maggiore consapevolezza dei loro benefici e dei loro rischi.

L'introduzione di modelli AI nelle attività educative offre opportunità straordinarie per personalizzare l'apprendimento, rendendolo più coinvolgente e interattivo. Tuttavia, come ogni innovazione, presenta anche potenziali rischi che devono essere attentamente considerati e gestiti. È fondamentale, quindi, stabilire sin da ora il "recinto" all'interno del quale muoversi per sfruttare appieno le opportunità offerte dall'AI e minimizzare i rischi associati.

Opportunità e Limiti

Il gioco ha da sempre rappresentato un elemento fondamentale nello sviluppo umano, influenzando positivamente la crescita cognitiva, emotiva e sociale. Con l'avvento dell'intelligenza artificiale le potenzialità educative del gioco sono state ulteriormente amplificate, offrendo nuove opportunità per rivoluzionare l'apprendimento. L'integrazione del gioco nell'AI non solo rende l'educazione più interattiva e coinvolgente, ma permette anche di personalizzare l'esperienza di apprendimento in modo senza precedenti. Tuttavia, come ogni innovazione, presenta sia opportunità che limiti che devono essere attentamente considerati. L'AI consente di creare esperienze di gioco adattive che rispondono alle esigenze individuali degli studenti. Questa personalizzazione aiuta a mantenere l'interesse e la motivazione, adattando il livello di difficoltà e fornendo feedback immediato e specifico.

I giochi basati su AI possono simulare scenari complessi e realistici in cui gli studenti possono sperimentare e risolvere problemi senza conseguenze reali. Questo approccio permette un apprendimento esperienziale e pratico che è fondamentale per lo sviluppo di

competenze trasferibili nel mondo reale. Le piattaforme di gioco con AI possono raccogliere dati dettagliati sulle performance degli utenti, permettendo una valutazione continua. Questo tipo di feedback formativo è cruciale per identificare tempestivamente le aree di forza e debolezza, adattando le strategie didattiche per ottimizzare l'apprendimento. Il gioco è intrinsecamente motivante e può trasformare l'apprendimento in un'attività piacevole e gratificante. L'AI può mantenere alto il livello di coinvolgimento attraverso dinamiche di gioco, premi e progressi visibili, riducendo l'ansia e aumentando la motivazione intrinseca.

Ma per integrare correttamente modelli AI in un percorso di apprendimento dobbiamo tenere presente alcuni contesti ed alcune premesse:

- L'eccessiva dipendenza dalla tecnologia e dai giochi educativi può ridurre le interazioni sociali dirette e l'apprendimento collaborativo tradizionale. È essenziale trovare un equilibrio tra l'uso della tecnologia e le attività di apprendimento interpersonali.
- La qualità dei giochi educativi basati su AI varia significativamente. Non tutti i giochi sono progettati con criteri pedagogici solidi, e alcuni potrebbero non fornire un'esperienza educativa valida. È fondamentale garantire che i contenuti siano accurati, rilevanti e pedagogicamente validi.
- L'uso estensivo di AI nei giochi educativi implica la raccolta di una grande quantità di dati sugli studenti. È necessario implementare misure rigorose per proteggere la privacy e la sicurezza dei dati, prevenendo l'uso improprio delle informazioni personali.
- L'uso del gioco nell'intelligenza artificiale offre promettenti opportunità per trasformare l'educazione, rendendola più personalizzata, coinvolgente ed efficace. Tuttavia, per sfruttare appieno queste potenzialità, è fondamentale affrontare i limiti e le sfide associate. Un approccio equilibrato e ben ponderato può contribuire a massimizzare i benefici pedagogici del gioco nell'AI, garantendo al contempo l'accessibilità, la qualità e la sicurezza per tutti gli studenti.

L'integrazione del gioco nell'intelligenza artificiale (AI) presenta una serie di aspetti pedagogici e psicologici che sono fondamentali sia per lo sviluppo della tecnologia che per il miglioramento delle competenze umane. Ecco una panoramica dei principali aspetti:

Aspetti Psico Pedagogici

Apprendimento Esperienziale

Il gioco offre un ambiente sicuro e controllato dove gli studenti possono sperimentare, fare errori e imparare da essi. L'AI può essere utilizzata per creare scenari di gioco realistici e adattivi che rispondono alle azioni degli utenti, permettendo un apprendimento attivo e coinvolgente. Le piattaforme di gioco basate su AI possono adattarsi al livello di competenza e allo stile di apprendimento di ciascun individuo, fornendo feedback immediato e suggerimenti personalizzati. Questo approccio migliora l'efficacia dell'insegnamento e mantiene alto il livello di coinvolgimento degli studenti.

I giochi educativi con AI possono raccogliere dati dettagliati sulle performance degli utenti, permettendo una valutazione continua e formativa. Questo aiuta gli insegnanti a identificare le aree di forza e debolezza degli studenti e ad adattare le strategie didattiche di conseguenza.

Il gioco favorisce lo sviluppo di competenze trasversali come il problem-solving, la collaborazione e la creatività. L'AI può creare scenari complessi che richiedono la soluzione di problemi e la cooperazione, aiutando gli studenti a sviluppare queste abilità in contesti pratici.

Motivazione e Coinvolgimento

Il gioco è intrinsecamente motivante. L'uso dell'AI per creare giochi educativi può aumentare la motivazione degli studenti, rendendo l'apprendimento più piacevole e meno stressante. L'AI può monitorare il livello di coinvolgimento e adattare il gioco per mantenerlo alto.

I giochi possono aiutare gli utenti a sviluppare l'intelligenza emotiva, come la gestione delle emozioni, la resilienza e l'empatia. L'AI può simulare interazioni sociali e situazioni emotivamente cariche, offrendo un'opportunità per praticare e sviluppare queste abilità.

I giochi offrono un ambiente privo di giudizio dove gli studenti possono sperimentare senza la paura di fallire. L'AI può creare esperienze di apprendimento che riducono l'ansia da prestazione, incoraggiando un atteggiamento positivo verso l'apprendimento.

Collaborazione e autoregolazione

Il gioco richiede spesso che gli utenti pianifichino, monitorino e valutino le proprie azioni. L'AI può fornire supporto in tempo reale

per aiutare gli studenti a sviluppare abilità di autoregolazione, cruciali per il successo accademico e personale. Molti giochi educativi favoriscono la collaborazione e la comunicazione tra i partecipanti. L'AI può facilitare queste interazioni, promuovendo il lavoro di squadra e migliorando le competenze sociali.

L'integrazione dell'AI nei giochi didattici

In conclusione, l'integrazione del gioco nell'intelligenza artificiale offre enormi potenzialità per migliorare sia l'apprendimento che il benessere psicologico degli studenti. Attraverso l'uso strategico dell'AI nei giochi educativi, è possibile creare esperienze di apprendimento più personalizzate, coinvolgenti ed efficaci, che promuovono lo sviluppo cognitivo, emotivo e sociale degli individui. L'integrazione della pedagogia agile nei giochi basati su intelligenza artificiale (AI) ha un impatto significativo sia dal punto di vista pedagogico che psicologico sui ragazzi. La pedagogia agile si caratterizza per la sua flessibilità, iterazione e centralità dell'utente, tutti elementi che si prestano particolarmente bene all'uso nei giochi educativi.

I giochi agili utilizzano l'AI per adattare i contenuti e le sfide al livello di competenza individuale di ciascun ragazzo. Questo approccio personalizzato migliora l'efficacia dell'apprendimento, poiché i ragazzi possono progredire al proprio ritmo, ricevendo supporto specifico nelle aree di difficoltà e avanzando più rapidamente in quelle in cui sono già competenti. La pedagogia agile promuove un ciclo continuo di feedback e miglioramento. Nei giochi educativi, i ragazzi ricevono feedback immediato sulle loro azioni, il che consente loro di correggere rapidamente errori e consolidare le loro conoscenze in tempo reale.

I giochi basati su AI progettati secondo i principi della pedagogia agile sono intrinsecamente motivanti. L'elemento ludico, unito alla possibilità di vedere progressi tangibili e di ricevere ricompense immediate, mantiene alto il livello di coinvolgimento e motivazione dei ragazzi, rendendo l'apprendimento un'attività piacevole e stimolante. Molti giochi educativi favoriscono la collaborazione tra pari, permettendo ai ragazzi di lavorare insieme per risolvere problemi e completare missioni. Questa interazione sociale non solo arricchisce l'esperienza di apprendimento, ma promuove anche competenze di teamwork e comunicazione.

Giochi e agilità

L'approccio agile nei giochi educativi aiuta i ragazzi a sviluppare una maggiore autostima e senso di autonomia. Vedendo i risultati delle proprie azioni e ricevendo feedback positivo, i ragazzi acquisiscono fiducia nelle proprie capacità e imparano a gestire autonomamente il proprio percorso di apprendimento. I giochi agili creano un ambiente sicuro dove i ragazzi possono sperimentare senza la paura di fallire. Questo riduce l'ansia da prestazione, incoraggiando un atteggiamento positivo verso l'apprendimento e aumentando la loro disponibilità a prendere rischi e sperimentare nuove soluzioni.

La natura iterativa della pedagogia agile incoraggia i ragazzi a vedere gli errori come opportunità di apprendimento piuttosto che come fallimenti. Questa mentalità resiliente è cruciale per lo sviluppo psicologico, aiutando i ragazzi a diventare più adattabili e capaci di affrontare le sfide con una prospettiva positiva.

I giochi che incorporano principi di pedagogia agile spesso includono elementi che aiutano i ragazzi a sviluppare l'intelligenza emotiva. La gestione delle emozioni, l'empatia e la capacità di lavorare in gruppo sono competenze chiave che possono essere rafforzate attraverso interazioni ludiche e collaborative.

La pedagogia agile applicata ai giochi basati su AI offre un potente strumento per l'educazione dei ragazzi, influenzandoli positivamente sia dal punto di vista pedagogico che psicologico. Questo approccio personalizzato, flessibile e motivante non solo facilita un apprendimento più efficace e coinvolgente, ma promuove anche lo sviluppo di competenze emotive e sociali cruciali per il loro futuro successo. Tuttavia, è essenziale implementare questi strumenti con attenzione, garantendo che siano inclusivi, equi e rispettosi della privacy dei giovani utenti.

Analogico e digitale

I giochi da tavolo basati sull'intelligenza artificiale rappresentano un'opportunità unica nel campo dell'educazione. Questi giochi combinano la tradizionale interazione faccia a faccia dei giochi da tavolo con le capacità avanzate di adattamento e personalizzazione dell'AI,

offrendo un potente strumento di rinforzo pedagogico. L'elemento ludico aiuta a mantenere alto il livello di interesse e motivazione degli studenti, rendendo l'apprendimento un processo piacevole.

Grazie all'AI, i giochi possono fornire feedback immediato e personalizzato, aiutando gli studenti a correggere gli errori e a migliorare le proprie competenze in tempo reale. Questo feedback continuo è fondamentale per il rinforzo delle conoscenze acquisite.

L'AI può adattare le sfide e i contenuti del gioco al livello di competenza individuale di ciascun giocatore. Questo significa che ogni studente può progredire al proprio ritmo, affrontando sfide adeguate alle proprie capacità e ricevendo supporto nelle aree in cui ne ha più bisogno. I giochi da tavolo con AI possono essere progettati per sviluppare competenze trasversali come il problem-solving, la logica, la collaborazione e la creatività. Queste abilità sono cruciali per il successo accademico e professionale.

I giochi da tavolo sono intrinsecamente motivanti grazie alla loro natura competitiva e collaborativa. L'inclusione dell'AI può amplificare questo effetto, mantenendo alto il livello di coinvolgimento e incentivando la partecipazione attiva degli studenti. Il feedback positivo e i progressi visibili possono migliorare l'autostima e la fiducia degli studenti nelle proprie capacità. La possibilità di vedere i propri miglioramenti concreti nel gioco rinforza il senso di competenza e autostima.

I giochi offrono un ambiente sicuro e privo di giudizio dove gli studenti possono sperimentare senza la paura di fallire. Questo riduce l'ansia da prestazione e favorisce un atteggiamento positivo verso l'apprendimento. I giochi da tavolo favoriscono l'interazione sociale e la collaborazione tra i partecipanti. L'AI può facilitare queste dinamiche, aiutando gli studenti a sviluppare competenze sociali e emotive, come l'empatia, la comunicazione efficace e la gestione dei conflitti.

Pertanto, i giochi da tavolo basati sull'intelligenza artificiale offrono un potente strumento di rinforzo pedagogico, combinando i vantaggi della tradizionale interazione faccia a faccia con le capacità avanzate dell'AI. Questi giochi non solo rendono l'apprendimento più coinvolgente e personalizzato, ma promuovono anche lo sviluppo di competenze trasversali e migliorano il benessere psicologico degli studenti. Integrando l'AI nei giochi da tavolo educativi, possiamo creare esperienze di apprendimento innovative e efficaci che preparano gli studenti a affrontare le sfide del futuro.

Rischi e opportunità

L'intelligenza artificiale offre molte opportunità per migliorare l'apprendimento e lo sviluppo cognitivo nei ragazzi, ma presenta anche potenziali rischi che devono essere attentamente considerati. La questione se l'AI possa limitare lo sviluppo cognitivo dei ragazzi dipende da come viene implementata e utilizzata. Ecco un'analisi equilibrata dei potenziali benefici e delle preoccupazioni:

- L'AI può adattare i contenuti didattici alle esigenze individuali degli studenti, offrendo un apprendimento personalizzato che può migliorare la comprensione e la memorizzazione delle informazioni.
- L'AI può fornire accesso a una vasta gamma di risorse educative e materiali di supporto, permettendo agli studenti di esplorare argomenti di loro interesse e di approfondire le loro conoscenze.
- L'uso di strumenti basati su AI può aiutare i ragazzi a sviluppare competenze digitali avanzate, preparandoli per un futuro in cui la tecnologia giocherà un ruolo sempre più importante. I sistemi di AI possono fornire feedback immediato e dettagliato, aiutando gli studenti a correggere gli errori e a migliorare continuamente le loro competenze.
- Un eccessivo affidamento su l'AI può portare a una dipendenza dalla tecnologia, riducendo la capacità degli studenti di risolvere problemi in modo autonomo senza l'ausilio di strumenti digitali. L'uso intensivo di AI potrebbe ridurre le opportunità di interazione umana, che sono cruciali per lo sviluppo sociale ed emotivo dei ragazzi. Le interazioni con insegnanti e coetanei sono fondamentali per lo sviluppo delle competenze comunicative e relazionali.
- L'AI potrebbe promuovere un apprendimento più superficiale se si concentra troppo sulla velocità e sull'efficienza piuttosto che sulla comprensione profonda e critica dei concetti.
- Gli algoritmi di AI possono riflettere e amplificare i bias presenti nei dati di addestramento, portando a risultati discriminatori o iniqui. Questo può influenzare negativamente le opportunità di apprendimento per alcuni gruppi di studenti. La presenza costante di dispositivi tecnologici può aumentare le distrazioni digitali, riducendo la capacità di concentrazione e attenzione degli studenti durante lo studio.

Strategie per Mitigare i Rischi: Integrazione Bilanciata

È importante integrare l'AI come complemento all'insegnamento tradizionale, piuttosto che sostituirlo completamente. Le tecnologie basate su AI dovrebbero essere utilizzate per arricchire l'esperienza di apprendimento, mantenendo al contempo un equilibrio con le attività di apprendimento più tradizionali e interattive. L'educazione dovrebbe enfatizzare lo sviluppo delle competenze critiche e di *problem solving*, assicurando che gli studenti possano affrontare problemi complessi senza dipendere esclusivamente dalla tecnologia. È essenziale promuovere le interazioni sociali tra studenti e insegnanti, sia attraverso attività in classe che attraverso progetti collaborativi che utilizzano la tecnologia in modo costruttivo.

I sistemi di AI dovrebbero essere costantemente monitorati e valutati per garantire che non perpetuino bias o iniquità. È importante raccogliere feedback dagli studenti e dagli insegnanti per migliorare continuamente l'efficacia delle tecnologie utilizzate. L'AI ha il potenziale di arricchire l'educazione e favorire lo sviluppo cognitivo dei ragazzi, ma deve essere implementata con attenzione per evitare i rischi associati. Un approccio equilibrato, che combina l'uso dell'AI con metodi di insegnamento tradizionali e interazioni umane, può massimizzare i benefici e minimizzare i limiti, garantendo un'educazione completa e inclusiva.

L'Impatto Psicologico dell'AI sulle Giovani Generazioni

L'intelligenza artificiale sta rapidamente trasformando numerosi aspetti della nostra vita quotidiana, inclusi i settori dell'educazione, del lavoro e dell'intrattenimento.

Alcuni benefici psicologici dell'Intelligenza Artificiale, sono la *Personalizzazione* e il *Supporto Educativo*; le piattaforme educative basate su AI possono adattarsi alle esigenze individuali degli studenti, offrendo percorsi di apprendimento personalizzati. Questo approccio può aumentare la motivazione e la fiducia degli studenti, poiché ricevono feedback immediato e sostegno nelle aree in cui hanno più difficoltà. L'AI può democratizzare l'accesso a risorse

educative di alta qualità, permettendo a studenti di diverse provenienze socio economiche di accedere a materiali didattici e tutoring personalizzato. Questo può contribuire a ridurre il divario educativo e promuovere l'uguaglianza.

Attraverso giochi e piattaforme sociali, l'AI può facilitare nuove forme di interazione sociale, aiutando i giovani a sviluppare competenze sociali in ambienti virtuali. Per esempio, i chatbot e gli avatar possono fornire un terreno di pratica sicuro per interazioni sociali, migliorando l'empatia e la comunicazione.

Dipendenza dalla Tecnologia: Un'Analisi Specialistica

L'esposizione prolungata a tecnologie basate su Intelligenza Artificiale può generare forme di dipendenza tecnologica, compromettendo la capacità di concentrazione e l'autonomia decisionale degli individui. In particolare, i giovani tendono a sviluppare una dipendenza eccessiva dall'AI per la risoluzione dei problemi, il che potrebbe attenuare le loro competenze di pensiero critico e creativo. Nonostante l'AI fornisca un feedback immediato e continuo, questo processo di valutazione perpetua può incrementare i livelli di ansia e di stress da prestazione tra gli studenti. La costante pressione a soddisfare le aspettative e la percezione di essere sotto monitoraggio continuo possono avere ripercussioni negative sul benessere psicologico.

Riduzione delle Interazioni Sociali e Isolamento

L'interazione prevalente con strumenti digitali può diminuire le opportunità di interazioni faccia a faccia, contribuendo a sentimenti di isolamento sociale. Sebbene le piattaforme virtuali facilitino alcune forme di comunicazione, esse non riescono a sostituire pienamente la qualità delle interazioni umane dirette. L'uso dell'AI nei social media e nelle piattaforme di intrattenimento può esporre i giovani a contenuti inappropriati o pericolosi. Gli algoritmi che incentivano l'engagement possono involontariamente promuovere la visualizzazione di contenuti estremi o dannosi, influenzando negativamente lo sviluppo emotivo e psicologico dei giovani.

Necessità di Educazione e Consapevolezza Digitale

È imperativo educare i giovani a un uso consapevole e critico delle tecnologie basate su AI. Programmi di educazione digitale devono essere implementati per insegnare ai giovani come riconoscere e gestire i rischi associati all'uso della tecnologia, promuovendo comportamenti online sani e responsabili. Un equilibrio tra l'uso della tecnologia e le attività del mondo reale è cruciale. Incoraggiare i giovani a partecipare ad attività fisiche, sociali e ricreative al di fuori del contesto digitale può aiutare a mitigare l'isolamento sociale e a sviluppare competenze sociali ed emotive.

Ruolo dei Genitori ed Educatori

Genitori ed educatori devono svolgere un ruolo attivo nel monitorare l'uso della tecnologia da parte dei giovani. Regolamentare il tempo di utilizzo degli schermi e garantire l'accesso a contenuti appropriati sono misure fondamentali per proteggere il benessere psicologico dei giovani. Gli sviluppatori di AI devono considerare le implicazioni etiche e psicologiche delle loro tecnologie. Progettare algoritmi che promuovano il benessere degli utenti e che evitino la diffusione di contenuti dannosi è essenziale per creare un ambiente tecnologico sicuro e positivo.

Bilanciamento tra Tecnologia e Vita Reale

L'intelligenza artificiale possiede il potenziale per trasformare positivamente l'educazione e la vita dei giovani, ma è fondamentale affrontare anche i possibili impatti psicologici negativi. Attraverso un uso equilibrato, un'educazione digitale adeguata e una regolamentazione attenta, è possibile massimizzare i benefici dell'AI, minimizzando al contempo i rischi per il benessere psicologico delle giovani generazioni. La chiave risiede nell'integrazione consapevole e responsabile di queste tecnologie nella vita quotidiana dei ragazzi.

Implicazioni e Ruolo dei Genitori nel Contesto Ludico

L'integrazione dell'AI nei giochi da tavolo e nelle applicazioni educative pone una responsabilità significativa sui genitori, che de-

vono monitorare e guidare l'uso di queste tecnologie per garantire un'esperienza positiva e sicura per i loro figli. È fondamentale che i genitori comprendano le politiche di raccolta dati delle applicazioni utilizzate dai figli e si assicurino che i dati personali siano protetti e utilizzati in modo etico. Inoltre, stabilire limiti di tempo per l'uso dei dispositivi tecnologici e promuovere attività che incoraggiano l'interazione faccia a faccia è essenziale per un sano sviluppo sociale ed emotivo dei ragazzi.

Quale futuro per l'educazione nell'era dell'intelligenza artificiale?

Il percorso concettuale tracciato evidenzia come la progressiva integrazione delle tecnologie digitali nella didattica, l'introduzione di piattaforme e contenuti digitali, e l'avvento dell'intelligenza artificiale stiano trasformando significativamente la percezione e l'esperienza dei processi educativi e formativi. Tuttavia, emergono criticità e interrogativi rilevanti.

Disuguaglianze Digitali

Un problema primario è rappresentato dalle disuguaglianze digitali (*Warschauer, 2003; van Dijk & van Deursen, 2014*). L'accesso differenziato alle tecnologie digitali può amplificare le disparità educative. Durante la pandemia, ad esempio, in Italia non tutti gli studenti hanno avuto pari accesso alle risorse digitali, evidenziando una questione di equità che necessita di interventi mirati per garantire un'educazione inclusiva.

Formazione degli Insegnanti

Un'altra questione cruciale riguarda la formazione degli insegnanti. La carenza di competenze tecniche e digitali tra i docenti richiede un investimento significativo nell'acquisizione di digital skills e soft skills. Queste ultime includono la capacità di adattamento al cambiamento sociale e di gestione consapevole dell'innovazione tecnologica. Inoltre, le competenze informali, apprese al di fuori dei contesti

educativi istituzionali (*Ito et al., 2013; Scolari, 2018; Taddeo & Tirocchi, 2021*), risultano essenziali per governare e trasformare sé stessi e le relazioni sociali attraverso le tecnologie, valorizzando l'educazione orizzontale e gli ambienti partecipativi (*Serpieri, 2018*).

Complessità degli Ecosistemi Digitali

In un contesto segnato dal recupero della complessità negli ecosistemi digitali (*Roncaglia, 2023*), emerge la necessità di sviluppare competenze trasversali. Stiamo transitando da un'epoca di frammentazione, caratterizzata dalla granularizzazione delle piattaforme digitali come YouTube e Instagram, verso un ritorno alla complessità. Questo cambiamento impone lo sviluppo di competenze complesse, necessarie per navigare efficacemente tra ordini scolastici, discipline e contesti educativi.

Media Literacy e Criticità nell'Educazione Digitale

L'approccio all'educazione digitale, soprattutto alla luce delle prospettive aperte dall'AI, deve includere la media literacy, intesa come capacità di riflettere criticamente sulle innovazioni digitali (*Tirocchi, 2013; McDougall, 2023*). Le scuole dovranno considerare nuovi scenari, riflettendo sulle modifiche definitive apportate a soggettività, spazi e tempi dell'educazione, derivanti dalle forme di ibridazione tra online e offline, e tra pubblico e privato (*Selwyn, 2020*).

Verso un'educazione integrata e complessa

In futuro, l'educazione digitale dovrà distanziarsi dall'approccio esclusivamente tecnologico, riconoscendo la complessità del fattore umano. L'era post digitale e l'avanzamento dell'intelligenza artificiale richiedono un ripensamento dell'educazione, che valorizzi le competenze umane e le integri con quelle tecnologiche.

L'educazione del futuro, nell'era dell'intelligenza artificiale, deve affrontare le sfide delle disuguaglianze digitali e della formazione continua degli insegnanti. È necessario un approccio che contempli la complessità degli ecosistemi digitali e che promuova una media literacy critica. Solo attraverso una gestione consapevole e bilanciata delle tecnologie digitali e dell'AI sarà possibile preparare le giovani generazioni alle sfide e alle opportunità del domani, garantendo un'educazione inclusiva e umanamente centrata.

Conclusione

Queste riflessioni formano il fondamento di ClasScrum, un framework potenziato da intelligenza artificiale che rappresenta l'applicazione operativa dei principi della Didattica Agile e del Design Learning illustrati nel resto del volume. ClasScrum integra queste teorie innovative per la creazione e l'elaborazione di nuovi giochi all'interno dei Cantieri Pedagogici, facilitando un ambiente di apprendimento dinamico e adattabile. Attraverso l'uso dell'AI, ClasScrum rende possibile un'esperienza educativa personalizzata, coinvolgente e sicura, promuovendo lo sviluppo delle competenze cognitive, emotive e sociali degli studenti.

Inoltre, questo framework è progettato per garantire che gli studenti interagiscano con i modelli digitali in modo consapevole e sicuro. Incorporando principi di sicurezza digitale e consapevolezza tecnologica, ClasScrum assicura che gli studenti non solo sfruttino appieno le opportunità offerte dall'AI, ma siano anche protetti dai potenziali rischi associati all'uso delle tecnologie emergenti. Questo approccio equilibrato e ben ponderato è essenziale per preparare gli studenti a navigare il mondo digitale con competenza e fiducia, mantenendo sempre al centro l'importanza dell'etica e della responsabilità nell'uso della tecnologia.

Key Points

- *Potenziale Educativo dei Giochi*: I giochi e i videogiochi rappresentano stimoli complessi per la mente umana, stimolando il ragionamento, migliorando la memoria e attivando i sistemi motivazionali. Essi offrono opportunità significative per il potenziamento delle abilità cognitive.
- *Sfide e Opportunità dell'Apprendimento per Gioco*: Nonostante le evidenze dei benefici cognitivi dei giochi, è importante considerare variabili come la motivazione e la strategia di gioco. La qualità dei giochi educativi è cruciale per garantire un'esperienza educativa valida.
- *Aspetti Positivi Trasversali del Gioco*: Studi recenti dimostrano che i giochi possono migliorare abilità come la coordinazione occhio-manuale, i tempi di reazione, l'elaborazione visuo-spaziale e la gestione dell'attenzione, beneficiando anche studenti con profili di funzionamento non neurotipici.
- *Giochi e Pedagogia Agile*: La pedagogia agile, caratterizzata da flessibilità e iterazione, si adatta perfettamente ai giochi educativi, migliorando l'efficacia dell'apprendimento e promuovendo competenze trasversali come il problem-solving e la collaborazione.
- *Mitigazione dei Rischi dell'IA*: Per minimizzare i rischi associati all'IA, si utilizzano strategie come la regolazione degli obiettivi per allinearsi con valori umani, metriche etiche e l'adozione di approcci "human in the loop".
- *Il ruolo di ClasScrum*: ClasScrum, un framework potenziato da intelligenza artificiale, applica i principi della Didattica Agile e del Design Learning per creare nuovi giochi nei Cantieri Pedagogici, garantendo sicurezza e consapevolezza nell'uso delle tecnologie emergenti.

Dopo aver esplorato in dettaglio la teoria e l'applicazione operativa della Didattica Agile e del Design Learning, è essenziale presentare ClasScrum, il un framework operativo che integra i principi della Didattica Agile per facilitare la gestione e l'organizzazione delle attività didattiche.

Grazie al suo approccio strutturato e iterativo, ClasScrum consente agli educatori di sviluppare progetti educativi innovativi, monitorare i progressi degli studenti attraverso dashboard interattive e generare documentazione dettagliata.

L'elemento distintivo di ClasScrum è l'interazione continua tra esseri umani e intelligenza artificiale, garantendo che tutte le decisioni siano supervisionate e validate da educatori, assicurando valutazioni accurate e personalizzate per ogni studente.

Il modello vuole dimostrare come la Didattica Agile e il Design Learning possano essere aggiornati per soddisfare le specifiche esigenze educative, offrendo approcci innovativi per migliorare l'efficacia dell'insegnamento e promuovere un apprendimento più coinvolgente e personalizzato.

Appendice: Le applicazioni

ClasScrum

ClasScrum è un applicativo sviluppato specificamente per supportare le attività del Cantiere Pedagogico, integrando i principi della Didattica Agile in un contesto strutturato e dinamico. Non si tratta di un semplice strumento di gestione, ma di un elemento fondamentale che traduce in pratica le teorie educative alla base del Cantiere, rendendo possibile un'implementazione efficace e coerente con il modello formativo proposto. In questo capitolo esploreremo le basi teoriche che hanno guidato la sua creazione e il suo utilizzo operativo, evidenziandone i benefici nell'ambito dell'educazione.



Le Basi Teoriche

ClasScrum nasce dall'esigenza di coniugare i principi del costruttivismo, dell'apprendimento situato e del Design Learning con una metodologia operativa che permetta di gestire in modo efficace i pro-

getti educativi all'interno del Cantiere Pedagogico. Le teorie pedagogiche che hanno ispirato lo sviluppo di questo applicativo includono:

- *Costruttivismo*: Secondo Piaget e Vygotskij, la conoscenza è costruita attivamente attraverso l'interazione con l'ambiente e gli altri. ClasScrum facilita questa costruzione, consentendo agli studenti di partecipare attivamente alla pianificazione e all'implementazione delle attività didattiche. Il framework permette di suddividere i compiti in obiettivi specifici e raggiungibili, che gli studenti possono affrontare collaborando tra loro, in un contesto di apprendimento condiviso.
- *Apprendimento Situato*: Lave e Wenger sottolineano come l'apprendimento sia strettamente legato al contesto in cui avviene. ClasScrum si basa su cicli iterativi e incrementali, che consentono agli studenti di applicare le conoscenze acquisite in contesti reali e significativi. La possibilità di lavorare su progetti concreti e contestualizzati favorisce un apprendimento più profondo e duraturo, integrando teoria e pratica.
- *Design Learning*: Ispirato ai principi del Design Thinking, il Design Learning promuove la creatività, la risoluzione di problemi e la prototipazione. ClasScrum facilita questo approccio, strutturando le attività in sprint educativi in cui gli studenti possono esplorare, sperimentare e riflettere sui risultati ottenuti. Questo processo iterativo incoraggia gli studenti a vedere gli errori come opportunità di apprendimento e a sviluppare un mindset orientato all'innovazione.
- *Didattica Agile*: La base di partenza del modello è un framework operativo dell'*Agile Umbrella*¹. Si tratta di *Scrum*² ed è semplicemente un modello studiato per gestire in maniera efficace i pro-

¹ Metodologie e pratiche agili che condividono valori e principi comuni, come quelli delineati nel Manifesto Agile. Queste metodologie includono, tra le altre, Scrum, Kanban, Extreme Programming (XP), e Lean.

² Metodologia agile per la gestione e il completamento di progetti complessi. Si basa su iterazioni incrementali chiamate sprint, che durano generalmente da una a quattro settimane. Scrum enfatizza la collaborazione, la flessibilità e la revisione continua. Include ruoli specifici come il Product Owner, lo Scrum Master e il Development Team, e utilizza eventi strutturati come gli Sprint Planning, Daily Stand-Up, Sprint Review e Sprint Retrospective per facilitare la trasparenza, l'ispezione e l'adattamento nel processo di sviluppo.

getti. La filosofia alla base sta nel nome, derivato dal mondo del rugby. Lo *scrum* è la mischia iniziale dove un gruppo di giocatori con specifiche diverse (il team) sa di dovere raggiungere la meta (l'obiettivo finale del progetto) ma si organizza per conquistare le prossime yarde (l'obiettivo intermedio).

Applicativo del Cantiere Pedagogico

Il ruolo di ClasScrum all'interno del Cantiere Pedagogico è quello di supportare la progettazione, la gestione e la valutazione delle attività educative, assicurando che ogni intervento didattico sia allineato con la visione e gli obiettivi formativi del Cantiere. La sua operatività si articola attraverso una serie di funzionalità che ottimizzano il lavoro dei docenti e degli studenti:

1. *Pianificazione e Gestione delle Attività*: ClasScrum consente al Cantiere Pedagogico di organizzare le attività in cicli di lavoro brevi e focalizzati su obiettivi specifici. Ogni ciclo è progettato per sviluppare competenze particolari e affrontare argomenti educativi definiti nel Piano Didattico. Le attività sono suddivise in azioni operative, facilitando una gestione dettagliata e trasparente. Questo permette di monitorare il progresso in modo costante e di adattare il percorso formativo in base ai risultati ottenuti.
2. *Coerenza con i Principi della Didattica Agile*: ClasScrum è perfettamente in linea con i principi della Didattica Agile, che promuove un apprendimento iterativo, collaborativo e basato sull'azione. La struttura degli sprint, con le fasi di pianificazione, esecuzione, revisione e retrospettiva, riflette l'approccio della Didattica Agile, permettendo al Cantiere Pedagogico di sperimentare e migliorare continuamente le proprie strategie educative. La partecipazione attiva degli studenti alla definizione degli obiettivi e alla valutazione delle attività li rende protagonisti del loro percorso formativo, promuovendo l'autonomia, la responsabilità e la capacità di auto-valutazione.
3. *Monitoraggio Continuo*: ClasScrum offre strumenti di monitoraggio in tempo reale che consentono ai docenti di seguire i progressi degli studenti e di intervenire tempestivamente in caso di difficoltà.

tà. Le dashboard interattive forniscono una panoramica completa delle performance del gruppo e dei singoli studenti, facilitando la personalizzazione degli interventi educativi.

4. *Riduzione del Carico Amministrativo*: Grazie all'automazione delle attività amministrative, come la creazione di report e la gestione della documentazione, ClasScrum permette ai docenti di concentrarsi maggiormente sulla didattica, riducendo il tempo dedicato a compiti burocratici.
5. *Supporto alla Progettazione Educativa*: ClasScrum facilita la progettazione di unità didattiche e la creazione di materiali educativi personalizzati. Attraverso la generazione automatica di test e dispense adattate ai livelli di competenza degli studenti, il framework garantisce un'esperienza di apprendimento mirata e efficace.

ClasScrum nel Cantiere Pedagogico

- L'adozione di ClasScrum all'interno del Cantiere Pedagogico porta numerosi vantaggi, sia dal punto di vista operativo che didattico:
- *Coinvolgimento Attivo degli Studenti*: La struttura di ClasScrum incoraggia gli studenti a partecipare attivamente al processo educativo, favorendo la collaborazione e il lavoro di gruppo. Questo coinvolgimento attivo non solo migliora l'apprendimento, ma promuove anche lo sviluppo di competenze trasversali come la comunicazione, la gestione del tempo e il problem-solving.
- *Adattabilità e Flessibilità*: ClasScrum permette di adattare rapidamente le strategie educative alle esigenze emergenti degli studenti e del contesto, garantendo una risposta efficace a cambiamenti imprevisti o a difficoltà riscontrate durante il percorso formativo.
- *Valutazione e Miglioramento Continuo*: La struttura iterativa degli sprint e la presenza di momenti di revisione e riflessione (Sprint Review e Retrospective) facilitano un processo di miglioramento continuo, che coinvolge tutti i membri del team educativo. Questo approccio consente di affinare progressivamente le metodologie e di sviluppare pratiche didattiche sempre più efficaci.

Applicazioni pratiche

ClasScrum è un framework versatile che può essere utilizzato per una vasta gamma di attività pratiche nel contesto educativo e consente di:

- *Sviluppare Progetti Educativi Innovativi*: Il framework facilita la creazione e la gestione di progetti educativi strutturati, suddivisi in sprint educativi, che permettono una pianificazione dettagliata e un monitoraggio continuo dei progressi.
- *Produrre Documentazione Dettagliata*: ClasScrum supporta la produzione di documentazione completa e accurata, utile per la tracciabilità delle attività educative e per la valutazione dei risultati ottenuti. Questa documentazione può includere piani di lezione, relazioni sui progressi degli studenti e report di valutazione.
- *Generare Dashboard Interattive*: Il framework permette di creare dashboard interattive che visualizzano in tempo reale i progressi degli studenti, le metriche di apprendimento e gli obiettivi raggiunti. Queste dashboard aiutano gli educatori a prendere decisioni informate e a intervenire tempestivamente quando necessario.
- *Sviluppare Nuovi Giochi ed Esercizi Didattici*: ClasScrum facilita la progettazione e lo sviluppo di giochi ed esercizi didattici innovativi che rendono l'apprendimento più coinvolgente e stimolante. Questi strumenti educativi possono essere personalizzati per adattarsi alle esigenze specifiche degli studenti.
- *Generare Test e Dispense Personalizzate*: Il framework consente di creare test e dispense personalizzate, adattate ai livelli di competenza e agli obiettivi di apprendimento di ciascun gruppo di studenti. Questo approccio personalizzato assicura che ogni studente riceva il supporto e le risorse di cui ha bisogno per progredire.
- *Produrre Documentazioni Accessorie*: ClasScrum è in grado di generare tutte le documentazioni accessorie necessarie per supportare il processo educativo, come guide per gli insegnanti, manuali per gli studenti e moduli di feedback. Queste documentazioni migliorano l'organizzazione e la gestione delle attività didattiche.

In sintesi, ClasScrum non solo migliora l'efficacia dell'insegnamento attraverso un approccio strutturato e iterativo, ma anche l'organizza-

zione e la gestione delle attività didattiche, promuovendo un ambiente di apprendimento più dinamico e reattivo alle esigenze degli studenti.

Per usarlo, però, non basta accenderlo. ClasScrum è uno strumento che agevola il percorso e lo rende semplice, riducendo incombenze che tolgono tempo alla didattica e sviluppando analisi di ogni tipo sul percorso della classe e dei singoli studenti. Ma il percorso va tracciato e bisogna farlo in maniera corretta, aderendo concretamente ai principi ed ai valori del manifesto della Didattica Agile. Questo traccia un percorso che va seguito con convinzione.

Il Percorso Educativo con ClasScrum

1) Educational Vision del Cantiere Pedagogico

- *Descrizione:* Il punto di partenza del percorso educativo con ClasScrum è l'elaborazione dell' Educational Vision da parte del Cantiere Pedagogico. Questo team interdisciplinare identifica le esigenze formative specifiche e sviluppa progetti che serviranno da base per l'intero processo educativo.
- *Funzione:* La Educational Vision fornisce una direzione chiara e unificata per l'intero processo, assicurando che tutti gli obiettivi educativi siano allineati con le necessità degli studenti.

2) Progettazione e Pianificazione con il Team Educativo

- *Descrizione:* Il team educativo prende i progetti elaborati dal Cantiere Pedagogico e li struttura in Sprint Educativi. Ogni sprint è un breve ciclo di apprendimento focalizzato su obiettivi specifici, che permette una valutazione continua e iterativa dei progressi degli studenti.
- *Funzione:* Durante le sessioni di Sprint Planning, docenti e studenti collaborano per definire gli obiettivi di apprendimento per il prossimo ciclo, garantendo la co-creazione del percorso di apprendimento.

3) Esecuzione degli Sprint Educativi

- *Descrizione:* Gli Sprint Educativi sono periodi di attività intensiva, in cui gli studenti lavorano su obiettivi specifici. Ogni giorno il team educativo monitora i progressi e affronta eventuali ostacoli.

- *Funzione:* Questi brevi incontri giornalieri mantengono alta la comunicazione e permettono di risolvere rapidamente i problemi, riflettendo l'approccio della Didattica Agile.

4) Misurazione e Valutazione con la Tassonomia di Bloom

- *Descrizione:* Durante e alla fine di ogni sprint, i progressi degli studenti vengono misurati utilizzando la tassonomia di Bloom. Questo modello permette di valutare in modo strutturato i vari livelli di competenza raggiunti dagli studenti.
- *Funzione:* Fornisce un quadro chiaro e preciso dei progressi degli studenti, permettendo al team educativo di adattare gli obiettivi e le metodologie in base ai risultati ottenuti.

5) Revisione e Miglioramento Continuo

- *Descrizione:* Alla fine di ogni sprint, si svolgono sessioni di controllo, durante le quali studenti e docenti riflettono sui risultati ottenuti e identificano aree di miglioramento.
- *Funzione:* Questi momenti di revisione e riflessione promuovono l'auto-miglioramento continuo sia per studenti che per docenti, rafforzando la componente di apprendimento iterativo del Cantiere Educativo.

Percorso Educativo con Supporto Digitale

Tutti gli step del percorso educativo con ClasScrum sono assistiti da un'interfaccia digitale semplice e intuitiva, basata su intelligenza artificiale. Questa interfaccia non solo facilita l'inserimento dei dati, ma supporta attivamente il docente in ogni fase del processo educativo. Grazie a una sofisticata tecnologia di intelligenza artificiale, l'interfaccia offre un'interazione a linguaggio naturale, permettendo ai docenti di porre domande e ricevere chiarimenti e spiegazioni in tempo reale. Che si tratti di pianificare un nuovo sprint educativo, monitorare i progressi degli studenti o generare test personalizzati, l'interfaccia AI di ClasScrum rende tutto più efficiente e accessibile, trasformando l'esperienza didattica in un processo fluido e collaborativo.

Supporto alla Pianificazione e Gestione dei Progetti

L'interfaccia AI di ClasScrum assiste i docenti nella pianificazione e gestione dei progetti educativi attraverso strumenti avanzati che semplificano la creazione e l'organizzazione degli sprint educativi. I docenti possono facilmente definire obiettivi, assegnare compiti e monitorare le scadenze, il tutto con il supporto di suggerimenti intelligenti che ottimizzano la distribuzione del carico di lavoro. Inoltre, l'AI analizza i dati storici degli studenti per fornire previsioni e raccomandazioni personalizzate, garantendo che ogni progetto sia adeguato alle esigenze specifiche della classe.

Monitoraggio dei Progressi degli Studenti

La piattaforma permette un monitoraggio continuo e dettagliato dei progressi degli studenti, offrendo ai docenti strumenti per visualizzare i dati in tempo reale. L'AI elabora informazioni complesse e le presenta in maniera chiara e comprensibile, evidenziando le aree di forza e quelle che necessitano di miglioramenti. Questo approccio proattivo consente agli insegnanti di intervenire tempestivamente, adattando le strategie didattiche per supportare al meglio ogni studente. La funzione di monitoraggio include anche notifiche automatiche e rapporti periodici che mantengono i docenti sempre informati sull'andamento della classe.

Generazione di Test Personalizzati

Uno dei punti di forza di ClasScrum è la capacità di generare test personalizzati in base alle esigenze individuali degli studenti. Utilizzando algoritmi avanzati di intelligenza artificiale, l'interfaccia può creare domande mirate che riflettono il livello di comprensione di ciascun studente, garantendo un'esperienza di valutazione equa e mirata. Questa funzionalità non solo riduce il tempo e lo sforzo necessari per preparare i test, ma assicura anche che le valutazioni siano sempre rilevanti e formative.

Interazione a Linguaggio Naturale

L'interfaccia a linguaggio naturale di ClasScrum rappresenta un'evoluzione significativa nella facilitazione della comunicazione tra docenti e tecnologia. Gli insegnanti possono interagire con il sistema utilizzando un linguaggio colloquiale, ponendo domande e ricevendo risposte immediate e contestualizzate. Che si tratti di chiedere suggerimenti su come migliorare una lezione o di ottenere dettagli su specifici risultati degli studenti, l'AI fornisce assistenza tempestiva e accurata, migliorando significativamente l'efficienza e l'efficacia dell'insegnamento.

Un'Esperienza Didattica Fluida e Collaborativa

Grazie all'integrazione di queste funzionalità avanzate, ClasScrum trasforma l'esperienza didattica in un processo fluido e collaborativo. I docenti possono concentrarsi maggiormente sull'insegnamento e sull'interazione con gli studenti, mentre l'AI si occupa delle attività amministrative e di supporto. Questo equilibrio tra tecnologia e pedagogia non solo migliora l'efficienza operativa, ma crea anche un ambiente di apprendimento più coinvolgente e produttivo per tutti gli attori coinvolti.

In conclusione, l'interfaccia AI di ClasScrum rappresenta un potente alleato per i docenti, rivoluzionando il modo in cui l'educazione viene pianificata, monitorata e valutata. Con la sua capacità di automatizzare processi burocratici, offrire supporto in tempo reale e personalizzare l'esperienza di apprendimento, ClasScrum rende la didattica non solo più accessibile e efficiente, ma anche più efficace e significativa.

Bibliografia

Libri e monografie

- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York, NY: Longmans.
- Floridi, L. (2015). *The onlife manifesto: Being human in a hyperconnected era*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Kissinger, H. A., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2023). *L'era dell'intelligenza artificiale*. Milano, Italia: Mondadori.
- Maffettone, S. (2006). *La pensabilità del mondo: filosofia e governance globale*. Milano, Italia: Il Saggiatore.
- Panciroli, C., & Rivoltella, P. C. (2023). *Pedagogia algoritmica: Per una riflessione educativa sull'intelligenza artificiale*. Brescia, Italia: Scholé-Morcelliana.
- Trincherò, R. (2018). *Costruire e certificare competenze nel secondo ciclo*. Milano, Italia: Rizzoli Education.
- Turkle, S. (1984). *The second self: Computers and the human spirit*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Turkle, S. (1995). *Life on the screen: Identity in the age of the Internet*. New York, NY: Simon & Schuster.

Articoli e contributi accademici

- Baldoni, M., Baroglio, C., Bucciarelli, M., Capecechi, S., Gandolfi, E., Gena, C., & Rapp, A. (2021). EmpAI: l'intelligenza artificiale imparata in modo naturale. In *Proceedings of DIDAMATICA 2021 – AI for Education* (pp. 139–145). AICA.
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., & Pham, P. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(4).

Bibliografia

- Campbell, M., Hoane, A. J., & Hsu, F. H. (2002). Deep Blue. *Artificial Intelligence*, 134(1–2), 57–83.
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00397-8>
- Einarsson, H., Lund, S. H., & Jónsdóttir, A. H. (2024). Application of ChatGPT for automated problem reframing across academic domains. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100196>
- Fabiano, A. (2023). Verso un nuovo modello di scuola inclusiva delle persone con disabilità tra didattica digitale e nuove frontiere dell'intelligenza artificiale. In *Per una inclusione sostenibile: La prospettiva di un nuovo paradigma educativo* (pp. 289–302). Roma, Italia: Anicia Editore.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. Hanover, NH: Dartmouth College.
- Mishra, P., Warr, M., & Islam, R. (2023). TPACK in the age of ChatGPT and generative AI. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(4), 235–251. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- Santangelo, N., & Ciarnella, M. (2021). Intelligenza artificiale, personalizzazione dell'insegnamento ed autodeterminazione individuale. *QTimes – Journal of Education, Technology and Social Studies*, 13(1), 65–80.
- Tamburrini, G. (2017). Autonomia delle macchine e filosofia dell'intelligenza artificiale. *Rivista di Filosofia*, 108(2), 263–275.
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Zanetti, M., Rendina, S., Picci, L., & Peluso Cassese, F. (2020). Potential risks of artificial intelligence in education. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 20(3), 368–378.

Documenti istituzionali e policy papers

- European Commission. (2021). *Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (AI Act) (COM/2021/206 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>
- European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2766/153756>
- Cassidy, D., Le Borgne, Y.-A., Bellas, F., Vuorikari, R., Rondin, E., Sharma, M., & Kralj, L. (2023). *Use scenarios & practical examples of AI use in education* (Briefing Report No. 3). Publications Office of the European Union.
- Obae, C., Niewint-Gori, J., Bellas, F., Pasichnyk, O., Janakievskaja, G., Gil-leran, A., & Kralj, L. (2023). *Education about AI* (Briefing Report No. 4). Publications Office of the European Union.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris, France: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO. (2024). *Draft AI competency frameworks for teachers and for school students*. Paris, France: UNESCO. <https://www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2023/11/UNESCO-Draft-AI-competency-frameworks-for-teachers-and-school-students.pdf>
- OpenAI. (2023). *GPT-4 technical report*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>
- Radclyffe, C., Ribeiro, M., & Wortham, R. H. (2023). The assessment list for trustworthy artificial intelligence: A review and recommendations. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1020592. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1020592>
- Ranieri, M., Cuomo, S., & Biagini, G. (2024). *Scuola e intelligenza artificiale: Percorsi di alfabetizzazione critica*. Roma, Italia: Carocci.

Fonti integrative e di approfondimento

- Caligiuri, M. (2018). *Educazione per popoli superflui? L'avvento dell'intelligenza artificiale e gli studenti plusdotati: per una pedagogia consapevole*. *Formazione & Insegnamento*, 16(2), 35–48.
- Cambi, F. (2023). *Formazione dell'adolescenza nella realtà estesa: La pedagogia dell'adolescenza nel tempo della realtà virtuale, dell'intelligenza artificiale e del metaverso*. *Studi sulla Formazione*, 26(1), 259–260.
- Cavarra, C. (2020). *Meaning construction in education: Way of interpretation and algorithmic logic*. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 20(3), 31–42.
- Cesaretti, L. (2021). *Intelligenza artificiale e educazione: Un incontro tra due mondi. Rischi e opportunità*. *Rivista di Scienze dell'Educazione*, 59(1).
- Fernández, H. V. (2023). *Un'intelligenza artificiale naturale? Alcune note sulla biomimetica computazionale dell'intelligenza umana*. *Metafisica e Persona*, 30, 31–38.
- Ferrari, L., Macaudo, A., Soriani, A., & Russo, V. (2020). *Robotica educativa ed educazione all'intelligenza artificiale: quali priorità per la scuola?* *Form@re*, 20(3).
- Grassi, E. (2022). *Università e intelligenza artificiale: Prospettive etiche e ricerca dei valori nella popolazione studentesca*. *QTimes – Journal of Education, Technology and Social Studies*, 14(4), 341–353.
- Iannella, A. (2019). “Ok Google, vorrei parlare con la poetessa Saffo”: Intelligenza artificiale, assistenti virtuali e didattica della letteratura. *Thamyris, nova series: Revista de Didáctica de Cultura Clásica, Griego y Latín*, 10, 81–104.
- Italiano, G. F. (2019). *Le sfide interdisciplinari dell'intelligenza artificiale*. *Analisi Giuridica dell'Economia*, 18(1), 9–20.
- Maragliano, R. (2023). *Esiste un'intelligenza naturale?* In F. Agrusti (a cura di), *Educazione e intelligenza artificiale* (pp. 13–17). Roma, Italia: RomaTrePress.
- Minerva, F. P. (2021). *Intelligenza artificiale e post-umano. Pedagogia e utopia*. *Rivista di Scienze dell'Educazione*, 59(1).

- Mura, A. (2016). *Diversità e inclusione: Percorsi e strumenti*. Milano, Italia: Franco Angeli.
- Mura, A. (2022). *Elementi strutturali per la formazione degli insegnanti della scuola secondaria superiore*, 6, 149–156.
- Mura, A., Zurru, A., & Tatulli, I. (2020). *Theoretical and methodological elements of an inclusive approach to education*. *Education Sciences & Society*, 11(2), 123–136.
- Nieto-Rodriguez, A. (2023). *Come l'intelligenza artificiale trasformerà il project management*. *Il Project Manager*, 54.
- Panciroli, C., Rivoltella, P. C., Gabbrielli, M., & Richter, O. Z. (2020). *Artificial intelligence and education: New research perspectives*. *Intelligenza artificiale e educazione: Nuove prospettive di ricerca*. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 20(3), 1–12.
- Parricchi, M. A. (2024). *Educare al futuro: Pedagogia e intelligenza artificiale per l'umanità*. *Rivista Lasalliana*, 91(2), 187–194.
- Pasqualetti, F. (2020). *From artificial human intelligence to that of computers: Some critical reflections*. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 20(3), 13–30.
- Pedone, A. (2023). *Tecnologie abilitanti: Dalla polarizzazione del dibattito sull'IA all'approccio umano centrico. Il ruolo dello sviluppo delle competenze digitali*.
- Pia, M., Mura, A., & Zurru, A. L. (2023). *Insegnanti e tecnologia tra attitudini e percezioni: Dal bisogno di esplorazione alla maturazione di consapevolezza*. In T. De Giuseppe, E. Martini, R. De Luca Picione, & A. L. Zurru (a cura di), *Educational Science tra digital transformation e sfide interdisciplinari per professionalità inclusive* (pp. 7–33). Edizioni Il Papavero.
- Righettini, C. (2021). *Una rivoluzione educativa: Riflessioni di pedagogia dell'intelligenza artificiale*. *La Chiave di Sophia* (Ottobre 2021–Gennaio 2022), 35–37.
- Rosati, A., & Sebastiani, R. (2021). *Intelligenza artificiale e nuove prospettive di ricerca pedagogica*. *QTimes – Journal of Education, Technology and Social Studies*, 13(1), 109–129.

Bibliografia

- Sabzalieva, E., & Valentini, A. (2023). *ChatGPT and artificial intelligence in higher education: Quick start guide*. UNESCO.
- Sancassani, S. (2023). *Sostenibilità della conoscenza e formazione universitaria: Verso nuovi paradigmi*. *DigItalia*, 18(2), 42–52.
- Santangelo, N., & Mele, L. M. (2021). *La didattica “aumentata”: Il ruolo dell’intelligenza artificiale nella personalizzazione dei processi di insegnamento-apprendimento*. *QTimes – Journal of Education, Technology and Social Studies*, 13(1), 53–64.
- Winnicott, D. W. (1958). *Transitional objects and transitional phenomena*. In D. W. Winnicott, *Collected papers: Through paediatrics to psycho-analysis*. London, UK: Tavistock Publications. (Original work published 1951).
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). *AI technologies for education: Recent research and future directions*. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2.
- Zollo, I., Di Gennaro, D. C., Girelli, L., & Sibilio, M. (2019). *Teachers’ education and “non-linearity”: Simplex perspectives*. *Education Sciences & Society*, 9(2), 20–38.

Autori

Franco Mennella

Giornalista dal 1988, ha diretto diverse televisioni e giornali. Lascia il giornalismo verso la metà degli anni 2000 per concentrarsi sulla comunicazione (gestisce diversi uffici stampa) e sulla trasformazione digitale. Dal 2015 segue gli sviluppi dell'AI, con un focus sulla programmazione semantica. Dal 2020 collabora con Unisom per cui ha elaborato il progetto NeXT.



Il volume *Design Thinking & Didattica Agile: per un nuovo paradigma pedagogico ai tempi dell'AI* è stato realizzato da UNISOM all'interno del progetto NeXT, un modello organizzativo e formativo basato su una vision precisa: abbracciare la complessità per affrontare la trasformazione digitale. Le informazioni sul progetto sono disponibili sul sito unisom.it.

NEXT

Autori

Paola Daniela Virgilio

Paola Daniela Virgilio, PhD in Scienze Sociali e Giuridiche. Pedagogista, docente. Docente a Contratto Università degli Studi di Palermo. Ideatrice del modello Cantiere Pedagogico per la Sperimentazione sulle competenze trasversali USR Sicilia. Vice Presidente nazionale ANPE Associazione Nazionale Pedagogisti Italiani. Vicedirettore Rivista Professione Pedagogista edito da Armando Editore. Relatore in convegni e seminari nazionali e internazionali. Pubblicazioni: libri, articoli e articoli scientifici.

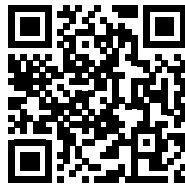


Sebastiano Fabio Portuesi

Laureato in Pedagogia nel 1999, Pedagogista clinico, Psicologo, Coordinatore A.N.P.E. di Siracusa. Mediatore Familiare, A.E.Me.F. presso il Tribunale di Siracusa. Vice Presidente Macro Regione Sud A.E.Me.F. Direttore del Consultorio Familiare di Ispirazione Cristiana di Avola. Esperto in supporto alla genitorialità e in processi di riattivazione cognitiva in geriatria, e Master di Eccellenza – *Quality Manager certificati in standards per Health and Safety management system per ospedali e cliniche*. Relatore in diversi Seminari e autore di articoli sulla rivista Professione Pedagogista, Editore La Rondine. Lavora presso il Servizio Politiche Sociali e Tutela Minori del Comune di Avola.



Visita il nostro catalogo:



Finito di stampare nel mese di
Giugno 2026

Presso la ditta Photograph s.r.l - Palermo

Editing e typesetting: Michela D'Alessandro per conto di NDF

Progetto grafico copertina: Michela D'Alessandro per conto di NDF