



"Le nuove teorie della mente e le Nuove Tecnologie: una promessa per migliorare i processi di insegnamento-apprendimento"

Paolo Manzelli
in www.neuroscienze.net

"Learning is the process that produces memory the driving force in the cultural evolution of mankind."

Premessa

L'invito di A. Hugony alla tavola rotonda sul tema le NUOVE TEORIE DELLA MENTE in relazione alla Nuove Tecnologie, mi permette proporre alcune considerazioni che ritengo importanti e che svolgerò a partire dalla considerazione che il cervello è un sistema di apprendimento e che modifica le sue capacità di integrazione delle aree deputate ad elaborare memoria e pensiero in funzione delle possibilità di comunicazione e di interazione con l' ambiente. Infatti dato che l' apprendimento produce memorie, non bisogna ritenere che esista un cervello predisposto fin dalla nascita ad esercitare una univoca modalità di elaborazione della informazione, proprio in quanto la formazione cerebrale è flessibile e si struttura costruendo sistemi di memorizzazione integranti le varie zone di attività cerebrali, al fine di dare una risposta proattiva in modo plastico che, in relazione alle possibilità genetiche della specie umana, si differenzia a seconda della dinamica della comunicazione, che gli permette di INTERCONNETTERSI, INTERAGIRE CON L' AMBIENTE esterno da cui riceve informazione. Ciò fa comprendere come la qualità dell' intelligenza di un individuo vengono a dipendere prevalentemente da una relazione con l'ambiente comunicativo storicamente determinato , e che quindi lo sviluppo della plasticità cerebrale risulta essere indispensabile per la "evoluzione umana". In sostanza l'uomo non nasce intelligente , ma lo può diventare se viene educato in modo adeguato ad esercitare la comunicazione della proprio pensiero ed attitudini, nel contesto epocale di sviluppo dei sistemi di comunicazione. . A partire da tale assunto, è importante analizzare quali siano oggi le strategie di formazione ed utilizzazione del sistema mnemonico cerebrale che risultano necessarie per attuare il confronto del flusso dei dati informativi, selezionandoli opportunamente, per esercitare una modifica significativa dell' apprendimento pregresso, tale che favorisca la plasticità delle potenziali caratteristiche intellettuali di un individuo e della società in divenire. . A tale scopo è utile ricordare che le tipologie della memoria individuale possono essere riassunte in: Memoria Episodica: "a breve termine" in quanto essa non va ad attivare ampie zone di integrazione cerebrale , ma rende attive preferenzialmente soltanto le aree prefrontali predisposte per orientare l' attenzione immediata degli eventi ; pertanto non incide sul recupero cosciente dei ricordi , così che l' informazione ricevuta, rimane solo come traccia non elaborata da estesi processi di integrazione cerebrale, che ne faciliterebbero il rintracciamento; quindi l' informazione permane a livello di "memoria implicita" difficilmente evocabile. Memoria Procedurale: È una memoria di lavoro a "medio termine" che permette di mantenere informazioni per una data attività delle relazioni "corpo//mente" , come ad es: il saper l' andare in bicicletta, ciò in quanto essa attiva preferenzialmente una particolare strategia di integrazione che include i lobi prefrontali , passando il coinvolgimento di alcune aree del "sistema limbico" e infine si focalizza nella attivazione del cervello, in quanto quest' ultimo è deputato a presiedere all' esercizio di alcune forme attitudinali di comportamento. Memoria Semantica: Memoria "a lungo termine", proprio in quanto implica la attivazione di ampie aree corrispondenti all' insieme degli "emisferi cerebrali superiori"; essa viene rafforzata dalle "emozioni" e pertanto implica nella sua evocazione il coinvolgimento di una vasta area cerebrale comprensiva di ampie zone dell'area prefrontale e della corteccia cerebrale ed infine del "sistema limbico". La capacità di risposta proattiva del cervello viene quindi a dipendere dal confronto del flusso dei dati informativi con la articolazione delle memorie individuali , di conseguenza ciò va a connettersi con le modalità con cui viene codificato nell' apprendimento al fine di poter fornire nuove significazioni del pensiero e del comportamento, relative alla informazione ricevuta, attuando una rinnovata elaborazione del ricordo. Le varie forme di intelligenza, relative alla capacità di pensare, vengono pertanto a dipendere essenzialmente dalle modalità di elaborazione della informazione in significati che si esercita nel dare sviluppo alla memoria semantica; infatti la "condivisione di conoscenza", avviene prevalentemente nell'incrocio interpersonale dei domini semantici della memoria. Dunque per costruire reti neurologiche associative di significati , che non si limitino a renderci prigionieri della memoria, l'evoluzione biologica tende ad espandere flessibilmente i campi d' interazione neuronali favorendo quelle capacità di apprendimento che corrispondono ad una riorganizzazione delle aree di integrazione delle attività mnemoniche in modo da favorire le potenzialità di comunicazione sociale di pensiero ed azioni in una determinata epoca. Quanto sopra appartiene ad una strategia di sviluppo cerebrale sostanzialmente valida per ogni epoca, ma certamente, dato che oggi i flussi di informazione crescono costantemente, il compito delle innovazioni educative consiste in gran misura nell' ottimizzare i processi di elaborazione cerebrale al fine di renderne più dinamica e flessibile la organizzazione neuronale delle funzioni cerebrali predisposte alla memorizzazione ed elaborazione significativa del pensiero. Infine è importante considerare come la trasformazione in atto delle funzioni della memoria, abbia oggi un forte impatto il nuovo scenario che si concentra nella necessità di cambiamento del sistema educativo, ottenibile mediante l' utilizzazione appropriata delle moderne tecnologie di comunicazione per attuare un rinnovamento delle conoscenze finalizzato allo sviluppo della futura società della "Economia della Conoscenza".

Tappe di sviluppo della "INTELLIGENZA CONNETTIVA"

Indubabilmente è necessario constatare il netto contrasto tra le esigenze di favorire una più flessibile plasticità cerebrale e gli ormai antiquati metodi di istruzione ripetitiva, che sono stati sistematicamente organizzati per il trasferimento di conoscenze preconfezionate, allo scopo principale di trasformare la memoria individuale episodica (a breve termine) in memoria semantica (a lungo termine) perseguendo una sostanziale modalità classica del "Reperita Iuvant". Il tradizionale sistema di istruzione è stato impostato sostanzialmente per far prevalere la dominanza di una memoria fondata sul consenso acritico a strutture logiche gerarchizzanti proprie del passato; pertanto ha teso a favorire la memoria dell'essere anziché quella del divenire, sulla base del rafforzamento ripetitivo di una identità culturale mistificante in quanto statica, anziché favorire la conoscenza di una continua re-identificazione della formazione dinamica della memoria con il variare dell'ambiente comunicativo. Oggigiorno tale antiquata metodologia di apprendimento è in crisi, proprio in quanto viviamo nell'evolversi di una trasformazione dell'informazione e del sapere che è propria del passaggio tra la società industriale e quella post industriale della "Economia della Conoscenza". In questa transizione molte conoscenze pregresse divengono rapidamente obsolete, per cui le modalità di apprendimento ripetitivo tendono a divenire in gran parte non più utilizzabili; ciò comporta la necessità di una riflessione coscientemente attenta alle nuove potenzialità di utilizzazione plastica dei percorsi di integrazione cerebrale delle memorie semantiche, quelle cioè che permettono di dare significato innovativo anche all'evolversi delle metodologie di comunicazione interattiva, generando modelli mentali della realtà appropriati ed ottimizzati nei confronti dell'ambiente reticolare in cui fluisce la comunicazione di informazione nel "World Wide Web" tramite la utilizzazione di "internet". Invero troppo spesso in questa complessa situazione di trasformazione culturale ci troviamo come una crisalide che continui a ragionare come il bruco invece di cercar di comprendere il proprio futuro di farfalla. Pertanto ancora riesce difficile far comprendere quale sia e quale portanza abbia il fattore che agisce da focus della complessa trasformazione epocale; è opportuno quindi analizzare l'effetto catalitico del processo che risiede essenzialmente nella "esternalizzazione della memoria ripetitiva" nel sistema di rete dei computer in internet. A diretta conseguenza di ciò, gli obiettivi ed i modelli educativi dell'apprendimento contemporaneo debbono trovare strategie creative adeguate a superare la vecchia logica del "Reperita Iuvant", tradizionalmente impostata per attuare ed orientare la trasformazione delle memorie a breve termine in memorie semantiche a lungo termine. È attualmente possibile infatti realizzare un passaggio diverso di trasformazione della memoria episodica individuale in memoria memoria semantica comunicativa, in modo da utilizzare appropriatamente il processo di "esternalizzazione della memoria" in rete telematica interattiva, ponendo in sinergia una ampia condivisione di conoscenze, non più centrata sull'apprendimento individuale (learner centered training), ma su network collaborativi finalizzati alla costruzione di una "intelligenza connettiva distribuita in rete" (learning teams centered "e-education"). Quanto sopra favorisce lo sviluppo di una rinnovata tipologia di "Intelligenza Connettiva" che in pratica viene ad essere la risultante dalla composizione della "Intelligenza Sociale Collettiva" e della "Intelligenza Creativa Individuale" che un tempo sono state tenute separate dalla interposizione di attività di organizzazione del conoscere e dell'apprendere, svolta sistematicamente in due tempi distinti che hanno corrisposto alla seguente sequenza: - A) preorganizzazione del sapere a determinati scopi - B) successivo trasferimento di conoscenze preconfezionate. Questa tradizionale duplicità temporale, è stata propria dell'organizzazione del sapere disciplinare, ma oggi, in rete telematica interattiva estesa al "World Wide Web", la conoscenza viene dinamizzata in una azione proattiva e trans-disciplinare, agente sempre più da vicino ad tempo reale, mediante la organizzazione di sistemi di "NET-Learning on demand", basati sull'utilizzazione pro-attiva delle nuove tecnologie della comunicazione interattiva a supporto digitale, finalizzata alla realizzazione di "e-learning objects". In antitesi alle moderne strategie di innovazione della gestione delle conoscenze in rete telematica interattiva, ricordiamo come ogni precedente sistema di comunicazione mediatica, ottenuto tramite la composizione di libri, ed altre forme di carta stampata, o più di recente tramite programmi della radio e della televisione, siano stati fondati su un flusso di informazione "unidirezionale", pre-organizzato centralmente. Quanto sopra comporta l'esistenza di un centro di emissione che organizza ed orienta la conoscenza collettiva trasmettendola ad un elevato numero di ascoltatori, che loro malgrado si comportano come ricettori passivi isolati, dato che in ogni sistema "unidirezionale" di informazione viene sostanzialmente limitata ogni possibile reciprocità nella comunicazione. In tal modo si manipola la "intelligenza collettiva", in maniera che tutti partecipino alle stesse rappresentazioni, emesse e ripetute dal centro di organizzazione, raggiungendo in tal modo il fine di rafforzare ed orientare selettivamente la memoria episodica in memoria semantica a lungo termine, allo scopo precipuo di pre-organizzare e mantenere un ordine costituito secondo le volontà del potere centrale. Il limite di tale sistema "unidirezionale" di informazione, consiste proprio nel fatto che limitando la proattività nella costruzione del sapere, non è stato storicamente possibile dare sviluppo ad una "intelligenza connettiva" che sarà la reale premessa di una effettiva "democrazia culturale" la quale potrà svilupparsi nel prossimo futuro, sulla base di una costruzione coscientemente interattiva e quindi non più gerarchizzata della condivisione del sapere. Dobbiamo oggi constatare però che la realizzazione di una necessità di cambiamento propria di una epoca di trasformazione sociale ed economica nel quale stiamo vivendo, per quanto già abbia a disposizione lo strumento tecnologico di comunicazione interattiva, si sviluppa in un contesto formativo nel quale sono ancora carenti le competenze ed abilità necessarie per generare una ampia integrazione tra reti tecnologiche e reti sociali. Pertanto lo strumento "internet", va considerato ancora come una condizione necessaria, ma non sufficiente per attuare un rapido cambiamento cognitivo ed acquisire quelle raffinate capacità e professionalità innovative, proprie nella gestione creativa delle conoscenze nel WWW, che rappresentano la effettiva esigenza primaria per organizzare lo sviluppo della futura società della "Economia della Conoscenza". In ogni caso il processo di trasformazione volto alla formazione di una nuova "intelligenza connettiva" mediante processi di NET-LEARNING per la costruzione di conoscenza condivisa è ormai irreversibile; già assistiamo infatti all'inizio di una "metamorfosi della memoria semantica da un focus "individuale fenotipico" ad una "predominanza genotipica distribuita", quale frutto composito dell'intero genere umano interagente nel "WWW".

La Ristrutturazione dei processi mnemonici

In vero, l'elemento catalizzatore di questo processo in divenire è generato dalla attivazione di una rinnovata modalità di esternalizzare e delocalizzazione della memoria che non è certo da considerarsi un fenomeno totalmente nuovo. Infatti anche il precedente sviluppo della "intelligenza collettiva" ha avuto una forte implementazione da ogni processo di esternalizzazione delle memorie individuali fin dalle origini della scrittura e poi della stampa. Comunque oggi il processo di sviluppo cosciente della "Intelligenza Connettiva" è ancora minimale in questo stadio iniziale di sviluppo, proprio in quanto il "WWW in Internet" fornisce un flusso enorme, ma disorganico di informazione, che ancora richiede degli strumenti di selezione utili per una condivisione efficace di conoscenze, tale che possa condurre ad una gestione innovativa della futura società della "Economia della Conoscenza", che sarà sostitutiva delle modalità di sviluppo della vecchia "Epoca Industriale". Sappiamo comunque che in natura ogni sistema di trasformazione, teso a produrre un ordine nuovo delle relazioni di comunicazione, inizialmente crea disordine, qualora venga osservato in relazione alla organizzazione precedentemente affermatasi; così che il protrarsi di una situazione di caos informazionale in rete, se viene visto come un fattore di inevitabile disorganizzazione, rischia in effetti di corrispondere ad una omogeneizzazione verso il basso della condivisione del sapere e quindi ad un appiattimento della conoscenza, anziché procedere speditamente verso un arricchimento opportunamente organizzato dei differenti valori e diversità culturali presenti nel "WWW". La resistenza che molti docenti attuano nei riguardi della innovazione educativa in rete, può quindi condurre alla atrofia del sistema di costruzione condivisa della conoscenza, proprio a causa dell'impedimento conservativo a riguardo di tutto ciò che tende ad integrare il vecchio con il nuovo che avanza; purtroppo ciò contribuisce anche a rendere contemporaneamente impossibile la rivalutazione della memoria del passato, facendola divenire sempre più inutile, proprio perché priva di comunità di giovani capaci di valorizzarla nella dimensione dello sviluppo futuro della condivisione di conoscenza, prodotta dall'intera umanità afferente a sistemi di comunicazione telematica interattiva. Ciò che pertanto succede, senza il ricorso ad una programmazione estesa di interventi coordinati e cooperativo di Scuola e di Università, finalizzato alla innovazione della gestione delle conoscenze in rete internet, è di fatto una proliferazione entropica di un'enorme massa di informazioni, così che, come è stato detto mediante una simpatica analogia, "il problema della navigazione nel cyber-spazio si presenta come quello dell'arca nel diluvio informazionale". Dobbiamo quindi imparare a costruire un rapporto con la conoscenza condivisa che è in se completamente nuovo, corrispondendo all'impegno nel costruire in cooperazione interattiva un universo comune di significati dove la "intelligenza connettiva" dell'uomo consisterà prevalentemente nel rendere intelligente la società in divenire mediante la disseminazione estesa delle idee innovative nell'ambito del "LIFE-LONG-LEARNING", ancor prima di agire nel settore tradizionale della formazione individuale. A tal fine, stando come si suol dire con i "piedi per terra", dobbiamo considerare attentamente anche alcune peculiari limitazioni del sistema di formazione in rete nell'ambito di una estesa condivisione di conoscenza. Infatti le nuove strategie in rete internet, finalizzate ad attuare il passaggio tra memoria episodica e memoria semantica a lungo termine, non vengono favorite dal rafforzamento emotivo così come è più facilmente viene attuato nell'apprendimento collegiale svolto in un contesto tradizionale di presenza del tipo "face to face"; inoltre è opportuno osservare che anche ogni moderna strategia comunicativa a distanza, come quelle di marketing, mediata dall'uso dei mass media ed in particolare dalla radio o dalla TV, per attivare la memoria a lungo termine, utilizza ampiamente di suoni ed immagini che hanno un carattere fortemente emotivo. Purtroppo la nuova "dimensione reticolare delle conoscenze", frutto della applicazione delle nuove tecnologie di comunicazione in internet, le quali permettono un semplice "CLICK" di comunicare in tempo reale con varie parti del mondo generando un ampio spazio virtuale per la condivisione cognitiva, in vero non posseggono ancora quelle caratteristiche che permettano un rafforzamento emozionale delle memorie semantiche, limitando in tal guisa la integrazione del "sistema limbico" nell'attuazione del passaggio da "memoria a Breve termine in memoria a Lungo termine". Quest'ultima considerazione ci predispone ad una ulteriore riflessione sulla portanza del cambiamento che le strategie di "NET-Learning" potranno avere nel favorire l'educazione permanente in rete telematica interattiva tramite la costruzione e diffusione nel "WWW" di "e-learning Objects". A tal proposito iniziamo con il ricordare che il cervello reagisce emozionalmente ai pochi millesimi di secondo, mentre le risposte razionali si fanno attendere per il tempo di risoluzione che impiega la necessaria ampia integrazione delle funzioni cerebrali. Tale disparità nel tempo di risposta emotiva e razionale rende difficile il controllo cosciente delle forti emozioni proprio in quanto il tempo della ragionevolezza è dotato di una risposta che è circa il doppio della risposta emotiva. Di conseguenza molte volte e succede che antiquati modelli razionali, tendano a giustificare decisioni prese di fatto emotivamente, con ragionamenti ormai obsoleti, proprio in quanto lontani da una realtà complessivamente mutevole e cangiante. Ora ritorniamo a considerare il fatto che le memorie semantiche a lungo termine sono rafforzate dalle emozioni catturate e riproposte dal ricordo impresso da tecniche del "Repetita Iuvant", ... e riflettiamo ancora sul fatto che le strategie di apprendimento ripetitivo diventano sempre più inagibili nel quadro di uno ulteriore contemporaneo sviluppo della plasticità cerebrale. Se teniamo presenti tali dati, si intuisce come da tale contrapposizione si possa delineare nei giovani di oggi una forbice tra razionalità ed emotività cerebrale, (in gran misura causata dalle resistenze conservative all'innovazione educativa in rete telematica interattiva della Scuola e della Università), che di conseguenza tende a provocare in molti individui una più o meno incisiva scissione della parte emotiva del cervello dalle consuete relazioni con le aree degli emisferi cerebrali superiori, che sono deputate alla capacità creativa di riflessione intelligente e raziocinante, adeguata cioè al contesto epocale di sviluppo dei sistemi di educazione interattivi. Tale pericolosa tendenza alla scissione tra il "sistema limbico" e il sistema cerebrale proprio di una elaborazione dei dati informativi tramite percorsi di integrazione tra risposte emotive ed razionali, (che in ultima analisi sono propri della ragionevolezza attribuibile ad un buon uso della memoria semantica), limita progressivamente la capacità di attuare un controllo cosciente sulle emozioni tale da permettere effettivamente come risultanza una comprensione piena della realtà in divenire. Tale incomprendenza del divenire, si ripercuote sulla funzionalità cerebrale, determinando un progressivo fenomeno di scissione della funzionalità integrativa della memoria semantica, che indubitabilmente influenza negativamente le molteplici crisi individuali, le quali sfociano in una più ampia sindrome di angoscioso degrado del sistema di istruzione e che a volte degenerano nell'insuccesso sociale nella vita di molti giovani studenti. Per comprendere con maggior cognizione la precedente considerazione è necessario ricordare come l'emisfero sinistro del cervello agisca preferenzialmente nell'esercitare una funzione di controllo conservativo, poiché esso assume la funzionalità di incorporare ciascun dato innovativo in modo coerente con i ricordi già memorizzati, in modo che la razionalità pregressa, tende ad escludere tutto ciò che non venga significato in maniera da rientrare nel modello mentale consueto di interpretazione della realtà esperita nel passato.

Il recupero dell' Immaginario

Solo le "memorie implicite", sfuggono a questa regola di controllo conservativo, più proprio delle funzioni cerebrali del linguaggio, in quanto esse trovano maggior spazio funzionale nell' ambito delle attività dell'emisfero destro della corteccia cerebrale. Possiamo constatare infatti che le "memorie implicite" agiscono indipendentemente dal linguaggio; infatti le esperienze della prima infanzia, le quali hanno poca relazione con la memoria formatasi nella relazione significativa della memoria semantica, non sono facili da evocare se non come tratti di un sogno sconnesso di una a volte estraibile a macchia di leopardo. Il linguaggio, trova normalmente sede nelle relazioni tra l'area associativa di Wernicke e l'area di Broca, entrambe situate nell' emisfero sinistro della corteccia cerebrale, e quindi a partire da tale collocazione, il linguaggio permette di indicizzare il sistema mnemonico, facilitando il recupero delle memorie semantiche (esplicite o dichiarative).

Viceversa le "memorie implicite", sono solo apparentemente rimosse od inattive, pur continuando, ad agire fuori da ogni condizionamento linguistico, nell' inconscio fornendo la possibilità recondita di forgiare creativamente il rinnovamento della nostra personalità nell'attività più propria dell' immaginario, anche durante il sogno. Prese in considerazione le precedenti note si inizia intuitivamente a comprendere come divenga possibile che l' Ego-genotipico, inizi a formarsi nell' interattività della rete quasi inconsciamente nell' ambito dello sviluppo della "Intelligenza Connettiva", estendendosi nell' organizzare le conoscenze nel "WWW" mediante la formazione di "comunità virtuali", per approdare progressivamente alla formazione di un nuovo dominio delle memorie semantiche distribuite dalla condivisione di conoscenza, pur nella carenza di un rafforzamento emozionale individuale della memoria.

L' immaginazione, favorita dalle relazioni di comunicazione virtuale, può pertanto sopperire alla carenza di un rinforzo emotivo nei percorsi di integrazione delle memorie semantiche nella loro estensione reticolare, recuperando almeno parzialmente, mediante un più potente ricorso all'immaginario, le memorie recondite, che erano state escluse dai tradizionali percorsi di formazione dei processi di integrazione cerebrale della memoria semantica individuale. Ciò avviene in effetti possibile riducendo l'atteggiamento oggettivista proprio dell' epoca meccanica della industrializzazione, che ha improntato il rafforzamento la memorizzazione semantica derivante da un orientamento culturale diretto verso fattori di influenza emozionale; pertanto osserviamo oggi che la "de-oggettivazione" della conoscenza viene ad essere più facilmente correlabile ad un pensiero a astratto e virtuale, anziché ad un pensare concreto, come è stato in passato. Quindi la mediazione delle Tecnologie di Comunicazione interattiva, tende a fornire una premessa ottimizzabile per migliorare i processi di condivisione delle conoscenze nel quadro di una "realtà virtuale", la quale esiste interiormente alle relazioni di elaborazione cerebrale della informazione, pur non possedendo le coordinate spazio temporali con cui è definibile ogni riferimento oggettivo esterno, che come tale risulta maggiormente correlabile a forti attività emotive. Concludendo questa breve personalissima riflessione su "Le nuove teorie della mente e le nuove Tecnologie", mi sento di poter affermare che, il dischiudersi di potenzialità nuove nella "condivisione di conoscenze", le quali implicano rinnovate relazioni tra cultura universale e mente individuale nell' ambito di una rinnovata "intelligenza connettiva", favorendo il passaggio da un sistema sostanzialmente adattativo della educazione ad uno innovativo maggiormente improntato alla generazione creativa del sapere. Tale processo comporterà indubbiamente profonde modificazioni dei caratteri distintivi tradizionali della formazione della memoria e della sua evocazione.

Un antico proverbio dice: " Non c'è un male che non possa rivelarsi anche un bene". Infatti da ciò che per consuetudine chiamiamo "memoria del passato" si modifica rapidamente dando come sostanziale risultanza ciò che potremo chiamare «memoria dell' avvenire». Mi rendo conto che la suddetta definizione, da un punto di vista tradizionale della memoria come "magazzino dei ricordi" , assomiglia ad un contraddittorio ed arbitrario paradosso, ma se più attentamente consideriamo che da sempre la memoria ha assunto come sua naturale funzione quella di attuare un "pronostico" delle possibilità future sulla base dell' esperito, osserviamo con maggiore evidenza il fatto che oggi a differenza dal passato la "memoria condivisa" porrà l' accento non più su una ripetitività e la costanza consuetudinaria , in quanto essa diverrà sempre più mistificante rispetto alla effettiva dinamica degli eventi, ma focalizzerà la propria attenzione ed attitudine sulla intrinseca capacità di previsione dell' avvenire, divenendo sempre più plastica polimorfa ed aperta a interconnettersi con altre esperienze per condividerle ed eventualmente memorizzarle, come migliori prassi utili al futuro sviluppo economico e sociale; pertanto da quel momento la maturazione della "memoria dell' avvenire" non verrà più radicata nel ricordo emotivo nel tempo passato, ma sarà efficacemente capace di riaffermare la sua fondamentale natura quale vettore portante dell' evoluzione umana.»
"Learning is the process that produces memory the driving force in the cultural evolution of mankind"