

PREMESSA

Le ragioni per cui ho scelto la memoria come argomento della mia tesi sono molteplici.

Innanzitutto (come in quasi tutte le cose) ci sono motivi personali: da sempre come musicista combatto con la difficoltà di trattenere nella mente la sostanza, i modi e le forme dell'esecuzione musicale e ricerco la possibile uscita di sicurezza dal famigerato "vuoto di memoria".

In secondo luogo da quando sono venuta in contatto con il metodo Suzuki (prima come mamma e poi come insegnante) ho dovuto misurarmi con le difficoltà di insegnare (e di imparare) senza fare, in un primo momento, riferimento al segno scritto, in una specie di ritorno alla scuola premesopotamica, dal momento che i nostri piccoli allievi non sono capaci ancora di leggere e scrivere.

Nessun appunto, nessun appiglio, nessun riferimento se non corporeo e sensoriale, di natura molto concreta, insomma.

Da questo è nata una ricerca che si è indirizzata in tre filoni: primo: una "storia della memoria e dei suoi sistemi", ovvero come si è sviluppata, dalle origini della civiltà umana all'invenzione della stampa ed oltre, la memoria storica e tecnologica e come l'uomo ha trasformato tutto questo in metodica; secondo: una piccola incursione nella biologia neurale, ovvero: cosa si smuove e che forme prende la conoscenza nel nostro cervello quando decide di trasformare le informazioni ricevute in memoria a breve e lungo termine; terzo: come hanno affrontato il problema "memoria" i didatti della musica sino ad oggi e cos'altro potremmo aggiungere di personale sull'argomento, anche alla luce delle cose che abbiamo appreso nei due capitoli precedenti.

Data la vastità degli argomenti e la poca consuetudine a trattarne (soprattutto per quanto riguarda la parte scientifica) rimando la palla ai miei due lettori (di cui almeno uno facente parte della cerchia familiare...) con una bibliografia più che esauriente (quella sì!) sull'argomento. Della serie: fate un po' voi.....



Capitolo primo

Breve (e purtroppo incompleta...) storia della memoria

La trasmissione del sapere è connessa alla scrittura o comunque al segno grafico (pitture murarie, simboli magici ecc.) da tanto di quel tempo da darci la sensazione che sin dall'antichità coloro che volevano imparare dovessero affidarsi a pagine (o "volumen" o tavolette o steli ecc.....). In realtà l'apprendimento è stato orale in modo quasi esclusivo almeno fino all'invenzione della stampa.

Anche per questo si è sviluppata l'arte della memoria, che ha avuto epigoni fino ai nostri giorni, ma che ha trovato il suo massimo splendore nel medioevo e poi soprattutto nel Rinascimento.

Nelle civiltà precedenti l'uso della scrittura la memoria era legata ai miti delle origini; gli "uomini memoria" riportavano leggende e storie in un mix che tendeva ad esaltare la storia degli esordi della civiltà a cui appartenevano. La precisione del ricordo non era richiesta: tanto più nebuloso appariva il racconto, tanto più poteva splendere la grandezza delle gesta narrate. Per questo, tranne rare eccezioni (ad esempio in Perù), non si hanno generalmente, nelle culture prive di scrittura, esempi di mnemotecniche che portino il cantore a riportare parola per parola l'appreso. Ed anche dopo la scoperta della scrittura in alcune civiltà si hanno fenomeni di volontaria "non codifica" del sapere.

Cesare riporta queste interessanti osservazioni sull'apprendistato dei giovani druidi in Gallia:

«Si dice che in quella scuola imparino un gran numero di versi. Perciò alcuni vi rimangono venti anni per questo apprendimento. Non credono però lecito di trascrivere i dogmi della loro scienza, mentre per quasi tutte le altre faccende e per le norme pubbliche e private si servono della scrittura greca. Mi pare che abbiano stabilito questo per due ragioni: e perché non vogliono che si diffonda tra il volgo la loro dottrina e perché i novizi, fidando nella scrittura, non siano meno diligenti nell'apprenderla; infatti ai più suole accadere che per l'aiuto degli scritti si mostrino più trascurati nell'imparare e nell'uso della memoria»

[De bello gallico, VI, 14, 3-4].

A tal proposito J. Le Goff osserva: “Trasmissione di cognizioni considerate come dei segreti, volontà di conservare in buono stato una memoria più creatrice che ripetitiva: non sono queste due delle ragioni principali della vitalità della memoria collettiva nelle società senza scrittura?” (Le Goff *Memoria*, tratto da *Storia e memoria*, Torino 1977-1982).

Con la scoperta della scrittura si tramandarono memorie di due tipi: da una parte epigrafi, steli o comunque pubbliche iscrizioni che testimoniassero vittorie in battaglia, glorie regie od affermazioni pubbliche di personaggi importanti; queste iscrizioni, in marmo, bronzo o simili, furono erette ad imperitura memoria. Dall'altra ci furono documenti che “immagazzinavano” informazioni di vario tipo, su supporti specificamente destinati alla scrittura, fossero papiri, anziché cortecce di betulla, o tavolette di cera, ecc. Il motivo del passaggio allo stato scritto dalla memoria orale era, oltre alla codifica dei dati, anche la possibilità di passare allo stato visivo da quello astratto, permettendo così correzioni e rettifiche.

Osservazione ovvia, ma importante: l'avvento della scrittura non coincide con l'alfabetizzazione diffusa: la scrittura rimane cosa di pochissimi, quasi un codice segreto, e soprattutto rimane cosa di difficile realizzazione in forma duratura, essendo i supporti della scrittura o deperibili (vedi tavolette di cera) o di difficile reperibilità (papiri), o comunque di difficile gestione (marmi o lapidi per iscrizioni). La conoscenza, insomma, non passava necessariamente attraverso il segno scritto.

J. Goody sostiene ("The Logic of Writing and the Organisation of Society", 1986) che la scrittura è nata come mezzo di archiviazione delle informazioni per supportare l'inaffidabilità della memoria umana. Parte dalla constatazione che i primi reperti scritti sono liste (successioni di parole, di concetti, gesti, operazioni da effettuarsi in un certo ordine); ne deduce che la scrittura, soprattutto quella di tipo alfabetico, consente categorizzazioni che danno la possibilità di sviluppare il pensiero logico, l'oggettività, l'astrazione e quindi la scienza. Le Goff osserva inoltre che queste liste sono generalmente indice del passaggio ad una organizzazione di potere di tipo regio; questo fatto non è una mera coincidenza temporale, ma ha un preciso rapporto di causa ed effetto, poiché i re necessitavano di celebrazioni (con vedi steli ed epigrafi) e, appunto, di “liste” che ordinassero amministrativamente i regni.

Come le lunghissime liste di navi, guerrieri, cavalli dell'esercito acheo che si trovano nel II canto dell'Iliade. «L'insieme forma circa la metà del canto II, in tutto quasi 400 versi, composti quasi esclusivamente di un seguito di nomi propri, il che presuppone un vero allenamento della memoria» [Vernant 1965, trad. it. p. 45].

I Greci segnano un passaggio interessante; la memoria è così importante

che viene divinizzata (Mnemosyne, personificazione della Memoria, è figlia di Urano e di Gaia, appartiene al gruppo dei Titanidi. Da nove notti di unione con Zeus, le nacquero nove figlie, le Muse, che non sono soltanto le protettrici delle arti, ma presiedono al Pensiero, sotto tutte le sue forme: eloquenza, persuasione, saggezza, storia, matematica, astronomia); nella società greca esiste addirittura una carica, il *μνημων*, che è l'individuo "che ricorda" ai fini dell'amministrazione della giustizia, testimone o magistrato, a seconda che vi sia un utilizzo temporaneo o permanente della memoria. E' dai greci che vengono elaborate le prime mnemotecniche.

Il primo greco noto come mnemonista fu il poeta Simonide di Ceo (555-466 a.C.): narra Cicerone nel "De oratore" che Simonide, chiamato dal principe Scopa a comporre un inno in suo onore in occasione di un banchetto, dedicatesse il poema in egual misura anche agli dei gemelli Castore e Polluce. Scopa, indispettito, pagò solo metà del compenso pattuito dicendo, meschinamente, che l'altra metà del compenso toccava agli dei.

Durante il banchetto Simonide fu chiamato fuori della sala da due giovani. Uscì, ma non trovò nessuno.

Durante la sua assenza il soffitto della sala crollò e tutti i convitati morirono; Simonide immaginò nei due giovani i due dei che avevano voluto pagare il loro debito nei suoi confronti salvandolo dal crollo.

I corpi dei partecipanti al banchetto furono tutti orribilmente sfigurati e Simonide aiutò i parenti delle vittime a riappropriarsi dei loro cari identificandoli in base al posto da loro occupato durante il convito.

Simonide si rese conto che uno schema ordinato di posizioni è la base di una buona memoria.

egli dedusse che persone desiderose di addestrare questa facoltà devono scegliere alcuni luoghi e formarsi immagini mentali delle cose che desiderano ricordare, e collocare quelle immagini in quei luoghi, in modo che l'ordine dei luoghi garantisca l'ordine delle cose, le immagini delle cose denotino le cose stesse, e noi possiamo utilizzare i luoghi e le immagini rispettivamente come la tavoletta cerata e le lettere scritte su di essa.

(Cicerone, *De oratore* II, LXXXVI, 351-54)

Sarebbe da attribuire a Simonide la distinzione tra i «luoghi di memoria» e le «immagini», forme, tratti caratteristici, simboli che favoriscono il ricordo. Dopo di lui sarebbe apparsa un'altra grande distinzione della mnemotecnica tradizionale, quella fra «memoria per le cose» e «memoria per le parole», che si trova ad esempio in un testo risalente al 400 a. C.

circa, la *Dialexeis* [cfr. Yates 1966, trad. it. p. 29].

Cicerone apre la trattazione della memoria per *luoghi* ed *immagini*, così come era utilizzata dagli oratori romani, proprio col racconto di questo episodio concernente Simonide, che verrà utilizzato come espediente narrativo anche da successivi trattatisti.

Prima di lui Platone in vari trattati (primo tra tutti il *Fedro* ed anche il *Menone*) aveva disquisito di memoria, ma in quanto memoria di idee innate, che tornano alla coscienza attraverso le impressioni sensoriali; la conoscenza è attualizzazione mnemonica di cognizioni già presenti in potenza nell'animo. Per questo la scrittura non è gradita al filosofo: il segno scritto pone la premessa per il concetto di conoscenza come acquisizione di altro da sé e non come processo di scoperta interiore.

Aristotele scrisse un "*De memoria et reminiscentia*"; da questo tomo (di cui restano solo frammenti, dai quali si arguisce che fosse più un trattato di psicologia che non di mnemotecniche) i retori e trattatisti successivi presero tre punti importanti:

1. la necessità del "fantasma" o "immagine". Cioè: l'atto di richiamare alla memoria deve esser preceduto dall'acquisizione dei concetti che si "imprimono" nel nostro animo ("come su di una tavoletta di cera", vedi Cicerone).
2. ordine e regolarità facilitano il ricordo; colui che ricorda deve essere quindi capace di analizzare ed ordinare la materia da memorizzare
3. i concetti si memorizzano meglio in base a somiglianza, opposizione, contiguità. Questa è la "*legge dell'associazione*".

Per Aristotele, diversamente da Platone, la conoscenza non è reminiscenza: la memoria si costituisce con l'esperienza, la mente umana al momento della nascita è "tabula rasa".

"Nella vita degli altri animali sono presenti solo immagini e ricordi, mentre l'esperienza vi ha solo una limitatissima parte. Nella vita del genere umano, invece, sono presenti attività artistiche e razionali."

La conoscenza nasce dall'esperienza e dall'esperienza, negli esseri umani, nasce la possibilità di classificare per categorie; da qui viene la scienza che è memoria poichè, dal momento che si parte sempre da un dato sensibile uguale per tutti, le osservazioni di coloro che ci hanno preceduto non devono sempre essere di nuovo dimostrate, viene dato per scontato che ciò che molti hanno ritenuto vero sia davvero tale. Niente più reminiscenza di idee interiori, ma scoperta di realtà oggettive. Dalla sensazione si sviluppa ciò che chiamiamo ricordo, dal ricordo, spesso rinnovato, di un medesimo oggetto, l'esperienza, poi dall'esperienza la scienza e tutto il resto. L'universale, per Aristotele, viene costituito sulla

base dell'esperienza.

A questo proposito vorrei citare un'osservazione di Paolo Rossi, eminente filologo, che dell'ars memorativa si è occupato più di ogni altro studioso italiano:

Quando Platone dice che ogni sapere è reminiscenza questo concetto, evidentemente, ha qualcosa a che fare con la memoria, anzi è strettamente legato alla memoria. Cioè, ogni cosa che sappiamo è il ricordo di ciò che abbiamo appreso in un'altra vita, in un altro mondo, prima di scendere in questo mondo. Nella filosofia di Aristotele la memoria occupa una parte estremamente importante e rilevante, però l'ottica è completamente diversa. Aristotele ha un atteggiamento che, in modo un po' affrettato, potremmo definire, scientifico. Cioè Aristotele si occupa di una delle facoltà della mente umana e distingue con grande cura, opera una distinzione, che poi era stata classica per tutto il Medioevo, per una larga parte dell'età moderna, tra memoria e reminiscenza. La memoria è quel fenomeno per cui ci vengono in mente cose del passato, la reminiscenza è quando cerchiamo nel passato di riafferrare un pezzo che è scomparso. Quindi, la reminiscenza ha un aspetto di consapevolezza che nella memoria è in qualche modo assente.

(Paolo Rossi, intervista a RAI Educational del 29/11/1994)

Il metodo aristotelico non può essere definito scientifico in quanto non è previsto da Aristotele il metodo sperimentale; solo dopo Galileo l'accettare aprioristicamente la lezione dei maestri che ci hanno preceduto non sarà più possibile, si darà per buono solo ciò che viene dimostrato sperimentalmente e che coincide con le leggi matematiche che regolano l'universo. Aristotele anche per questa ragione, oltre che per le sue idee politiche, viene considerato un conservatore. Tuttavia l'esperienza ha gran parte nel pensiero aristotelico, diversamente che in Platone.

Una biografia di Aristotele (detta "marciana" perchè conservata nella biblioteca Marciana di Venezia, probabilmente scritta da uno storico arabo) tramanda un episodio, certamente leggendario, ma interessante per chiarire la diversità di atteggiamento tra Platone ed Aristotele. Aristotele era di gran lunga il miglior allievo di Platone, ma spesso si assentava dalle lezioni per stare a casa a leggere. Questo non piaceva a Platone; allora portava tutti i suoi allievi a casa di Aristotele e faceva lezione là. L'idea dell'ignoto biografo è questa: Platone voleva il confronto personale, la discussione aperta, Aristotele disprezzava il dialogo e preferiva stare a

casa a leggere. Leggeva perchè ciò che era stato scoperto da altri prima di lui era probabilmente giusto e non valeva la pena di metterlo in discussione: noi siamo nani, ma stiamo in spalla a dei giganti, coloro che ci hanno preceduto e che prima di noi hanno conosciuto il mondo per come è fatto. In questo senso nell'idea di conoscenza che ha Aristotele è molto importante la memoria.

Platone concepiva la conoscenza come reminiscenza vaga di un mondo perfetto nel quale stavamo, incorrotti, prima di nascere; tutto ciò che percepiamo del mondo che ci circonda non è che ombra e ricordo; Aristotele parte dall'oggettività dell'esistenza delle "cose" e dalla lezione dei maestri: tutto ciò che esiste è conoscibile, il difetto, se sbaglio, non sta nell'oggetto conosciuto, ma in me, nel mio metodo di conoscenza.

Ma torniamo alle tecniche di memoria; Aristotele è il primo a parlare del "topos":

*il ricordo sembra talora partire dai
"τοποι"(luoghi). La ragione di questo è che
l'uomo passa rapidamente da un termine
all'altro, per esempio dal latte al candore, dal
candore all'aria, dall'aria all'umidità, dall'umidità
al ricordo dell'autunno, supponendo che si
cercasse di ricordare questa stagione
(De memoria 2, 452a, 12-15)*

E' interessante notare come sin da queste prime fasi di analisi tecnica dei procedimenti mnemonici il metodo dipenda dall'associazione di idee; altresì interessante ci pare il fatto che le associazioni di idee prevedono connessioni tra diverse aree sensoriali. Aristotele parla di passare dal latte (gusto, olfatto) al candore (vista), all'aria (tatto), all' umidità (ancora tatto) e di qui al ricordo dell'autunno, che è un'idea astratta. Tornando a Cicerone, nel seguito del racconto dell'episodio di Simonide egli osserva:

*Vidit enim hoc prudenter sive Simonides sive alius quis
invenit, ea maxime animis effingi nostris, quae essent a
sensu tradita atque impressa; acerrimum autem ex
omnibus nostris sensibus esse sensum videndi; qua re
facillime animo teneri posse ea, quae perciperentur
auribus aut cogitatione, si etiam commendatione oculorum
animis traderentur; ut res caecas et ab aspectus iudicio
remotas conformatio quaedam et imago et figura ita
notaret, ut ea, quae cogitando complecti vix possemus,
intuendo quasi teneremus.
His autem formis atque corporibus, sicut omnibus, quae*

sub aspectum veniunt, [admonetur memoria nostra atque excitatur;] sede opus est, etenim corpus intellegi sine loco non potest. Qua re ne in re nota et pervulgata multus et insolens sim, locis est utendum multis, inlustribus explicatis, modicis intervallis; imaginibus autem agentibus, acribus, insignitis, quae occurrere celeriterque percutere animum possint; quam facultatem et exercitatio dabit, ex qua consuetudo gignitur, et similium verborum conversa et immutata casibus aut traducta ex parte ad genus notatio et unius verbi imagine totius sententiae informatio pictoris cuiusdam summi ratione et modo formarum varietate locos distinguentis.

Ben vide Simonide o chiunque altro ne sia stato l'autore (della storia narrata) che le impressioni trasmesse dai nostri sensi rimangono scolpite nelle nostre menti e che di tutti i sensi il più acuto è quello della vista. Per cui dedusse che la memoria conserva molto più facilmente il possesso di quanto si ascolta o si pensa, quando le loro sensazioni entrano nel cervello con l'aiuto della vista. In questo modo la rappresentazione con immagini e simboli concretizza le cose astratte ed indivisibili con tanta efficacia, che riusciamo quasi a vedere realmente mediante immagini concrete quel che non siamo capaci di percepire col pensiero.

E queste immagini concrete hanno bisogno d'una loro sede reale, come avviene per tutto ciò che appartiene al mondo sensibile. E' impossibile concepire l'esistenza d'un corpo disgiunto dal luogo che sia la sua naturale sede. Per cui, per non insistere troppo a lungo in un argomento tanto noto, bisogna far uso di numerosi, notissimi, chiari e ravvicinati compartimenti ed, inoltre, di immagini evidentissime, vivaci, caratteristiche, che possano presentarsi con rapidità ed impressionare fortemente il nostro animo. Si otterrà tale facoltà in parte con l'esercizio, che poi lentamente diventa abitudine, in parte con la formazione di parole analoghe e declinandole nei vari casi o col porre in evidenza la relazione che passa tra specie e genere, in parte, infine, col rappresentare un'intera idea con una sola parola, procedendo con l'abilità di un pittore eccellente, che dispone prospetticamente nel quadro i suoi vari elementi, tenendo conto del rapporto

*che deve intercorrere tra la loro grandezza e lo spazio
circostante. (Cicerone, De oratore II, LXXXVI, 357-58)*

Ancora associazioni di idee, ancora connessioni con diverse aree sensoriali.

Questo passo è interessante anche per un'altra ragione: Cicerone parla di "un argomento **tanto noto**" che non necessita di chiarimenti. E proprio là sta il problema.

La cosiddetta "Ars memorativa" sarà stata cosa nota agli oratori contemporanei di Cicerone, ma per noi resta assai ardua da comprendere. Anche nel medioevo i pochi studiosi che conoscevano direttamente i testi latini di retorica non sapevano bene cosa farne, pur considerando Cicerone ed Aristotele come i due giganti intoccabili sulle cui spalle stare (vedi sopra).

Gli altri due trattati latini di retorica, la "Institutio oratoria" di Quintiliano e la "Retorica ad Herennium" (erroneamente a lungo attribuita a Cicerone) sviluppano questi stessi argomenti, con le stesse problematiche di scarsa chiarezza nella parte riservata alla memoria.

La retorica era la parte teorica dell'oratoria; per i latini (derivando da Aristotele) l'arte della retorica si divideva in cinque parti:

- * inventio, (in greco εὐρεσις, ricerca) ricercare le idee per svolgere la tesi prefissata, rifacendosi a τοποὶ codificati

- * dispositio, (in greco τάξις, disposizione) organizzare argomenti ed ornamenti nel discorso.

- * elocutio, (in greco λῆξις, linguaggio) l'espressione stilistica delle idee, con la scelta di un lessico appropriato e di artifici retorici

- * memoria, come memorizzare il discorso e ricordare le posizioni avversarie per controbatterle.

- * actio: declamazione del discorso modulando la voce e ricorrendo alla gestualità.

Nei capitoli dedicati alla memoria sia Quintiliano che l'anonimo autore della "Ad Herennium" parlano di visualizzazioni di idee ed associazioni:

*"Dobbiamo, dunque, fissare immagini di qualità tale che
aderiscano il più a lungo possibile nella memoria.*

*E lo faremo fissando somiglianze quanto più possibile
straordinarie; se fissiamo immagini che siano non molte o
vaghe, ma efficaci (imagines agentes); se assegnamo ad
esse eccezionale bellezza o bruttezza singolare; se
adoriamo alcune di esse ad esempio con corone o manti
di porpora per rendere più evidente la somiglianza, o se le
sfiguriamo in qualche modo, ad esempio introducendone
una macchiata di sangue o imbrattata di fango o sporca di
tinta rossa, così che il suo aspetto sia più*

impressionante; oppure attribuendo alle immagini qualcosa di ridicolo, poichè anche questo ci permette di ricordarle più facilmente. “

(Anonimo, Ad Herennium, libro III)

Di nuovo associazioni di idee che rimandano ad un apprendimento che metta in relazione tutti gli ingressi sensoriali: se si relaziona un concetto astratto con una immagine, perchè no, con un aroma, un suono, e possibilmente con sensazioni forti, di grande impatto emotivo, sarà più facile richiamarlo alla memoria.

Delle parti in cui è divisa l'arte dell'oratoria la memoria e "l'actio" divennero in breve le meno importanti, anche perchè prese campo la diffusione delle opere di retorica scritte, utilizzate quindi come trattatistica od opere d'arte.

E' interessante notare che, per quanto riguarda la memoria collettiva, al di là della diffusione, ma solo per pochi, di libri di soggetto storico od apologetico, si ebbe nell'età imperiale un tripudio di steli, iscrizioni, colonne, incisioni, archi di trionfo e chi più ne ha più ne metta, allo scopo di celebrare i fasti imperiali. Interessante è ricordare la vendetta che il senato romano trovò contro la tirannia regia: la *damnatio memoriae*, la cancellazione del nome del tiranno decaduto dai registri ufficiali, documenti ecc. La distruzione della memoria per chi ha esercitato la tirannia della memoria.

.....

“Cristianizzazione della memoria e della mnemotecnica, suddivisione della memoria collettiva in una memoria liturgica che si muove in circolo e in una memoria laica a debole penetrazione cronologica; sviluppo della memoria dei morti e anzitutto dei morti santi; ruolo della memoria nell'insegnamento imperniato sull'orale e sullo scritto al contempo; apparizione, infine, di trattati di memoria (artes memoriae): ecco i lineamenti più caratteristici della metamorfosi subita dalla memoria durante il medioevo.”

(Le Goff, op. cit.)

Se già il giudaismo è stato visto come la religione del ricordo per eccellenza, in cui il fedele vive nelle tradizioni del proprio popolo e nel ricordo degli insegnamenti e delle collere di Yahweh, legato al proprio Dio da una promessa vicendevole di cui non si può perdere memoria, il Cristianesimo, con i suoi riti legati alla memoria di Cristo (a partire dall'Eucarestia) non è certamente da meno. *“L'insegnamento cristiano è*

memoria, il culto cristiano è commemorazione” (Le Goff, op. cit.).

Si ha in questo spirito la rivisitazione in senso cristiano degli edifici oratori dell'età classica, a partire da Agostino che nelle “Confessioni” ripercorre le tecniche dei luoghi e delle immagini in modo letterariamente raffinatissimo. Dal punto di vista antropologico la memoria è nella diffusione della “chanson de geste”, nel virtuosismo di chi l'apprende e la diffonde, e anche nel concetto di memoria storica che viene divulgata col canto del trovatore. Partiture architettoniche si trovano in monasteri medievali spagnoli

La memoria artificiale fu conosciuta nelle sue forme classiche grazie a Marziano Capella, che nel V sec. in “De nuptiis Philologiae et Mercurii” tramanda la divisione classica delle arti liberali e, nella sezione dedicata alla retorica, fa un accenno alle tecniche di memoria. Dopo di lui si trovano pochi autori che hanno potuto conoscere gli autori antichi direttamente, non per suo tramite.

La diffusione delle opere antiche trovò un periodo di grande difficoltà nel momento del passaggio da alto a basso medioevo. Alcuino scrive per Carlo Magno un trattato sulla Retorica in cui si parla di memoria senza menzionare minimamente le tecniche dell'antichità, anzi, nel trattare l'argomento egli asserisce che l'unico modo per avere una buona memoria è quella di allenarla molto. Ciò nonostante il virtuosismo mnemonico doveva essere molto praticato dagli scolari in Occidente ed anche in Oriente. Dovevano sapere a memoria i testi sacri, in primo luogo il salterio, secondariamente le regole del proprio ordine, se monaci.

Alberto Magno (1206-1280) e Tommaso d'Aquino (1225-1274) conoscono la “Ad Herennium” attribuendola a Cicerone come “Seconda Retorica”. Poiché la retorica, però, è in disuso (difficile tenere discorsi in pubblico in tempi tanto agitati), si considera la Memoria artificiale come facente parte dell'Etica; infatti Alberto tratta della Memoria nel suo “De Bono”, trattato sull'Etica. E fa riferimento proprio alla “Ad Herennium” attribuita a Tullio, confessando di non comprendere esattamente il funzionamento della memoria artificiale (siamo in buona compagnia!). In effetti gli espedienti che vengono suggeriti dall'autore del trattato sembrano quasi complicare e non semplificare il lavoro di colui che vuole memorizzare: le associazioni, dagli esempi che vengono fatti, a volte sembrano tirate per i capelli, a volte sono ovvie. Ciò non scuote la fede di Alberto e dei suoi contemporanei in Tullio, li fa piuttosto cercare strade di interpretazioni che possono risultare talora piuttosto immaginifiche. Tommaso sintetizza così le quattro regole della memoria nel suo Discorso su “De memoria et reminiscencia” di Aristotele

1) la prima di queste è che dobbiamo trovare adeguati

simulacri delle cose che dobbiamo ricordare; (....) questi non debbono essere troppo familiari, perchè noi proviamo meraviglia maggiore di fronte a cose inconsuete e l'anima è presa da esse in maniera più forte e più veemente (.....) Idee troppo spirituali non si trattengono facilmente a meno di non incatenarle a qualche simbolo concreto.

La memoria è legata alla corporeità

2) In secondo luogo è necessario che si dispongano in ordine calcolato le cose che si desiderano ricordare, in modo che da un punto ricordato sia reso facile il passaggio al punto successivo.

La memoria è razionalità

3) In terzo luogo è necessario indugiare con cura ed aderire con interesse vivo alle cose che si desidera ricordare: perchè ciò che si imprime nell'animo con forza scivola via da esso meno facilmente

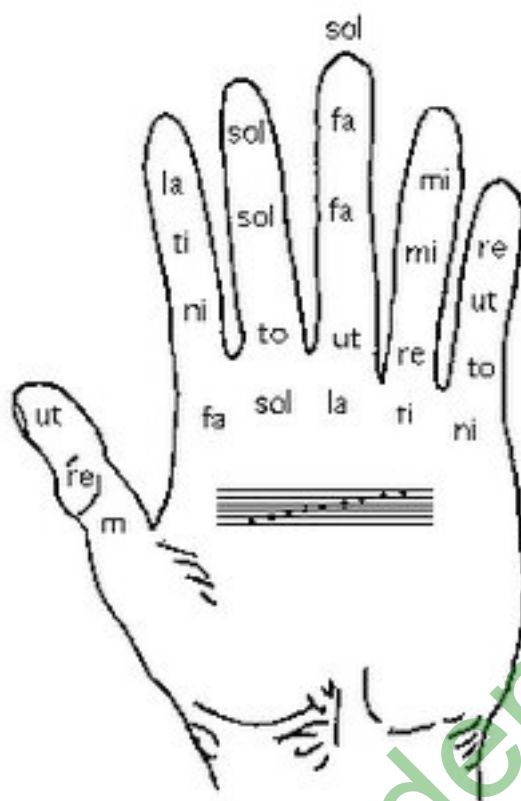
La memoria è legata ad attenzione ed intenzione

4) In quarto luogo è necessario che si mediti con frequenza ciò che si desidera ricordare

La memoria è "abitus" mentale

Questo piccolo breviario della memoria sarà conosciuto ed utilizzato dai trattatisti cristiani posteriori a Tommaso.

Poichè il sapere coincide con la memoria i maestri di qualunque disciplina si inventano mnemotecniche; famoso esempio Guido D'Arezzo (991-1033 cca), con la sua solmisazione, la conseguente "mano guidoniana" (non sua, ma dei suoi epigoni), la chironomia e il famoso espediente mnemonico legato all'inno "ut queant laxis" dal quale presero origine i nomi delle note così come si utilizzano nei paesi latini. Rapidamente ricordo in cosa consistessero tutti questi punti sopra elencati: la solmisazione era l'espedito di chiamare le note con il nome della loro funzione nell'ambito dell'esacordo (le sei note che costituivano la scala guidoniana, quattro toni divisi da un semitono centrale) e non della loro altezza reale: nel caso il brano si svolgesse nell'ambito di un solo esacordo questo fatto non comportava problemi, se invece avvenivano "mutazioni" c'erano precise regole secondo le quali veniva scelto il momento in cui le note iniziavano a cambiare ulteriormente di nome (esprimendosi in termini anacronistici, più adatti alla moderna tonalità, ad ogni "modulazione" si tornava a chiamare la "tonica" do, ecc.). Essendo assai difficile memorizzare tali "mutazioni" (dovute all'estensione della melodia) fu escogitata la cosiddetta "mano guidoniana": lo schema delle corrispondenze tra i nomi delle note costruito sulle falangi di una mano.



Famosissima la storia dell'origine del nome delle note: perchè i suoi allievi memorizzassero la corretta intonazione delle note utilizzò il seguente espediente: scelse un inno con versetti iniziati ciascuno con una nota più alta di quello precedente in progressione diatonica ed attribuì ai suoni il nome delle sillabe corrispondenti nel testo.

Espediente si è detto, e simile a quello che portò (più o meno nello stesso periodo) anche alla nascita delle cosiddette "sequenze", testi che interpolavano i lunghi melismi degli alleluja dei riti dei giorni festivi, che dovevano facilitare la memorizzazione dell'intonazione. E' una sensazione che ha provato chiunque abbia cantato: far corrispondere delle note a delle sillabe dà molta più sicurezza all'intonazione che non tentare di mandare a mente melodie solo vocalizzando; ancora più facile risulta la cosa cantando le stesse note sempre con la stessa sillaba, da cui l'origine dei nomi delle note.

Interessante notare che tutti questi espedienti mnemonici vennero escogitati in un periodo (XI sec.) in cui stava nascendo un grande civiltà musicale, ma non si aveva ancora un metodo certo per scrivere la musica; la cosa porta a prospettive similari a quelle di cui trattavamo all'inizio del capitolo.

.....

Alcuni secoli più tardi (a cavallo tra il XIII ed il XIV sec.) visse in Spagna una curiosa figura di studioso e trattatista, ossessionato dall'idea di convertire gli infedeli.

Raimondo Lullo (1232-1316) era figlio di coloni catalani benestanti installatisi a Maiorca con Giacomo I; a trent'anni abbandonò la vita da cortigiano, la poesia trobadorica, la moglie ed i figli, per consacrarsi alla diffusione del suo sistema di pensiero, che egli chiamava Arte, ricevuto per illuminazione, atto alla conversione razionale degli infedeli al cristianesimo. Tutta l'attività di Lullo ruota intorno alla formulazione di uno strumento razionale, capace di dimostrare la Verità, cioè il Dio della Trinità e dell'Incarnazione, che salva l'essere umano e dà ragione del mondo.

Secondo la "Vita coetanea", Raimondo nel momento della conversione formulò tre propositi: cercare di convertire gli infedeli, soprattutto i mussulmani, senza essere frenato dal timore del possibile martirio; scrivere un libro contro gli errori degli infedeli; cercare di convincere il papa, i re e i principi a fondare monasteri per la formazione di missionari. Il 'miglior libro del mondo' contro gli errori degli infedeli sfociò in una vasta opera, varia e complessa, fondata sull'Arte. L'obiettivo essenziale di Lullo era diffondere la Verità rendendola immediatamente evidente e attiva tra i credenti e imponendola agli infedeli con la forza dell'evidenza.

Per convincere gli infedeli della verità del cristianesimo, Lullo credeva che non fosse produttivo cercare di dibattere a partire dai testi sacri, la Bibbia ed il Corano, che era il sistema di disputa più diffuso. La discussione sul senso dei testi si faceva interminabile e allontanava l'obiettivo desiderato. L'Arte è una tecnica di discussione, che dà i mezzi di dimostrare la Verità a partire da formulazioni razionali che Lullo chiama 'ragioni necessarie' o 'ragioni dimostrative'.

Detto in termini semplici: per quanto ho capito io (che confesso peraltro essermi guardata bene dal leggere anche solo una delle migliaia di opere di Lullo, ma di aver solo cercato saggi sull'argomento) Lullo cercava un metodo per "combinare" tra di loro gli argomenti di discussione con eventuali infedeli (da cui il nome di "arte combinatoria") ed avere sempre e comunque la vittoria nel contraddittorio.

In tutto questo complicatissimo consesso la memoria aveva ovviamente una gran parte, sia per ciò che riguarda la memoria del metodo vero e proprio (quindi dei principi teologici che sottostanno ad esso) che per quanto riguarda gli eventuali argomenti di disputa.

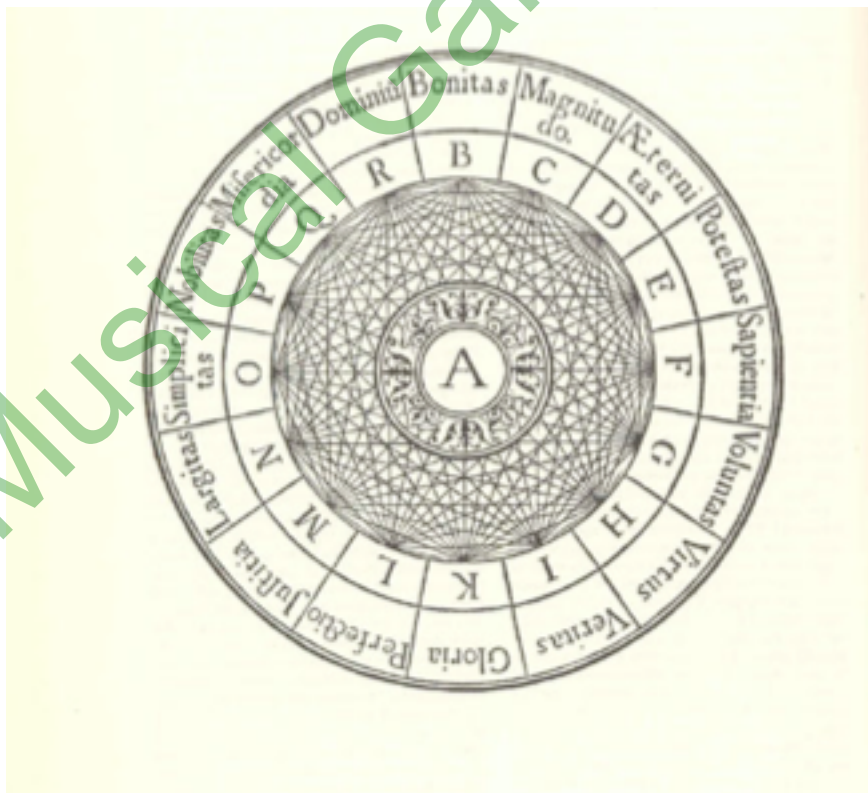
Lullo scrisse tre trattati riguardanti la memoria: "De memoria", "De intellectu" e "De voluntate" (chiari i riferimenti alla Trinità agostiniana); inoltre esiste anche un "Liber ad memoriam confirmandam".

In uno dei suoi aspetti l'arte lulliana è arte di memoria. Gli

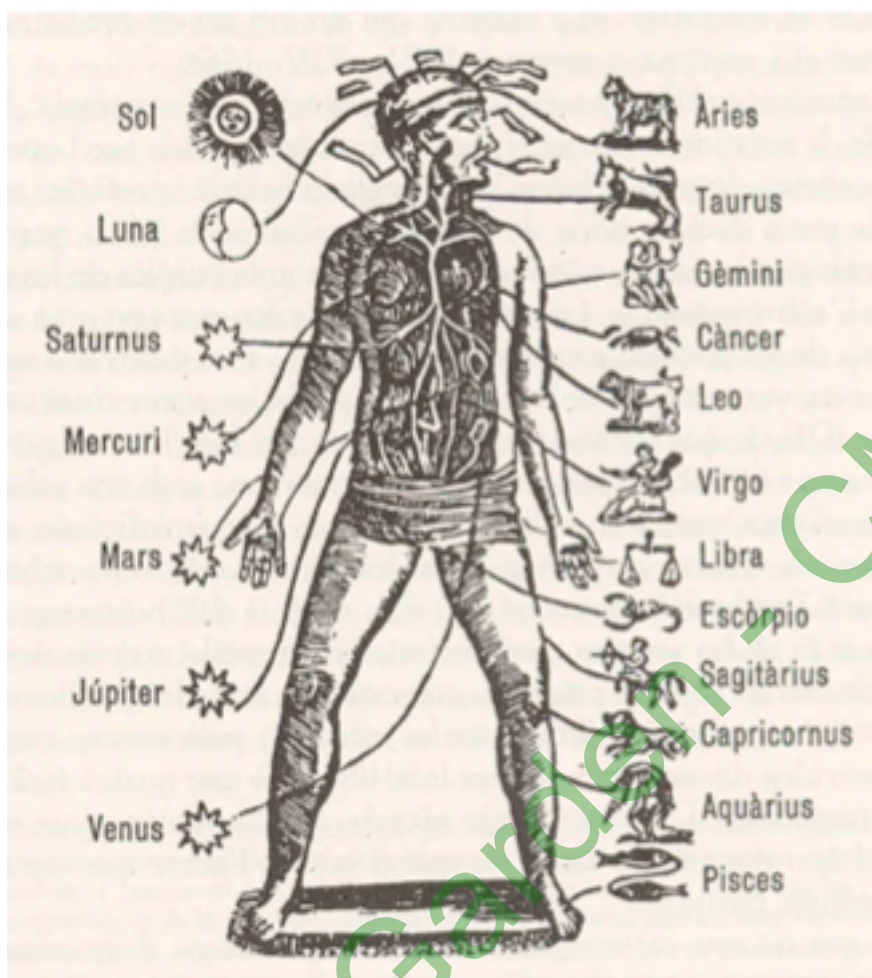
attributi divini, che ne costituiscono il fondamento, prendono forma in una struttura trinitaria (...); egli intendeva che venisse messa a profitto da tutte e tre quelle facoltà dell'anima (...)

Come intellectus, era arte del conoscere e del trovare la verità; come voluntas era arte dell'educare il volere all'amore per la verità; come memoria era un'arte della memoria per ricordare la verità
(Frances Yates, op. cit.)

Yates asserisce che la prospettiva di Lullo è assai diversa da quella di Cicerone; siamo ben lontani dall'elaborare mnemotecniche buone per un oratore, il tentativo è di proporre una visione unitaria dell'Universo dove tutto sia in relazione con tutto ed abbia la sua ragione ultima nel Creatore. Le mnemotecniche lulliane sono sostenute da complicatissimi schemi che si rifanno agli elementi, agli attributi della divinità, ai pianeti, in un tripudio di figure geometriche e no, alberi o mani, anziché figure umane, con riferimenti solo in parte mnemonici, in gran parte ontologici o gnoseologici.



Questa è la figura A dell'Arte dimostrativa, rappresenta Dio e le sue dignità



Le parti del corpo umano e la corrispondenza con le arti

.....

Molti anni dopo troviamo qualcosa di simile, anche se con lo sguardo rivolto a Platone piuttosto che ad Aristotele, nel cosiddetto “Teatro della memoria” di Camillo.

Parlando di figure curiose, sicuramente Giulio Camillo Delminio è un bell'esempio. Studioso veneto (nacque a Portogruaro da facoltosa famiglia nel 1480 circa) improntò tutta la sua esistenza alla edificazione di un teatro, costruito secondo le regole vitruviane, che contenesse la sintesi di tutto il sapere.

Consisteva in un edificio ligneo che riproduceva lo spazio del teatro secondo il modello vitruviano, nel quale divisi per ordini e gradi erano sistemati i *loci* del sapere. Era, in anticipo di due secoli e con ben altri criteri che quelli della successione alfabetica, il progetto di un'enciclopedia universale, la cui ambizione metafisica, esplicitata dallo stesso Camillo, era quella di *'raccomandare eternalmente gli eterni di tutte le cose che possono essere vestiti di orazione'*.

“L'idea del teatro”, pubblicata per la prima volta nel 1550, a Firenze, dopo

la morte dell'autore Giulio Camillo, era destinata a rimanere l'unica testimonianza circa quella macchina alla quale Camillo aveva dedicato tutta la sua vita e che pare abbia realmente costruito almeno una, ma forse anche due volte (la seconda per il re di Francia).

Il teatro doveva essere organizzato secondo l'impostazione classica di Vitruvio, con sette ordini orizzontali (gradi) solcati da sette corsie, colonne o porte. Questa struttura permetteva di incasellare tutto il sapere in una griglia dotata di 49 caselle, o luoghi, ognuna delle quali era simboleggiata da una figura desunta dal mito, dalle arti figurative o dalle imprese cavalleresche, secondo i principi della mnemotecnica.

Il primo ordine del teatro della memoria era costituito dai sette pianeti conosciuti, rappresentati in forma umana e posti in corrispondenza delle sette corsie. A ognuno dei pianeti era abbinato un angelo e, soprattutto, una delle Sefiroth, vale a dire uno dei nomi segreti grazie ai quali, secondo la tradizione cabalistica, la divinità si espande e agisce nel mondo. Dunque, i gradi successivi, ognuno dei quali presieduto da una figura mitologica, incarnavano il progressivo passaggio dall'unità al molteplice, dal divino all'umano. Il secondo ordine presentava il convivio e simboleggiava le idee e gli elementi primi; il terzo, l'Antro delle Ninfe, gli elementi naturali che costituiscono il mondo fisico; il successivo, nel quale campeggiavano le tre Gorgoni dotate di un unico occhio, l'interiorità umana che, ancora secondo schemi cabalistici, veniva vista come divisa in tre anime; nel quinto grado, il mito di Pasifae e del Toro rinviava alla discesa dell'anima nel corpo, all'incarnazione; il sesto, assegnato ai Talari di Mercurio, alludeva alle attività naturali dell'uomo; il settimo e ultimo, invece, posto sotto il marchio di Prometeo, rappresentava le arti, le scienze, le professioni.

Questa materia si compromette sempre di più con la cabalistica. Da Pico in poi la combinatoria lulliana e la magia naturale furono avvicinate, anche per l'equivocità insita nel significato stesso di cabala, col quale si intesero molte cose diverse; tali discipline si incontrarono sul piano del simbolismo, dell'allegorismo. La cabala era anche una tradizione religiosa alla quale attingere interpretazioni di figure simboliche che dessero una spiegazione esoterica e mistica dei segreti dell'universo.

In quest'ottica si inserisce l'opera Giordano Bruno (1548-1600), che avvicina le mnemotecniche, ed anche la matematica, alla magia: non a caso il processo che lo porterà a bruciare vivo sul rogo il 17 febbraio 1600 comincia dall'accusa di eresia e pratica di arti magiche da parte di un nobile veneziano, suo allievo deluso di tecniche mnemoniche.

(....)che Cristo faceva miracoli apparenti e che era un

mago, e così gli apostoli, a ch'a lui daria l'animo di far tanto(...)

(dalla deposizione di Giovanni Mocenigo all'inquisitore di Venezia)

La magia per Bruno è la capacità di trasformare la realtà: *“grande magia sarebbe quella di uno che fosse in grado di passare dall' unità alla molteplicità e dalla molteplicità all' unità”*.

In un altro scritto il Nolano dà una definizione del mago , colui che esercita le arti magiche : *magus significat sapientem cum virtute agendi*.

Le teorie occultistiche della memoria avevano trovato il loro massimo teorico in Giordano Bruno, e tali teorie ebbero una funzione decisiva nelle persecuzioni, nella condanna ecclesiastica e nell'esecuzione del celebre domenicano.

Tali teorie furono espresse principalmente nel De umbris idearum (1582), nel Cantus Circaeus (1582), nell'Ars reminiscendi, explicatio triginta sigillorum ad omnium scientiarum et artium inventionem, dispositionem et memoriam (1583), nella Lampas triginta statuarum (1587), nel De imaginum, signorum et idearum compositione (1591). Basti qui dire che per Bruno le ruote della memoria funzionavano per magia e che «tale memoria sarebbe stata la memoria di un uomo divino, di un mago provvisto di poteri divini, grazie a un'immaginazione imbrigliata all'azione dei poteri cosmici. E tale tentativo doveva poggiare sul presupposto ermetico che la mens dell'uomo è divina, collegata all'origine con i governatori delle stelle, abile sia a riflettere, sia a dominare l'universo» [Le Goff, op.cit.].

Bruno ideò una *macchina per inventare*, nel suo De umbris idearum, la quale consisteva in un sistema di ruote mnemonico-associative, nelle quali al centro venivano poste immagini archetipe, mentre lettere, numeri e simboli su diversi livelli di circonferenze ruotavano trovando le giuste combinazioni tra tutte le infinite possibilità. L'idea era che immagini archetipe legate alla nascita del cosmo e ai suoi significati (schemi di talismani, immagini celesti e mitologiche, segni astrologici, tracce di orbite planetarie), potessero inconsciamente influenzare la mente nella ricerca di quelle verità che ancora non erano state portate alla luce.

(...)può essere tentata e inventata la memoria artificiale. Essa consiste in primo luogo in trenta intenzioni delle ombre, in secondo luogo in trenta concetti d'idee, in terzo

luogo in parecchi collegamenti che possono derivare da intenzioni e concetti attraverso un industrioso adattamento degli elementi della prima ruota agli elementi della seconda. La seconda parte che segue è più limitata a un determinato modo di acquistare la memoria attraverso l'artificio.

(De umbris idearum, trad. M. Ciliberto)

L'arte che Bruno ci presenta con quest'opera è un metodo attraverso il quale sarebbe possibile passare dalle ombre alle idee, risalendo cioè dall'apparenza alla realtà e quindi alle cause prime, con una visione della conoscenza di tipo platonico.

L'arte della memoria di Bruno non è un semplice strumento o tecnica per memorizzare e immagazzinare informazioni, ma un vero e proprio metodo per elaborare e vagliare il sapere, rendere più efficace e stabile quanto conseguiamo attraverso l'esperienza sensibile, darci la possibilità - effettiva e immediata - di confrontare i dati della conoscenza e astrarne le inferenze e le valutazioni che ci sono più utili, che più ci aiutano a costruire una valida "visione" del mondo.

(M. Matteoli, Approfondimenti su "Il portale di Giordano Bruno",
<http://giordanobruno.signum.sns.it/index.php?id=700>)



.....

Dopo Bruno la memoria avrà altri importanti cultori: di essa si occuparono Bacone, Cartesio, Leibniz, solo per citare alcuni grandissimi pensatori.

Ma la mia trattazione di questo argomento terminerà qui, per alcune ragioni.

Nei tempi che seguirono, la diffusione della stampa progressivamente diminuì la necessità pratica dell'uso della memoria, anche se l'interesse per la materia rimase sempre alto; ancora oggi esistono corsi di potenziamento mnemonico di tutti i generi, nonostante la diffusione dell'elettronica (la vera "memoria artificiale"). Lo stesso Gianni Golfera, il più famoso "memory trainer" italiano (nel suo metodo utilizza Cicerone e gli altri antichi sopra citati, sempre seguendo il principio della commistione degli ingressi sensoriali), ha scritto un libro dedicato al "De umbris idearum" del filosofo nolano in cui elabora possibili applicazioni pratiche delle idee di Bruno.

Ma la vera ragione della mia scelta è di tipo ideale: la figura tragica del grande Giordano Bruno ben si adatta a simboleggiare la spinta umana a superare i propri limiti, imposti dalla nostra stessa condizione o dalla altrui prepotenza. La sua vita condotta con l'ambizione di farsi deposito di tutta la sapienza del mondo, di tutto voler possedere per tutto poter elaborare, il coraggio intellettuale mantenuto di fronte alle peggiori torture, nobilitano mirabilmente la materia della mnemotecnica.

Mi piace, per concludere, riportare il pensiero di un altro grandissimo, Arthur Schopenhauer. In una lunga nota della seconda edizione del suo *Mondo come volontà e rappresentazione* (riportata da A. Verrecchia nella sua biografia di Bruno) così si legge

Bruno e Spinoza (...) stanno ognuno per sè e da soli, e non appartengono nè al loro secolo nè alla loro parte del mondo, da cui furono ricompensati l'uno con la morte, l'altro con la persecuzione e l'insulto. Il loro tribolato vivere e morire in questo occidente è simile a quello di una pianta tropicale in Europa. La loro vera patria spirituale erano le sponde del sacro Gange: là essi avrebbero condotto una vita tranquilla e onorata, tra pari pensanti. Nei versi con i quali apre il libro "De la causa principio ed uno", che gli fruttò il rogo, Bruno esprime chiaramente e mirabilmente come si sentisse isolato nel suo secolo, e mostra nello stesso tempo un presentimento del suo destino, che lo faceva esitare a esporre il suo pensiero, finchè non prese il sopravvento quell'impulso, così forte negli spiriti nobili, a partecipare ciò che si è riconosciuto per vero:

Che cosa ti impedisce, o mente afflitta,
d'affrettarti a dare alla luce il tuo parto?
Si possono offrire queste cose ad un secolo indegno?
Se l'ombra delle onde sommerge la terra, innalza,
Nostro Olimpo, la tua vetta nel chiaro cielo.

(G. Bruno, *De la causa principio ed uno*)

.....

© Musical Garden - CML

Capitolo secondo

La scienza e la memoria

.....se un giorno facesse la sua comparsa un grande psicologo - e la sua opera continua a mancare nel nostro panorama culturale - che, ostinato e paziente come Buffon nell'opera di ordinare e classificare le specie di animali, illustrasse una per una e presentasse nelle sue varianti tutte le specie, le sottospecie e le forme primitive di quella potenza magica che chiamiamo memoria.....

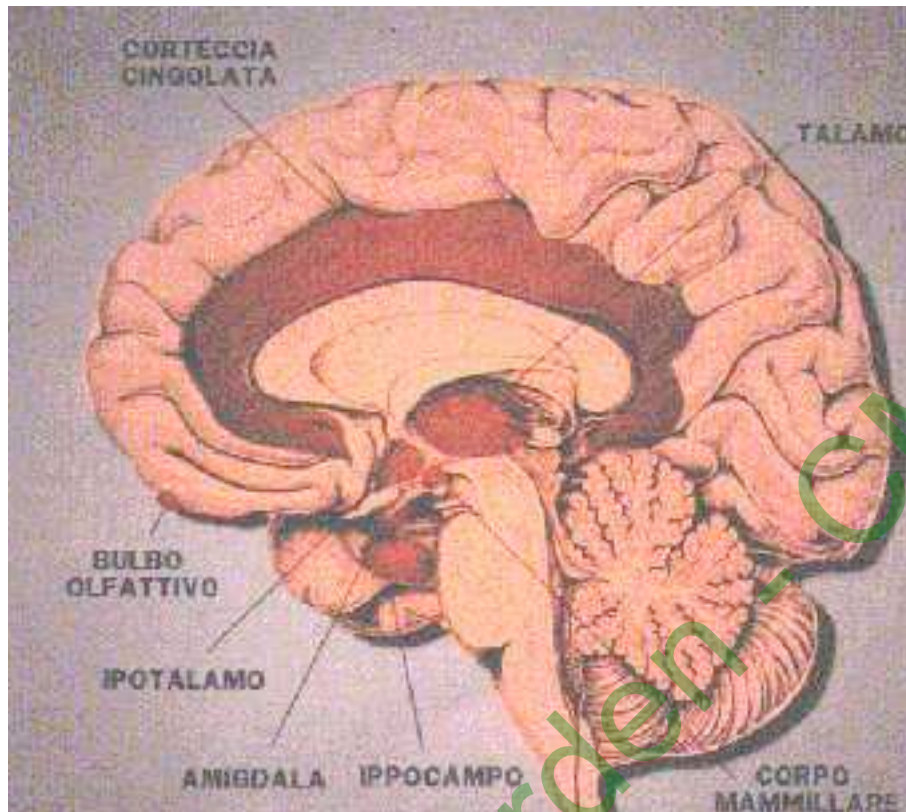
Stefan Zweig

Esistono due diversi atteggiamenti per studiare il funzionamento della mente: uno è quello (tipico della psicanalisi, ma non solo) che porta ad osservare il comportamento degli esseri umani e da questo dedurre possibili leggi del suo funzionamento, l'altro (della biologia o della neurologia, più precisamente della neurobiologia) a studiare direttamente il cervello nei suoi più reconditi e raffinati meccanismi e a cercare di carpire da questi meccanismi le ragioni del comportamento umano. Sono due procedimenti assolutamente opposti, ma è interessante notare che alla fine molte delle leggi dedotte dall'osservazione del comportamento umano vengono confermate e spiegate da studi relativi al funzionamento biologico del cervello.

Cominciamo così ad esplorare i meccanismi e le leggi relative al funzionamento della memoria studiando ciò che si sa della struttura e della funzionalità della macchina che produce il pensiero.

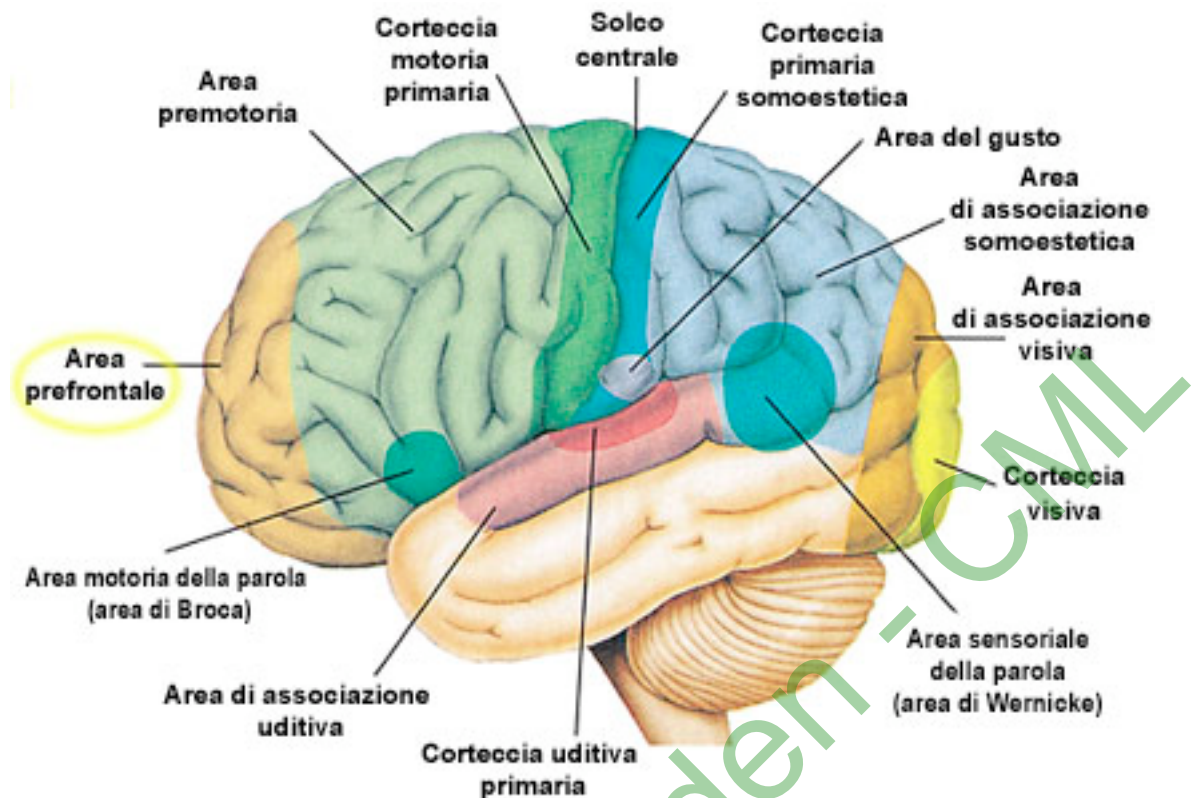
Il nostro cervello rappresenta il prodotto della stratificazione di diversi tipi di cervello apparsi nel corso della trasformazione evolutiva dei vertebrati. Il cervello più antico, preposto alle funzioni di sopravvivenza (vigilanza, respirazione, circolazione) comprende le parti del midollo che si allungano in esso e che terminano nel tronco cerebrale.

I centri che si sono sovrapposti a queste strutture, come il talamo, l'amigdala e i nuclei del putamen, fanno parte del cosiddetto cervello emozionale. Dalle loro funzioni dipende il comportamento emotivo, soprattutto le sensazioni di dolore e piacere che fanno parte del rinforzo psicologico e che sono alla base dell'apprendimento. La corteccia cerebrale rappresenta la parte più recente dell'evoluzione del cervello: essa integra e coordina tutte le funzioni psichiche superiori, come l'intelligenza razionale ed il linguaggio.



Ogni “zona” del cervello è preposta a diverse funzioni; questo è stato scoperto ormai da tempo; Broca per primo localizzò il centro del linguaggio articolato nella parte posteriore del lobo frontale sinistro. Gli scienziati hanno in genere scoperto le funzioni delle varie zone del cervello studiando le conseguenze di menomazioni. Quando si presentano pazienti con lesioni in determinate zone del cervello si capisce a quale funzione sono preposte tali zone studiando i deficit conseguenti.

Nel 1940 W.G.Penfield iniziò a studiare la mappatura delle funzioni psichiche nella corteccia. Sollecitava con stimoli a basso voltaggio la corteccia cerebrale di pazienti anestetizzati solo localmente, in modo che potessero riferirgli le loro sensazioni.



Le principali aree di “smistamento” sono:

- Area visiva primaria. Situata nel lobo occipitale, ha la principale funzione di rispondere all’orientamento delle forme nel campo visivo. Una lesione porta la cecità
- Area uditiva. Si trova nel lobo temporale. Ha il compito di iniziare la decodificazione degli stimoli sonori
- Area associativa parietale. E’ sede dell’elaborazione spaziale delle informazioni visive. Una lesione può compromettere la capacità di valutare le distanze
- Area associativa somatosensoriale. Elabora gli stimoli sensoriali percepiti dai recettori posti nella cute, nella sottocute, nei muscoli
- Area motoria. Promuove il movimento volontario, invia i comandi ai muscoli protagonisti e modula il controllo sui muscoli antagonisti.
- Area associativa motoria. Analizza le condizioni in cui deve essere effettuato il movimento, sceglie il “programma” di esecuzione più adatto e lo trasmette all’area motoria
- Area visiva frontale. Indirizza gli occhi nei punti adatti per ottenere la visione degli oggetti che decidiamo di guardare.
- Area associativa frontale. E’ la base delle reazioni emotive coscienti (relative, per esempio, alla scomparsa di una persona cara) e dei sentimenti. Elabora idee e pianifica le azioni future.
- Area del linguaggio articolato (scoperta da Broca). Ha il controllo dei muscoli responsabili dell’articolazione della parola.

- Area somatosensoriale. Decodifica gli stimoli sensitivi stabilendo gli organi di provenienza della percezione e stimandone l'intensità
- Area associativa uditiva. E' la sede dove vengono memorizzate le informazioni acustiche
- Area associativa infero-temporale. Serve alla memorizzazione di forme e colori.

Le componenti che sottendono ad un'attività sono quindi distinte *anatomicamente*.

A seconda del "tipo" di memoria che noi utilizziamo le componenti si distinguono *funzionalmente*. In questo caso si parlerà di memoria a breve o a lungo termine.

La memoria umana è definita come la capacità di riattivare, in modo parziale o totale, gli avvenimenti del passato. La memoria umana è definita anche come la capacità di generare nuove conoscenze, schemi e quadri interpretativi fondamentali per una continua e aggiornata valutazione del mondo esterno.

Precisazione: per memoria non si intende solo l'azione cosciente del ricordare: esiste una memoria "automatica" per movimenti, suoni, attività funzionali del nostro organismo, che ha lo stesso tipo di procedimento biologico della memoria cosciente.

La memoria a breve termine è quel tipo di memoria che ti consente di trattenere nella mente alcuni dati solo per pochi secondi; si divide in memoria verbale e visuospaziale. I dati immagazzinati con la funzione di memoria a breve termine cadono nell'oblio in pochi secondi.

La memoria verbale è quella che consente di trattenere "suoni": le parole o le cifre (per esempio un nome da segnare velocemente su un taccuino o un numero di telefono prima di comporlo) che vengono temporaneamente trattenute rimangono infatti nel cosiddetto "magazzino fonologico" in quanto memoria di suoni, di fonemi. Le lingue con parole più brevi sono quindi quelle che consentono più facilità di memoria a breve termine verbale.

La memoria visuospaziale è stata meno studiata della memoria verbale. Si suppone abbia funzioni di orientamento, di manipolazione mentale degli oggetti (ruotarli o capovolgerli mentalmente). Sicuramente usata dai giocatori di scacchi e dai ritrattisti. Nessuno studioso parla di musicisti alle prese con detto tipo di memoria, ma sono convinta che i pianisti la utilizzino nell'esecuzione a prima vista dei brani, per il collegamento mentale testo/tastiera allorché allontanano velocemente gli occhi dallo spartito per cercare i tasti. Si tratta di memoria a breve termine in quanto non prevede che il brano venga appreso, ma solo eseguito al

momento.

Un tipo più raffinato di memoria a breve termine è la cosiddetta “memoria di lavoro”. *La memoria di lavoro* consente di trattenere nella mente dati mentre il cervello svolge altri compiti, come apprendimento, ragionamento, comprensione. Ad esempio per eseguire a mente calcoli a più cifre devo ricordare resti, riporti ecc. o anche semplificare l’operazione tramite raggruppamenti di cifre o simili mentre trattengo temporaneamente anche le cifre dell’operazione stessa.

Il sistema operativo di questa raffinata capacità del cervello umano è stata così schematizzato:

- ◇ Loop articolatorio o fonologico. Responsabile dell’elaborazione dell’informazione linguistica, a sua volta costituito da un magazzino fonologica e da un processo di reiterazione articolatoria
- ◇ Taccuino visuo-spaziale: responsabile dell’elaborazione dell’informazione visuo-spaziale
- ◇ Sistema esecutivo centrale: responsabile della supervisione e della coordinazione dei due sistemi sussidiari, ha il compito di trovare le strategie più adatte e programmare le sequenze operative più corrette per quel tipo di compito, in base alle esigenze contingenti ed alle esperienze passate.

La regione cerebrale interessata alla memoria di lavoro sarebbe il lobo frontale.

La memoria a lungo termine è il sistema implicato nella ritenzione duratura delle informazioni.

Si può dividere in *memoria dichiarativa o esplicita* e *memoria non dichiarativa o implicita*.

La memoria esplicita riguarda quei ricordi che tratteniamo in modo consapevole, cosciente. Un episodio, la trama di un film, una lezione di storia da studiare.

Si divide in *memoria episodica* (la memoria per gli eventi, le cose che ci succedono. Si riferisce ad episodi contestualizzati nel tempo e nello spazio. Si immagazzina soprattutto, ma non solo, nell’ippocampo e nelle zone contigue. Nel suo ambito si distinguono una *sottocomponente verbale*, ad es. la rievocazione di un brano di prosa, ed una *sottocomponente visuospaziale*, ad es. la rievocazione di un itinerario) e *memoria semantica* (il sistema organizzato per l’uso del linguaggio, le conoscenze che si acquisiscono riguardo alle parole ed agli altri simboli, verbali o non, la conoscenza del mondo appresa con lo studio. Sono ricordi “decontestualizzati” nel tempo e nello spazio).

Un altro tipo di memoria, del tutto particolare, è la *memoria prospettica*,

che riguarda la capacità di “ricordarsi di fare”, ricordare le cose nel futuro, la cui classificazione è fluttuante tra memoria a breve o lungo termine.

E' molto curioso per la nostra organizzazione vitale (quante volte abbiamo dimenticato un appuntamento?) conoscere le 5 fasi in cui si organizza, secondo gli psicologi, la memoria prospettica.

Fase A: memorizzare un contenuto (ad es.: entro il 31 gennaio devo pagare il bollo auto). Significa memorizzare un intento (il fatto che devo fare ciò che devo fare) ed un contesto per il richiamo (cioè quando devo ricordarmene per permettere la realizzazione, cioè alcuni giorni prima per organizzarmi per andare alla posta, ecc.)

Fase B: è l'intervallo di tempo tra la conoscenza del fatto che avverrà ed il momento in cui devo ricordarmi del fatto stesso

Fase C: è l'intervallo di prestazione, cioè il periodo in cui l'azione prestabilita può essere eseguita. Se devo organizzarmi per andare alla posta devo chiedere un permesso al lavoro ecc....ovviamente in questo intervallo devo ricordare anche il contenuto.

Fase D: inizio ed esecuzione dell'azione

Fase E: valutazione del risultato e sua registrazione

I ricercatori hanno trovato utile la distinzione tra compiti di memoria prospettica basati sull'*evento* e compiti basati sul *tempo*.

I compiti basati sull'*evento* sono quelli nei quali dobbiamo ricordarci di compiere un' azione quando si verifica un determinato evento, ad esempio: “devo fare benzina quando torno a casa”

I compiti basati sul *tempo*, invece, sono quelli nei quali dobbiamo ricordarci di compiere un'azione in un momento preciso, ad esempio: “togliere l'abbacchio dal forno fra 15 minuti”.

Poiché i compiti basati sull'evento sono “segnalati” dall'esterno, possiamo scordarli quando il segnale esterno non viene riconosciuto. Ad esempio, stiamo pensando ai casi nostri lungo il tragitto oppure veniamo distratti da una telefonata e non ci accorgiamo della pompa di benzina.

Invece i compiti basati sul tempo dipendono maggiormente dalla nostra capacità di generare appropriati segnali che ci allertino quando l'azione pianificata deve essere svolta.

Possiamo mettere, per dire, una di quelle sveglie da cucina che ci ricordi di tirar fuori l'abbacchio dal forno, oppure inserire un memo sul telefonino o fare il classico nodo al fazzoletto e così via.

Le dimenticanze di queste memorie basate sul tempo si verificano soprattutto quando non riusciamo a produrre o ci dimentichiamo di produrre segnali efficaci o indizi utili per il recupero del ricordo.

Il buon funzionamento della memoria prospettica richiede:

- ◇ Capacità di organizzazione iniziale del piano mentale

- ◇ Capacità di verificare periodicamente le attività già svolte e ancora da svolgere
- ◇ Flessibilità per modificare il programma predisposto in base a variazioni impreviste e nuove necessità

Il suo buon funzionamento dipende dall'integrità della memoria a lungo termine e della memoria di lavoro.

La memoria implicita, invece, riguarda apprendimenti inconsci, tecniche, procedure. La memoria esplicita risponde alla domanda "sapere cosa", quella implicita alla domanda "sapere come": memoria di abilità motorie, percettive, cognitive, acquisite in modo implicito, la cui rievocazione può manifestarsi con un comportamento semi-automatico che dimostra l'avvenuto apprendimento (ad es. guidare o sciare).

Ma la memoria "procedurale" non è la sola forma di memoria implicita: l'altro tipo di memoria implicita riguarda apprendimenti comportamentali come l'"abituazione" (uno stimolo ritenuto innocuo o non interessante non viene avvertito) il "condizionamento" (reso famoso dal cane di Pavlov: si verifica quando uno stimolo [detto stimolo condizionato] accoppiato ad un secondo stimolo [detto stimolo incondizionato], arriva a suscitare una reazione [detta reazione condizionata] simile a quella prima elicitata solo dal secondo stimolo [detta reazione incondizionata]) ed il "priming", o sensibilizzazione (è un effetto di preparazione (in inglese to prime), per cui un evento risulta facilitato nell'elaborazione cognitiva, e quindi atteso, se condivide con quello che lo ha preceduto qualche caratteristica, che può essere fisica o astratta).

I dati che oggi abbiamo a disposizione ci dicono che la memoria implicita è:

- la prima forma di registrazione dell'esperienza;
- l'unica memoria possibile alla nascita e per i primi 24 mesi della vita, dato che avviene nelle strutture sottocorticali del cervello, amigdala, nuclei della base, sistema limbico, già mature a quel tempo dello sviluppo;
- si attiva con l'esperienza sensoriale dell'ambiente e non è accompagnata dalla coscienza di ricordare;
- si struttura come memoria a lungo termine e contiene le basi di diversi apprendimenti; nel caso di quelli relativi alle esperienze motorie di base viene chiamata procedurale;
- è sempre memoria affettiva, nel senso che è determinata e determina la qualità emotiva dell'esperienza;
- è una funzione della mente che ci accompagna per tutta la vita ed è plastica, cioè capace di trasformazioni.

La seguente tabella riassume i concetti espressi finora:

memoria a breve termine	memoria a lungo termine	
Fonologica (udit. verbale)	<i>Consapevole o esplicita</i>	<i>Non consapevole o implicita</i>
Visuospaziale		
Visiva		
Uditiva non verbale	M. Episodica	Memoria procedurale
Tattile propriocettiva	M. Semantica	Sensibilizzazione
Dolore		Condizionamento
Emozioni		Apprendimento non associativo (abituazione)

Passiamo adesso ad esporre alcuni dati di tipo neurobiologico per vedere l'argomento anche da un altro punto di vista.

La cellula preposta alla generazione ed alla trasmissione degli impulsi è il neurone.

Tra i circa duecento tipi di cellule presenti nel corpo umano il neurone è la più complessa e questo per varie ragioni.

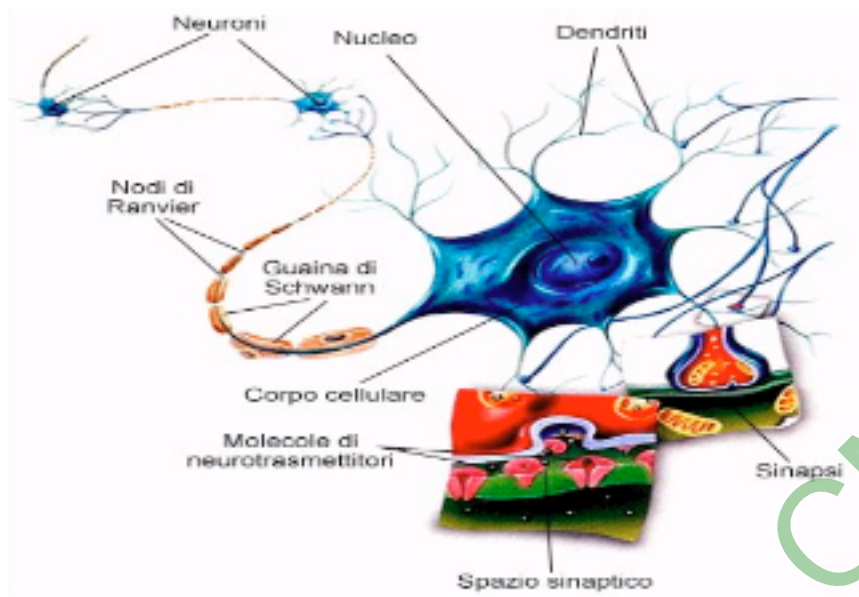
Intanto per la grande varietà di forma, che dipende dalla funzionalità e dal luogo dove sono posti.

Poi per la funzionalità che è insieme chimica ed elettrica (elettrica quando il segnale parte dal neurone, chimica nella connessione col neurone ricevente e di nuovo elettrica nel neurone che lo riceve).

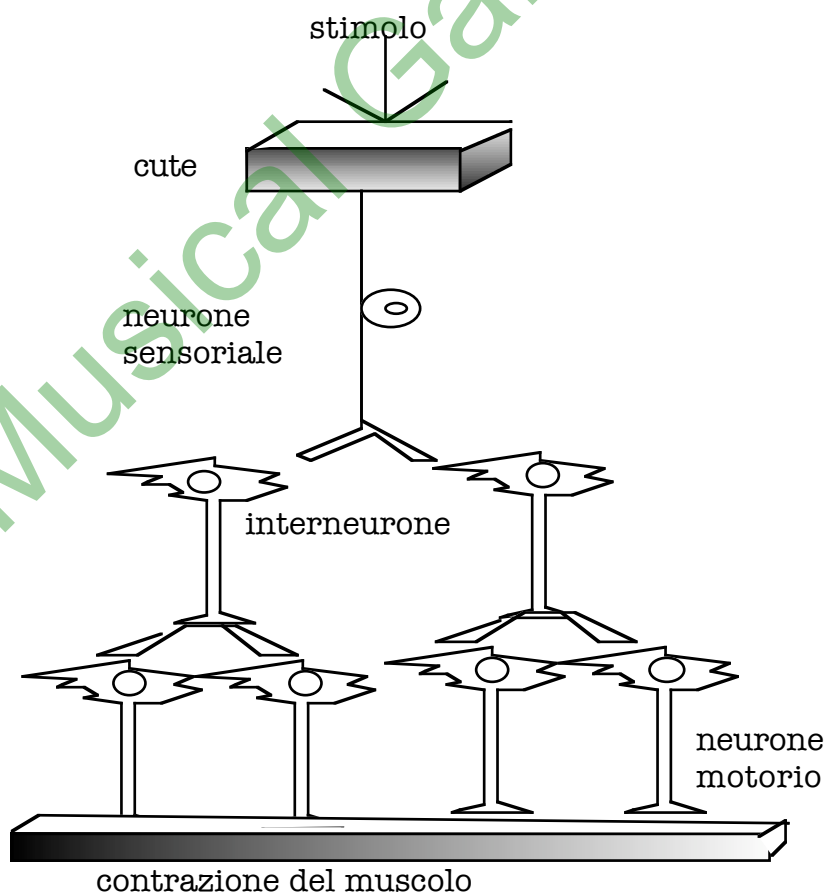
Inoltre per la capacità di organizzarsi in reti molto complesse e di comunicare tra loro (connettività).

Il cervello umano contiene oltre 100 miliardi di cellule nervose e ognuna di esse entra in contatto con 50/100.000 altri neuroni. La capacità principale del neurone è quella di eccitarsi e trasmettere impulsi elettrici: la sua morfologia rispecchia tale funzione.

Il corpo cellulare, di forma irregolare, è costituito da nucleo e circondato dal citoplasma che contiene tra l'altro i microtubuli, finissime strutture cave, formate da proteine, attraverso le quali avviene il trasporto dei neurotrasmettitori verso le sinapsi. Dal nucleo si dipartono i dendriti (dal greco dendron, che significa albero), brevi e ramificati, e l'assone; questi è la strada attraverso cui i neuroni inviano segnali elettrici agli altri neuroni, mentre i dendriti ricevono i segnali in arrivo.

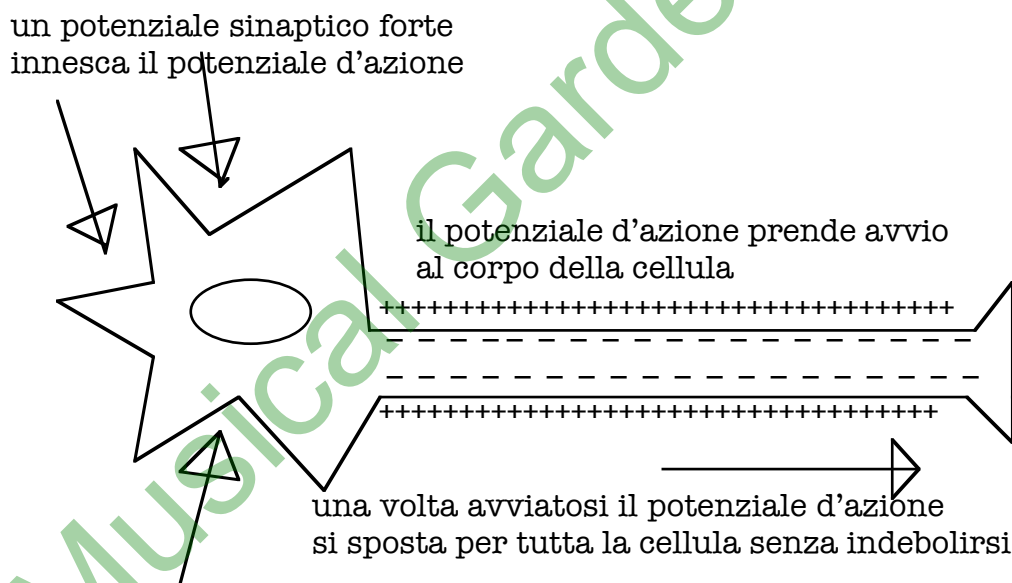


I neuroni si classificano in tre grandi gruppi specializzati: i *neuroni sensoriali* che recepiscono gli stimoli del mondo esterno e li trasmettono al cervello; i *motoneuroni* che mandano i loro assoni dal tronco encefalico fino ai muscoli o alle ghiandole e regolano la loro attività; gli *interneuroni* che fungono da collegamento tra le prime due classi di neuroni. Lo schema che se ne deduce è il seguente:



Tutti i neuroni possiedono una carica elettrica di membrana che è determinata dalla differenza di potenziale tra ioni positivi e negativi concentrati (in modo ineguale) da una parte e dall'altra della membrana stessa. Gli ioni che portano la maggioranza delle cariche elettriche sono il sodio (Na^+), il potassio (K^+), il cloro (Cl^-), e il calcio (Ca^{++}). Dato che le membrane cellulari sono costituite da lipidi (isolanti elettricamente), gli ioni non possono circolare liberamente attraverso di esse, ma solo attraverso complessi di proteine che costituiscono canali specifici (porte) per ciascuno di essi. La membrana neuronale possiede un gran numero di canali al K^+ e pochi canali al Na^+ ; essa è quindi altamente permeabile al K^+ e quasi impermeabile al Na^+ .

Anche in stato di quiete il neurone è polarizzato elettricamente. Quando viene stimolato si genera un potenziale d'azione, si produce cioè una depolarizzazione che corrisponde ad una riduzione della carica negativa all'interno della cellula. Viceversa l'iperpolarizzazione corrisponde ad un aumento della carica negativa e si traduce in un'inibizione della sua attività.



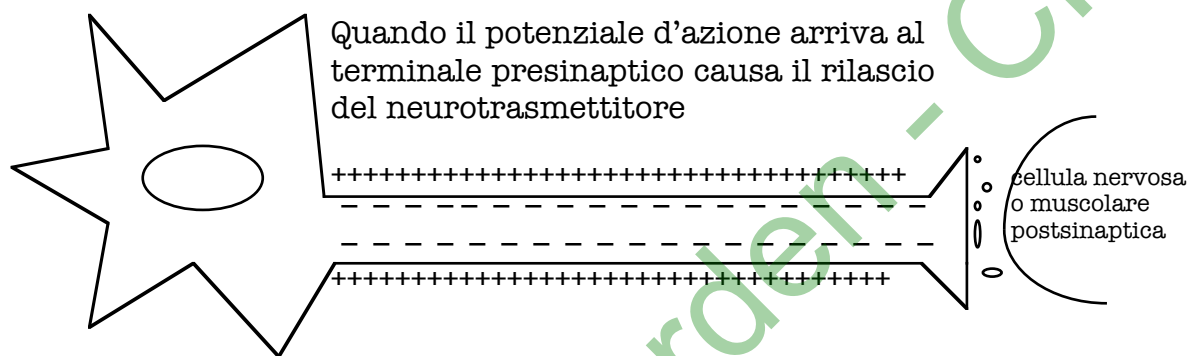
La sinapsi è il luogo dove l'impulso elettrico, originato nel corpo cellulare o nei dendriti e diffuso lungo l'assone, produce l'uscita di una sostanza chimica che svolge il ruolo di neurotrasmettitore. È il sito di giunzione tra due elementi nervosi. Tra le due cellule contigue non esiste contatto; le membrane vengono divise dal cosiddetto spazio sinaptico.

A livello della sinapsi si verificano i primi eventi molecolari legati all'apprendimento ed alla memoria. I processi svolti in queste microstrutture sono la base funzionale di tutte le funzioni svolte dal nostro sistema nervoso, comprese quelle che regolano la nostra vita emotiva ed i nostri pensieri. In questo senso i neuroni sono cellule che si

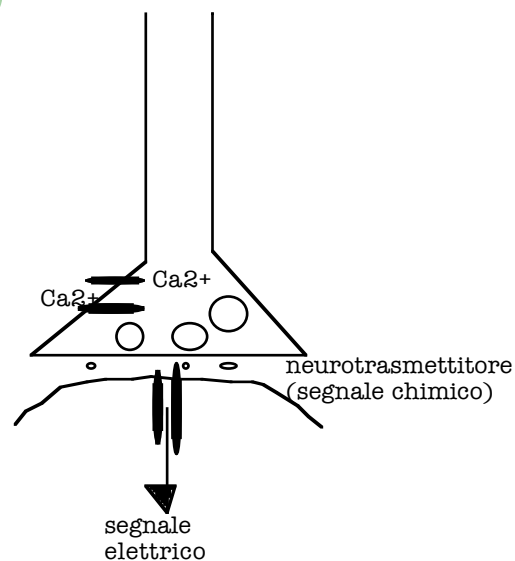
possono continuamente modificare. Anche se dopo la nascita i neuroni non si dividono generalmente più, tuttavia assoni e dendriti possono modificarsi costantemente, stabilendo nuove connessioni e perdendo altre precedentemente acquisite.

I neurotrasmettitori conosciuti o sospetti tali superano alcune dozzine. Ma si pensa possano essere molti di più. Ciò significa che milioni di neuroni utilizzano lo stesso mediatore chimico pur utilizzando linguaggi diversi.

I neurotrasmettitori vengono sintetizzati nel corpo cellulare del neurone; vengono trasportati in vescicole sino al bottone sinaptico (luogo dove si accumulano le vescicole cariche di neurotrasmettitore prima del rilascio nello spazio sinaptico).



L'impulso nervoso produce una fusione tra la membrana delle vescicole e quella della terminazione nervosa; conseguentemente il contenuto delle vescicole si riversa nello spazio sinaptico. Il neurotrasmettitore si lega quindi a siti presenti nel recettore, dando quindi luogo a modificazioni chimiche nella membrana postsinaptica che propagano l'impulso bioelettrico lungo le fibre nervose verso altri neuroni. A questo punto il segnale elettrico di partenza, divenuto chimico (con i neurotrasmettitori) torna ad essere elettrico poichè l'azione del neurotrasmettitore sul recettore determina un movimento di ioni.



Questo flusso può modificare lo stato elettrico del neurone ricevente verso la positività, generando un impulso nervoso, oppure verso la negatività, bloccando l'insorgere dell'impulso. In altri termini, il neurone ricevente può ritrasmettere il messaggio oppure no e questo dipende dalla natura del neurotrasmettitore e dal tipo di flusso ionico attivato dalla sua interazione con i recettori. Il tutto avviene in brevissimo tempo: pochi millisecondi. Infatti si parla di "riflessi istantanei".

Le più diffuse sostanze che determinano l'eccitazione del neurone ricevente sono l'acetilcolina e il glutammato, mentre quelle inibenti sono il Gaba (acido gamma-aminobutirrico) e la glicina.

Gli studi che sono stati fatti per chiarire il funzionamento biologico della memoria a breve termine hanno preso avvio dallo studio di un processo di memoria implicita. Abbiamo detto precedentemente che la memoria implicita può essere indotta da processi di apprendimento per abitudine, sensibilizzazione o condizionamento. Gli scienziati che si sono occupati di studiare questi fenomeni hanno riprodotto questi processi con cavie, sia utilizzando animali integri che stimolando singole cellule nervose per capire cosa succede a livello di potenziale sinaptico

stimoli	abituazione	sensibilizzazione	condizionamento
♪ segnale acustico innocuo	♪ ♪ ♪	♪ ☼ ♪	♪ ♪☼ ♪
☼ scossa, stimolo nocivo	dopo la ripetizione di uno stimolo innocuo sia l'animale sia la cellula cessano di rispondervi	dopo uno stimolo nocivo sia l'animale che la cellula, entrambi sensibilizzati, rispondono con più forza a tutti gli stimoli, anche innocui	dopo che uno stimolo nocivo è stato associato ad uno innocuo l'animale e la cellula rispondono allo stimolo innocuo con intensità come se fosse nocivo

Grazie a questi esperimenti si è capito:

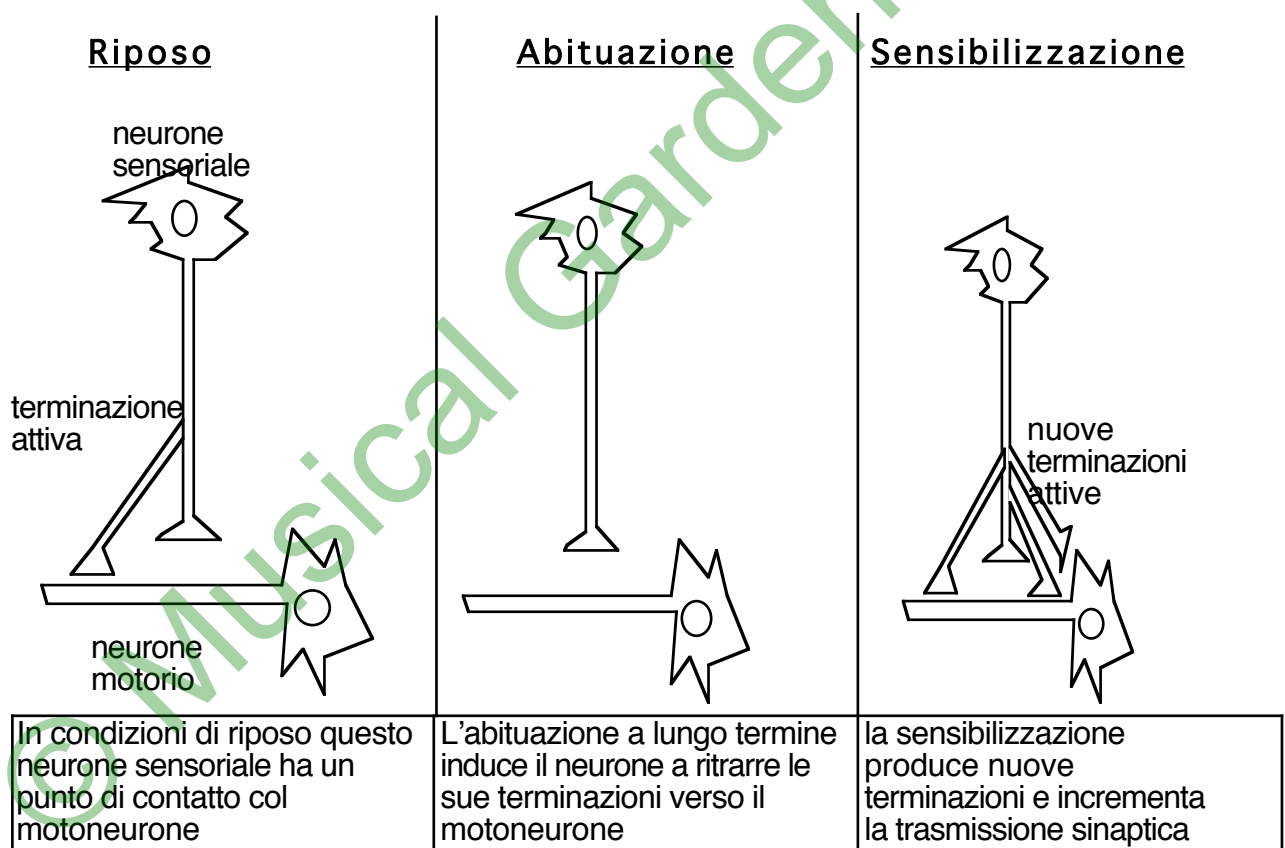
- ◇ la forza della comunicazione sinapica tra cellule nervose può essere modificata per molti minuti con l'applicazione di differenti schemi di

stimolazione derivati dall'addestramento di animali

- ◇ la stessa sinapsi può essere rafforzata o indebolita modificando schema di stimolazione

Le variazioni della forza sinaptica che sottostanno all'apprendimento possono essere abbastanza consistenti da riconfigurare una rete neurale e le sue capacità di elaborare informazioni. I cambiamenti durevoli nella forza delle connessioni sinaptiche, dovuti ad abituazione, sensibilizzazione o condizionamento, sono responsabili della memoria a breve termine. La memoria è distribuita in tutto il circuito neuronale preposto a un certo compito, non in una singola localizzazione specializzata. In tutte e tre le forme di apprendimento la durata dell'immagazzinamento mnemonico a breve termine dipende da quanto a lungo una sinapsi è stata indebolita o rafforzata.

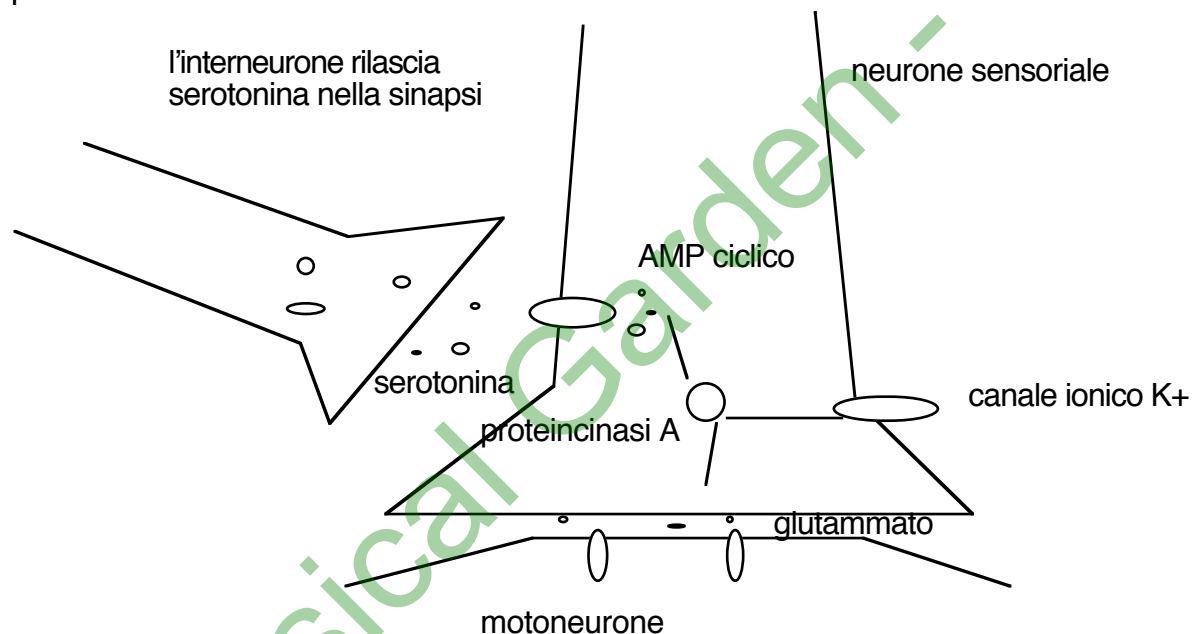
Ulteriori esperimenti hanno dimostrato che variazioni anatomiche accompagnano la memoria a lungo termine, come si può notare dal seguente schema



Il richiamo mnemonico viene attivato da segnali che possono essere associati alla esperienza di apprendimento.

E' interessante conoscere, a proposito delle variazioni anatomiche neuronali dovute all'esperienza, un esperimento che mise a confronto il cervello di alcuni strumentisti ad arco con il cervello di persone non strumentiste. Si è potuto constatare che, mentre la rappresentazione

cerebrale delle dita della mano destra era uguale per strumentisti e no, la rappresentazione delle dita della mano sinistra era decisamente più grande negli strumentisti, che avevano, ovviamente un uso molto più specializzato di questa parte del corpo. Inoltre chi aveva cominciato a suonare prima dei 13 anni aveva rappresentazioni ancora più grandi, segno che gli apprendimenti in tenera età segnano più di quelli in età avanzata. Insomma: la plasticità del sistema nervoso è alla base della capacità di apprendimento e memorizzazione e da ciò ne deriva che la struttura di ogni cervello è unica come uniche sono le esperienze di ciascun individuo. A livello biochimico è stato scoperto che le variazioni che producono la memoria a lungo termine sono di natura proteica. Con le sollecitazioni sensoriali si attivano gli interneuroni che rilasciano serotonina. Quando la serotonina attraversa la fessura sinaptica si lega ad un recettore e produce AMP ciclico.



Grazie all'AMP, adenosin-monofosfato ciclico (cyclic Adenosine Monophosphate) viene modulata una proteina detta CREB (Cyclic adenosine monophosphate Response-Element Binding protein), una proteina regolatrice del gene.

Un ruolo importante nella trasformazione della memoria in memoria a lungo termine ce l'ha una proteina simile al prione chiamata CPEB che nella sua forma dominante attiva l'RNA messaggero grazie al quale si attivano i geni che regolano la sintesi proteica nella nuova terminazione sinaptica, stabilizza la sinapsi e perpetua la memoria.

Tre principi sono stati scoperti alla base della natura biologica della memoria a lungo termine:

1: l'attivazione della memoria a lungo termine richiede l'accensione

di geni.

2: per accendere i geni per la memoria a lungo termine (quelli responsabili della produzione di nuove terminazioni sinaptiche e quindi del rafforzamento dell'attività di trasmissione) le proteine CREB 1 devono essere attivate e le proteine CREB 2 - che sopprimono i geni che accrescono la memoria - devono essere disattivate.

3: la crescita ed il mantenimento di nuove terminazioni sinaptiche rendono il ricordo più consistente.

.....

© Musical Garden - CML

Capitolo terzo

Memoria e musica

Berlino, maggio 1907

Illustrissimo professore,

soltanto ora, di ritorno da una lunga assenza, mi capita tra le mani la sua interessante questione: «Debbono gli artisti suonare a memoria?»; e dietro il suo espresso invito («Risposte di artisti... mi sarebbero molto gradite») mi permetto di scriverLe.

Vecchio concertista militante, sono arrivato alla persuasione che suonare a memoria permette una libertà d'esecuzione incomparabilmente maggiore.

(.....)ci sono degli artisti che apprendono lo strumento e gli elementi musicali come un tutto; e artisti che s'impadroniscono di singoli passaggi e di singoli pezzi, isolatamente.

Per questi ultimi ogni pezzo è un nuovo problema, che deve venir risolto faticosamente volta per volta; essi devono fabbricarsi per ogni serratura una nuova chiave.

I primi invece sono fabbri che con un mazzo di grimaldelli e di chiavi false penetrano e vincono in breve il segreto di ogni serratura. Questo si riferisce tanto alla tecnica quanto al contenuto musicale e alla memoria. Se si possiede, per esempio, la chiave della tecnica dei passaggi di Liszt, del suo sistema di modulazione, del suo sistema armonico, della sua costruzione formale (dove sta il crescendo? dove il punto culminante?) e della sua maniera espressiva, suonare tre o trenta dei suoi pezzi è lo stesso. E che questa non sia una frase, credo di averlo dimostrato.

Il nuovo compito per la memoria comincia - relativamente - quando ci si occupa di un compositore, di una nazione, di un'epoca, di una tendenza, delle quali non si possiede la chiave generale. E quanto avvenne a me la prima volta che affrontai César Franck.

Così arrivo alla conclusione: per chi ha la vocazione di suonare in pubblico, la memoria non è d'intralcio come non lo è, per esempio, il pubblico stesso. Ma colui per il quale suonare a memoria costituisce una barriera sarà esitante anche in tutto il resto. Il primo presenta la letteratura musicale agli altri, il secondo sceglie alcuni pezzi per presentare se stesso. Così la questione deve venir impostata in modo del tutto diverso: «dov'è il limite da cui comincia il diritto di suonare in pubblico?».

Ferruccio Busoni (lettera a Wilhelm Altmann)

Voglio insistere sulla straordinaria forza di sedimentazione dei brani imparati a memoria durante l'infanzia e l'adolescenza.

Appena si raggiunge la maggiore età, non soltanto la memoria registra un testo più lentamente, ma lo dimentica più rapidamente. Quando avevo sedici anni, potevo leggere a prima vista un Notturmo di Chopin e subito dopo suonarlo a memoria. Ma questo non è un caso insolito tra i giovani pianisti. È invece più significativo il fatto che possa ricordarmi velocemente quasi tutto quello che ho imparato prima dei vent'anni, e credo che lo stesso valga per un buon numero di pianisti. È passato molto tempo da quando ho dovuto riguardare lo spartito del Quarto Concerto di Beethoven o dell' "Appassionata", se non per assicurarmi di aver prestato la stessa attenzione al fraseggio di quando affrontai questi pezzi per la prima volta. Adesso cambiare la diteggiatura di un brano che ho imparato da bambino mi richiede uno sforzo particolare.

Ripensare il fraseggio, le dinamiche e il tempo è più facile che rivedere la diteggiatura: le questioni puramente tecniche devono diventare praticamente inconsce, una routine, mentre una consapevolezza almeno parziale va a beneficio dell'interpretazione. Però se ho imparato a memoria un brano soltanto cinque anni fa, oggi devo tornare a riguardare la musica non proprio come se non l'avessi mai vista, ma comunque come se si trattasse di un brano quasi sconosciuto. Ci sono metodi per addestrare la memoria da adulti (Gieseking ne sviluppò uno, e anche Dimitri Mitropoulos, che memorizzava addirittura il nome di tutti gli orchestrali di un'orchestra sconosciuta ancor prima della prima prova), ma non funzionano per tutti. [...]

La memoria più potente e più precoce è di tipo involontario, per così dire innata. Per questo è un grande vantaggio imparare a suonare il pianoforte molto giovani, e infatti la maggior parte dei pianisti professionisti ha iniziato a quattro o cinque anni. C'è un famoso aneddoto su Nadia Boulanger, l'insegnante di tantissimi compositori americani degli anni Venti e Trenta: quando un amico le chiese di consigliargli un maestro per suo figlio, lei volle prima sapere quanti anni avesse il bambino. «Sette», disse il suo amico. «Troppo tardi » rispose Mademoiselle Boulanger. Ovviamente non è mai troppo tardi per imparare a suonare il pianoforte per piacere personale, ma suonarlo professionalmente è come camminare su un filo: se si comincia troppo in là con gli anni, si cade. Non solo i pianisti, come gli acrobati del circo, iniziano molto presto, ma generalmente sanno già dall'inizio che faranno una carriera professionale. [...]

Charles Rosen (Piano notes,
dal capitolo "I conservatori e i concorsi")

Non tutte le didattiche musicali si occupano specificamente del problema della memoria, anche perchè non tutti gli strumentisti sembrano essere ugualmente tenuti a svilupparla. Gli strumentisti che suonano obbligatoriamente, o quasi, a memoria nei concerti solistici sono soprattutto i pianisti, seguiti a ruota dai violinisti, ma con meno vincoli; il caso del grande Richter, che da un certo punto della sua carriera in poi decise di far a meno di questa ulteriore prova di virtuosismo, ha fatto scalpore ed ha diviso i critici in fazioni pro e contro le esecuzioni a memoria.

L'uso del suonare a memoria in pubblico è cosa abbastanza recente; ancora Clara Wieck Schumann criticava aspramente i pianisti che lo praticavano ritenendolo inutile ed anche dannoso, nonchè comportante dei limiti nell'estensione del repertorio (perentorio il commento della pianista americana Amy Fay (allieva di Tausig), che in una lettera si lamenta del fatto che la Schumann suonasse spesso gli stessi pezzi, proprio per problemi di memorizzazione: *credo sia una follia pretendere una tal cosa da una così grande artista come Clara Schumann!*).

In effetti, se non supportato da grande pratica e naturalezza, questa abitudine può risultare parecchio stressante; persino il grande Claudio Arrau si dovette arrendere di fronte al ciclo integrale delle opere di J.S.Bach; e sinceramente non si capisce perchè il pubblico non avrebbe dovuto essere perfettamente soddisfatto di ascoltarlo anche in presenza di uno spartito sul leggio.

Negli ultimi tempi si tende ad essere meno severi nel giudicare un pianista che si presenta in pubblico leggendo, complice l'esempio di Richter ed anche un certo distacco del pubblico dalle pratiche virtuosistiche instaurate dai grandi interpreti romantici e postromantici che per anni sono sembrate l'unica via possibile alle performances concertistiche. Rimane il fatto che il suonare a memoria non è solo una pratica inutilmente virtuosistica, ma anche una via per impadronirsi completamente del brano da eseguire ed un tentativo di svincolarsi dal foglio scritto; questo rimane così solo come il fantasma dell'opera eseguita, un "segno di memoria", un ricordo parziale dell'unica grande prima esecuzione del brano avvenuta nella mente del compositore allorquando l'ha concepito, e non più un tutelare nume/guida da far presiedere costantemente all'esecuzione. E comunque il suonar leggendo implica comunque la memoria della tastiera da un punto di vista visivo e conseguentemente una più forte memoria cinetica.

Dunque i metodi che si sono occupati in primis di questa problematica sono soprattutto metodi didattici per pianoforte; questo implica un punto di vista un po' particolare, in quanto la scrittura pianistica, essendo polifonica per definizione, ha difficoltà e

caratteristiche sue proprie; maggiori per quanto riguarda il numero dei cose da memorizzare, inferiori se si pensa che il pianista ha comunque l'ausilio di una visione più completa del brano ed una maggior chiarezza della costruzione armonica e formale, nonché la possibilità di memorizzare visivamente la tastiera.

C'è da aggiungere che non sempre il problema della memoria è considerato interessante, neanche dai pianisti: spesso si pensa semplicemente che la memoria "viene studiando", cioè che sia acquisita automaticamente con la reiterata ripetizione di un brano. Così si possono dare casi come l'immensa "Dinamica pianistica" di Attilio Brugnoli, che avrebbe l'ardire di affrontare tutte le problematiche concernenti l'apprendimento del pianoforte, che non tratta in alcun modo l'argomento.

G. Sandor invece si occupa di questo problema in uno specifico capitolo del suo "Come si suona il pianoforte" (orrenda traduzione italiana in stile manuale del "fai da te" del titolo inglese "On piano playing. Motion, sound and expression"). Con grande equilibrio (a volte anche troppo) Sandor analizza i pro ed i contro del suonare a memoria, arrivando alla conclusione che non esiste alcuna unanimità di giudizio su questo argomento.

Nell'analizzare le tecniche di memorizzazione parte da una differenziazione interessante tra l'atto di acquisizione della memoria e l'attiva riproduzione del brano memorizzato, che peraltro poi non approfondisce in alcun modo. Passa all'analisi dell'acquisizione della memoria. Mette in guardia dall'eseguire troppo presto il brano a memoria senza un'adeguata preparazione tecnica e musicale, cosa che comprometterebbe il futuro della conoscenza del brano (posizione assolutamente non condivisa da altri didatti). Suggerisce di memorizzare il maggior numero possibile di brani da giovani, quando il cervello è più pronto (così: "quanto più presto impariamo qualcosa nella vita, tanto più a lungo e più sicuramente lo ricordiamo.ci sentiamo molto più sicuri con i brani che abbiamo memorizzato tra i dieci e i vent'anni, che non con quelli che abbiamo mandato a memoria a trenta o quarant'anni"). Poco più avanti asserisce peraltro che questa non è una verità assoluta. In pratica in tutto il capitolo dice tutto ed il contrario di tutto. Passa infine ad analizzare i vari tipi di memoria che si utilizzano nell'acquisizione del brano ("the four ingredients")

- 1) memoria visiva
- 2) memoria uditiva
- 3) memoria cinetica, o del movimento
- 4) memoria intellettuale o analitica

Aggiunge che ognuno di noi utilizza questi tipi di memoria in "dosi" diverse, sfruttando, in genere, maggiormente solo un paio delle quattro sopracitate (chissà poi perchè non è dato saperlo).

A conclusione del capitolo c'è un bel paragrafetto in cui comunque rassicura l'aspirante pianista: tranquillo, puoi studiare come un pazzo, analizzare quanto vuoi i brani musicali, potresti sbagliare comunque. Può esserci una difficoltà sulla tastiera del pianoforte su cui stai suonando, oppure avrai fastidi con l'illuminazione, o anche qualcuno in sala farà rumore e ti distrarrà. Tutto il tuo studio sarà stato vano. Su problemi personali come eccessi di emotività o simili non vuole pronunciarsi (contrariamente ad un altro grande pianista, Claudio Arrau, che ha molto scritto sull'argomento, avendo conosciuto da vicino il panico e avendone trovata soluzione nella psicanalisi).

Il trattato che più di ogni altro prende in considerazione la problematica dell'apprendimento mnemonico è quello di Leimer, insegnante e nume tutelare di Walter Gieseking, il grande pianista oscurato dalla storia per i suoi compromessi con il regime nazista, che del metodo si dichiarava entusiasta sostenitore, al punto di aggiungere sul titolo il suo nome a quello del maestro per condividere completamente i modi e le finalità dell'approccio leimeriano.

Il metodo ha la caratteristica di considerare l'unica esecuzione possibile quella a memoria; implica cioè che il pianista apprenda completamente il brano a tavolino ed esegua sempre senza leggere.

Per illustrare il modo il cui si può ottenere questo risultato il maestro porta in primis due esempi: uno studio dal metodo di Lebert e la prima invenzione a due voci di J.S.Bach.

In entrambi i casi prende in considerazione per prima cosa l'analisi del brano; un'analisi non soltanto formale, ma anche tecnica; dal riconoscimento della struttura, delle formule melodico-armoniche e delle difficoltà strumentali dipende la sicurezza dell'apprendimento e la capacità di trattenere nella mente le nozioni apprese.

C'è grande attenzione alla suddivisione del lavoro: la prima fase consiste nell'analizzare qualche battuta a tavolino, poi, creduta corretta la memorizzazione, si passa ad analizzare le eventuali difficoltà tecniche che il brano può presentare. Al momento di procedere all'esecuzione l'allievo dovrà aver con certezza nella mente ogni particolare dei movimenti che andrà ad eseguire. Durante l'esecuzione il controllo dell'orecchio sarà assoluto per poter controllare con attenzione durata e qualità del suono. Il brano si incolla pezzo per pezzo ed in poco tempo si dovrebbe arrivare ad eseguirlo con sicurezza.

Le perplessità che può suscitare una proposta di lavoro di questo tipo sono assai minori in chi conosce il metodo Suzuki: in realtà è un tipo di lavoro assai simile a quello dei nostri bambini in prelettura. Sembra eccessivo, tuttavia, eliminare del tutto la possibilità di praticare la lettura, soprattutto quella a prima vista. L'altra perplessità riguarda il montare in

questo modo brani molto complessi, dal momento che una delle difficoltà del mandare a memoria è cercare una sintesi dell'esecuzione.

In tutti questi studi e osservazioni che ho riportato non ho trovato grande sistematicità di riflessione.

Mi proverò quindi, in base alla mia esperienza di pianista e didatta, ed in base a tutto quello che sino ad ora ho riportato sulla memoria, a fare alcune osservazioni.

La prima cosa che vorrei fare è approfondire quell'osservazione di Sandor riguardo alla differenza tra apprendimento ed esecuzione, che per me sta alla base di tutto.

La logica e la memoria sono due funzioni cerebrali distinte: ci sono persone che sono rapidissime nell'analisi di cifre o numeri, di sequenze logiche di parole, oppure, nel caso di musicisti, di partiture musicali, dal punto di vista formale o armonico. Ma non è detto che le stesse persone che in trenta secondi hanno riconosciuto una sequenza di numeri in serie quadratica siano in grado di ricordarla, almeno non a lungo termine, memoria che ci interessa al fine di un'esecuzione musicale. La comprensione della struttura formale, melodica ed armonica di un brano, nel caso di un brano tonale, oppure delle strutture numeriche che sottostanno alle costruzioni di certa musica contemporanea, è il punto di partenza, la base su cui costruire la capacità di esecuzione.

Ma non basta.

Quali sono i momenti dell'apprendimento, della memorizzazione e dell'esecuzione di un brano musicale?

In genere lo studio parte dalla lettura, sia essa eseguita suonando oppure al tavolino (come eccezione porto i bimbi Suzuki di prelettura: per essi, non sapendo ancora leggere, il lavoro di analisi e decodificazione del brano viene fatto dall'insegnante).

Già dalla lettura i musicisti cominciano qualche genere di analisi; abbiamo già detto che l'analisi non è la memoria, ma dall'analisi parte la possibilità di memorizzare (traduzione: posso anche non ricordare qualcosa di cui sono venuto a conoscenza, ma se non l'ho conosciuto non lo posso ricordare).

Guardiamo attentamente quali sono i tipi di analisi che si possono effettuare su un brano musicale:

- ◇ analisi formale, cioè comprensione della struttura del brano. In questa sono compresi i punti successivi, cioè:
- ◇ analisi degli elementi melodici, cioè il riconoscimento e la suddivisione degli elementi orizzontali in cui è strutturata la melodia fino al più piccolo possibile, in base al modo in cui l'autore utilizza tali elementi. Fondamentale per la piena comprensione della struttura è l'identificazione degli elementi quando vengono proposti in modo

diverso, siano per moto contrario, per aggravamento, per diminuzione, variati con abbellimenti o note di passaggio, insomma tutti i possibili modi di mascherare un frammento di linea.

- ◇ analisi degli elementi verticali. Per i pianisti e ogni altro strumentista che suoni uno strumento polifonico è fondamentale, ma non solo per loro. Uso il termine *elementi verticali* e non *armonia* perchè intendo parlare di brani scritti in qualunque stile. Chiaramente la musica scritta dal '900 in poi pone al musicista problemi ulteriori, non potendo egli rifarsi ad una sintassi di tipo tradizionale (cadenze, modulazioni ecc.). Pur sempre in ogni sovrapposizione di suoni che non sia casuale vi è la possibilità di riconoscere gli elementi portanti del discorso musicale.
- ◇ analisi del ritmo. E' parte integrante del secondo punto, poichè ogni frammento melodico è riconoscibile anche da un punto di vista ritmico, ma c'è di più. Anche questo elemento della scrittura musicale pone problemi di successione e di verticalità, quindi va riconosciuta l'utilizzazione di elementi ritmici uguali su melodie diverse e viceversa, così come va riconosciuta la sovrapposizione di ritmi provenienti da parti diverse del discorso (ad es. ritmi provenienti dalla melodia del primo tema di una sonata che si intersecano con ritmi provenienti dall'accompagnamento del secondo). Mai dimenticare che l'uso del ritmo è ciò che soprattutto contraddistingue lo stile del compositore.
- ◇ analisi del fraseggio, dell'agogica e della dinamica. Anche dal modo di scrivere le legature, le variazioni del tempo e i segni di espressione si possono dedurre molti elementi per la comprensione della struttura del brano. Capita che elementi melodici variati li si possa riconoscere dal fraseggio così come può capitare di non riconoscere una melodia uguale per una variazione di fraseggio.

Elencati gli elementi dell'analisi musicale (non in ordine cronologico, si badi bene; tutto questo lavoro procede di pari passo. Esistono brani musicali semplicissimi la cui comprensione è immediata, altri talmente complessi la cui analisi non finisce di stupirci dopo anni di studio ed esecuzioni) passiamo a vedere quelli che possono essere gli elementi tecnici che concorrono alla comprensione (e successiva memorizzazione) del brano. Non sono in grado di fare un simile studio in riferimento ad altri strumenti che non siano il pianoforte e gli strumenti ad arco non avendone la competenza (oddio, anche di archi non è che ne sappia gran ché, ma qualcosa come mamma di aspirante violinista mi sento di poter masticare, mi perdonino le ingenuità i veri esperti...), mi piacerebbe che chitarristi o strumentisti a fiato, presa visione di queste mie riflessioni sull'argomento si provassero a proseguire lo studio anche sui loro strumenti. Attenzione:

non sto facendo un trattato di tecnica strumentale, sto cercando di argomentare intorno allo studio del brano musicale, comprensione e memorizzazione del testo, per intenderci. Tuttavia nella comprensione e soprattutto nella memorizzazione l'analisi del movimento (meglio: di certi movimenti) ha gran parte e non può quindi essere trascurata.

La prima cosa è fissare nella mente le posizioni della mano.

Cioè: gli strumentisti ad arco per la mano sinistra dovranno scegliere con esattezza non solo le diteggiature con relativi cambi di posizione, ma anche le posizioni aperte o chiuse della mano nell'ambito delle posizioni stesse ed anche eventuali "stabilizzazioni" di dita su cambi di corda che consentano risparmi di movimenti (con il termine *stabilizzazioni* si intende il tener ferme le dita senza alzarle da certe determinate posizioni, senza rigidità). Questo rientra nell'ovvietà dello studio (nel metodo Suzuki addirittura tutto è stato già predisposto e confezionato per gli studenti), ma è sempre bene ricordarlo nell'ambito di un tentativo di catalogazione dei punti da memorizzare. Per quanto riguarda la destra va pensato il punto di arco, la velocità ed il tipo di colpo, il tutto in coordinazione con la mano sinistra. Questo tipo di studio pare a me sia in forte relazione con l'interpretazione del brano e quindi con l'analisi musicale di cui prima.

I pianisti dovrebbero fare qualcosa di simile: in sostanza pensare le diteggiature secondo criteri di ragionevolezza che a mio parere dovrebbero essere: 1) tener conto di un uso prevalente delle dita forti (poco quarto dito, in sostanza), 2) evitare passaggi del pollice inutili, 3) pensare le posizioni in senso armonico e progressivo, cioè cercare posizioni standard di accordi e il più possibile serie cicliche di diteggiature, 4) osservare con attenzione i tasti neri da usare che impongono movimenti in avanti, cioè verso lo strumento, della mano.

Ciò che nei pianisti somiglia allo studio dell'arco è la qualità del movimento che determina il timbro, il colore ed il fraseggio; essa non dovrebbe mai esser sottovalutata, fin dai primi momenti. Il movimento che produce una frase legata è assai diverso da quello che ne produce una martellata; non riesco a capire come si possano studiare i brani con varianti che prevedano sostanziali modifiche di fraseggio o di dinamica rispetto a quelle che si adopereranno in esecuzione. A cosa potrà mai servire studiare un movimento che non si farà?

Altre tre osservazioni che aiutano la comprensione del movimento: 1) si dovranno osservare i punti in cui la mano si sposta sulla tastiera e prenderne nota mentalmente. Ci sono spesso nei cambi di posizione note in comune che fungono da "note guida" simili a quelle che usano gli strumentisti ad arco nei loro cambi di posizione, che spesso vengono sottovalutate 2) i tasti neri danno la certezza della posizione, non è male sovente "accarezzarli" per sentire dove siamo (o dove dovremmo essere,

ahinoi...) 3) cos'è che guida lo spostamento nel tal passaggio, il braccio o la mano? se lo spostamento è misto (quasi sempre lo è) cosa prevale?

Non tocco altri argomenti tecnici perchè non mi sembra interessino in particolare la memorizzazione del brano: la chiarezza dei passaggi brillanti o la posizione della mano nei confronti del braccio, il cosiddetto movimento "di polso", (assurdo verbale, che in realtà consiste proprio nel contrario, cioè tenere il braccio fermo e muovere la mano), oppure "di braccio" (che prevede la fissità del polso), oppure ancora il movimento "di rotazione" che tanto rilassa i movimenti, ecc., sono fondamentali ai fini di una brillante esecuzione, non particolarmente per la corretta memorizzazione del brano, a mio parere. Chiaramente i movimenti vanno tutti razionalizzati e memorizzati, ma qua stiamo parlando, tanto per semplificare, di: **note giuste a tempo!!!!** e magari con i colori ed il fraseggio richiesti.

Fino ad ora la parola chiave del nostro lavoro è stata "analisi". A questo punto, per passare alla realizzazione pratica della faccenda, cioè all'esecuzione del brano, necessitiamo della parola "sintesi". In che consiste la sintesi, in questo caso? Intanto nel mettere insieme tutti gli elementi dell'analisi. Intendiamoci, nella mente del musicista i procedimenti illustrati fino ad ora procedono dal primo momento insieme: dall'analisi delle forme melodiche si può ricavare una diteggiatura ciclica, che prevede un movimento in avanti della mano per la presenza di tasti neri, e così via delirando. Ci tengo a ripetere che la mia non è una trattazione "cronologica" del tipo di lavoro da svolgere, ma una disamina dei meccanismi che regolano l'apprendimento e la memoria del brano musicale. Sintesi è la parola che serve al momento dell'esecuzione, ma non solo: al momento in cui il brano è ben compreso nei suoi elementi strutturali e tecnici si presenta nella mente dello strumentista come un "tutto unico", se lo possiede con chiarezza dall'inizio alla fine; ripeto, anche col rischio di stancare, che questo deve avvenire sia negli elementi musicali in senso stretto, linguistici, formali, verticali, orizzontali, espressivi, stilistici, e chi più ne ha più ne metta, che negli elementi che riguardano il movimento, che dovrebbe peraltro derivare proprio dalla stessa analisi degli elementi strutturali, stilistici ed espressivi del brano.

Credo che sia questo che intendeva Busoni nella sua lettera citata all'inizio del capitolo quando asserisce che se si ha ben compreso un autore suonarne tre brani o trenta non comporta gran studio suppletivo.

La memorizzazione: qual è il problema del riuscire ad eseguire a memoria un brano una volta compreso a fondo con un lavoro del tipo proposto poco prima? Prescindiamo dai problemi emotivi, che sono un capitolo a parte, sui quali sono già stati stesi fiumi di inchiostro.

Risparmiamoci anche di porci il problema di quale tipo di memoria sia quella prevalente: tutti i tipi di memoria procedurale:

- ◇ visiva (sia dello spartito che dello strumento)
- ◇ uditiva (melodica, ritmica ed armonica)
- ◇ tattile
- ◇ motoria (per il ritmo, per i singoli movimenti delle dita, della mano, del braccio e dei piedi, per le posizioni statiche e per i cambiamenti di posizione, per i movimenti attivi e passivi)

concorrono alla conoscenza del brano ed alla corretta esecuzione.

Il problema dell'esecuzione musicale non sta nel comprendere "com'è" il brano, ma nel "qui ed ora".

Per questo credo che in un'esecuzione strumentale di un brano musicale la memoria che presiede sia prevalentemente di tipo prospettico.

La memoria prospettica è quella che riguarda la capacità di "ricordarsi di fare", ricordare le cose nel futuro. Cos'altro è l'esecuzione musicale se non qualcosa che avviene nel tempo e che quindi va organizzata prevedendola nel suo divenire?

Ricordiamo le cinque fasi della memoria prospettica tentando di adattare all'esecuzione musicale:

Fase A: *memorizzare un contenuto, cioè memorizzare un intento (il fatto che devo fare ciò che devo fare) ed un contesto per il richiamo (cioè quando devo ricordarmene per permetterne la realizzazione)*. Questa è la fase di studio del brano, nei fattori di analisi e di sintesi. Il contesto per il richiamo è il fatto che un determinato passaggio deve tornarmi alla mente in quel momento e non un attimo dopo, altrimenti l'esecuzione non avviene come dovrebbe.

Fase B: *è l'intervallo di tempo tra la conoscenza del fatto che avverrà ed il momento in cui devo ricordarmi del fatto stesso*. Si ripensa a tutto il brano in prospettiva e si programma l'esecuzione

Fase C: *è l'intervallo di prestazione, cioè il periodo in cui l'azione prestabilita può essere eseguita; in questo intervallo devo ricordare anche il contenuto*. C'è un margine di tempo per eseguire correttamente i miei compiti, anche se minimo (più ridotto nella musica da camera, in quanto il tempo di esecuzione viene influenzato anche dai colleghi. Anche per questo è più difficile suonare musica da camera a memoria). La mia mente deve anticipare l'esecuzione dei miei compiti per ridurre i danni.

Fase D: *inizio ed esecuzione dell'azione*. È l'esecuzione vera e propria del brano, sia in fase di studio che pubblica.

Fase E: *valutazione del risultato e sua registrazione*. Nel momento in cui provo l'esecuzione ne valuto i risultati e cerco di correggere il tiro su eventuali problemi che si possono essere evidenziati.

BIBLIOGRAFIA

Capitolo primo

E' stato fatto riferimento ad opere di:

Aristotele

Cesare

Cicerone

Giulio Delminio Camillo

Platone

Quintiliano

Retorica ad Herennium

Raimondo Lullo

Giordano Bruno

Bruno G., Un'autobiografia, a cura di M. Ciliberto, Napoli, Generoso Procaccini, 1994

Goody J., The Domestication of Savage Mind, Cambridge, Cambridge University Press, 1977 (tr. it. di V. Messana, , Milano, Angeli, 1987).

Goody J., The Power of Written Tradition, Washington, Smithsonian Institution Press, 2000 (tr.it. di D. Panzieri, Il Potere della tradizione scritta, Torino, Boringhieri, 2002).

Le Goff *Memoria*, tratto da *Storia e memoria*, Torino 1977-1982

Lévi-Strauss C., Anthropologie Structurale, Paris, Librairie Plon, Paris, 1964 (tr.it. di P. Caruso, Antropologia Strutturale, Milano, Il Saggiatore, 1990).

M. Matteoli, Approfondimenti su "Il portale di Giordano Bruno",
<http://giordanobruno.signum.sns.it/index.php?id=700>

Rossi P. "Clavis Universalis, arti della Immemoria e logica combinatoria da Lullo a Leibniz", Bologna, Il Mulino, 2000

Trabattoni F., Platone, Aristotele e la metafisica classica,
in «Rivista di Storia della Filosofia» 48 (1993), pp. 663-692

Verrecchia A., Giordano Bruno, Roma, Donzelli, 2002

Yates F., The Art of Memory, Chicago, University of Chicago Press, 1966
(tr.it. di A.Biondi, L'Arte della memoria, Torino, Einaudi, 1991).

Capitolo secondo

Edelmann G. M., "Sulla materia della mente", Milano, Adelphi, 1993

Giuditta A. e Crispino M., Apprendimento e Memoria, Dipartimento delle scienze Biologiche, Università di Napoli "Federico II" su
http://www.scienzerelazionali.unina.it/didattica/docenti/giuditta/materiali/memoria_EE.pdf.

Lechevalier B., "Il cervello di Mozart", Torino, Bollati Boringhieri, 2006

Critchley M. - Henson R.A. "La musica e il cervello, studi sulla neurologia della musica", Padova, Piccin, 1987

Kandell E. R., "Alla ricerca della memoria, la storia di una nuova scienza della mente", Torino, Codice edizioni, 2007

Longoni A., "La memoria", Bologna, Il Mulino, 2000

Pani L., "La biochimica del cervello", Milano, Masson, 2001

Papagno C., "Come funziona la memoria", Bari, Laterza, 2008

Tononi G., "Galileo e il fotodiodo, cervello, complessità e coscienza", Bari, Laterza, 2003

Vincent J.-D., "Viaggio straordinario al centro del cervello", Milano, Salani, 2008

Giunta G., Neurobiologia della memoria, in Rivista della Scuola superiore dell'economia e delle finanze,
<http://www.rivista.ssef.it/site.php?page=20060407095732801&edition=2009-01-01>

Capitolo terzo

Brendel A., "Il velo dell'ordine", Milano, Adelphi, 2002

Busoni, Ferruccio, “Lo sguardo lieto”, Milano, Il saggiatore, 1977.

Chang, C., “I fondamenti dello studio del pianoforte” Milano, Selecta, 2004

Horowitz, Joseph. “Conversazioni con Arrau / Joseph Horowitz”,
traduzione di Ettore Napoli. - 1. ed. / a cura di Enzo Siciliano. - Milano, A.
Mondadori, 1984.

Leimer-Giesecking, “Metodo rapido di perfezionamento pianistico”, Trieste,
Casa Musicale Giuliana, 1933

Leimer-Giesecking, “Metodo rapido di perfezionamento pianistico II”,
Trieste, Casa Musicale Giuliana, 1938

Rattalino P., “Da Clementi a Pollini”, Firenze, Ricordi/Giunti Martello, 1983

Rosen C., “Piano notes, il pianista e il suo mondo”, Torino, EDT, 2008

Sandor G., “Come si suona il pianoforte”, Milano, Rizzoli, 2005

Zweig S., “Mendel dei libri”, Milano, Piccola Biblioteca Adelphi, 2007