

L'INIBIZIONE CENTRALE E L'ATTO COMPORTAMENTALE

In questa scheda vengono presentati brani tratti da:

- **P.K.Anochin** - Biologia e neurofisiologia del riflesso condizionato - Bulzoni Editore – Roma- 1975 –Edizione Sovietica 1968

Nel Libro di Anochin, uno degli allievi di Pavlov e in generale nella teoria dei riflessi condizionati, assume importanza primaria l'inibizione interna e/o centrale e/o corticale., Pavlov la definì più volte come **“il maledetto problema”** che non riuscì mai a risolvere pur avendolo inquadrato ed affrontato sotto molti punti di vista. Gli sfuggiva quella dinamica specifica senza la quale il suo “metodo oggettivo” non era, a suo avviso, sufficientemente efficace.

Su questo vi sono alcune belle pagine di Anochin. (pag. 447/8)

“Uno dei tratti più caratteristici di Pavlov come scienziato materialista era la tendenza a dare ad ogni tappa del processo fisiologico da lui studiato il massimo di concretezza e di determinazione.

La massima concretezza, la percezione sensibile dei processi da studiare, le loro chiare relazioni di causa ed effetto e il rapporto con la struttura materiale dell'organismo, questi erano gli ideali cui aspirava come fisiologo.

Questa tendenza è espressa in modo particolarmente evidente nelle seguenti parole di Pavlov, tratte da un discorso pronunciato nel 1912 in memoria di Secenov:

«Tutto lo studio del meccanismo riflesso, che costituisce il fondamento dell'attività del sistema nervoso centrale si riduce ai rapporti spaziali, alla determinazione delle vie lungo le quali si distribuisce e si raccoglie l'eccitazione. E' allora perfettamente comprensibile che la probabilità di impadronirsi pienamente dell'oggetto esista soltanto per i concetti che possono essere definiti come concetti spaziali... Bisogna indicare con Il dito: dov'era l'eccitazione, dov'è passata? Se potete rappresentare ciò chiaramente, allora coglierete la forza e la verità della teoria che andiamo costruendo ed elaborando, la teoria, cioè, dei riflessi condizionati » (sottolineatura di Anochin).

Sarebbe difficile definire in modo più convincente la assoluta necessità che tutte le nostre concezioni sulla dinamica dei processi nervosi corticali siano collegate con le particolarità strutturali della corteccia, con le interazioni spaziali dei singoli processi. In ciò consisteva la forza della fisiologia materialistica di Pavlov.

La citata dichiarazione di Pavlov rappresenta una esigenza categorica per ogni ricerca fisiologica. Noi dobbiamo sempre mantenere fermo il legame diretto con il substrato nervoso, sfuggire le combinazioni puramente verbali che non possono mai garantire la « probabilità d'impadronirsi pienamente dell'oggetto ».

Per comprendere realmente l'importanza metodologica della dichiarazione di Pavlov sopra riferita, basta citare come esempio l'indirizzo attualmente preso dallo studio del secondo sistema di segnalazione (il linguaggio n..d.r).

In questo campo, la sostituzione degli anelli mancanti nella catena dei processi fisiologici con pure combinazioni di parole ha assunto tali dimensioni che in sostanza tutte le ricerche hanno completamente perduto il loro carattere fisiologico. Invece, il senso dell'intervento del fisiologo in questo settore di forme puramente umane dell'attività nervosa superiore consiste precisamente nel dar loro concretezza fisiologica, nel non separare dalle relazioni spaziali del substrato materiale.

In molte ricerche sul secondo sistema di segnalazione, ad esempio, figurano concetti come « rinforzo verbale » o « istruzione ». Essi costituiscono addirittura il fondamento di quelle ricerche, ciononostante non è stato fatto neppure un tentativo per capire cos'è una istruzione sul piano fisiologico, quale posto essa occupa nel sistema dell'esperimento, etc. Nell'accingerci a discutere il problema della localizzazione spaziale del processo di inibizione nella corteccia cerebrale, cercheremo di attenerci proprio a questa esigenza di Pavlov.

Dobbiamo « indicare con il dito » dove passa l'eccitazione iniziale dell'analizzatore, provocata dallo stimolo inibitorio, dove precisamente, e per quali cause, sulla base di tale eccitazione insorge l'inibizione. Per rendere ancor più concreto questo problema in rapporto ai meccanismi di origine del processo di inibizione, esaminati nel precedente capitolo, dovremmo anzi dire: bisogna « indicare col dito » dove precisamente avviene l'incontro dell'eccitazione «inibente» della reazione negativa dell'animale con l'eccitazione «da inibire», cioè con l'eccitazione condizionata alimentare.

L'analisi di questo problema nel suo insieme, naturalmente, deve cominciare dall'esposizione del punto di vista di Pavlov circa la localizzazione dell'inibizione interna nella corteccia dei grandi emisferi. Le sue opinioni a questo proposito si formarono gradualmente e in sostanza, fino all'ultimo, non furono formulate con la precisione che gli era abituale nel lavoro scientifico”.

Il “maledetto problema” appunto.

Nel libro di Anochin troviamo una breve ricapitolazione di tutte le acquisizioni sull'inibizione ai tempi di Pavlov. (pag. 331)

“Noi non ci proponiamo in questo breve excursus di fornire una dettagliata esposizione della teoria dell'inibizione formulata da Vvedenskij-Uchtomskij, poiché essa è piuttosto popolare sia nel nostro paese che all'estero. Mi sembra invece importante dare qualche dettaglio sulle concezioni di Vvedenskij e Uchtomskij circa il momento e le condizioni di insorgenza del processo di inibizione.

Se si considerano le teorie delle scuole fisiologiche russe sul problema dell'origine dell'inibizione nel sistema nervoso centrale, esse si possono riassumere nelle seguenti tesi:

L'inibizione compare come risultato di un sistema in sviluppo di eccitazioni riflesse (Secenov). Nei centri nervosi, essa insorge sempre come risultato dell'«incontro» di due eccitazioni. La causa immediata della sua insorgenza è l'azione di forti

«eccitazioni inibitorie» su altre «eccitazioni da inibire», più deboli (Vvedenskij, Uchtomskij).

2) L'inibizione è localizzata non nella zona afferente dell'arco riflesso, ma nelle ulteriori vie che concorrono alla formazione di una reazione integrata.

Solo qui si crea la possibilità d'incontro delle eccitazioni «inibitorie» e «da inibire» e come risultato viene soppressa l'una o l'altra manifestazione dell'attività dell'organismo (Secenov, Uchtomskij).

3) L'inibizione non si propaga come processo autonomo di un'azione distante. dal punto di partenza della stimolazione si propaga soltanto il processo di «eccitazione inibitoria», che è il più forte e condiziona di per sé l'origine dell'inibizione nella zona di formazione della reazione da inibire.”

Più avanti Anochin propone la propria interpretazione dell'inibizione e se è vero che essa sarà completamente elaborata dopo la morte di Pavlov, è altrettanto vero che si basa sul concetto di “**sistema funzionale**” determinato da Anochin nel 1935 quando Pavlov era ancora in vita. **Erano quindi ben presenti in Pavlov le complesse dinamiche spazio temporali e di autoregolazione tra corteccia e sotto corteccia.**

Nel seguente approfondimento troviamo un ulteriore possibile contatto tra il comportamentismo e la teoria dei riflessi condizionati attorno al concetto di “**atto comportamentale**” ma ne registriamo al contempo la differenza. (2 pag. 338/39/40/41)

“Per rendere più comprensibile questo punto decisivo dell'attività integrata dell'organismo, portiamo un esempio concreto. Ammettiamo che in risposta a uno stimolo condizionato l'animale debba avvicinarsi al cibo, che si trova a una certa distanza. **Immaginiamo per un momento tutto il complesso degli apparati effettori che devono essere attivati perché la reazione alimentare nel suo insieme possa aver luogo.**

Innanzitutto, l'animale deve muoversi verso il cibo. Questo movimento già di per sé richiede una serie di interazioni nervose molto complesse. Come dimostrano le esperienze di Sumilina, Kas'janov, Korjakin e di altri ricercatori, perché sia possibile un movimento coordinato è prima di tutto necessario l'arrivo di impulsi generalizzati contemporaneamente in tutti i segmenti del midollo spinale. Questi impulsi non sono disorganizzati: essi producono una redistribuzione, che corrisponde precisamente all'equilibrio del corpo necessario per quel particolare movimento delle estremità. Solo dopo questa eccitazione generalizzata, passato qualche decimo di secondo, giungono ai neuroni motori del midollo spinale gli impulsi che provocano i movimenti locali delle estremità. Questo arrivo in due fasi degli impulsi nelle zone motorie del midollo spinale ha inizio con un unico complesso di impulsi nel sistema nervoso centrale; soltanto successivamente, a causa della diversa rapidità di propagazione, si differenziano nel tempo. Ciò determina la loro indispensabile corrispondenza alla periferia. **Questa è la componente motoria della reazione alimentare riflessa. In seguito avviene l'arrivo delle eccitazioni nell'apparato effettore secretorio, il che può verificarsi contemporaneamente alle**

eccitazioni motorie o dopo di esse. Nel sistema nervoso centrale, però, le eccitazioni di questo secondo tipo sono coordinate nel tempo con le eccitazioni motorie. Parallelamente si modificano l'attività respiratoria, l'attività cardiovascolare, il tono intestinale; si ridistribuiscono le eccitazioni negli apparati ormonali, etc.

Se si considera che tutte queste eccitazioni hanno un diverso carattere qualitativo per quanto riguarda la velocità di propagazione e sono diverse per la lunghezza che intercorre dal luogo di origine al corrispondente apparato effettore, appare chiara la grande complessità della loro integrazione centrale, visto che ciascuna eccitazione giunge all'apparato effettore proprio nel momento giusto per adempiere agli scopi di adattamento dell'animale a quella data situazione.

Non può non sorprendere l'estrema precisione del lavoro del sistema nervoso, che organizza istantaneamente tutte le eccitazioni e tutti gli apparati effettori ad esse corrispondenti.

Abbiamo parlato spesso e a lungo dell'«organismo come un tutto», ma di rado abbiamo tentato di orientarci in quella complessa organizzazione fisiologica, necessaria ad ogni atto di adattamento, sia pure relativamente semplice. Non staremo per il momento a discutere se tutte le componenti di una reazione integrata siano egualmente necessarie per la valutazione di tale reazione dell'animale, o se alcune di esse siano «più importanti». A questo problema dedicheremo particolare attenzione al momento opportuno. Basti qui dire che ogni attività integrata dell'organismo (ad esempio la reazione alimentare, o la reazione di orientamento) nel sistema nervoso centrale non corrisponde ad una sola eccitazione omogenea, ma ad un sistema, formato da diverse eccitazioni perfettamente integrate.

È facile vedere che questa integrazione efferente, nella nostra architettura universale dell'atto comportamentale (v. figura .alla fine del testo n.d.r), corrisponde al «programma d'azione», e cioè a quel meccanismo fondamentale che si forma appena si conclude lo stadio della sintesi afferente ed è stata presa la decisione di agire con tutte le parti interessate all'azione stessa. Se si tiene conto del grado di precisione necessario per compiere proprio quel dato atto e non un altro, lo stesso fatto della organizzazione del complesso di eccitazioni efferenti può essere ritenuto inconcepibile, tanto la sua composizione è complessa. Basti pensare che esso contiene non solo tutte le tappe dell'azione, ma tutte le particolarità delle componenti vegetative, che debbono caratterizzare i risultati futuri dell'azione intrapresa.

*Gli esperimenti di Sidlovskij (1960), svolti nel nostro laboratorio allo scopo di studiare le componenti vegetative del riflesso condizionato, sono assai convincenti in questo senso. **Quando trasferiamo l'espressione «incontro di eccitazioni» dal lessico fisiologico alle condizioni naturali di attività dell'organismo, è chiaro che dobbiamo intendere «incontro di due sistemi di eccitazioni» ai livelli della loro integrazione centrale, il che modifica completamente il quadro specifico della partecipazione alle reazioni delle componenti effettrici.***

In realtà, se la reazione di orientamento come «attività estranea» «inibisce il nostro riflesso condizionato», dal punto di vista fisiologico non si può ammettere che la reazione di orientamento abbia inibito soltanto la componente secretoria della reazione, da noi presa in considerazione in un determinato momento, mentre la reazione alimentare integrata dell'animale, con tutte le altre componenti specifiche che le sono proprie, rimane la stessa. L'esperienza dimostra che la reazione di orientamento inibisce sempre la reazione alimentare come attività integrata dell'organismo.

In concreto, ciò significa non solo che «la reazione motoria ha inibito la secrezione», ma anche che la componente respiratoria, in precedenza caratteristica della reazione alimentare, si è trasformata adesso in componente respiratoria caratteristica della reazione di orientamento, che la componente cardiaca ha subito una simile modificazione, etc. Esami diretti degli pneumogrammi di animali in esperimento confermano che proprio modificazioni di questo genere avvengono in tutte le componenti della reazione sottoposta a inibizione.

Le considerazioni sopra esposte ci inducono a non parlare più dell'incontro di due qualsiasi eccitazioni omogenee, ma dell'incontro di due sistemi di eccitazioni, ciascuno dei quali corrisponde ad una certa attività integrata dell'organismo e al suo specifico risultato.

Facciamo questa precisazione di carattere terminologico non solo perché il concetto di «sistema di eccitazioni» rispecchia in modo più preciso le reali relazioni, corticali e sottocorticali, che si determinano durante la formazione di una reazione dell'animale; ma anche perché l'uso del concetto di «sistema di eccitazioni», nel problema da noi studiato, pone dinanzi al ricercatore una serie di questioni nuove: quella del meccanismo in base al quale avviene la completa inibizione di talune componenti di una reazione integrata e soltanto la trasformazione di altre; quella del punto in cui si verifica questa trasformazione di singole componenti della reazione inibita (sui neuroni finali o in qualche zona al di sopra di essi?); infine quella del luogo in cui si determina l'integrazione generale dell'attività integrata di inibizione.

In ultima analisi, il concetto di sistema di eccitazioni corrisponde perfettamente al concetto da noi dettagliatamente esaminato nel capitolo VI, quello di sistema funzionale come sistema che si conclude con un determinato effetto di adattamento negli interessi dell'organismo, considerato nel suo insieme.

Parlando dell'incontro di due sistemi di eccitazioni sul piano dell'integrazione, dunque, noi ci riferiamo all'interazione di due attività dell'intero organismo perfettamente delineate. Non occorre sottolineare quanto queste ricerche siano utili per facilitare la comprensione dell'inibizione corticale, considerata come meccanismo che regola le reazioni di adattamento di tutto l'organismo”

Riportiamo solo l'ultimo stadio, quello completo dello schema di architettura dell'atto comportamentale (pag. 310)

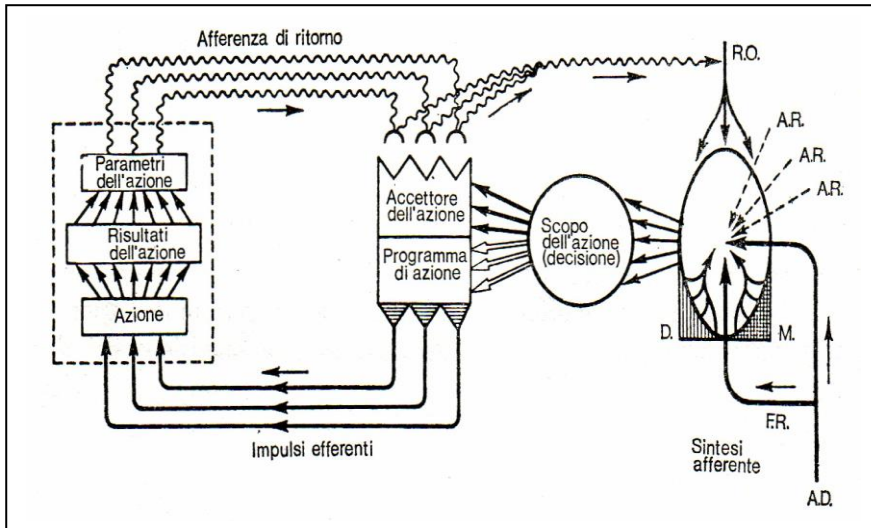


Fig. 105. — Schema dell'architettura dell'atto comportamentale con tutti i meccanismi nodali del sistema funzionale dell'atto comportamentale. L'interazione armoniosa e la dipendenza causale di tutti i meccanismi nodali sono state analizzate nel cap. VI. A.D.: Stimolazione. R.O.: Reazione di orientamento. F.R.: Formazione reticolate. D.: Motivazione dominante. A.R.: Afferenza di ritorno. M.: Memoria,