



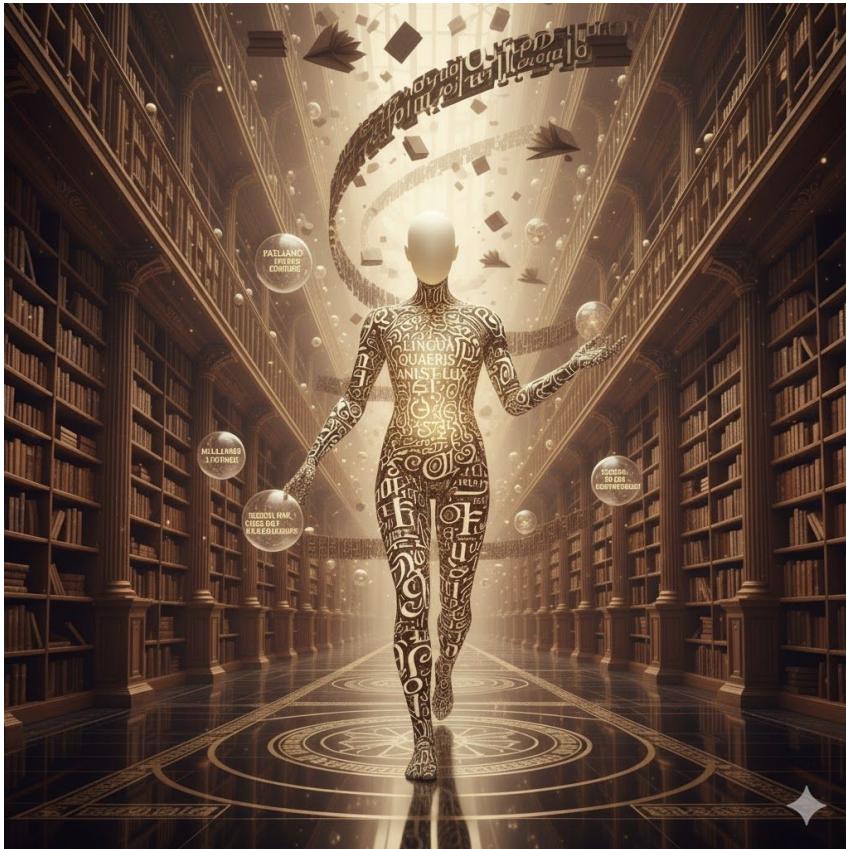
POLITECNICO  
MILANO 1863

This work is licensed under CC BY-NC-SA 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

# Ecologia Cognitiva\_AI Mentored

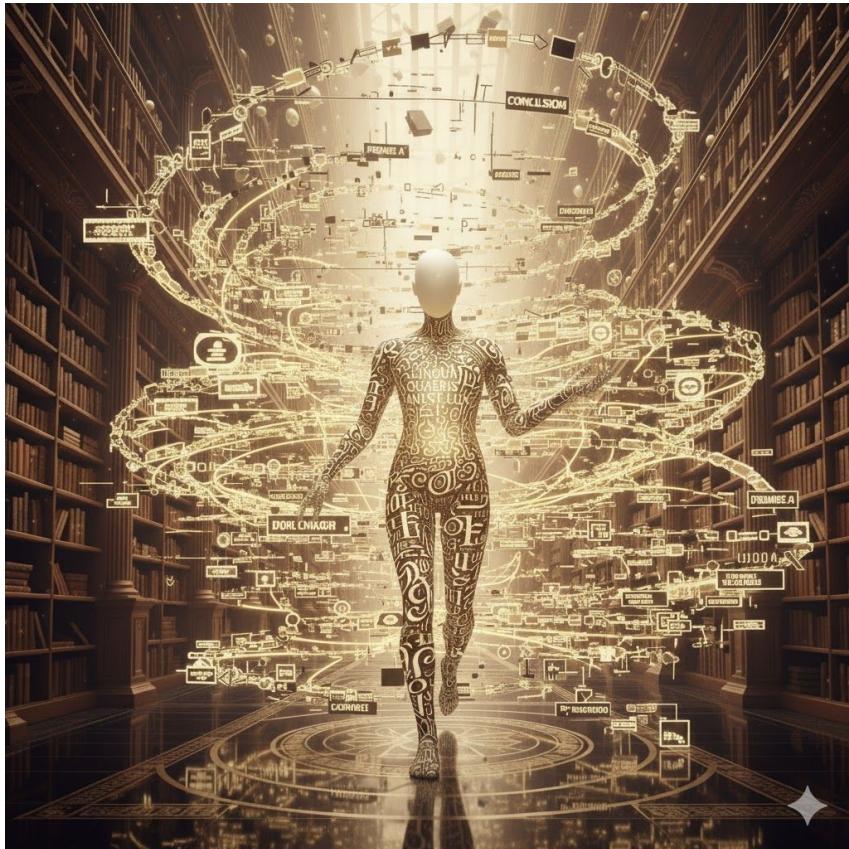
Susanna Sancassani

# Dagli LLM ai LRM all'Agentic AI



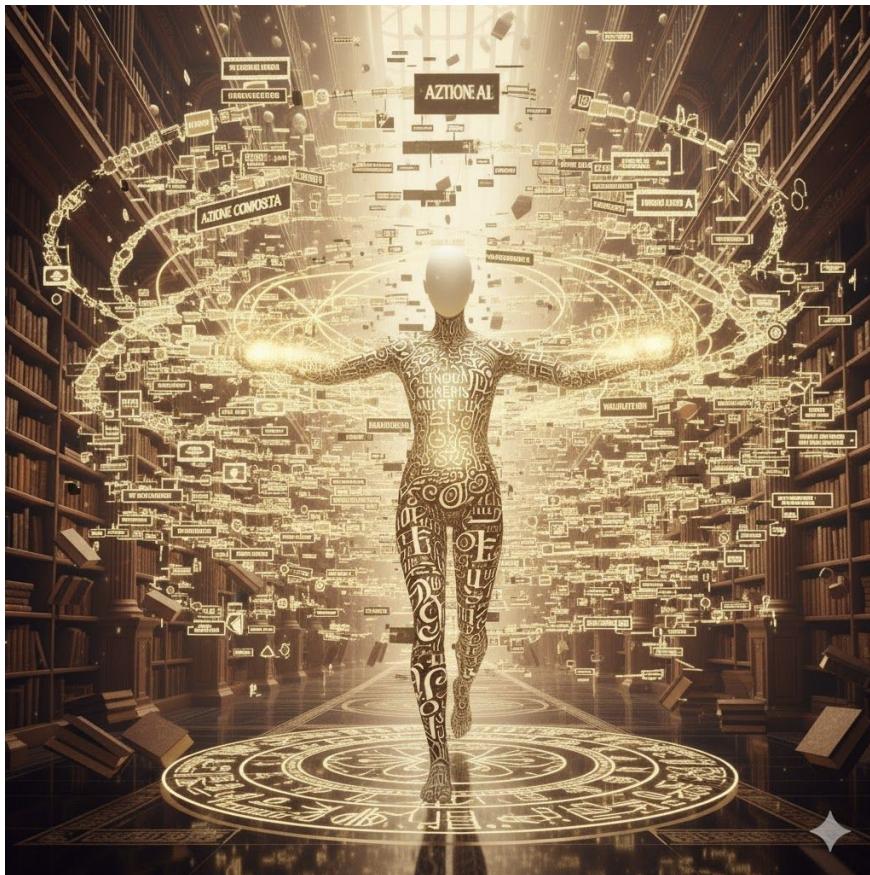
**Large Language Models (LLM)** le tensioni storiche che hanno attraversato gli artefatti della conoscenza  
Individuale ↔ Collettivo  
Disciplinare ↔ Olistico  
Elite ↔ Popolo  
si ricompongono e si ricombinano dinamicamente nello stesso artefatto con cui posso dialogare nella mia lingua, col linguaggio che riesco a padroneggiare, al mio ritmo.

# Dagli LLM ai LRM all'Agentic AI



**Large Reasoning Models (LRM)** l'IA ragiona in modo sequenziale, costruisce **catene logiche**, pianifica e corregge i propri percorsi cognitivi

# Dagli LLM ai LRM all'Agentic AI



**Agentic AI** si passa dal linguaggio alla prassi cognitiva. L'artefatto non solo rappresenta il sapere, ma agisce sul mondo: compone sequenze di azioni, valuta esiti, modifica strategie



In seguito alla trasformazione degli artefatti della conoscenza...

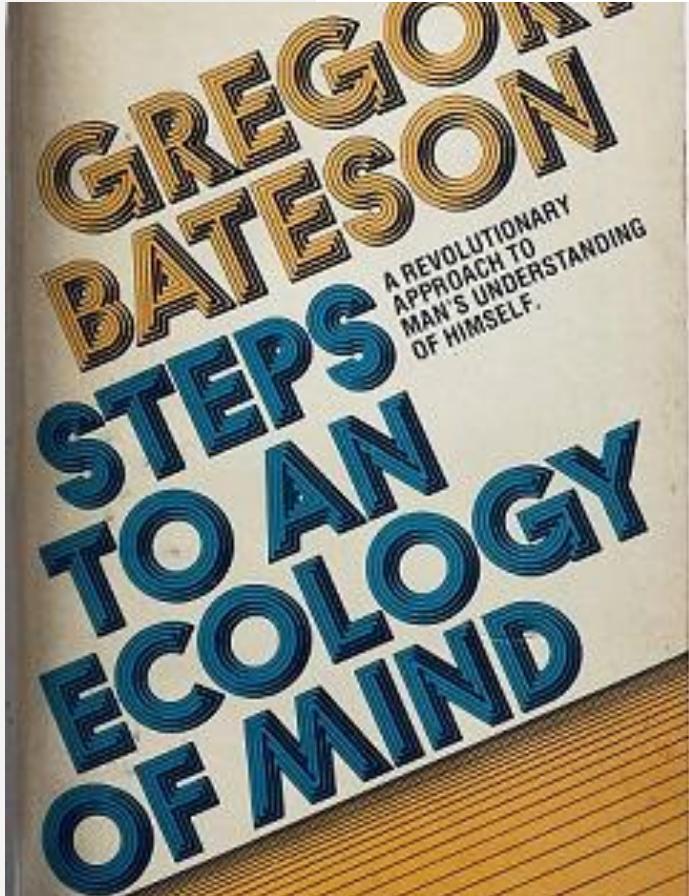
## **che cosa succede all'apprendimento umano?**

Cambiano gli strumenti → cambia la forma del pensare e del conoscere → cambia ciò che significa imparare.

Lev Vygotskij

Pensiero e linguaggio (1934)

gli strumenti culturali esterni (linguaggio, segni, simboli, artefatti) plasmano i processi mentali interni.



## Ripartendo da Bateson

Gregory Bateson (*Steps to an Ecology of Mind*, 1972) ha mostrato che l'apprendimento è un processo ecologico e multilivello.

Ogni salto di livello comporta un cambiamento qualitativo nel modo in cui il soggetto attribuisce significato.

L'intelligenza artificiale richiede oggi una rilettura del modello batesoniano alla luce dei nuovi ambienti cognitivi.

## Livello 0: abitudine automatica

È il livello della pura ripetizione di schemi consolidati.

L'apprendimento non avviene: la mente esegue, non riflette.

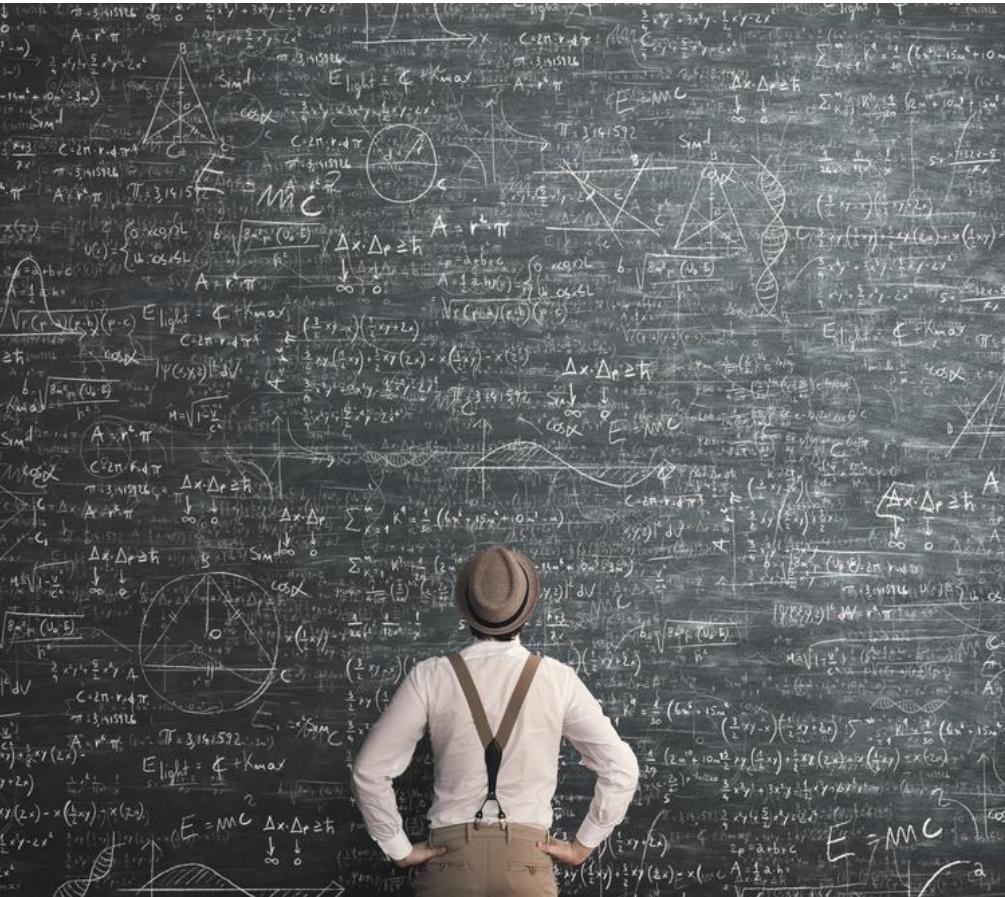
**L'AI viene usata in modo acritico:  
si accettano contenuti generati  
senza riflettere sul loro  
significato: chiedo e  
copio-incollo.**



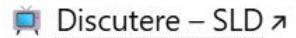
# Livello 1: apprendimento operativo

L'apprendente assimila conoscenze, regole e pattern, acquisendo competenze tecniche.

AI come strumento di ottimizzazione del processo di acquisizione di conoscenze, abilità, competenze

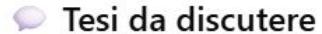


Perfetto! Sei nella fase "**Discutere**" del metodo Smart Learning Design – qui il tuo obiettivo è *ripassare ragionando*, confrontando idee e prospettive. Ti consiglio, se vuoi, di guardare il video introduttivo:



Ora iniziamo la nostra discussione in stile **dialettica classica**:

- ① Affermazione
  - ② Definizione dei concetti
  - ③ Argomentazione
  - ④ Deduzione
  - ⑤ Confutazione
  - ⑥ Sintesi
- 



"*Per gli esistenzialisti francesi, la libertà è un peso più che un privilegio.*"

**Fase 1 – Sei d'accordo o in disaccordo con questa affermazione?**

Scegli una posizione e proviamo ad argometerla insieme passo dopo passo. Vuoi iniziare tu o vuoi che cominci io l'analisi?

## Livello 2: apprendimento riflessivo

È il livello della metacognizione:  
l'apprendente riflette su metodi, regole, sul  
proprio modo di apprendere.

AI a supporto dello sviluppo metacognitivo: l'AI diventa strumento di uso critico , stimolando strategie alternative.

L'umano esercita agency riflessiva, ristrutturando il proprio modo di imparare.



Certo! Ecco una **domanda guida metacognitiva** specifica per il tuo studio sugli esistenzialisti francesi:

---

🎯 "In che modo ho cercato di collegare i concetti dell'esistenzialismo francese alla mia esperienza personale o al mio modo di vedere il mondo?"

---

Questa domanda ti aiuta a riflettere non solo sui contenuti, ma anche *sull'impatto* che lo studio ha avuto su di te: è proprio qui che si attiva il pensiero metacognitivo profondo.

Vuoi altre domande metacognitive simili, magari su **strategie di studio, comprensione o ostacoli incontrati?**



## Livello 3: apprendimento sistematico

Il soggetto diventa consapevole delle proprie premesse epistemiche.

AI per sviluppare consapevolezza delle premesse epistemiche

L'AI agisce da specchio cognitivo, rimandando all'umano la forma del suo pensiero. L'apprendimento nasce dal rispecchiamento: non sapere di più, ma sapere come pensiamo.



Come conosciamo le verità matematiche?

E su quali basi si fonda questa conoscenza?

Ne esistono diverse **correnti di pensiero**, ognuna con premesse diverse. Le principali sono:

---

### 1. Platonismo matematico

- Le entità matematiche (numeri, funzioni, insiemi...) **esistono in un mondo astratto**, indipendente dalla mente umana.
  - Il compito del matematico è **scoprirlle**, come uno scienziato scopre i pianeti.
  - ► Premessa: la conoscenza matematica è una forma di **intuizione razionale** di verità eterne.
- 

### 2. Formalismo (Hilbert)

- La matematica è un **gioco di simboli** regolato da assiomi e regole logiche.
- Non si tratta di verità "reali", ma di **manipolazioni formali coerenti**.
- ► Premessa: la verità matematica è **consistenza interna** in un sistema simbolico.



### 3. Costruttivismo (Brouwer)

- Una proposizione matematica è vera solo se si può **costruire un esempio concreto** (con una procedura)

# L'ecologia cognitiva AI\_mentored e i livelli di Bateson



## Verso il livello 4: la metamorfosi

Bateson ipotizzava un Livello IV: la metamorfosi del processo di metamorfosi. È il cambiamento delle regole con cui cambiamo le nostre premesse.

Con l'AI agentica matura, il Livello IV diventa praticabile: umano e AI evolvono insieme. L'umano apprende attraverso il rispecchiamento epistemico nel mondo creato dall'AI agentica, riconosce le proprie premesse epistemiche e le modifica facendo evolvere l'AI





## Il IV livello in azione: l'allestimento di un percorso museale

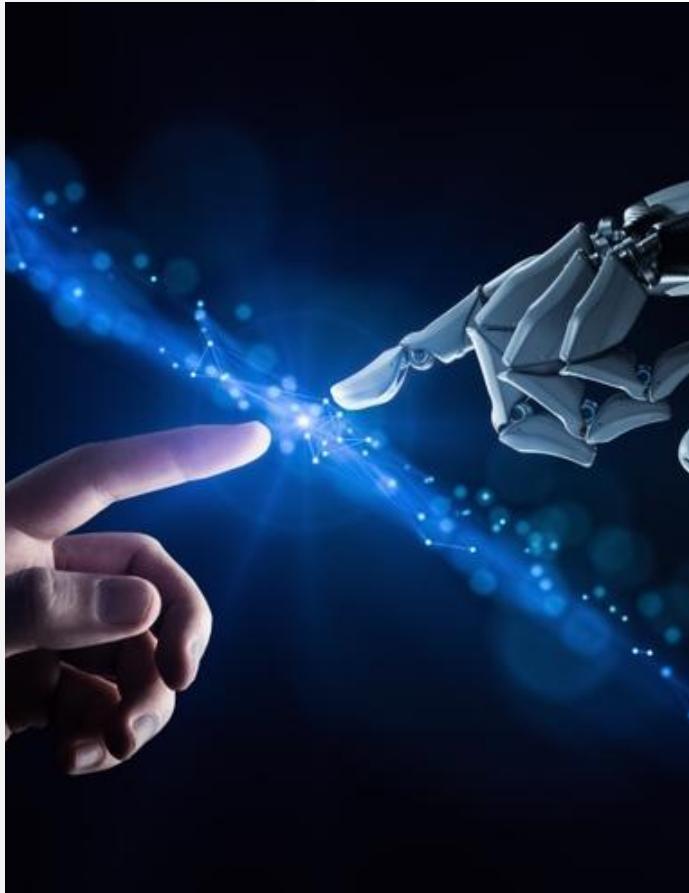
Una curatrice usa un sistema AI museale per costruire un percorso museale didattico.

L'AI produce una narrazione "occidentale" della storia, rendendo visibili i bias epistemici impliciti.

L'AI fa emergere le assunzioni invisibili dell'umano, creando un'opportunità di consapevolezza.

La curatrice apprende le proprie premesse epistemiche grazie al rispecchiamento nel percorso creato dall'AI agentica, le modifica e aggiorna quelle dell'AI .

In questo modo agisce da AI culturali agent contribuendo a situare culturalmente l'AI in un tempo e luogo.



## Oltre l'approccio “human in the loop”

Nel Livello III, l’AI riflette le nostre premesse.

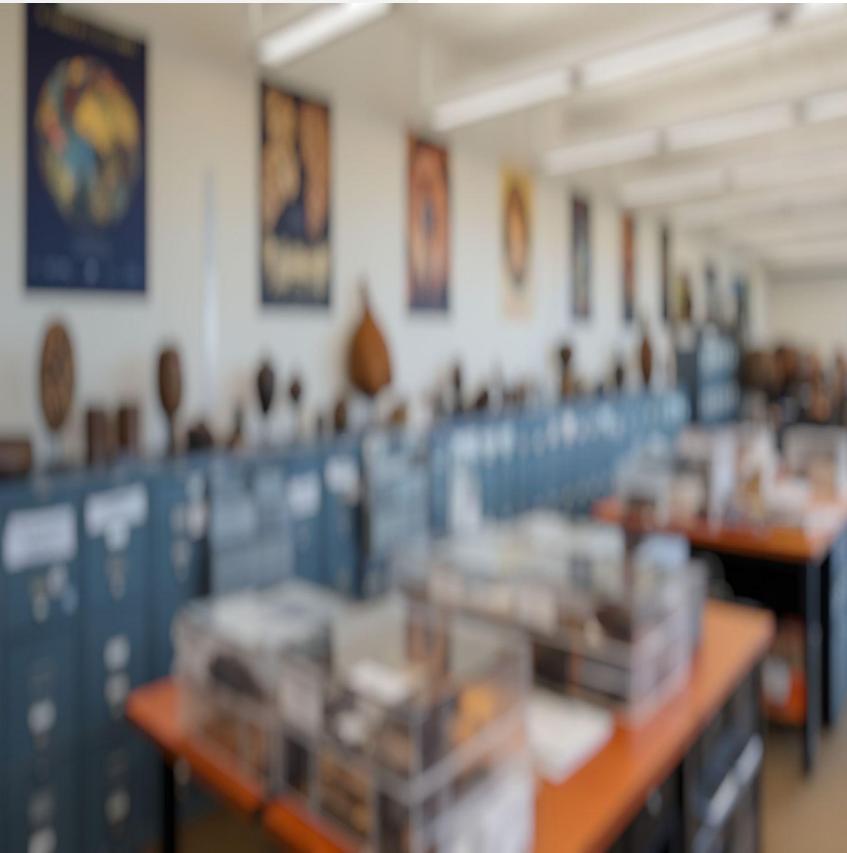
Nel Livello IV, l’AI cambia con noi, diventando ambiente riflessivo.

L’apprendimento diventa co-evolutivo e simbiotico, dove la macchina è parte del sistema cognitivo.

Il modello “human in the loop” si basa su controllo e supervisione.

Nella co-evoluzione cognitiva, umano e AI si trasformano a vicenda.

L’apprendimento è un ciclo condiviso in cui entrambi si perturbano reciprocamente.



## Human-as-curator

L'umano è curatore del significato che l'AI porta nel mondo.

L'AI è partner cognitivo.

L'educazione diventa un ecosistema di co-evoluzione culturale e cognitiva.



# L'uguaglianza **conoscenza/abilità cognitiva interna = conoscenza/abilità cognitiva utilizzabile** non è più valida

- La conoscenza utilizzabile e le capacità di elaborarla è sempre più distribuita tra umani, macchine e ambienti digitali e mobilitabile attraverso LLM, LRM e Agentic AI
- La conoscenza interna e la mia abilità di elaborarla **non** sono le mie uniche risorse cognitive «possedute/utilizzabili», ma sono comunque quella che rendono possibile trasformare la connessione in comprensione, l'informazione in sapere “vivo per me”.
- Dire che la conoscenza interna e l'abilità di elaborarla/applicarla che servono siano “quelle di prima” è illusorio: serve un nuovo modello di conoscenza/abilità cognitiva interna

## L'ecologia cognitiva AI mentored



- Con Cognition in the Wild (1995) Hutchins aveva mostrato che la cognizione non è situata in noi come individui, ma nel sistema formato da persone, strumenti, pratiche e ambienti: la cognitive ecology
- L'ecologia Cognitiva AI-Mentored descrive un ambiente cognitivo in cui l'AI agisce come mentore, partner cognitivo e mediatore di significati.
- Le capacità umane di interpretare, selezionare e interiorizzare diventano ancora più cruciali per trasformare informazione → comprensione → sapere vivo.
- Richiede un nuovo modello di cognizione interna, capace di evolvere in collaborazione con risorse cognitive esterne intelligenti.

# Le 10 monete cognitive: un nuovo modello di conoscenza/abilità cognitiva (geist?) interna

Competenze necessarie per trasformare il geist distribuito in **sapere vivo per me**

Sé cognitivo	Relazione	Sistema
<b>Saper attivare il potere di imparare</b> Saper esercitare il potere trasformativo dell'apprendimento (e non subire l'incertezza)	<b>Saper leggere e modellizzare il nuovo</b>  Coltivare l'abilità di comprendere nuovi strumenti e fenomeni, anticiparne gli effetti, costruire risposte adeguate.	<b>Pensare per scenari</b> Riconoscere le parti, le relazioni e il tutto in una visione sistematica per affrontare problemi reali
<b>Conoscere i modelli che rendono pensabile il mondo</b> saper individuare i presupposti della conoscenza	<b>Saper utilizzare i codici della comunicazione</b>  Agire con la pluralità dei linguaggi per costruire significati condivisi	<b>Custodire l'etica della conoscenza</b> Utilizzare consapevolmente e contribuire con responsabilità.
<b>Orientare l'attenzione e la memoria</b> Saper dirigere lo sguardo, filtrare l'essenziale, dimenticare il superfluo.	<b>Attivare selettivamente reti di sapere</b>  saper riconoscere, connettere e utilizzare conoscenze, esperienze e tecnologie	<b>Riconoscere le voci mancanti</b> essere consapevoli delle lacune nella conoscenza digitale
<b>Conoscere come apprendiamo</b> Conoscere, osservare e riprogettare il proprio modo di apprendere		

## Apprendimento AI-Mentored in azione

- Le dieci monete cognitive possono essere stimoli per lo sviluppo di AI che serve LLM e LRM possono essere integrati in ogni fase del processo di apprendimento, rendendolo più efficace e personalizzato, secondo il modello di Smart Learning Design.
- Non è realistico pensare le monete cognitive solo come un'extra formativo possono essere guadagnate anche attraverso la pratica e la co-costruzione del senso nell'apprendimento AI-mentored. L'AI supporta l'apprendimento operativo ma diventa laboratorio di ecologia cognitiva, stimolo di trasformazione personale e collettiva.

# Ottalogo dell'apprendimento

## AI\_mentored

### L'ecologia cognitiva AI\_mentored

L'Ecologia Cognitiva AI\_mentored è una prospettiva pedagogica e culturale che rilegge il rapporto tra umano e intelligenza artificiale come un ecosistema cognitivo condiviso. Il suo obiettivo è promuovere una visione dell'apprendimento non come atto individuale, ma come processo relazionale e trasformativo che avviene nell'interazione tra umano e AI, in un continuo scambio di adattamento e risignificazione reciproca.

### La conoscenza non siamo noi

Nell'Ecologia Cognitiva AI\_mentored l'uguaglianza conoscenza /abilità cognitiva interna=conoscenza utilizzabile non è più valida. Si riconosce la conoscenza utilizzabile per comprendere e agire sul mondo come diffusa, distribuita, interconnessa: vive tra umani, macchine e ambienti digitali, e può essere mobilitata anche attraverso LLM, LRM e Agentic AI.

### Conoscenza interna come matrice di senso

La conoscenza /abilità cognitiva interna non è più l'unica utilizzabile dall'individuo, ma diventa la matrice viva che trasforma la connessione in comprensione, e l'informazione in sapere "vivo per me".

### Apprendere è co-evolvere

L'apprendimento è un processo co-evolutivo, in cui le intelligenze – biologiche, sociali e computazionali – si modellano reciprocamente, rinnovando continuamente ciò che intendiamo per sapere e per essere umani.

### L'umano come Curatore

Nell'ecologia cognitiva AI\_mentored, l'umano non è solo un controllore o supervisore, ma il curatore del significato che l'AI porta nel mondo. L'umano non è un residuo etico da inserire "alla fine del ciclo", ma colui che riconosce e aggiorna le premesse epistemiche e valoriali dell'AI. È l'agente culturale di un mondo in cui l'intelligenza si distribuisce e si riorganizza, e in cui l'AI diventa specchio, stimolo e compagno di pensiero.

### Monete cognitive per l'accessibilità della conoscenza

L'ecologia cognitiva Ai mentored è abitabile attraverso 10 monete cognitive articolate su tre livelli interdipendenti (il sé cognitivo, le relazioni e i sistemi) che costituiscono l'insieme delle competenze fondamentali per riconoscere, attivare e trasformare la conoscenza nel mondo complesso.

**Livello del Sé cognitivo** Saper attivare il potere di imparare-Conoscere i modelli che rendono pensabile il mondo-Orientare l'attenzione e la memoria -Conoscere come apprendiamo

#### Livello della Relazione

Saper leggere e modellizzare il nuovo-Saper utilizzare i codici della comunicazione- Attivare selettivamente reti di sapere

#### Livello del sistema

Pensare per scenari-Custodire l'etica della conoscenza-Riconoscere le voci mancanti

### Le monete cognitive come base dell'apprendimento AI\_mentored

L'Apprendimento AI\_mentored promuove modelli di apprendimento e di utilizzo dell'intelligenza artificiale che coltivano e intrecciano le dieci monete cognitive, trasformandole in una vera e propria grammatica dell'ecologia cognitiva AI\_mentored

### Apprendimento AI\_mentored: modellare gli strumenti

Questi modelli si traducono in principi di progettazione per ambienti di apprendimento

AI-Mentored: spazi in cui la relazione tra umano e AI è intenzionale, dialogica e generativa, orrientata a farci vedere come pensiamo, riprogettare come apprendiamo, reinventare come comprendiamo.