

L'analisi sensoriale in diretta dal cervello

Da anni siamo convinti che uno dei problemi dell'analisi sensoriale sia rappresentato dai ragionamenti che fanno i giudici intorno alle percezioni. Ora, attraverso l'Eeg, applicato secondo un preciso piano sperimentale, ne abbiamo la prova

Risalgono al 1995 le prime prove di biomeccanica del Centro Studi Assaggiatori e altre ne sono seguite negli ultimi vent'anni con la convinzione che uno dei maggiori problemi dei giudici non stia tanto nelle soglie di percezione, come si conviene comunemente, ma nell'elaborazione della percezione all'atto della restituzione del dato, qualunque sia la forma con la quale questo avviene.

In poche parole il percepito è distorto sotto l'azione nefasta di una serie di fattori (attese, sicurezza, modelli appresi ecc.) per cui non di rado ci si trova di fronte a fenomeni come l'inattendibilità dei dati (ogni giudice

va per conto suo), mancanza di discriminazione (tutti i campioni sembrano uguali quando in realtà non lo sono) e via discorrendo.

Gli esperimenti eseguiti sinora non avevano dato grandi risultati, vuoi per carenza negli strumenti, vuoi per mancanza di un'elaborazione statistica adeguata, vuoi per piani sperimentali non adeguati. Ma strumenti e metodi si sono evoluti, alla pari della nostra esperienza nei disegni sperimentali. Così negli ultimi due esperimenti abbiamo ottenuto risultati degni di nota.

I campioni

e il piano sperimentale

Un Sangiovese 100% del 2008, un supervino (Merlot, Cabernet Sauvignon e Shiraz), un Nero d'Avola e un novello veronese del 2013 sono stati sottoposti a un gruppo di 8 giudici attraverso un piano ruotato secondo il metodo Bst avanzato® vini rossi. Poi l'esperimento è stato replicato con altri 8 giudici a distanza di un mese. Al termine dei due test di analisi sensoriale, i campioni sono stati sottoposti nuovamente ai giudici, singolarmente, rilevando per ognuno il tracciato Eeg eseguito per 15" per ogni fase: visiva, olfattiva e tattile/gustativa/retroolfattiva.



Il cervello, i lobi e la loro funzione

Il cervello è un organo antico e complesso che si è evoluto nel corso dei secoli per struttura e funzione: per sua natura, la caratteristica principale è la plasticità. Per dirla con le parole di Kosslyn e Andersen (1992) "qualsiasi percezione o comportamento specifico è il prodotto di molte aree, localizzate in varie parti del cervello. Ogni capacità complessa, quindi, non è il prodotto di una singola parte del cervello. I vari tipi di funzioni non sono localizzati in una singola regione del cervello. Ma i processi semplici, reclutati per dare attuazione alle varie capacità, sono localizzati".

Attraverso l'uso dell'Eeg (strumento principe di questa ricerca) si intende monitorare l'attività corticale. La corteccia cerebrale è la struttura predominante del cervello umano e si configura come uno strato continuo di alcuni millimetri di spessore ovvero lo strato più esterno degli emisferi cerebrali. La ripartizione del cervello in lobi è data dalla suddivisione del manto in solchi. Grazie allo sviluppo delle neuroscienze cognitive abbiamo, a oggi, informazioni sufficienti per descrivere la relazione tra strutture e funzioni del cervello:

- *lobo frontale*. Costituisce la parte anteriore del cervello e presiede al comportamento motorio, alle attività psichiche superiori (elaborazione dei pensieri e delle idee, processi di *decision making*, *problem solving*), all'elaborazione del linguaggio (area di Broca);
- *lobo parietale*. È localizzato nella parte superiore del cervello e elabora gli stimoli tattili, dolorifici, pressori e termici. Esso, inoltre, controlla la comprensione del linguaggio parlato e scritto, la memoria delle parole, le capacità matematiche, le attività visuospatiali (ovvero attività non verbali come: la ricostruzione di un'immagine visiva e la capacità di prospettiva, la percezione della traiettoria di un oggetto in movimento);
- *lobo temporale*. È situato nella parte inferiore degli emisferi cerebrali ed è sede dell'area acustica. Elaborata l'affettività, la vita di relazione, le reazioni e i comportamenti istintivi, il riconoscimento facciale, la percezione uditiva e la memoria. Inoltre, esso è deputato alla comprensione del linguaggio (area di Wernicke), dell'intonazione del discorso e della sequenza dei suoni;
- *lobo occipitale*. È situato nella parte posteriore del cervello e la sua attività principale è quella di elaborare le informazioni visive.

L'Eeg e le onde

L'Eeg (elettroencefalogramma) è uno strumento elettrofisiologico con una lunga storia: fu inventato da un medico tedesco, Hans Berger, nel 1929.

Esso fornisce una registrazione dell'attività elettrica cerebrale spontanea mediante elettrodi posti sulla superficie cranica. Più specificamente rileva, in maniera non invasiva, le fluttuazioni di potenziale elettrico generate dall'attività sincrona di gruppi di neuroni che riflettono il livello di attivazione della persona.

Nel tracciato Eeg ogni riga corrisponde all'attività rilevata da un elettrodo e il tempo è posto sull'asse delle ascisse. Al fine della misurazione si estrae la media dei tracciati Eeg (misurata in micro Volt) ottenute in una serie di prove sincronizzando la registrazione rispetto a un evento esterno, come uno stimolo.

L'ampiezza del segnale, oltre che dal numero di neuroni attivati dipende dalla loro sincronizzazione. Ne risulta la possibilità di distinguere tra quattro principali frequenze (Bear, Connors, Paradiso, 2007):

- *ritmo Delta (0.5-3 c/sec)*: ritmo lento che prevale durante il sonno profondo oppure in caso di coma;
- *ritmo Theta (4-8 c/sec)*: ritmo che può rilevare un estremo rilassamento (si pensi, infatti, che la presenza di onde Theta cresce durante sessioni ipnotiche oppure di meditazione zen) oppure la presenza di tensioni emotive, malcontento e frustrazione;
- *ritmo Alpha (8-13 c/sec)*: ritmo che si sviluppa quando il soggetto è sveglio, ma in uno stato di rilassamento;
- *ritmo Beta (14-24 c/sec)*: ritmo veloce che può raggiungere i 50 c/sec in caso di paura o agitazione e denota uno stato di veglia vigile, attivazione e allerta, comparando con la desincronizzazione dell'Alpha.



Lo strumento utilizzato

La struttura dell'Eeg utilizzato in questo studio prevede 14 canali, tra cui due referenze poste sui mastoidi destro e sinistro che fungono da punti neutri per il calcolo del potenziale elettrico. Attraverso questi 14 canali sono stati registrati i segnali generati dai gruppi di neuroni dei diversi lobi cerebrali. Al fine di aumentare la conduttività, sugli elettrodi è stata posta un'apposita soluzione salina. Infatti, per essere captato e registrato dallo strumento, il segnale elettrico deve essere abbastanza forte da attraversare le ossa craniche e diversi strati di tessuti non neuronali fino a raggiungere gli elettrodi.

I segnali estratti sono poi stati "epurati" dagli artefatti, ovvero fluttuazioni del segnale disturbate e non significative, dovute al rumore di fondo o a semplici movimenti involontari, come i battiti di ciglia.

I dati, "puliti" e suddivisi per senso analizzato, onde, lobi e vino sottoposto al panel, hanno prodotto un database contenente 240 variabili (3 sensi x 4 onde x 4 lobi x 5 vini), escluse le variabili riguardanti i dati socio-demografici. I suddetti sono stati analizzati statisticamente tramite rMANOVA, analisi della varianza a misure ripetute.



Dove, quando e perché impiegare l'Eeg sui vini

Finora per predire il successo di un vino sul mercato esistevano tre tipi di test:

- l'interrogazione di un consistente numero di consumatori rappresentativo di una precisa cultura;
- la correlazione di parametri sensoriali oggettivi misurati da un ristretto numero di giudici qualificati con dati storici ottenuti dalla correlazione tra test di laboratorio e test sui consumatori (è per esempio accertato che gli orientali sono molto più sensibili all'amaro);
- il giudizio dell'esperto (opinion maker, sommelier, enologo ecc.).

Ovviamente passando dal punto uno al punto tre l'affidabilità del test ha una caduta verticale. L'Eeg si dimostra uno strumento molto affidabile per smascherare falsità (dico che il vino mi piace perché lo sento barricato e so che questa è una caratteristica di pregio), molto sensibile e coerente. Inoltre i dati che fornisce sono facilmente correlabili con quelli sensoriali, quindi si possono determinare le modifiche da apportare a un vino per renderlo più gradito: aumentare il floreale, ridurre l'astringenza e via discorrendo. Per ora può quindi essere molto utile nella progettazione del vino e, non da meno, nelle azioni di marketing che ne accompagneranno la vita.

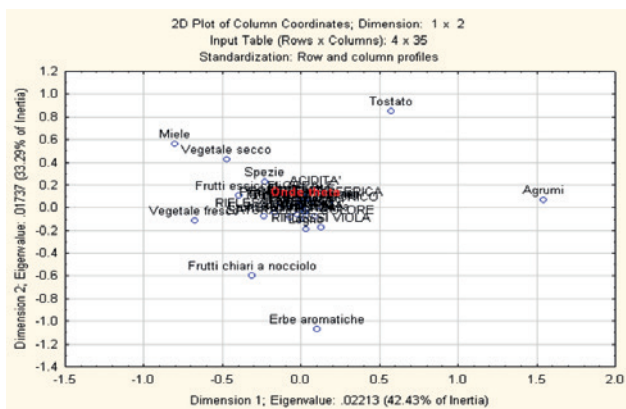


Figura 1: analisi delle corrispondenze tra profilo sensoriale e frequenza delle onde Theta.

Davvero la vista è così importante?

L'uso della vista da parte dei giudici non di rado è parossistico. E anche quando si parla con tecnici e produttori si coglie la convinzione che il successo del prodotto sia innanzitutto dovuto a come si presenta. In realtà non è così: l'Eeg ha dimostrato che la fase in cui avviene il giudizio determinante è quella tattile/gustativa/retroolfattiva, seguita dalla olfattiva e, buona ultima, dalla visiva. Ciò risulta confermato anche a un mese dall'apertura della bottiglia (grafico 1). Questa evidenza pone un ripensamento importante sull'utilità di inquinare grandi vini con vitigni "miglioratori" che apportano colore, ma non certamente eleganza.

Il grande vino fa sognare: lo sapevamo, ma la conferma ci fa piacere

Non appena aperto, ma anche a un mese dall'apertura della bottiglia, i maggiori stimoli da parte del vino giungono alla banda ad alta frequenza Alpha, quella che indica l'emozione positiva, mentre in subordine si ha l'attivazione di Theta (tipica dei momenti di meditazione), Delta (propria dei momenti di abbandono e della vicinanza al sonno) e Beta, sintomatica di momenti di ansia e di tensione (grafico 2).

Risulta interessante notare il significativo incremento di Beta a un mese dall'apertura della bottiglia: nonostante la prevalenza di Alpha (rilassamento), il vino aperto da un mese crea un sentimento di mag-

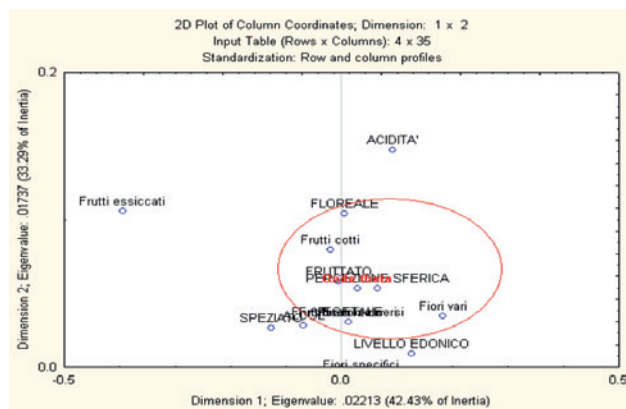


Figura 2: dettaglio dell'analisi delle corrispondenze tra profilo sensoriale e frequenza delle onde Theta.

giore allarme ai sensi degli assaggiatori rispetto a quello appena stappato.

Che cosa ci fa sognare del grande vino?

E quindi perché un vino è grande? Mettendo in relazione i dati dei profili sensoriali dei campioni con le frequenze delle onde Theta dei giudici si riscontano alcune relazioni interessanti in particolare per i descrittori olfattivi. Nei grafici seguenti sono riportate le analisi delle corrispondenze tra profilo sensoriale e frequenza delle onde Theta, in figura 1 notiamo come le onde Theta si posizionino centrali nella nuvola dei descrittori del profilo indicando un forte collegamento con tutti i descrittori del profilo. Entrando più nel dettaglio (figura 2) dell'elaborazione e ponendo l'attenzione sui descrittori che influenzano le onde Theta troviamo molti descrittori aromatici tra cui i più importanti *fruttato generale* con *frutti cotti* e *floreale* con *fiori vari*. Troviamo inoltre tra i descrittori più in correlazione anche la *percezione sferica*, caratteristica tattile legata al vino. Dall'analisi risulta quindi che la parte aromatica e tattile sono quelle che hanno maggiormente sollecitato le onde Theta dei giudici, il che spiega anche il motivo della loro maggior sollecitazione durante la fase in bocca dove lavorano in contemporanea i tre organi di senso: tatto, gusto e olfatto. Ma ci rivela pure che anche in un rosso è soprattutto il floreale, caratteristica di grandi vini invecchiati, a donare quell'eleganza che lo rende sublime, e non smaccati toni speziati.

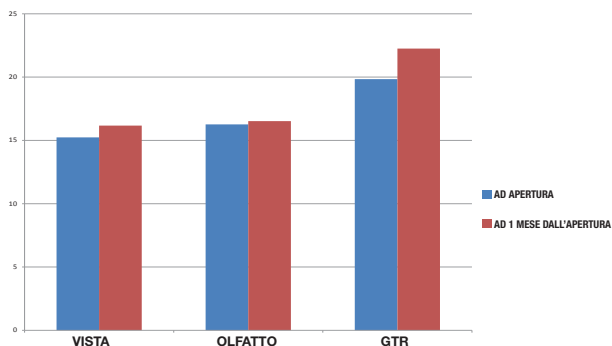


Grafico 1: Eeg, impatto di vista, olfatto, tatto-gusto-retroolfatto.

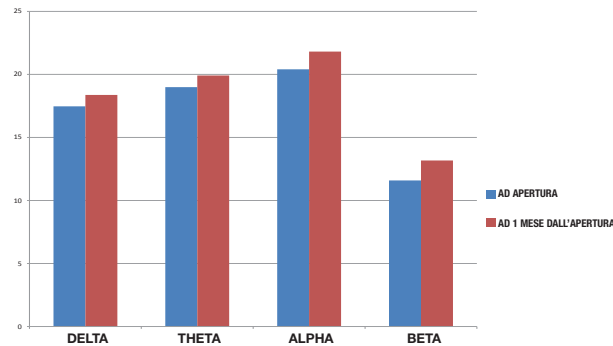


Grafico 2: Eeg, frequenze e apertura dei vini.

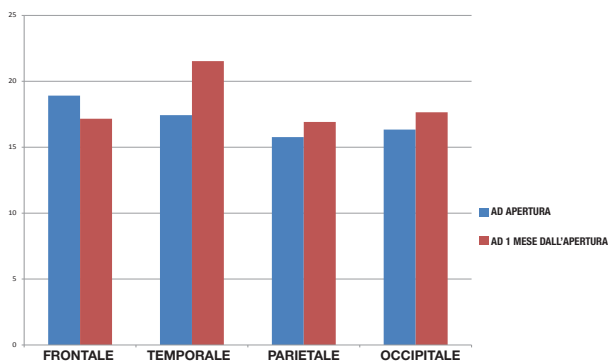


Grafico 3: Eeg, aree cerebrali e vini apertura dei vini.

La percezione del vino appartiene al pensiero superiore

Dall'esperimento a tempo zero si evince che il vino attiva soprattutto l'area frontale (emozione e pensiero superiore), seguita dalla temporale (apprendimento, memoria), dalla occipitale (elaborazione visiva) e, infine, dalla parietale (lettura e informazioni di tipo tattile).

Dopo un mese, invece, lo stesso vino elicit principalmente l'area temporale, seguita dalla occipitale, frontale e, infine, parietale (grafico 3). Si potrebbe supporre che, il vino aperto da 30 giorni, essendo "decaduto" nelle sue caratteristiche originali, ma comunque sottoposto agli assaggiatori per la valutazione, avvii nelle loro menti un processo di ricerca di informazioni utili nella memoria e nelle esperienze professionali al fine di poter discriminare il prodotto al meglio.

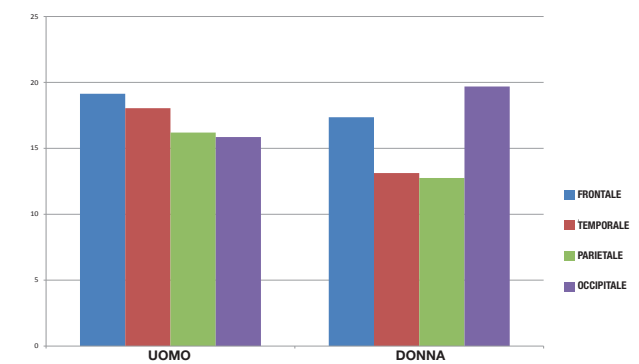


Grafico 4: Eeg, genere e aree cerebrali.

Uomini e donne appartengono alla stessa specie, ma a mondi diversi

Nei maschi il vino attiva l'area frontale con una modalità superiore a quella delle femmine, per le quali è invece quella occipitale ad avere la prevalenza (grafico 4). Come dire: quando l'uomo assaggia il vino va in estasi, mentre la donna lo trasforma in immagini.

In ipotesi si potrebbe quindi considerare che l'aroma del vino non si limita a produrre rilassamento, ma, cambiando genere, è maggiore la sua evocazione di situazioni, come se il cervello facesse partire un film. A conferma anche la prevalenza della banda Theta nella regione frontale per i maschi e della Alpha nella regione occipitale per le femmine nella fase visiva e olfattiva, mentre nella gustativa/retroolfattiva gli uomini tendono letteralmente ad andare in trance, al contrario delle donne che mantengono un rilassamento immaginario.

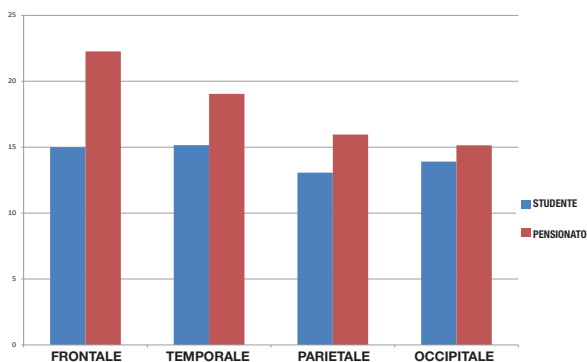


Grafico 5: Eeg, età e aree cerebrali.

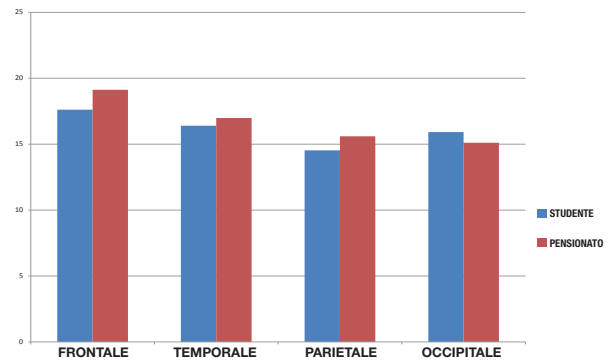
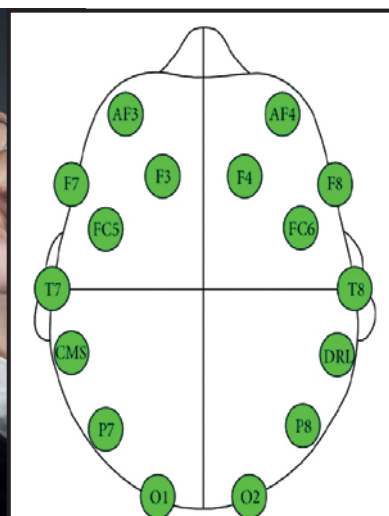


Grafico 6: Eeg, età e aree cerebrali.



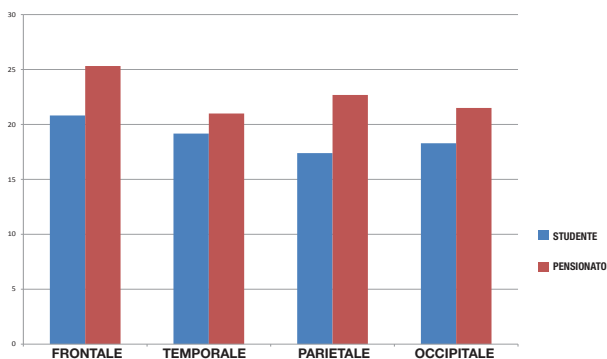


Grafico 7: Eeg, età e aree cerebrali.

L'età non è poi così importante: lo diciamo da tempo

Una vasta bibliografia stigmatizza l'avanzamento dell'età con il decadimento della percezione dovuta a cause neurofisiologiche. Se è vero che con l'età si riducono neuroni e recettori, ciò non pregiudica la percezione in toto: i pensionati nel panel hanno dimostrato addirittura una sensibilità al vino superiore per tutte le bande e per (quasi) tutte le aree cerebrali (grafico. 5, 6 e 7).

Il grande vino non è più di competenza delle mode

Recensori e guide si sono prodigati negli ultimi lustri a descrivere il vino del successo come muscoloso, generoso, tutto frutto, meglio se con un accento *boisé*. Essere *à la page* è nel sogno di molti, quindi a questo diktat delle mode si sono piegati i produttori e gli enologi hanno espresso tutta la loro competenza nell'arte di fabbricarli, qualunque fosse l'ambiente e il vitigno di derivazione.

L'Eeg ha messo invece in evidenza che il super vino è stato battuto nella capacità di attivare tutte le aree cerebrali dall'elegante Sangiovese 100% con il quale è stato confrontato (grafico 8). E questo non solo sulle onde Alpha, classiche dell'emozione, ma persino sulle Theta, quasi questo vino avesse la capa-

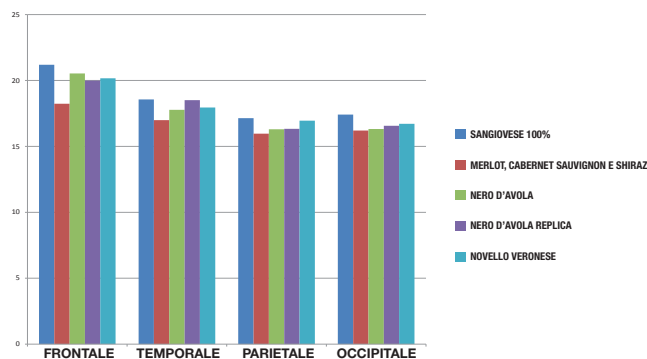


Grafico 8: Eeg, aree cerebrali e vini rossi appena aperti.

cià di indurre gli assaggiatori in una trance serena. Nonostante l'esposizione prolungata all'ossigeno, dopo un mese, vediamo come sia ancora una volta il Sangiovese a stimolare in misura maggiormente positiva, rispetto agli altri vini, le menti dei giudici (grafico 9).



**Anthea De Domenico,
Gianpaolo Braceschi,
Andrea Bariselli, Luigi Odello**

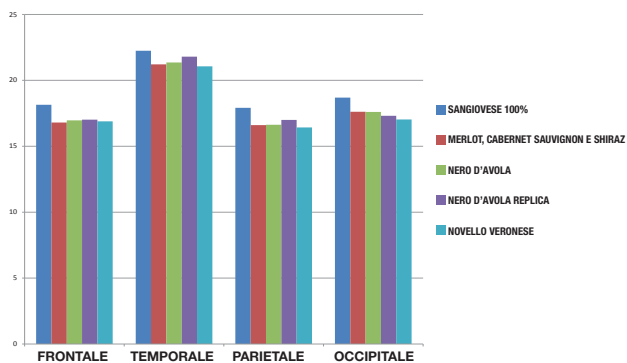


Grafico 9: Eeg, aree cerebrali e vini rossi stappati da un mese.