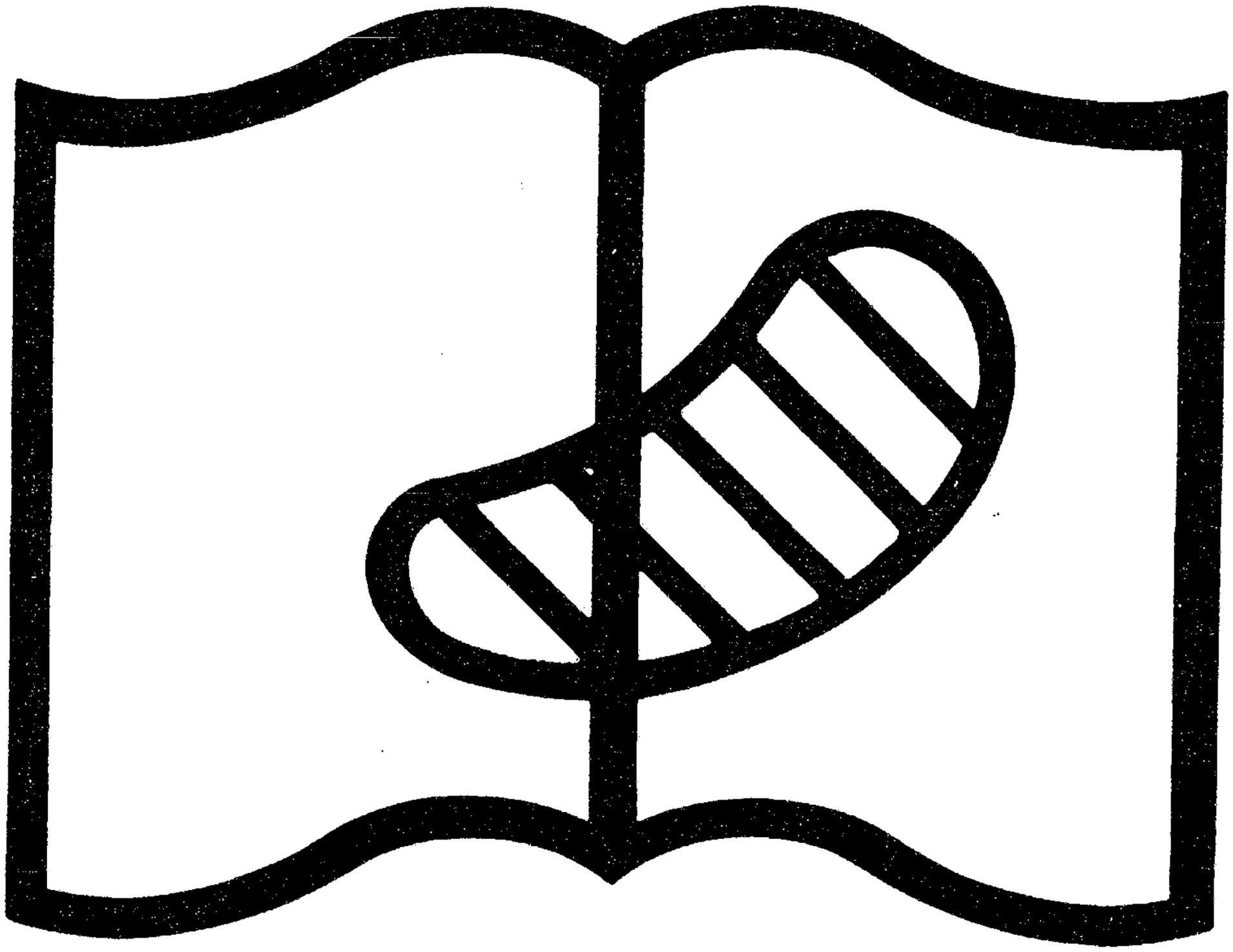
# Teoria fisiologica della percezione : introduzione allo studio della psicologia / del Prof. Giuseppe Sergi,...

Sergi G.

# *Teoria fisiologica della percezione.*

Dumolard

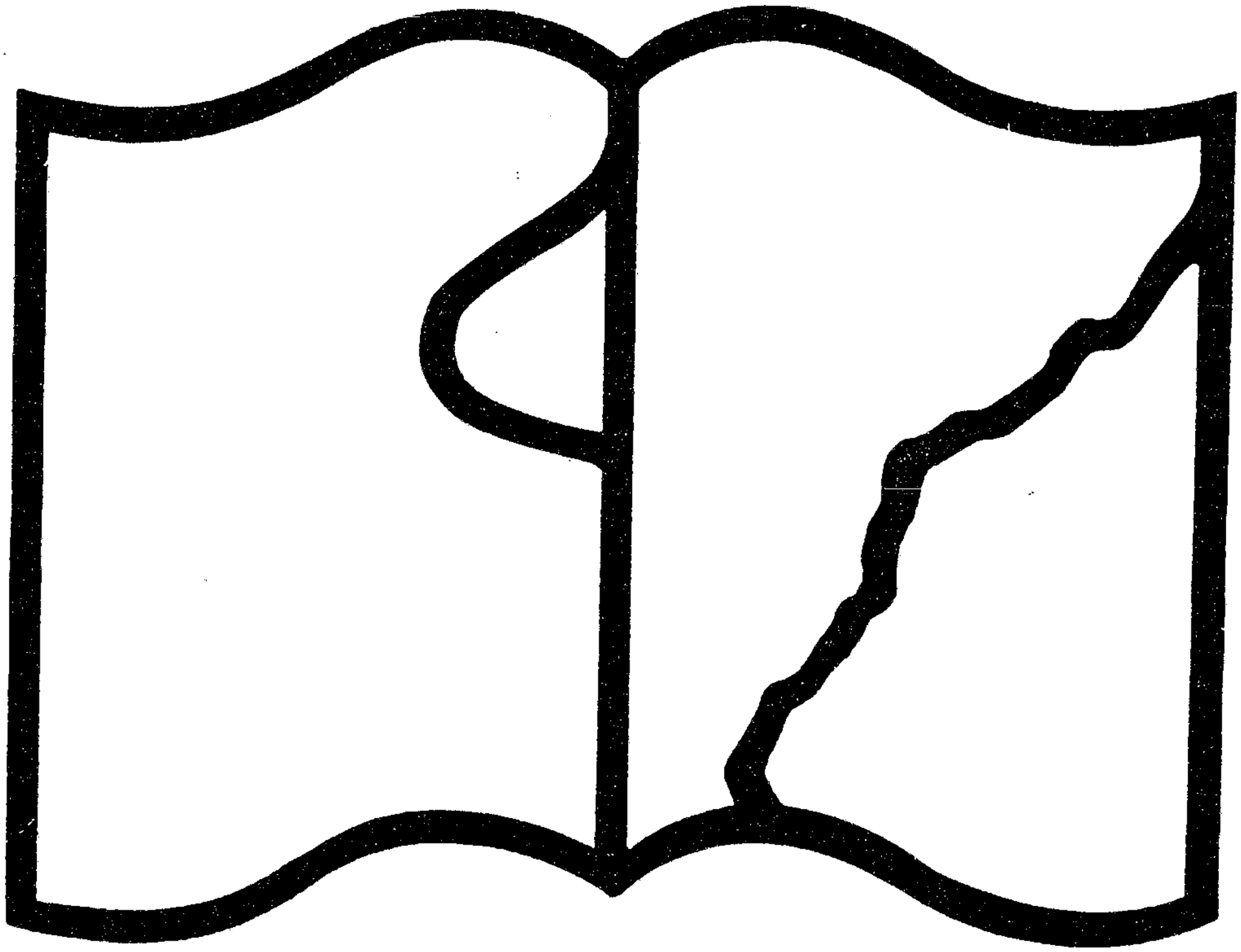
Milano 1881



Symbole applicable
pour tout, ou partie
des documents microfilmés

Original illisible

**NF Z 43**-120-10



Symbole applicable
pour tout, ou partie
des documents microfilmés

Texte détérioré — reliure défectueuse

**NF Z 43**-120-11

BIBLIOTECA
SCIENTIFICA INTERNAZIONALE
VOL. XXIX.

# TEORIA FISIOLOGICA

DELLA

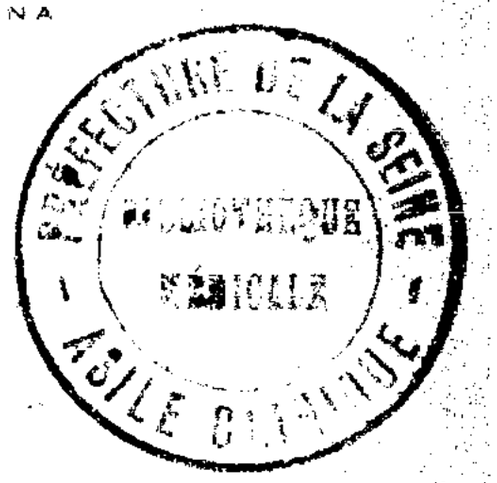
# PERCEZIONE

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLA PSICOLOGIA

DEL

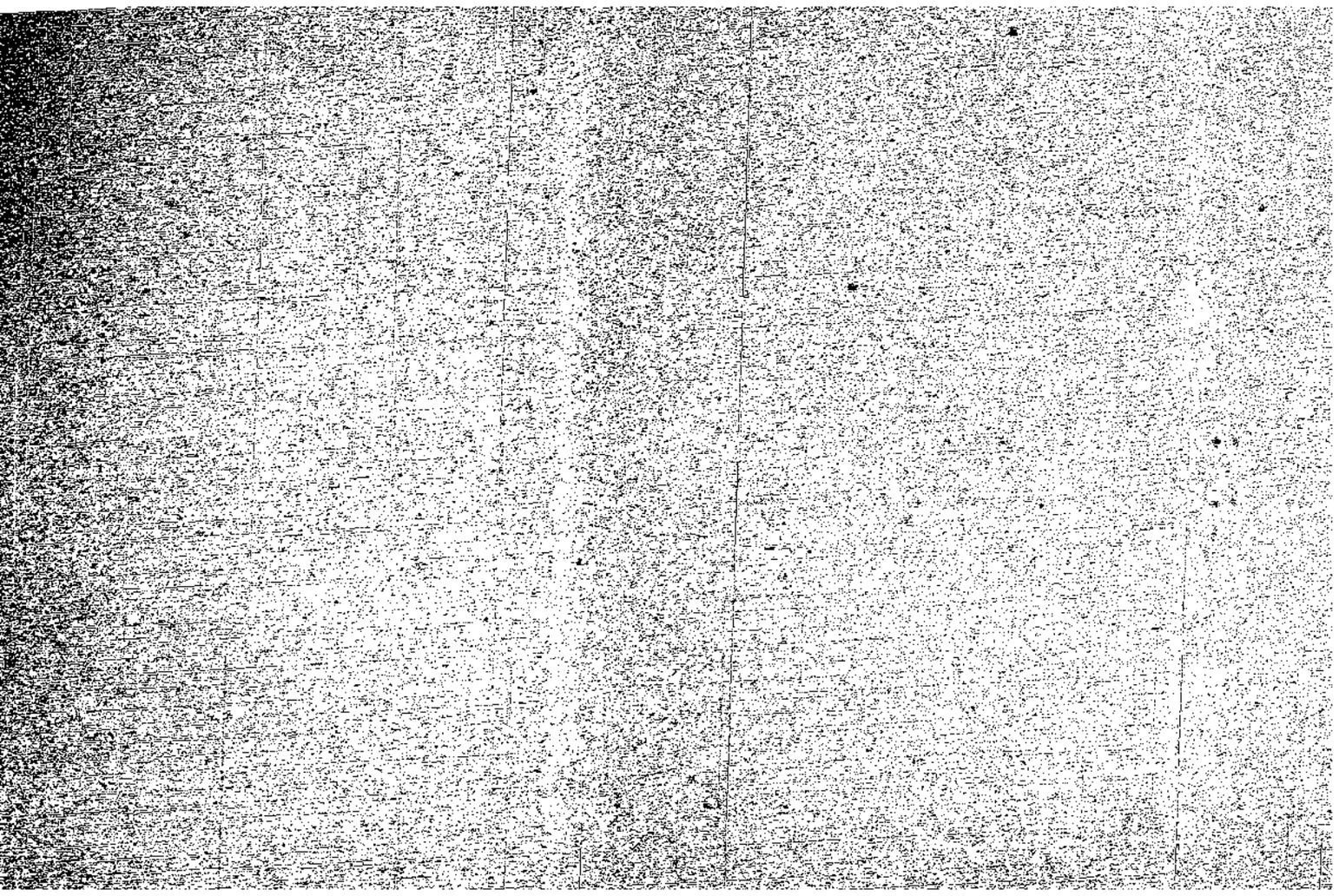
PROF. GIUSEPPE SERGI

NELLA R. UNIVERSITÀ DI BOLOGNA




MILANO
FRATELLI DUMOLARD

1881.



BIBLIOTECA SCIENTIFICA INTERNAZIONALE

VOL. XXIX.

## Biblioteca Scientifica Internazionale

*(Medaglia di bronzo all'Esposizione Universale di Parigi del 1878)*

---

### DI PROSSIMA PUBBLICAZIONE:

Spencer. Introduzione alla Sociologia. . . . . 1 Vol.
Siciliani. La critica nella Filosofia zoologica del XIX secolo 1 »
Cantoni G. Natura e ragione . . . . . 1 »
Luzzatti prof. L. Le leggi scientifiche del risparmio . . . 1 »
Siciliani. La Psicologia comparata proposta come nuovo organo delle scienze politiche e sociali . . . . . 1 »
Luzzatti prof. L. Protezione e libero cambio negli Stati-Uniti d'America . . . . . 1 »
Huxley. Il Gambero. Introduzione allo studio della zoologia 1 »
Ferrini R. e Pogliaghi. La luminosità elettrica dei gas e la materia radiante . . . . . 1 »

MILANO — COI TIPI DI A. LOMBARDI.

# INDICE

## CAPO III.

### CRITICA DELLE TEORIE DOMINANTI.



## CAPO IV.

### IL PROCESSO NERVEO DELLA PERCEZIONE.



## CAPO V.

### LE PROVE DELL'ONDA PERCETTIVA.



## CAPO VI.

### LE LOCALIZZAZIONI CENTRALI.

CAPO VII.

LE LOCALIZZAZIONI PERIFERICHE.



CAPO VIII.

IL MOVIMENTO NELLA PERCEZIONE.



CAPO IX.

IL PROCESSO PSICHICO DELLA PERCEZIONE.



CAPO X.

EGEMONIA DEL SENSO DELLA VISTA.

CAPO XI.

LIMITI ED ACUTEZZA DELLE PERCEZIONI.



CAPO XII.

L'ATTENZIONE.



CAPO XIII.

ASSOCIAZIONE E CONTRATTO FRA LE PERCEZIONI.

A

MESSINA

*IN*

*MEMORIAM*

L' AUTORE.

# PREFAZIONE

*Per stabilire su solidi fondamenti quell'importantissima scienza antropologica che è la psicologia, credo il miglior mezzo e più efficace sia quello di allontanarsi dalle inutili ed oziose polemiche che si riferiscono alla natura della attività psichica, ed, imitando i fisici, entrare nell'investigazione e nell'analisi profonda e delicata dei fenomeni; in ogni caso quella potrà essere una ricerca finale. Se, difatti, i fisici si fossero fermati a litigare sull'essenza della materia, trascurandone i fenomeni, da cui ne possono appurare qualche cosa, non avrebbero ora una scienza formata e progredita.*

*La psicologia, che oggi appena esce dallo stato morboso in cui giaceva, che appena da poco tempo ha conquistato la via che la condurrà alle scoperte più serie e più importanti, ha realmente bisogno di quel metodo rigorosamente scientifico, che è l'osservazione attenta e minuta dei*

*fatti, da cui si possano e si debbano ricavare le leggi fondamentali. Questo metodo non può esser diverso dal fisiologico, se il fenomeno psichico è la differenziazione più elevata della funzione organica; sarà, secondo io penso, l'unico suo metodo naturale. Considero, perciò, l'espressione di* psicologia fisiologica, *come transitoria nello stato attuale della scienza, e ciò per indicare il nuovo metodo di ricerche e la nuova fase in cui entra la scienza; quando il primo sarà consolidato, e l'altra sviluppata, l'attributo* fisiologico *diverrà soverchio ed inutile.*

*Con questo intendimento io mi sono tenuto strettamente al metodo indicato, cercando, da altra parte, di rivendicare alla psicologia, come scienza speciale, i contributi della fisiologia. A questa scienza la psicologia deve molto, da essa ha ricevuto il sangue e la vita; ma ormai che entra sicura nel campo dell' osservazione sperimentale e non rifiuta di associarsi alle scienze naturali, deve riunire nel suo proprio dominio quei fatti e quelle esperienze che non appartengono specialmente alla fisiologia. A coloro, quindi, i quali mi accuserebbero che io così ho fatto più di fisiologia che di psicologia, non avrei altra risposta a dare, e con mio rincrescimento, se non che* essi non se ne intendono.

*Frattanto nel pubblicare questa monografia, confesso di essere sotto l'influenza di due sentimenti, che paiono opposti, una certa fretta, cioè, ed una trepidanza, di cui le cause è facile indovinare.*

*Come il lettore se ne accorgerà, fondando la teoria della percezione sulla localizzazione della qualità sensazionale, la parte importante appartiene al processo nervoso del fenomeno, e specialmente a quell'ultima fase, a cui ho dato*

*nome e carattere di* onda nervea percettiva, *che è costituita dal ricorso centrifugo dell'eccitazione sensitiva. La qual cosa per sè stessa è tale innovazione nella fisiologia dei nervi, che molti, senza volerne più oltre sapere, appena annunziata, la rigetteranno come un'ipotesi senza fondamento, se non come un concetto fantastico. È naturale che l'ammissione di tal fatto, dovendo apportare modificazioni nell'interpretazione dei fenomeni della percezione, poichè non è in armonia colla teoria comunemente ammessa ed accettata, dovrà trovare non piccola resistenza e poca fede in molti.*

*Io però non mi sarei indotto a dare alla mia ipotesi tanta importanza, se osservazioni e prove sperimentali non mi avessero convinto della realtà di quello che propugno. Spinto, alcuni anni sono, dal solo impulso di trovare una soluzione al fenomeno delle localizzazioni periferiche, perchè le spiegazioni emesse mi erano parse insufficienti, in me l'ipotesi d'un' eccitazione sensitiva che ritorna alla periferia, era molto vaga e senza prove; ma da che ne emisi la possibilità del fatto* (1), *ho cercato di raccogliere le prove, col proposito di abbandonare la mia ipotesi, se non ne avessi trovate. Ma, invece, molti fatti mi si presentarono che mi andavano confermando; donde fui spinto a nuove osservazioni e prove sperimentali, fra le quali quella che mi convinse e mi tolse da ogni dubbio, mi venne dalla serie di esperienze sulle imagini accidentali colorate. Le mie previsioni nello stabilire le esperienze, non fallirono; e questa prova lucente unita alle altre, per me dà un valore di teoria alla mia ipotesi, per la quale credo*

(1) Vedi *Elementi di Psicologia*, pag. 136-7, 268-70, 275. Messina, 1879.

*di trovare la via più facile alla soluzione dei problemi di molti fenomeni percettivi.*

*Come io non mi fermerò alle prove che finora ho procurate, spero che altri con mezzi più efficaci faccia meglio risaltare la verità della tesi.*

Bologna, maggio del 1881.

G. S.

## CAPO PRIMO.

### DELLA PERCEZIONE IN GENERALE.

È necessario innanzi tutto determinare il significato della *percezione* ed il valore del fenomeno, perchè spesso, o quasi sempre, l'uno e l'altro o è rimasto indeterminato, o inteso in modo differente da coloro che se ne sono occupati. E non vi ha maggior sorgente di errori o di ambiguità che l'incertezza del significato di ciò di cui si fonda una teoria o si ricerca la spiegazione.

Io me ne sono occupato altra volta, ed ho tentato di mostrare i limiti e l'estensione del fenomeno nell'atto stesso che ho cercato di definire il significato variamente inteso e variamente interpretato. Qui occupandomi specialmente, stimo opportuno completare ciò che altrove si è accennato.

Per *percezione* io intendo, col maggior numero dei psicologi, la rappresentazione cosciente di una qualche cosa che esiste fuori di noi; o, in altre parole, la forma mentale rappresentativa di ciò che è fuori di noi o che viene in contatto con noi, o in una relazione qualsiasi. Ciò non

è una definizione nel suo vero significato, ma una descrizione o una parafrasi del fenomeno; la definizione logica non è facile di presentarla a primo aspetto, anzi, per ogni cosa o concetto, è la più difficile impresa. Pertanto, neppur questa parafrasi basta ad intender che sia una percezione. Comunemente, per persone che non hanno mai pensato ad analisi mentali, questa descrizione non sarebbe intelligibile. Ciascuno sa di accorgersi della presenza delle cose esteriori, e fino a certi limiti sa di conoscerle; quindi, se invece dicessi che la percezione è l'accorgimento della presenza d'un obbietto, crederei esser più chiaro e più intelligibile di un momento fa, almeno per la comune degli uomini.

L'accorgersi della presenza d'un oggetto implica già un processo mentale, che si riferisce alla rappresentazione già accennata, alla forma rappresentativa d'un oggetto di cui si avverte la presenza.

Com'è facile avvertire, questo processo mentale non nasce solo o spontaneo, se deve avere una relazione ad un che esteriore di cui si ha la rappresentazione; suppone dunque un altro processo, che dev'esser quello che mette in relazione l'oggetto esterno con ciò che è la sede o il centro di attività del processo mentale. Ordinariamente, il primo si chiama processo fisico o fisiologico, il secondo, il mentale, processo psichico; ordinariamente ancora, dopo il processo psichico, che è il centrale, nell'encefalo, non si ammette altra comunicazione o mezzo di relazione all'esterno e coll'oggetto rappresentato, dico nessuna comunicazione reale, fisica o fisiologica, fra ciò che è centro di attività psichica e l'oggetto da cui parte la prima relazione coll'esteriore. Vedremo come tutte queste posizioni

del fenomeno non sono abbastanza solide, come non credo complete tutte le interpretazioni date finora.

Ad ogni modo, ritenendo per un momento i processi accennati, si ha che il primo deriva dall'azione d'un oggetto esterno, sia immediatamente, che mediatamente, sugli organi esterni dei sensi, da un'eccitazione che è provocata sulla superficie di questi organi, dalla propagazione di questa eccitazione pei nervi periferici, di cui gli organi esterni rappresentano la parte terminale esterna, e dall'eccitazione degli organi centrali direttamente pei nervi periferici. Il secondo processo, il psichico, dicono alcuni, comincia là dove termina il primo. In questo, qualunque esso sia, si ha la forma mentale e cosciente, o meglio si ha coscienza della forma mentale prodottasi.

Qual differenza vi sarebbe fra questi processi che costituiscono la percezione e quelli che producono la sensazione? Per me nessuna, nè alcuna dovrebbe trovarsene da altri che mettano una differenza essenziale fra percezione e sensazione; perocchè anco la sensazione deriva da un processo fisico o fisiologico, che dalla periferia si estende ai centri, e quindi si ha il fatto di carattere psichico, che s'intende col nome di sensazione.

Posto ciò, si domanda ancora: se i processi sono identici, possono essere diversi i fenomeni? A me par di no ancora. La sensazione sarebbe dunque la stessa cosa della percezione. Ma sono pochissimi, o quasi nessuno, che ammettono l'identità del fenomeno; quasi tutti trovano che sono due fatti diversi e distinti. Per citar qualche esempio, vi ha chi ammette esser la sensazione limitata al processo fisiologico, e la percezione esser il fatto psichico propriamente detto; vi ha qualche psicologo, come il Wundt, che

pone la percezione un composto di sensazioni, e quindi ci voglia una particolare attività psichica per riunire le sensazioni; il Lewes trova che la percezione è un fenomeno intermedio fra senso ed intelletto ed involge giudizio, ma che in sostanza deriva dal medesimo processo sensazionale. Egli si riferisce al concetto del Bain, il quale stabilisce che ogni fatto della coscienza ha due lati, uno che riguarda il senso, l'altro l'intelletto. E vi sono fatti della coscienza ove la partecipazione intellettuale è minima, e sono propriamente fenomeni del senso; al contrario ove predomina l'intelletto ed ha la parte minima il senso, i fenomeni sono intellettivi. Così che per Lewes il carattere del fatto mentale è determinato dai suoi fattori predominanti (1). Io non posso rimanere soddisfatto da queste spiegazioni. Se la sensazione stesse nel solo processo fisiologico, non sarebbe già un fenomeno compiuto; che essa, poi, sia un che di mezzo fra due fenomeni, di cui pare si abbia chiare determinazioni, non si comprende facilmente. Il Lewes, pertanto, riconosce che i processi della sensazione e della percezione sono identici, in quanto che l'una e l'altra hanno un lato fisico ed un lato mentale. Del resto, tanto nel Bain che nel Lewes vi ha questo concetto, che non vi è sensazione pura, cioè spogliata di percezione o di partecipazione intellettiva, e viceversa.

Wundt ha giustamente distinte tre proprietà nella sensazione, intensità, qualità, tono (2). Che cosa è la qualità delle sensazioni? È quella forma o modo della mutazione

(1) Cfr. WUNDT, *Grundzüge der physiolog. Psychologie.* Cap. XI. — BAIN, *The Emotions and the Will.* 3.ª ediz. 1875, pag. 558. — LEWES, *Problems of Life and Mind.* Vol. IV, pag. 261 e seg.

(2) WUNDT, op. cit. Cap. VII. Vol. I. 2.ª ediz. 1880.

speciale propria di ciascun senso, come il colore per la vista, il suono per l'udito e così via. Or, vi ha colore, suono, o altra sensazione senza essere attribuita a qualche oggetto esteriore? Ciò è un puro fatto, non un'interpretazione. Colore, suono, temperatura, dacchè si ha l'uso completo degli organi sensori, si attribuiscono agli obbietti che sono la causa dell'eccitazione; dunque nella qualità della sensazione trovasi già l'elemento percettivo. La sensazione nel suo pieno prodursi è percettiva, come altrove ho avvertito (1). È stato, come sopra ho detto, notato dal Bain e poi dal Lewes, che nella sensazione vi ha una partecipazione percettiva, ma ciò non ha una determinazione chiara; perocchè qual sarà il limite che separa i due campi nel complesso dei fenomeni? quando si potrà definire che un tal fenomeno si possa chiamare sensazione, e che tal altro si chiami percezione? Vi ha un'incertezza ed un indefinito che dipendono dall'indeterminazione del fenomeno stesso che si studia. Si sente, ma non si determina la differenza; donde segue che vi ha un che d'arbitrario nel classificare alcuni fenomeni fra le sensazioni, altri fra le percezioni, come fanno Helmholtz e Wundt (2).

In altra opera (3) ho stabilito che la sensazione sia un fenomeno fondamentale di tutti i fenomeni psichici, non solo ma ho creduto di trovar l'identità della percezione colla sensazione. Intendendo per percezione il primo e più semplice accorgersi della presenza dell'oggetto che eccita al fenomeno, e considerando che la qualità sensazionale im-

(1) Cfr. *Elementi di Psicologia* Lib. I, cap. 4.°

(2) Cfr. i miei *Elementi di Psicologia* Lib. I. Cap. 5°, p. 100, 101.

(3) *Elementi di Psicologia* citato. Lib. I, Cap. 4.°

plica necessariamente la presenza di qualche cosa avvertita dal senziente, ho stabilito che la sensazione è percettiva di sua natura. Come ancora, considerando che ogni sensazione riesce o indifferente, o piacevole o dolorosa, quest'altra proprietà è inseparabile dalla sensazione, anzi è una proprietà fondamentale della stessa sensazione. Ho stabilito ancora che la sensazione si svolge e si differenzia in fenomeni distinti e speciali, e queste due proprietà sue primitive, qualità e affettività (tono) divengono due forme speciali delle manifestazioni psichiche, cioè la percezione col carattere della cognizione, e il sentimento nella sua parte affettiva, notando in pari tempo che questa evoluzione del fenomeno primitivo non toglie la relazione fra le speciali manifestazioni divenute fenomeni distinti.

La sensazione adunque è una astrazione? No, ho creduto che sia un fenomeno involuto. Nel linguaggio comune ed accettato nella significazione ovvia, per sensazione si intende una modificazione organica, e psichica, indipendentemente della causa esterna provocatrice. Se io dico: ho una sensazione di colore, s'intende parlare della modificazione da me sperimentata, senza alcun riguardo all'oggetto colorato, mentre in realtà non vi ha sensazione di colore avvertita senza l'accorgersi della presenza d'un che colorato. Se invece io dico: io vedo un oggetto colorato, allora non si considera la modificazione organica, ma l'oggetto; e qui ancora vale la stessa osservazione, che non è possibile vedere l'oggetto colorato senza esperimentare una mutazione organica che si chiama, nel modo or detto, sensazione. Dunque l'una e l'altra forma non si possono in realtà separare, cioè l'una e l'altra sono due facce d'un fenomeno, come altre volte ho notato. Ma

perchè non dire che la percezione è il fenomeno primitivo, invece di dire che è la sensazione? Le ragioni sono semplici e chiare. La proprietà affettiva non si trova nella percezione, come manifestazione dell'oggetto della stessa percezione, ma invece si trova nella parte o meglio nella forma che si riferisce alla modificazione organica e senza riguardo all'esteriore. La seconda ragione è che il fenomeno prima si manifesta come mutazione organica e poi come rivelatore dell'esterna causa.

Altra ragione è che la percezione nella sua pienezza ha bisogno di compiere il suo processo, che è qualche cosa di più di quello sensazionale nella sua forma più semplice e primitiva; che realmente vi è uno stadio della vita in cui la sensazione non si è differenziata a percezione, perchè il processo completo non si è formato e stabilito; ed in questo caso si mostra come un vero fenomeno involuto, il quale, è naturale, ha bisogno d'un processo di svolgimento, da cui derivi la percezione definita nella sua forma e nella sua attività. Vi sono infine alcuni stati sensazionali speciali, anco nel tempo del maggior svolgimento della percezione, che sono destituiti di ogni apparenza percettiva, conservando la forma affettiva chiaramente e distintamente. Esempio di ciò è il malessere e qualche altro stato indeterminato e mal compreso da chi lo patisce. Nell'espressione comune e volgare: *ho i nervi*, vi è uno stato di sensazione indefinito e vago di semplice irritabilità permanente che non si sa attribuire dal paziente ad alcuna causa.

Or, noi scientificamente non dobbiamo confondere i fenomeni pei nomi che comunemente sono usati abusivamente. La percezione, nello stato adulto dell'uomo, è una

sensazione col carattere definito della percettività, cioè una modificazione organica, psichica, che si riferisce ad una causa esterna eccitatrice degli organi sensori. La sensazione senza carattere percettivo è una *fase embrionale* del fenomeno psichico e si trova nelle fasi embrionali della vita di relazione, nei neonati. Essa dunque ha bisogno di un processo per svilupparsi e diventar definitivamente percezione nello stato attivo e completo.

In questo processo che è evolutivo e non definitivo, si passa da ciò che è omogeneo all'eterogeneo, da ciò che è vago ed indeterminato, al determinato e definito. Ciò avviene chiaramente e distintamente nell'evoluzione del fenomeno di cui si parla. La sensazione non ha forme definite, nè ristrette ad un luogo, ad un sito speciale, ma è vaga, diffusa come le forme di sentimento piacevole e doloroso. La percezione, al contrario, è ristretta ad un sito, ad un organo o parte d'un organo, non si diffonde ma si restringe ad una parte dell'organismo. In altre parole e più brevemente, la sensazione non è localizzata, la percezione invece è localizzata. La specializzazione della percezione sta nel localizzarsi della sensazione: quindi è necessario un processo di localizzazione che non è nella sensazione propriamente detta. Le fasi embrionali del fenomeno sono nel passaggio dall'assenza di localizzazione al localizzarsi. La localizzazione, in un senso esteso, è relazione spaziale, ed il carattere della percezione rispetto alla sensazione, il carattere più distintivo è questa relazione spaziale, senza del quale non v'è fenomeno percettivo.

Or, sensazione definita senza relazione spaziale non esiste; ogni sensazione di cui abbiamo una coscienza chiara

e distinta, è localizzata, e quindi è una percezione. E che cosa è localizzata se non la qualità sensazionale? quell'elemento essenziale e primitivo della sensazione? Dunque, io dico, la percezione è la localizzazione della qualità sensazionale, e la distinzione che si vuol fare fra sensazione e percezione non solo è inesatta, ma è causa di confusione nella scienza.

Per me propongo di conservare la distinzione fra sensazione e percezione, poichè queste due parole esistono, ed a loro può corrispondere anco un fatto; ma limitiamo la significazione della prima a modificazioni organiche senza carattere definito, senza determinazione di qualità e localizzazione di questa. Chiameremo invece percezione la sensazione che passa a carattere definito e che localizza la qualità; o, come sopra ho notato, la *fase embrionale* della percezione è realmente una sensazione, ed è reale per un periodo della vita di relazione, in seguito è un'astrazione.

Ecco in qual modo credo debba studiare il fenomeno per la giusta interpretazione, ed in qualche modo diventa possibile la esatta circoscrizione della natura della sensazione e di quella della percezione, finora, a mio modo di pensare, lasciata indefinita e vaga, donde le diversità di opinioni o d'interpretazioni.

Io studierò la percezione, dunque, nei suoi veri caratteri e nelle sue proprietà, nei processi fisiologi da cui deriva e si definisce.

## CAPO II.

### LA RELAZIONE SPAZIALE DELLA PERCEZIONE.

La sensazione nei limiti in cui l'abbiamo posta, è una modificazione diffusa nell'organismo, priva di determinazione locale. Nello stato sviluppato dell'uomo, e dell'animale in genere, questa forma psichica è una astrazione pei sensi esterni; solamente rimane qualche stato che deriva da eccitazioni di carattere fisiologico o patologico, il quale stato per la sua indeterminazione non sappiamo riferire ad alcun luogo, ad alcuna causa locale dell'organismo, benchè realmente possano esservi eccitamenti determinati ad una parte di esso organismo, come avviene in certe eccitazioni di carattere erotico. Ma vi sono sensazioni derivate da eccitamenti fisiologici e patologici, che sono determinate abbastanza, come quelle esterne, cioè suscitate da cause esterne.

Vi ha però un periodo della vita, benchè relativamente breve, in cui le sensazioni esterne, come qualunque altra, sono in questo stato di diffusione e di assenza di determinazione locale; e ciò è nei neonati fino ad un'età più o meno breve negl'individui, non raggiunge però il

dodicesimo mese. In questo periodo la sensazione passa a percezione col carattere speciale che la distingue, cioè relazione di spazio; con qual processo, vedremo.

I neonati non sanno riferire le sensazioni cutanee al luogo donde si ha la propagazione dell'eccitamento, cioè al luogo eccitato; essi invece hanno una sensazione diffusa, che sentono molesta o piacevole senza che la riferiscano a questo o a quel punto della pelle. Manifestano questo stato di sensazione per mezzo di movimenti generali del corpo e principalmente delle estremità superiori ed inferiori, come fanno, quando hanno realmente una sensazione generale per la cute, per esempio un bagno. In un bagno tiepido stanno tranquilli e immobili, perchè sentono una sensazione generale diffusiva e piacevole; in uno freddo, invece, si muovono coi loro soliti modi senza direzione e senza regola. Per una eccitazione locale della pelle che a loro riesca molesta, fanno gli stessi movimenti generali, indizio della diffusione degli eccitamenti.

Le sensazioni di vista hanno il medesimo carattere, assenza di determinazione locale. È facile osservare che un neonato di quattro e di sei settimane pare che guardi e percepisca un oggetto, ma in realtà non è così. Mettete davanti agli occhi, e in quella direzione per la quale sembrano rivolti, un oggetto lucido, un cristallo da due a tre centimetri cubi, muovetelo lentamente per un'altra direzione, gli occhi del neonato rimangono al posto, e per quante volte si ripeta l'esperimento. Si provi con altro oggetto doppio o triplo di grandezza, si avrà lo stesso risultato. Si avvicini alla minima distanza dell'occhio, il risultato non cambia. Si provi ancora in altra guisa, cioè, si avvicini la mano sull'occhio a toccarlo; il neonato si

rimarrà cogli occhi aperti e non se ne accorge della vicinanza dell'oggetto che è a cinque millimetri o meno dalla cornea.

La retina invece sente le impressioni luminose. La luce diffusa del giorno, se la stanza è molto chiara, non è sopportata dal neonato, che chiude immediatamente gli occhi. Ciò avviene principalmente in un neonato di quattro o cinque giorni al più. È facile accorgersi del fenomeno come ho fatto io medesimo. Rivolgendo il bambino verso le finestre, donde entra la luce, egli chiude gli occhi e rimane nel medesimo atteggiamento; volgendolo, invece, verso il lato opposto, verso la parete che riflette una luce più debole, apre gli occhi e li tiene aperti senza pena.

Per questa sensibilità alla luce spiego il fatto che i neonati di sera si rivolgano a guardare la fiamma della candela; questa è d'una intensità sopportabile, perchè inferiore alla luce del giorno. Spiego ancora un altro fatto che ho osservato, cioè che essi, come sopra ho notato, non sono atti ad accorgersi della presenza d'un cristallo lucido di piccola dimensione, ma invece si dirigono verso un oggetto di grande dimensione, come la figura umana. Qui si dànno due casi, o una quantità di luce sottratta alla luce che circonda il neonato, e quindi la modificazione in larga copia della retina che influisce sui movimenti oculari; o invece una maggior luce di quella che circonda il neonato, e la stessa influenza sul movimento degli occhi, verso la modificazione luminosa. Del resto, il continuo contatto col mezzo luminoso fa sviluppare più prestamente, come mostrerò, questa sensazione visiva.

Non v'ha dubbio, i neonati non conoscono la direzione dei suoni, e per un periodo più lungo che non è neces-

sario per la visione. Solamente a due mesi una mia bambina seguiva cogli occhi e la testa una tazza da caffè che io faceva suonare con un cucchiaino d'argento. Io però credo che essa la seguisse più per la visione che pel suono. Invece ho potuto osservare che suoni o rumori forti devono produrre impressioni diffuse moleste, perchè la bambina trasalisce e piange ad una voce un po' forte o ad un rumore, od anco ad un semplice strido che fa un altro bambino di due anni. Ma non si muove che coi soliti movimenti irregolari, e senza dirigersi per quel luogo donde partono le vibrazioni sonore. I suoni dolci e la cantilena fanno invece gli stessi effetti che farebbe un bagno tiepido per la cute, immobilità e quiete.

Per le sensazioni olfattive e gustative non è a parlarne, che si sviluppano molto tardi, principalmente le olfattive, che sono le ultime.

Fino ad una certa età, quindi, vi ha uno stato psichico sensazionale, che è una modificazione diffusa non localizzata in nessun luogo degli organi, nè riferita ad oggetto che siasi che viene in contatto mediato o immediato cogli organi sensori (1). Ma io ho già detto che la sensazione con questo carattere costituisce una fase embrionale del fenomeno psichico, il quale nello stato adulto è la percezione.

La sensazione, adunque, propriamente detta, che non costituisce uno stato permanente, ma transitorio dell'attività psichica, non ha alcuna relazione spaziale. Che cosa bisogna intendere per questa relazione spaziale?

(1) LEWES ha notato quest'assenza di localizzazione nei neonati. *Problems of Life and Mind*. Vol. IV, pag. 354. È stato anco avvertito dal CARPENTER, *Mental Physiology*, London 1875, pag. 149. Confr. anco Cap. V, pag 176-7.

Nella percezione si avverte la presenza di un oggetto che abbia eccitato gli organi sensori, o immediatamente, come nelle eccitazioni cutanee, o mediatamente, come in quelle visive e auditive. Or questo oggetto non si avverte, nè si può, fuori della relazione spaziale, considerata come luogo e relazione di luogo; si avverte, difatti, o su di un luogo, una parte della cute, o fuori, collocato nello spazio in una distanza assoluta. L'oggetto della visione è il tipo di questo fatto nella percezione. È impossibile invero percepire un oggetto che siasi senza riferirlo ad un luogo, qualunque sia la forma di questo, o la distanza dal percipiente, e le relazioni agli organi della percezione. La sensazione è destituita di questa relazione, essa si mostra come una forma subbiettiva senza alcuna relazione all'esterno, mentre la percezione guarda la relazione esteriore, quasi trascurando la modificazione, che ne è la parte integrante in tutte e due le forme del fenomeno. Nella percezione è un *obbiettivarsi* della modificazione sensazionale, donde il riferire e l'attribuire agli oggetti esterni le mutazioni subbiettive o le qualità sensazionali (1).

Chiamo questa relazione spaziale della percezione *localizzazione*, ed attribuisco a questa parola un significato più esteso di quello che finora le è stato assegnato. Finora per localizzazione intendesi il percepire le distanze locali o i diversi luoghi di un organo sensore come la pelle. Questa forma di localizzazione venne attribuita per analogia alla retina, perchè anch'essa mostra una superficie estesa, come la cute, sebbene di dimensione molto limitata. Veramente ciò credo sia nato da un errore, cioè

(1) Cfr. *Elementi di Psicologia*. Lib. I. Cap. 6°

che solo il senso del tatto, senso cutaneo, e la vista, sieno i soli sensi che dieno la percezione di spazio. In ogni modo, se ciò non è detto esplicitamente, è implicato nel fatto che di questi due soli organi si è studiata più ampiamente la percezione di spazio.

Realmente nel significato ristretto, in cui è usata la localizzazione, essa dovrebbe riferirsi alla cute, niente affatto alla retina, della quale le parti non sono intese, nè percepite, nè note in modo alcuno dal percipiente. Solo la cute è intesa in vari punti e percepita, e questi punti sono bene distinti gli uni dagli altri senza confusione od errore. Ma siccome colla sensibilità cutanea si ha il mezzo di avere la percezione di spazio, analogamente alla sensibilità retinica, si è voluto attribuire anco a questa la localizzazione.

Dalla parte mia, io attribuisco la localizzazione a tutti i sensi esteriori che hanno relazione cogli oggetti e in qualunque modo; l'attribuisco ancora alle parti interne del corpo ogni volta che le eccitazioni si possano riferire ad una posizione determinata. Sotto questo aspetto qualunque sensazione appena acquista la relazione spaziale, diviene percezione.

Si abbia o no conoscenza dell' organo sensore, si sentano o no le parti distinte in elementi essenziali dell' organo in azione, è un fatto indubitato che ogni fenomeno di percezione è localizzato, o determinato ad un punto, ad una superficie spaziale. Questa localizzazione in alcuni organi non è separata dagli organi stessi, cioè è aderente alla superficie di essi organi; in altri, invece, è spostata, è *proiettata* nella distanza reale dell'oggetto della percezione. Dico dunque che pei così detti cinque sensi esterni

vi ha la localizzazione, con questa differenza che nella cute e nella mucosa gustativa la localizzazione è sulla superficie loro, per la vista, l'udito, l'olfatto, la localizzazione è fuori di loro, è proiettata nello spazio esterno. Non vi ha dubbio, quindi, che ogni percezione ha la relazione spaziale di luogo e in ciò si distingue dalla pura sensazione; tanto che se v'è un organo che non possa acquistare questa relazione di luogo, la sensazione in esso provocata non passerà mai a vera percezione. Non solo, perciò, la vista ed il tatto sono organi che percepiscono nello spazio, ma anco gli altri.

Nell'opera mia citata (1) ho dimostrato come l'udito abbia anch'esso un campo, che si riferisce alla relazione spaziale, e che ho chiamato *sferico;* ho mostrato ancora che l'olfatto e il gusto hanno anch'essi la percezione spaziale (2). Or, non potrebbero questi sensi dare la percezione di spazio, non importa in qual grado di chiarezza e di sviluppo, se già non localizzassero le percezioni speciali che derivano da essi. Il che in altri termini è lo stesso che dire: la percezione di spazio si può avere quando la percezione dell'oggetto è localizzata. Ciò che diviene intelligibile, pensando che la relazione di spazio è relazione esteriore, e se la percezione non acquista questa esteriorità, non potrà mai aversi la percezione di spazio.

Se la sensazione non ha relazione di luogo e la percezione è quella che per tale carattere si distingue dalla prima, nel passaggio o nell'evoluzione dalla prima alla

(1) Lib. II. Cap. 9.°

(2) Cfr. DELBOEUF. *Théorie générale de la sensibilité.* Bruxelles, 1876. *La psychologie comme science naturelle.* Paris, 1876.

seconda vi dovrà essere un processo che nella sensazione non si trova. Ciò è naturale e si comprende da sè; troveremo questo processo che compie la sensazione e la svolge in percezione, e troveremo anzi che è *unico* per tutti gli organi fino alla superficie esterna di questi; la diversità della localizzazione deriva da altre cause.

Si è detto che in due maniere si ha la localizzazione, o nell'aderenza all'organo sensore, o nella proiezione. Sulla cute e sulla mucosa gustativa la localizzazione non è lontana o staccata dagli organi, avviene sulla loro superficie; per la visione, l'udito, l'olfatto, vi ha proiezione, cioè la localizzazione è spostata dall'organo. La struttura dell'organo ha un'influenza su ciò; ma la struttura nella sua genesi è una risultanza dell'influenza del mezzo operante sulla loro superficie sensibile. La struttura, secondo le conclusioni di Spencer, va *pari passu* colla funzione. Dunque la causa principale è il modo d'eccitazione degli agenti esteriori e naturali. Difatti, l'eccitazione cutanea e gustativa si ha per immediato contatto coll'oggetto sensibile e agente su questi organi; l'eccitazione degli altri tre organi si ha per un medio, e l'oggetto non si muove dalla sua posizione che occupa ad una distanza reale dagli organi stessi. In questo caso la localizzazione deve proiettarsi per percepirsi l'oggetto, o nella sua posizione naturale; perocchè non si percepisce il medio, aria in movimento, etere, molecole odorifere e volatili, ma l'oggetto con cui questi sono in comunicazione.

Ma per mostrare che essenzialmente il fenomeno percettivo è identico nel suo processo per tutti i sensi, e che sono circostanze esteriori quelle che lo mostrano di due forme, basterà, con qualche esperimento sulla cute,

rendere la localizzazione di questa analoga alle altre proiettate.

*a*) Un esperimento con un artifizio semplicissimo è il seguente. Aderente alla superficie della cute, dove questa è più sensibile, per esempio, la palma della mano e vicino alle estremità delle dita, si ponga un oggetto di qualche spessore, da cinque millimetri in più; questo oggetto sia d'una sostanza facile alle vibrazioni che sono prodotte per un contatto che si faccia sulla sua superficie. Avviene che un contatto o una serie di contatti eseguiti sulla superficie dell'oggetto che è collocato sulla parte palmare della mano, si trasmettono per lo spessore dell' oggetto alla cute; allora si avrà una localizzazione non più sulla cute medesima, ma proiettata alla superficie dell' oggetto eccitato, e la proiezione sarà di tanto, di quanto è lo spessore dell'oggetto interposto.

Bisogna ripetere molte volte il fatto, perchè si faccia un poco l'abitudine al fenomeno; e ciascuno di leggieri si accorgerà che, nelle prime volte, vi sarà un errore nella direzione dell' eccitazione che produce la sensazione, e che questo errore va correggendosi coll'esercizio del senso a questo modo.

Questo fatto si riscontra naturalmente pei peli nell'uomo e negli altri animali. La sensazione viene avvertita all'estremità esterna di essi per lo stesso fenomeno di proiezione sopra notato. Probabilmente le antenne in alcuni insetti sono mezzi di trasporto della sensazione, come i peli del muso del gatto, del cavallo e così via. La sensibilità diviene maggiore in alcuni casi e la percezione si ha ad una maggiore distanza.

*b*) Nelle eccitazioni di temperatura l'oggetto natural-

mente interposto è l'aria. Noi percepiamo una sorgente calorifera limitata che stia a piccola distanza dalla pelle, per esempio, da due a tre o anche quattro centimetri. Le vibrazioni termiche che si comunicano allo strato di aria interposto, vengono anco alla cute, e si percepisce per proiezione la sorgente calorifera a piccola distanza. Possiamo rendere la percezione più chiara per apprezzare anco, relativamente, la intensità del calore, coll'allontanare e avvicinare la sorgente calorifera. Saputa l'intensità, possiamo relativamente apprezzarne la distanza.

Ciò che avviene con facilità con una temperatura alta e aumentata, può avvenire con una molto bassa; ma qui è più difficile l'apprezzamento, e più delicato l'esperimento, non trattandosi più di vibrazioni positive termiche, ma di sottrazione di temperatura. Nondimeno con un oggetto che sia ad una temperatura molto bassa, un pezzo di ghiaccio, si ha ancora una percezione della sorgente sensitiva a qualche distanza.

*c*) Colla sensibilità cutanea noi ce ne accorgiamo della direzione di alcuni movimenti dell'aria, specialmente se i movimenti sono di una qualche leggerezza, come quelli di un soffio, o della brezza leggiera che non par vento. In questo caso la sensazione è localizzata sulle cute da un canto, dall'altro vien proiettata per la stessa direzione della sorgente del movimento aereo. Questo doppio fenomeno simultaneo accade, perchè non solo vi ha il fatto del movimento percepito, ma, ancora la sensazione di temperatura; come temperatura è localizzata alla superficie della pelle, come movimento è proiettata verso la direzione da cui viene (1).

(1) Mr. Levy alla sensibilità speciale che manifesta la faccia a di-

Pel primo esperimento si spiega facilmente il fatto della sensibilità di alcuni tessuti che sono destituiti di elementi sensibili, come le unghie, i capelli. Vi ha, cioè, uno spostamento di localizzazione e una proiezione analoga all'udito ed alla visione.

Nel processo sensazionale deve, adunque, mancare qualche cosa, poichè nella sensazione manca la relazione spaziale o la localizzazione già nominata e nel significato esteso che le abbiamo assegnato.

Non pertanto la percezione deriva dallo stesso processo della sensazione. Ecco quel che studieremo nei capitoli seguenti, come, cioè, il processo della sensazione passa a processo percettivo, il che ci dà la soluzione della difficoltà del passaggio dalla sensazione alla percezione. Prima di ogni altro però è necessario esporre le teorie dominanti sulla materia, per intender meglio la teoria che si vuol stabilire.

stinguere alcune particolari impressioni, dà il nome di *percezione faciale;* sarebbe, secondo Maudsley, uno sviluppo del senso del tatto. Cfr. MAUDSLEY, *Physiology of Mind*, pag. 213-14. Nota 1, 3.ª ediz. London 1876.

## CAPO III.

### CRITICA DELLE TEORIE DOMINANTI.

Tutte le teorie sulla percezione hanno un fondo comune, pel quale si somigliano molto, e questo consiste principalmente nel processo fisiologico relativo ai nervi sensitivi; vi ha, poi, alcuni caratteri distintivi, tanto nel processo che nello sviluppo del fenomeno considerato dal lato psicologico, pei quali si trova una divergenza, o meglio una differenza nel modo di spiegazione e d'interpretazione.

Il processo fisiologico della percezione, in generale, è lo stesso di quello della sensazione, ammessa la differenza reale fra l'un e l'altro fenomeno. Cioè, un' eccitazione da una forza esterna su di un organo sensore, trasmissione di quest' eccitazione ai centri nervosi, stimolo di questi. Pei nervi sensitivi qui finisce il processo, cioè ai centri, ove può essere più o meno complesso; la relazione all'esterno è solo per l'eccitazione centripeta. Tutto il rimanente sviluppo del fenomeno non esce dai centri, l' esteriore ha compiuto la sua azione. Qui, come ho accennato, vi ha dei tratti caratteristici delle varie dottrine.

### 1) Le dottrine inglesi.

Per Spencer il processo nerveo della percezione non solo è costituito dalle eccitazioni centripete dei nervi sensori, ma anco dall'associazione dell'eccitazione centrifuga del movimento, in origine; in seguito, può mancare quest'ultima e la sensazione si compie semplicemente per la sola eccitazione centripeta. Un'onda nervosa che si trasferisce ai centri, torna alla periferia pei nervi motori e costituisce un'azione riflessa incosciente. Ma azioni riflesse composte possono essere coscienti, e vi può ancora essere un'intelligenza incipiente, non solo quando le azioni riflesse composte sono stabilite, ma pure quando sono eccitate nel derivare. Or per la connessione stabilita fra le eccitazioni sensitive e le motrici, vi può essere una riproduzione di sensazioni che si riferiscono al fatto analogo nel movimento riflesso composto e cosciente. In questo risulta la percezione; « perchè abbiamo qui un gruppo di sensazioni reali derivate dall'oggetto presente, unito ad un gruppo di sensazioni ideali, che rappresentano molte altre sensazioni reali, che l'oggetto ha anteriormente prodotto e può ancor produrre (1) ». E più oltre: « una percezione è formata solamente quando un gruppo di sensazioni reali eccita un gruppo correlativo di sensazioni ideali (2) ». Così, il processo percettivo si forma non solo per mezzo di quello sensitivo, ma anco per mezzo di quello motore, e non solo per una sensazione o un gruppo di sensazioni presenti reali, ma per la riproduzione di un gruppo di sensazioni altra volta sperimentate.

(1) *Principles of Psychology*. Vol. I., pag. 531.
(2) Op. cit., pag. 563, Cfr. § 243-5.

Psicologicamente considerata la percezione, è da Spencer meglio chiarita là dove egli la distingue dalla sensazione. « Manifestamente ogni sensazione, per esser nota come tale, bisogna sia percepita; ed allora, così considerata, tutte le sensazioni sono percezioni. Una mera affezione fisica dell'organismo non costituisce una sensazione propriamente detta. Mentre sono assorbito da pensieri, posso essere soggetto ad un calore di fuoco non ordinario, ad una pressione molesta da una sedia dura, o ad un continuo rumore della strada; e benchè gli organi senzienti sieno decisamente affetti, posso non pertanto rimanere nella incoscienza di queste affezioni, posso però diventar consapevole di esse solo quando superano un certo grado d'intensità; e solo allora si può dire di sperimentarle come sensazioni. Nè ciò è tutto. Nella sensazione propriamente detta, al minimo se essa è una sensazione di tatto o di calore o di dolore, non solo io osservo l'affezione come una mia propria affezione, uno stato pel quale la mia coscienza passa o è passata; ma ancora io avverto la sensazione come esistente in una qualche parte del mio corpo, come avente una nota relazione di posizione. E percepisco *dove è*. Ma benchè sotto questi due aspetti la sensazione possa riguardarsi come una specie di percezione, pure facilmente apparisce com'essa differisca molto dalla percezione propriamente detta, dalla cognizione dell'oggetto esterno. Nel primo caso, ciò che occupa la coscienza è qualche cosa avvertita come appartenente all'*ego;* mentre nell'altro, è qualche cosa appartenente al *non-ego* (1) ».

Questo concetto di Spencer sulla significazione della sensazione propriamente detta è verissimo, come vero è quello

(1) Op. cit., vol. II., pag. 245-47, § 353.

che riguarda la percezione, e confronta mirabilmente col mio sopra accennato. Ma che nella sensazione propriamente detta ci sia l'avvertire del sito di essa, a me non pare, e lo stesso Spencer non può far a meno di dire che così è *una specie di percezione;* io dico è una vera percezione, e ha la relazione spaziale.

Ammesso ciò, Spencer trova l'asserzione che la sensazione e la percezione possono coesistere in gradi d'intensità che variano inversamente, inesatta; l'asserzione è di Hamilton. Per Spencer la sensazione e la percezione variano inversamente, ma si escludono l'una l'altra con gradi di forza che variano inversamente. « Se le sensazioni, considerate semplicemente come mutamenti fisici nell'organismo, sono deboli, il fenomeno obbiettivo da esse indicato, è solo avvertito. Le sensazioni, se non assolutamente escluse dalla coscienza, passano per essa così rapidamente da non formare elementi apprezzabili in essa; e non si può fermarsi in esse, o arrestarle per osservarle, senza un grande sforzo. Se le sensazioni sono rese in qualche modo più intense, la percezione continua vivida egualmente e rimane ancora sola ad occupare la coscienza; ma si richiede minore sforzo che innanzi a renderla obbietto del pensiero. Se l'intensità della sensazione è gradatamente accresciuta, si raggiunge un punto in cui la coscienza è egualmente occupata da esse e dalla presenza dell'oggetto interno; in questo punto l'una e l'altra possono essere pensate con egual facilità, perchè insomma tende nel grado più elevato a trarre l'attenzione dall'altra. Se rese più forti, le sensazioni cominciano ad occupare la coscienza coll'esclusione della percezione, la quale ancora può essere portata nella coscienza con un piccolo

sforzo. Ma infine, se le sensazioni raggiungono l'intensità massima, la coscienza vien tutta assorbita da esse, che solo per un grande sforzo, se non affatto, può esser richiamato alla coscienza l'oggetto della percezione (1) ».

La teoria di Spencer si va esponendo colla critica che egli rivolge a quella di Hamilton. Dal modo che egli concepisce le sensazioni e la percezione nella coscienza, non coesistono come pensava Hamilton? A me par di sì. Ma egli dirà: si escludono perchè contendono ad entrare nel campo della coscienza, ed in questa non possono entrare tutte e due simultaneamente, secondo le teorie stabilite da lui e generalmente dalla scuola inglese (2). Io vorrei dire per lui quel che egli ha detto per Hamilton, che vi è una adombrazione della verità, ma non la verità; ed ecco come.

Nella sensazione vi ha due elementi antagonistici rispetto all'occupazione della coscienza, uno che si riferisce alla modificazione dell'*ego*, come egli dice, e l'altra alla manifestazione del *non-ego;* la prima realmente è uno stato di sentimento, e la seconda è una percezione, e secondo che l'uno o l'altro di questi elementi è di maggiore o minore intensità, occuperà il campo della coscienza, ma non sì che qualche volta non possano coesistere se l'intensità dell'uno e dell'altro si contempera o è di egual forza. Lo sviluppo successivo di ciascuna proprietà della sensazione farà sì che la percezione si consideri a parte e come fenomeno distinto, analogamente al sentimento; la relazione però fra l'una e l'altra esiste sempre come è allo stato nativo (3).

(1) Op. cit., Vol. II., pag. 218-7, § 353.

(2) Vedi la mia *Psicologia* citata. Lib. III, cap. 1.°

(3) La mia *Psicologia*, Lib. I. cap. 4.°

Da quel che si è detto innanzi però risulta che nello stato adulto degli esseri senzienti, sensazione pura, semplice modificazione dell'*ego*, senza avvertire oggetto interno che l'ha prodotta, non esiste che eccezionalmente per alcuni stati ove non vi ha localizzazione alcuna; che sensazione pura è uno stato incipiente della sensibilità, una fase embrionale della percezione, in cui passa per mezzo della localizzazione. La dottrina di Spencer, quindi, non mi pare esatta, come non indica i limiti veri della percezione e della sensazione nell'esatta descrizione dell'antagonismo in cui si trovava. Avendo egli ammesso che nella sensazione si conosce, si percepisce il luogo ove essa è, è stato costretto a dire che così la sensazione è una specie di percezione. I limiti e le determinazioni vere sono sparite e le difficoltà restano insolute. Assegnando invece una proprietà, un carattere invariabile al fenomeno, è impossibile lo scambio e la confusione.

Abbiamo veduto precedentemente qual sia il concetto che ha il prof. Bain della sensazione e della percezione, nel notare l'opinione del Lewes; qui è necessario parlarne esplicitamente. « Nella nostra definizione dello spirito, egli dice, abbiamo assegnato tre distinte funzioni, facendo piuttosto una divisione invece di una definizione. L'approssimazione più possibile che si può fare all'unità dello spirito, è di trattare la volizione come un fatto complesso composto di sensazione e di attività corporea, e di ridurre così i fenomeni a due ultimi, sensazione e intelletto. Ma noi ora abbiamo veduto che questi non si possono tenere separati assolutamente; essi sono solamente diversi aspetti del medesimo fenomeno. In altre parole, ogni fatto di co-

scienza ha due aspetti, sensazione, ed intelletto o discernimento (discrimination). Alcuna delle nostre esperienze coscienti mostrano l'aspetto della sensazione in ascendente, quello del discernimento al minimo; questi, per cortesia, chiamiamo sensazioni (Feelings). E per contrario, quando il discernimento è in ascendente, il sentire è in soggezione ed è praticamente come non esistente; in realtà vi è ancora, ma in una forma debole. La monade della coscienza è così un fenomeno a due lati, con l'attitudine all'accrescimento indefinito per l'una o per l'altra; l'elevazione dell'una secondo la remissione dell'altra. Non vi ha uno stato che sia puramente e pienamente sentire, cioè coll'esclusione totale del discernere; e non vi è uno stato che sia interamente discernere coll'esclusione del sentire (1) ». Ed in altro luogo: « Bisogna designare col nome di *Percezione* quel che più la sensazione comprende dei processi conoscitivi o intellettuali, quello che vi è di più sottoposto. Così nella sensazione noi siamo alla volta oggetto e soggetto. Siamo *oggetto* quando attendiamo alla forma ed alla grandezza di una conflagrazione; siamo *soggetto*, quando diamo campo all'effetto emozionale di una fiamma luminosa. Ora, benchè il nome di sensazione sia usato pei due stati, percezione è la parola migliore per l'attitudine obbiettiva (2) ».

Ciò comprende il principio generale in cui, nella massima parte, trovo accordo colle idee da me sopra enunciate, principalmente sull'unità del fenomeno. Veniamo agli sviluppi particolari, che troveremo in altra opera, ove a preferenza se ne occupa lo stesso autore.

(1) *The Emotions and the Will.* 3.ª ediz. 1875, pag. 557-8.

(2) Op. cit., pag. 561.

« Il colore è l'oggetto della sensibilità specifica dell'occhio. Il colore è l'effetto specifico di questo senso. Ma la sensazione di colore non implica *in sè stessa* alcuna conoscenza d'un oggetto esteriore che sarebbe la causa del colore o una cosa a cui il colore sarebbe inerente. Questa sensazione è semplicemente un effetto mentale, un sentimento o uno stato di coscienza, che potremmo distinguere d'altri stati di coscienza, come, p. e., da un odore o da un suono. » .... « Ma quando interviene la sensibilità attiva o muscolare dell'occhio, avremo nuovi prodotti. Un movimento dell'occhio sopra un campo colorato, dà una sensazione d'una somma definita d'*azione*, dell'esercizio d'una forza interna, cioè, di qualche cosa che differisce completamente dalla sensazione passiva della luce (1) ». Risulta che la sensazione senza movimento non dà percezione alcuna dell'oggetto causa dell'eccitazione; e questa è la teoria generale del Bain, come dello Spencer. Risulta ancora, che l'occhio eccitato dal colore, o meglio che la sensazione di colore non implica la percezione di un che esterno. Il Bain, a mio parere, ha qui il torto di confondere due tempi del fenomeno, uno primitivo, che è veramente il sensazionale, l'altro sviluppato e posteriore, quando lo stato percettivo è svolto in ogni guisa. La sensazione di colore nello stato di sviluppo dell'attività psichica dà realmente l'oggetto esterno come oggetto della percezione, e non se ne separa; considerarla a modo del Bain è una pura astrazione. L'assenza della percettività si può avere nella vita del neonato, sebbene io dubiti molto che il neonato abbia sensazione di colore o non piuttosto di maggiore o minore intensità luminosa; il co-

(1) *Les sens et l'intelligence*. Trad. franç, pag. 323-4 e seg..

lore, a mio pensare, è una differenziazione posteriore della sensibilità retinica, e quando quest'organo si è bene sviluppato e funziona nella sua pienezza.

Io non nego la necessità del movimento muscolare per la percezione, ammetto però che non sia sufficiente a spiegare tutto il processo del fenomeno; ci vuole un'altra condizione, come vedremo. Pel prof. Bain, invece, come per Spencer, è il movimento muscolare che costituisce la percezione, accompagnandosi colla sensazione.

Ma vi ha la localizzazione delle sensazioni del corpo; come la interpreta Bain? — « La localizzazione delle nostre sensazioni è un effetto di percezione acquistata. Prima dell'esperienza non abbiamo alcuna idea del sito d'una sensazione locale, come, p. e., d'un dolore nella spalla o nel dito del piede. È impossibile avere quest'idea per intuizione, è necessario che riuniamo il sentimento interno che esperimentiamo ad una imagine oculare della parte ove la sensazione ha origine, o ad un apprezzamento del tatto che ci indica la situazione di questa parte ». — « Il nostro corpo è una cosa esteriore esposta a tutti i nostri sensi e facile a raggiungersi dai nostri movimenti, come una tavola, una statua ». — « Finora il corpo per noi è un oggetto esteriore; ma è ancora il luogo di diverse specie di sensazioni che noi riferiamo ordinariamente a qualche sito, alla testa, alle braccia, al petto, ecc. Come abbiamo la conoscenza del luogo della sensazione? Per l'esperienza e l'associazione secondo la distinzione delle fibre nervose distribuite nelle diverse parti: una puntura al dito del piede non differisce molto per la qualità da una puntura al dito della mano, ma se si producono nello stesso tempo, avremo una sensazione di due azioni e non

d'una sola azione diventata più forte. Ciò deriva dal fatto che i nervi che giovano al dito della mano ed a quello del piede sono distinti, il che permette di formare con ciascuna sensazione associazioni separate. Io posso associare un dolore colla vista della mano, un altro colla vista del dito del piede, ed un terzo colla posizione del mio braccio che determina la sommità della mia testa (1) ». — « Le sensazioni della pelle sono trasmesse per filetti nervosi distinti; la superficie cutanea più piccola ha un nervo distinto ed una comunicazione indipendente in centri nervosi, per dove possiamo dopo qualche attenzione riferire ciascuna sensazione al luogo ove si produce il contatto (2) ». Nel neonato, nota ancora il Bain, non vi ha ancora questa associazione, manca quindi la localizzazione, che si va apprendendo.

« Questa associazione che unisce un'impressione interna e la vista o il tatto del luogo ove essa ha avuto origine, agisce per reciprocità e produce un effetto singolare. Fissando l'occhio sopra una parte del corpo, come la mano, e riguardandola con attenzione per qualche tempo, si può realmente farvi nascere una sensazione, per una specie di corrente di ritorno: l'*idea*, che per noi è il risvegliarsi d'una esperienza passata nelle medesime vie nervose, tende a ritornare alla realtà (3) ».

Il Bain crede che queste spiegazioni sieno sufficienti ad interpretare la localizzazione cutanea. Una difficoltà è la seguente: come si apprende il luogo delle sensazioni ove non giunge la vista? p. e., sul dorso, sulle spalle; pel

(1) Op. cit., pag. 354-55.
(2) Op. cit, pag. 132.
(3) Op. cit., pag. 355 e seg.

tatto, dirà egli. Come pel tatto? domanderò. Nelle parti visibili vi ha il movimento della mano e col tatto si può confermare della sensazione, o meglio del sito della sensazione; ma ove non si vede il sito della sensazione, ammesso che questo possa essere raggiunto dal contatto della mano, come questa andrà a quel posto della sensazione? Se ci va, già si conosce, e l'esperienza è cosa inutile. Un cieco nato non dovrebbe avere localizzazioni cutanee, perchè non ha il mezzo principale di questa associazione di cui parla il Bain.

La distinzione dei filetti nervosi può giovare alla localizzazione; da sè sola non basta, perciò il Bain aggiunge l'associazione degli altri due sensi, tatto e vista. Questi, però, se sono sussidiarii, e non posso negarlo, non sono atti a produrre un fenomeno che essi stessi suppongono per loro. Il tatto per trovare le differenze di luogo, deve essere localizzato, e così ancora la vista; e sarebbe curioso che due sensi che ancora non hanno raggiunto il loro sviluppo e lo stato percettivo, sieno atti alla localizzazione degli altri sensi. Ci dovrà quindi essere un processo primitivo, analogo, anzi identico per tutti i sensi, pel quale si possa avere la localizzazione sussidiata dall'esperienza dei medesimi sensi. Vedremo come i filosofi tedeschi hanno tentato di rimediare al difetto delle teorie correnti.

Il Maudsley intende bene e chiaramente che è sensazione pura senza forma percettiva; è quello stato subbiettivo di cui ho parlato innanzi, senza nessun riguardo all'oggetto esteriore. « Sensazione esprime semplicemente lo stato del solo sentire senza riguardo alla causa esteriore; è interamente subbiettiva: percezione inchiude non

solo il sentire interno, ma la relazione di questo alla causa esterna; essa abbraccia l'uno e l'altro dei due aspetti, è la sintesi del soggetto e dell'oggetto; da che segue che ogni percezione distinta implica in atto un giudizio (1) ». La percezione, quindi, non è priva della mutazione interiore, che chiamasi sensazione. « La cosa più vicina nell'esperienza umana con che possiamo comparare la sensazione pura, senza mistione di percezione, è probabilmente il così detto senso organico, pel quale il cervello è affetto dagli stimoli speciali di parecchi organi interni (2) ».

Anche per Maudsley l'associazione delle sensazioni muscolari colle speciali di ciascun senso produce la percezione, la quale è un'induzione (3). Anch'egli inferisce che la distinzione fra oggetto e soggetto non è data nelle sensazioni della prima età. Ciò dipende da un processo lungo d'esperienze fra varie sensazioni, e movimenti muscolari associati a quello, come da associazioni delle diverse sensazioni fra loro relativamente all'oggetto o causa esterna che le provoca.

Le osservazioni e le conclusioni del Maudsley sono esatte; ma, sebbene egli intenda dare un'esatta descrizione del processo fisiologico del fenomeno di cui ci occupiamo, pure egli si trova nel medesimo difetto degli altri. Il processo nervoso che è stimolato dalla periferia compiesi per una percezione distinta, secondo lui, nei centri corticali; « essendo questi i centri nervosi più elevati, egli dice, in cui le sensazioni dei gangli sensorî inferiori sono coordinate nell'idea dell'oggetto (4) ». Il processo generale

(1) *Physiology of Mind.* London, 1876, pag. 221.
(2) Op. cit., pag. 206.
(3) Op. cit., pag. 225-29.
(4) Op. cit., pag. 227.

è inteso come tutti i fisiologi e psicologi della scuola fisiologica hanno interpretato. L'azione si compie ai centri, ed è abbandonata fisiologicamente la relazione dell'esterno. Troveremo avanti che questo stesso fisiologo contrasta anche un fatto che noi vorremmo addurre per prova al processo percettivo più compiuto di quel che ora non si intende.

Pel dott. Carpenter la percezione è la ricognizione dell'oggetto esteriore e in ciò si distingue dalla sensazione; il che ha bisogno d'un processo più elevato. Pare che egli riconosca lo stato vero sensazionale privo di localizzazione e senza alcuna relazione all'oggetto esterno, ed il passaggio da questo stato alla percezione colla localizzazione e l'avvertire l'oggetto esterno, con quella esattezza e precisione necessaria per stabilire una teoria; ma in realtà poi si ferma a metà e non sa dare la spiegazione del fenomeno se non come una descrizione di quel che avviene. « Noi, egli scrive, riconosciamo la manifestazione di questo processo (percettivo) nel bambino, da che egli procede dai primi mesi della sua inettitudine. «« La vista o un suono, osserva il dott. Morell, che sulle prime produce semplicemente un trasalire involontario, ora sveglia un riso o uno sguardo di ricognizione. Lo spirito evidentemente si sforza di uscir da sè; comincia a trarsi fra gli oggetti circostanti ed a vivere nel mondo della realtà esteriore »». Una simile transizione, ma prodotta più rapidamente, può distinguersi in noi stessi, nel passaggio dal sonno, o tornando dall'insensibilità d'una sincope, allo stato di attività svegliata. Sull'istante siamo coscienti solamente delle nostre sensazioni, e gradatamente veniamo

alla conoscenza della nostra condizione che si riferisce al mondo esterno, e della posizione e circostanze, nuove e strane che possono trovarsi e in cui noi stessi ci troviamo (1) ». Altrove scrive: « Il primo stadio eccitato da un' impressione sensibile nell' operazione mentale è la *localizzazione* della sensazione; e questa è chiaramente un'azione *automatica*, in riguardo a cui è impossibile di dire con certezza se è *primitiva*, o *secondaria*, un' *intuizione congenita*, o *istinto acquisito*. L' ultima opinione è forse la più probabile; perchè il neonato grida quando sente dolore, senza mostrare per qualche segno che egli riferisca il dolore a qualche sito particolare; e noi stessi spesso svegliati dal sonno con una sensazione di malessere o di pena, non siamo sufficientemente desti per riferirlo a qualche locale origine. Appena la coscienza è sviluppata, senza esitazione si riferisce l' impressione sensibile alle *origini* dei nervi che si riuniscono al sensorio; quelle di qualche senso speciale all' organo particolare di questo senso, e quelle della sensazione generale alla parte in cui i tronchi dei nervi apparenti hanno le loro radici. Vi ha, come ha espresso il prof. Huxley, «« un'*estradizione* di quella coscienza che ha il suo sito nel cervello, in un punto definito del corpo; il che avviene senza nostra volontà, e può suscitare idee che sono contrarie al fatto »» (2). Il fatto è descritto con eccellente precisione e verità; è utile sentire ancora le parole seguenti: « Ora, l'*apprensione*, o la formazione di una nozione elementare, del *di-fuori* o *esternalità* della causa di un mutamento sensazionale, è un' osservazione che lo spirito sembra

(1) *Principles of Mental Physiology*. London. 1875. Chap. V, pag. 177.
(2) Op. cit. Chap. IV, pag. 149-50.

compire necessariamente, quando ha raggiunto un certo stato di sviluppo; istintivamente o intuitivamente facendo una distinzione definitiva fra *sè* e il *non-sè*, il *soggetto* e l'*oggetto*. Non inferiamo l'esistenza delle realità obbiettive per un atto della ragione; infatti, la stretta applicazione dei processi logici tende piuttosto a scuotere che a confermare la fede nel mondo esteriore. Ma il nostro spirito sulle prime è impressionato obbiettivamente dalle qualità della materia, noi gradatamente impariamo ad interpretare e combinare le impressioni che fanno sulla nostra coscienza, e così ne deriviamo una più o meno definita nozione dell'oggetto (1) ».

Ma in qual modo, con qual processo si passa dallo stato sensazionale al percettivo? come può prodursi quella *estradizione* di cui parla Huxley? come avviene la localizzazione delle sensazioni? — Il dott. Carpenter non lo spiega, nè tenta di spiegarlo; dubita se sia istintivo, o intuitivo; propende per la prima opinione. Ma un istinto acquisito ha bisogno d'un modo di acquisizione; quale può essere? L'autore non pensa neppure di ricercarlo; ed il fenomeno invece comincia ad apparire come qualche cosa di primitivo.

Abbiamo detto precedentemente come il Lewes intenda la sensazione e la percezione; qui solo ci rimane a dire come si determina e con qual processo la percezione.

Chiama egli *Signatures of Feeling*, segno distintivo del sentire, ciascuna differenza che viene alla coscienza da ciascun sistema di sensazioni, non solo da ciascuna parte di ogni organo sensore. « Ogni differenza in coscienza ha il suo *segno*, o *marca*, per la quale è distinta. Non

(1) Op. cit. Chap. V, pag. 177-8.

solo ogni organo distinto porta una classe distinguibile di sensazioni, ma ogni parte dell'organo porta una differenza più o meno pronunciata. Le zone successive della retina hanno differenti reazioni per lo stesso raggio di luce. Non vi ha una singola parte della pelle che non sia sensibile differentemente (1) ». Non pertanto il *segno* non è la localizzazione; questa consiste nell'attribuire al luogo eccitato la sensazione prodotta, e si acquista lentamente ed è effetto d'un giudizio. Però, senza la signatura non vi ha localizzazione. « Il *segno* principale del sentire è quello noto come localizzazione. Ciascuna sensazione ha il proprio sito nelle due sfere, subbiettiva ed obbiettiva, sulla *superficie* sensitiva e nel *sistema* di esperienza. Noi localizziamo la sua origine, e in riguardo alla parte della superficie sensitiva che è stimolata, e alla porzione del medio esterno che è lo stimolo. Localizziamo la sensazione di un dolore particolare in un dente, e di altro dolore in un dito del piede, e così via. Ma ciò accade per un lento processo di acquisizione che noi siamo atti a localizzare in tal modo le sensazioni. Sulle prime vi ha solo differenze di sentire: il neonato sente la puntura d'uno spillo differentemente da quella di una scottatura; la puntura o la scottatura nel piede è differente da quella in una guancia; ciascuna sensazione ha il suo *segno*, ma non la sua localizzazione. Questo è un acquisto graduale che si può osservare. Come il movimento riflesso del piede, se punto, che a noi sembra una conseguenza necessaria, non è compiuto sulle prime; così il neonato deve acquistare questo modo di sollievo, e finchè non l'abbia acquistato, il riflesso non è che un accidente.... Nel corso dell'esperienza il neo-

(1) *Problems of Life and Mind.* Vol. IV, pag. 352-3. London, 1879.

nato impara a connettere una sensazione particolare con un luogo particolare, come il movimento riflesso generale conseguente allo stimolo diviene definitivamente diretto, ed i suoi membri muovendosi ora in questa direzione, ora in quella, egli porta le mani o i piedi in contatto agli oggetti visibili che urtano con lui o solletica l'urto.... »

« Che la localizzazione s'impara pei movimenti, è strettamente mostrato nel fatto già menzionato, che paralisi di uno dei muscoli degli occhi cagiona una localizzazione difettosa degli oggetti nello spazio, però col tempo si acquista la localizzazione corretta (1) ».

« Noi localizziamo tutte le sensazioni, e perciò diamo ad esse *posizioni* nel mondo obbiettivo, o il sistema subbiettivo, così che tutte diventano come fossero oggetto di osservazione mentale. Non solo proiettiamo fuor di noi le varie sensazioni derivate dalla superficie, e così le riguardiamo come qualità delle cose esterne piuttosto che come affezioni dell'organismo senziente (esse sono l'uno e l'altro), ma noi seguiamo ancora questa tendenza obbiettiva colle nostre emozioni e coi pensieri: crediamo le cose sieno buone o cattive, pericolose o allettatrici; crediamo i nostri pensieri andare e venire, attraversare lo spirito, distorlo, come oggetti che si muovono: ancora, obbiettiviamo lo stesso spirito e lo chiamiamo nostro, come chiamiamo nostro il corpo. La ragione sta in ciò che tutte le sensazioni, emozioni, pensieri sono connessi colle esperienze visibili e tangibili, ed hanno un'origine ed un luogo obbiettivo (2) ».

L'autore rigetta la teoria di Lotze sui *segni locali*, per-

(1) Op. cit., pag. 353-55 e seg.

(2) Op. cit., pag. 357-58.

chè, egli dice, Lotze immedesima il segno nella localizzazione (1).

La teoria del Lewes ha due parti di cui si compone, la differenza originaria delle reazioni organiche dei sensi e di ciascuna porzione dell'organo sensorio, e la differenza locale che si acquista per esperienza; questa in realtà consiste o nella fissione del luogo della sensazione al sito stimolato, o nella proiezione. Qual'è il processo d'acquisizione, perchè ciò è l'importante? — è il movimento aggiunto alle sensazioni medesime, non solo ma gli aggruppamenti, o associazioni dei varii sensi, o meglio delle sensazioni dei varii sensi. Essenzialmente questo processo non è diverso da quello di Bain e di Spencer; se v'è qualche differenza, è nell'ammissione anticipata del segno.

Alla sua dottrina, quindi, si può fare la stessa obbiezione, come, cioè, è possibile col movimento solo localizzare le sensazioni, se vi ha alcune parti del corpo che non sono sottoposte alle medesime condizioni del movimento, come gli occhi ed altri organi specifici? — Come si esce dall'interiore, ove il fenomeno della sensazione si compie? Il difetto che Lewes trova nella dottrina di Lotze, è la necessità dell'ipotesi dello stesso Lotze, cioè che la localizzazione possa aver luogo in forza di una differenza accessoria delle sensazioni; la signatura, per usare il linguaggio del Lewes, è una condizione, per l'autore tedesco, perchè si compia la localizzazione. Se non è così, è inutile ammettere una differenza qualitativa primitiva, come vuole il Lewes; la differenza locale si avrebbe come credono Spencer e Bain, ed anco Maudsley, mercè l'associazione del movimento e delle altre sensazioni.

(1) Op. cit., pag. 359 e seg.

Gli sforzi del Lewes sono infruttuosi per stabilire una nuova spiegazione, benchè le osservazioni sieno esatte e di molto valore. Come mostrerò, un errore dei filosofi esaminati consiste nel confondere due processi della percezione, o due stadii di un processo composto e successivo. Apprezzamento della distanza, della direzione, p. e., della visione, è ben altra cosa del processo indispensabile e condizione a questo, che è ulteriore e più sviluppato, cioè dell'*esternalità*, per dire con Huxley; manca questo primo processo a tutte le spiegazioni, senza del quale, a mio credere, non è possibile l'acquisto dell'altro.

## 2) Le dottrine tedesche.

Importa a noi principalmente di occuparci di coloro che hanno tentato di dare una spiegazione della localizzazione che stia coi dati fisiologici, come elementi, o fatti, o concomitanze necessarie al fenomeno psichico che studiamo. Di altre spiegazioni senza alcun fondamento, è inutile parlarne. Specialmente è mio interesse di mostrare la teoria da qualche tempo dominante in Germania ed è accettata da eminenti fisiologi e psicologi; quella cioè che passa sotto il nome di *segni locali*, introdotta da Lotze. Mi si perdonerà, se sarò un poco lungo nell'esposizione della dottrina di Lotze, perchè è di grande interesse; e mi gioverò quasi sempre delle sue stesse parole secondo un'esposizione fatta da lui ultimamente nella *Revue philosophique* (1), dove si può intendere in modo chiaro ed esplicito.

L'autore accetta l'opinione d'un'anima immateriale, e

(1) Ott. 1877. - Cfr. ancora *Medicinische Psycologie*, p. 331, 353 e seg.

trova che se anco s'ammettesse un'anima materiale, le difficoltà per spiegare il fenomeno non sarebbero minori, perocchè per lui la nozione di spazio, che in questo caso si ha nella localizzazione o per le localizzazioni, è una ricostruzione, quindi un fatto psicologico, e dipende dalla natura dell'anima e dai dati fisiologici insieme.

« Supponiamo, difatti, che un'impressione $p$ agendo sul punto $A$ di quest'anima estesa, vi provochi la sensazione $\pi$, e che egualmente un'altra impressione $q$ agendo sul punto $B$, determini la sensazione $\varkappa$; si aggiunga che le due sensazioni $\pi$ e $\varkappa$ non restano separate, come se appartengano a due persone, ma per, un mezzo qualsiasi, entrino nella stessa coscienza; in qual modo questo fatto, cioè che i loro punti di nascimento $A$ e $B$ non sono gli stessi, ma sono separati dalla distanza $A\,B$, si rivelerà all'attenzione dell'anima che deve percepirli? L'impressione $p$ non dà origine che alla sensazione $\pi$, e non fa indovinare l'altra sensazione $\varkappa$, che in quel momento forse non esiste; così dell'altra. Se, infine, $p$ e $q$ agiscono simultaneamente, senza dubbio l'anima avrà insieme le due sensazioni $\pi$ e $\varkappa$, ma come saprà che differiscono non solo di qualità, ma anco di posizione?.... Se l'impressione $p$, per ipotesi, è quella d'un raggio di luce rossa, e l'impressione $q$, quella d'un raggio di luce verde, nulla impedisce che la sensazione $\pi$ non si produca una volta sul punto $A$, un'altra sul punto $B$; così ancora della sensazione $\varkappa$. *Non può dunque essere la qualità della sensazione che determina l'anima a localizzare qua e là; le è necessario un altro segno per fissare il luogo al quale essa deve, in un momento dato, riferire una sensazione, che in altro momento si riferirebbe ad un altro punto.* » — « È ne-

cessario che vi sia una differenza, secondo che le due sensazioni mutino di luogo, e secondo che le due eccitazioni $p$ e $q$ agiscano sulle estremità $A$ e $B$ della linea $A\,B$, che rappresenta la distanza da un punto eccitato all'altro... *Non vi ha dunque che le sensazioni* $\pi$ *e* $\varkappa$ *stesse che possano apportare con sè stesse il segno di loro localizzazione.* Ma sappiamo, o abbiamo supposto, secondo le esperienze note, che sensazioni di qualità diverse, per esempio, la sensazione di rosso $\pi$, e quella di verde $\varkappa$, possono prodursi dapertutto, e che quella di rosso $\pi$ non è sempre fissata allo stesso punto $A$, neppure quella di verde al punto $B$. *Non è dunque questa qualità di rosso o di verde che sarà l'indice di localizzazione delle sensazioni; esse non potranno apportar quest' indice che come un segno accessorio che avranno ricevuto ad un dato istante, precisamente perchè in tale istante sono state provocate in tal luogo e non in altro.* Il punto nervoso $A$, subendo un' eccitazione qualsiasi $p$ o $q$, aggiungerà dunque alle sensazioni così determinate, $\pi$ o $\varkappa$, questo segno accessorio $\alpha$, suo *segno locale*, che sarà costantemente lo stesso $\alpha$, qualunque sia la qualità, o rosso $\pi$, o giallo $\mu$, che rappresentasse le sensazioni provocate per l'eccitazione che ha subito. Medesimamente il punto $B$ accompagnerà del suo segno locale $\beta$, sempre identico per questo punto, tutte le sensazioni, quali che sieno, $\pi$, $\varkappa$, $\mu$, che un'eccitazione $p$, $q$, $m$, prodotta in questo punto, sveglierà nell'anima. Infine, la stessa sensazione $\pi$ o $\varkappa$, quando sarà determinata simultaneamente per l'eccitazione di parecchi punti, $A$, $B$, $C$, riceverà i segni locali di ciascuno di questi punti, e le coppie $\pi\alpha$, $\pi\beta$, $\pi\mu$, o $\varkappa\alpha$, $\varkappa\beta$, $\varkappa\mu$, si sostituiranno alle semplici sensazioni $\pi$ e $\varkappa$. »

Questi segni locali « non sono relazioni che l'anima deve interpretare, ma affezioni che subisce in sè stessa realmente. Non si afferma che si possano riguardare come sensazioni della stessa natura delle altre sensazioni principali, $\pi$, $\varkappa$.... a cui si aggiungono questi segni; essi somigliano piuttosto spesso a quelle sensazioni di stanchezza, di langore o di vigore, che accompagnano l'esercizio della nostra attività, e che, come esse sieno, chiare od oscure, costituiscono sempre affezioni che esperimentiamo, modi di essere che indicano qual'è, in qualche momento, lo stato della nostra salute. Ecco su che bisogna insistere. Senza dubbio i segni locali nascono dai movimenti nervosi provocati nei punti ove si produce l'eccitazione, ma non consistono in questi movimenti fisici, sì bene nelle affezioni psichiche che ne derivano e sono già formate. »

Qual'è l'origine di questi segni locali? La sostanza nervosa nei diversi nervi non offre differenze visibili; i filetti nervosi che sono disposti nello stesso organo, possono considerarsi abbastanza simili. « Questa somiglianza però non va sino all'identità, non solo per la propria struttura, ma ancora di più per le sue relazioni nello spazio cogli elementi vicini. Un punto *A* può differire da un altro punto *B*, e modificare, per conseguenza, il movimento che gli è impresso dalla stessa eccitazione. Così, ogni sensazione, prodotta da un'eccitazione $p$ o $q$, può essere riguardata come la risultante di due componenti, di cui l'una, la sensazione $\pi$ o $\varkappa$, dipende dalla natura dell'eccitazione $p$ o $q$, e muta con essa; l'altro corrisponde alla struttura speciale del punto eccitato, e non è altra cosa che il segno locale, o questo movimento nervoso particolare, che produrrà nella nostra percezione il colo-

rito speciale, $\alpha$ o $\beta$, che si aggiunge alla sensazione $\pi$ o $\varkappa$, per formarne il vero *segno locale*. In realtà, questi due componenti costituiscono un movimento totale del nervo eccitato, ma la percezione, grazie ad una speciale attitudine, li distingue senza poterli separare. »

Parlando delle sensazioni cutanee, l'autore trova che vi devono essere differenze per la struttura e le circostanze di struttura della pelle; e queste differenze devono dare occasione ai segni locali.

Non pertanto i segni locali, secondo il Lotze, non bastano alla localizzazione, e per ciò « bisogna possedere già l'imagine geometrica dei contorni dei corpo ed avere appreso per esperienza a qual punto $A$ o $B$ le sensazioni debbano essere riferite, secondo che sono affette dai segni locali $\alpha$ o $\beta$. Quando questa condizione sarà adempita, la pluralità dei segni $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\delta$, associati alla stessa sensazione principale $\pi$, potrà farci imaginare un' impressione prodotta simultaneamente sopra parecchi punti della pelle, e sparsi sopra un'estensione continua; è così che un certo grado di calore agendo sopra la superficie intera del corpo, ci dà quella sensazione notevole d'un'impressione debole, ma molteplice, molto differente da una impressione unica, concentrata e più intensa. »

In difetto della visione vi dovrà essere qualche altro mezzo; questo sarà il movimento. La vista stessa deve ai movimenti la sicurezza delle rappresentazioni geometriche, ed ecco come.

« Supponiamo tre punti nello spazio colorati in verde, $\pi$, e disposti in forma di triangolo, o pure sostituiamo a questi tre punti reali le loro imagini sopra la retina disposte allo stesso modo. In che consistono allora i segni

locali $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, che ci fanno distinguere come tre sensazioni, le sensazioni $\pi\alpha$, $\pi\beta$, $\varkappa\gamma$, e nel tempo stesso ci forzano a rappresentarci l'imagine di questo triangolo definito? Si sa che la recettività per le azioni luminose ha il suo massimo in una regione $\varepsilon$ limitatissima della retina, che si considera collocata sull'asse orizzontale dell'occhio; da questa regione e avvicinando ai limiti della retina, la sensibilità diminuisce rapidamente. Si sa ancora che un raggio di luce viva, impressionando una parte laterale della retina, fa volgere il globo intero in tal modo che il punto centrale $\varepsilon$, ov'è la massima sensibilità, si sostituisca al punto d'incidenza meno favorevole, ove il raggio aveva dapprima fatto impressione. Questo movimento di rotazione si opera involontariamente, senza coscienza dello scopo, e sopra tutto senza coscienza delle azioni muscolari che bisogna combinare per raggiungere lo scopo. Possiamo dunque considerarlo come un movimento riflesso prodotto ad insaputa del nostro animo, in seguito all'irritazione delle fibre sensibili della retina, trasmessa ai nervi motori del globo oculare. Di più, queste rotazioni non differiscono solamente di qualità, come gli odori ed i timbri, ma ciascuna di esse avendo luogo intorno ad assi costanti, e differendo di grandezza, si possono considerare come termini comparativi di una serie, separati l'uno dall'altro per una distanza definita ed esattamente misurabile. Così, ogni volta che il raggio che agisce sul punto $A$, produrrà un'impressione più viva di quelle di cui la retina è affetta nel momento stesso, il movimento $\varepsilon A$ sarà eseguito; ma se tre raggi agiscono colla stessa forza simultaneamente sopra i tre punti $A$, $B$, $C$, nè l'uno nè l'altro dei tre movimenti $\varepsilon A$, $\varepsilon B$, $\varepsilon C$, si

compirà, e l'occhio resterà in riposo, malgrado le eccitazioni che subisce. I movimenti interni delle fibre nervose $A$, $B$, $C$, che avrebbero provocato le rotazioni $\varepsilon A$, $\varepsilon B$, $\varepsilon C$, non si perdono in questo caso; persistono facendosi equilibrio l'un l'altro e producendo sull'anima le impressioni che avrebbero prodotto, se fossero stati soli e senza la coesistenza degli altri che li contraria. Or, come nelle esperienze anteriori queste impressioni sono state seguite dalle rotazioni effettive, richiamano alla coscienza le imagini dei movimenti, e così si trovano costituiti i segni locali $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, che sono le idee riprodotte nell'imaginazione dei movimenti a fare per trasferire le eccitazioni dei punti $A$, $B$, $C$ al punto $\varepsilon$. Questi movimenti essendo esattamente definiti in grandezza ed in direzione, i segni locali $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ permettono alla percezione di misurare, mentre l'occhio resta in riposo, la grandezza, la direzione della distanza che separa nel campo della visione le impressioni $A$, $B$, $C$ dal punto $\varepsilon$, dove sarebbero più vive. »

In poche parole la dottrina di Lotze consiste in ciò. Per localizzare una sensazione è necessario che oltre la sensazione principale, secondo la sua qualità ed intensità, ci sia una sensazione aggiunta a quella, colla quale però si fonde in unico fatto. Questa sensazione accessoria ha, o può avere, la sua origine dalle parti stesse ove si ha l'eccitazione per la sensazione principale, perchè non vi ha identità fra le diverse fibre nervose che sono alla superficie sensibile, benchè finora le differenze non sieno note, nè intravedute. Per la pelle, una sensazione è accompagnata da onde accessorie che derivano dalle parti circostanti d'un luogo d'eccitazione; per la retina, dalla tendenza al movimento dei punti laterali dalla retina al punto centrale più eccitabile, cioè nella *fovea centralis*.

Ma queste onde accessorie, o questi segni locali, non bastano alla localizzazione. Ci vuol l'esperienza con qualche altra cosa; tutto ciò si ha, per la pelle, per mezzo della vista che si forma l'imagine geometrica del corpo; pei ciechi nati, vi ha qualche altra forma di movimento. Per la vista è il movimento che forma il segno locale, ma non il movimento reale, bensì l'ideale.

Questi segni locali non sono puri fatti fisici, ma affezioni psichiche nel vero significato della parola. Non sono che come forme di sentimento, simile al benessere, o altro. Su ciò, di passaggio, devo esprimere la mia meraviglia riguardo alle parole di Lotze già sopra citate. Forse egli ammetterebbe che qualche affezione psichica, di qualunque forma, fosse costituita di movimenti fisici? È inutile dunque dirlo.

La teoria di Lotze sui segni locali, prima di tutto, ha il difetto di tutte le teorie emesse finora. Le eccitazioni periferiche, da qualunque parte vengano, vanno ai centri, sieno o no accompagnate da eccitazioni accessorie; ai centri il fenomeno si compie, in qualunque modo si voglia, o come forma organica, o come attività d'un'anima immateriale, secondo vuole il Lotze. Or bene, le eccitazioni periferiche, sieno o no accompagnate dai segni locali, o meglio da eccitazioni accessorie, abbandonano la periferia per compiere la funzione ai centri coscienti; come, dopo ciò, i segni locali potranno far distinguere l'un luogo da un altro? Il Lotze, che per altre sue ragioni non crede che i segni locali da soli possano far la localizzazione, dirà, ed ha detto, che « bisogna avere già l'imagine geometrica dei contorni del corpo ed avere appreso, per esperienza, a qual punto *A* o *B* debbano essere riferite

le sensazioni, secondo che esse sieno affette dai segni α o β. » Io dico che, ammesso pure che si possa avere e si abbia l'imagine geometrica del corpo senza la localizzazione, che a me pare condizione indispensabile, non sarà possibile che, avuta una sensazione, si possa riferire ad un luogo determinato, cioè al suo luogo d'origine, pei segni locali. Perocchè l'imagine geometrica del corpo non mi darà una nozione d'ogni punto distintamente, tanto che avuta una sensazione colla sua sensazione accessoria, io possa riferirla immediatamente al luogo determinato. Bisognerebbe invece che io avessi l'esperienza di ogni sensazione col segno locale, e per mezzo della vista io associassi il segno locale colla sensazione principale al sito d'origine. Ed ammesso anco ciò possibile, le differenze di questi segni, differenze percettibili, sarebbero così piccole, come ammette lo stesso Lotze, che realmente non possono percepirsi, se non fra sensazioni simultanee della stessa natura. Veramente, percepire la distanza relativa fra due sensazioni cutanee, non è percepire il luogo di ciascuna presa isolatamente: ciò costituisce un secondo elemento della localizzazione, come vedremo; ma, neppure, se si percepisce il segno locale, si percepisce la sensazione propria d'un sito come avente qualche cosa, qualche affezione differente da un'altra, che è propria del luogo e non altra. Ma, posto che si associ ogni sensazione ad ogni segno locale nell'imagine visiva del corpo, secondo le esperienze avute; posto che le differenze locali sieno percettibili e distinguibili, si avrebbe la localizzazione di una sensazione per una riproduzione suscitata dalla differenza locale. Il che mostrerebbe che il processo di localizzazione non deriverebbe da un processo

intimo e immediato fra la sensazione e la percezione, ma per un processo psichico in relazione ad un processo esterno come un che estraneo all'organismo.

Ciò sarebbe per la cute; e per la retina? Se le onde accessorie d'eccitazione sono in qualche modo comprensibili per la pelle, riescono incomprensibili per la retina. Quali, difatti, possono essere le onde accessorie che accompagnano un'eccitazione di un punto della retina, la quale, benchè sia di qualche estensione, è però ben piccolo rispetto alla pelle? Si dirà che la retina dalla *fovea centralis* sino all'*ora serrata* non è identica nella sua struttura e presenta varie gradazioni; di qua può emergere una differenza locale. Io credo che questa differenza esista, ma non esce dal valore dell'intensità nelle eccitazioni luminose. Pare che il Lotze non ne ammetta altre, da quel che si può indurre sul modo di formare i segni locali coi movimenti. La differenza intensiva è ben altra cosa che quel segno accessorio che costituisce il segno locale, e dev'essere perciò esclusa da ogni ipotesi. Per Lotze però questa diversa intensità entra come fattore nell'origine dei segni locali. Questi sono « le idee riprodotte, nell'imaginazione, dei movimenti a fare per trasportare le eccitazioni dai punti *A*, *B*, *C*, al punto ε, ove la sensibilità è maggiore, cioè a dire per dar loro la massima chiarezza e vivacità. » Come si vede, l'autore esige *idee riprodotte;* ma è singolare (dico singolare, perchè difficilmente si può supporre che Lotze cada in errore volgare), che egli aveva ammesso e giustamente che « questo movimento di rotazione si compie involontariamente, *senza coscienza dello scopo*, e sopra tutto *senza coscienza* dei movimenti muscolari, che bisogna combi-

nare per raggiungere lo scopo. » Com'è possibile che ciò che costituisce il movimento originale, è incosciente come un movimento riflesso, e di esso invece si ha un'imagine cosciente? e quindi ancora un'*idea* riprodotta dall'imaginazione dei movimenti a fare? D'un movimento passato nell'incoscienza non si può avere alcun'imagine, nè specialmente nella coscienza, tanto meno poi un'idea che si riferisca a scopo non manifestato mai nella coscienza del senziente.

Se è vero, com'è difatti, che i movimenti sieno necessarii alle percezioni visive, non si ha certo nè imagini nè idee coscienti di essi nella formazione e nell'esperienza che si acquista dalla prima età.

Da quel che si è detto, pare che sia inutile ammettere l'esistenza dei segni locali, quando è necessario conoscere anticipatamente l'imagine geometrica del corpo, quando, cioè, in fin dei casi, bisogna avere del corpo una nozione spaziale, che per l'autore si acquista per la vista; o quando per la visione è necessario il movimento per fissare questi segni locali della retina. Non sarà certamente un che di nuovo nella sensazione di vista il segno locale formato dalla tendenza al movimento dell'occhio per far passare l'imagine retinica da un punto $A$ al punto $\varepsilon$, cioè da un punto lontano dalla *fovea centralis* a questa; ma sarà come ogni tendenza al movimento, come la tensione che misura la continuazione della sensazione, e così via.

Ma veniamo alla natura ed all'origine dei segni locali.

L'autore stesso ammette che nella sostanza nervosa non vi sieno differenze che si possano attribuirle; anche i filetti nervosi disposti insieme nello stesso organo sensore, possono esser considerati come abbastanza simili, perchè

un impulso $p$ o $q$ possa produrre lo stesso movimento fisico che determinerà la stessa sensazione $\pi$ o $\varkappa$. « Ma questa somiglianza, » riprende, « non va fino all'identità, non solo per la struttura, ma ancor più per le relazioni nello spazio cogli elementi che la circondano; un punto $A$ può differire da un altro punto $B$, e modificare perciò il movimento che gli è impresso per la stessa eccitazione ».

Ciò vien meglio determinato dall'autore parlando della pelle. « Ma la struttura della pelle non è identica dapertutto; varia di spessore, di morbidezza o di rigidità; l'elasticità specialmente che possiede alla trasmissione dei movimenti da un punto ad un altro, dipende dalla natura del tessuto a cui si sovrappone la pelle; ed il contatto d'una parte aderente ad una superficie ossea produce una sensazione molto differente di quella che produce il contatto di qualche altra parte che copre una cavità o una massa molle di carni. » Non nego che vi sieno differenze locali nella pelle, secondo che è più spessa o più sottile, che ricopre parti molli, come muscoli o grasso, o parti dure come ossa. Ma con ciò avremmo onde accessorie abbastanza coscienti, e potremmo distinguere una sensazione che deriva da uno stimolo sulla cute in contatto di muscoli, da un'altra che deriva da uno stimolo sulla cute che ricopre l'osso o un ligamento; ma non potremmo, invece, distinguere due sensazioni stimolate sulla cute che ricopre una parte molle o dura, perchè queste onde accessorie sarebbero identiche per tutte e due le eccitazioni. L'autore a questa osservazione risponderà, dicendo « che sulle superficie uniformi, come il dorso, il lungo delle estremità, l'addome, bisogna scegliere due punti notabil-

mente distanti l'un dall'altro, perchè, eccitandoli simultaneamente, facciano nascere la sensazione di due punti. » Ma l'autore, che chiaramente oppugna la dottrina di Weber, dovrebbe spiegare come sia possibile, ammessa la sua spiegazione, che due eccitazioni a distanza piccolissima, uno, due o tre millimetri, si distinguano, quando chiaramente non vi ha differenza di tessuto cutaneo, nè differenza di tessuto sottocutaneo. Così, per esempio, è il rosso delle labbra, che notabilmente è uniforme in tutta la sua estensione ed ha unico muscolo.

La struttura della retina, è vero, si presta benissimo alla differenza *quantitativa* più che alla *qualitativa* nelle sue diverse zone a partire dalla *fovea centralis*; ma l'incoscienza di ogni differenza darebbe un risultato eguale a zero nella localizzazione cosciente, come l'autore la intende.

La teoria di Lotze sui segni locali ha molti seguaci, e quel che è più curioso, questi hanno dato corpo ed anima ad ipotesi, a cui lo stesso Lotze non dà il valore di tesi. Accettano la teoria Helmholtz, Wundt, Funke, e molti altri.

Helmholtz ammette i segni locali senza occuparsi molto della loro natura, però li ammette come indispensabili per determinare con esattezza nello spazio la posizione dell'oggetto percepito (1). « Io non ho fondato, » egli scrive, « la deduzione di queste leggi (sui movimenti oculari) sopra alcuna ipotesi determinata riguardo alla natura dei segni locali. Essa sussisterebbe anco quando i segni locali fossero disseminati casualmente sopra la retina, senza

(1) *Optique physiologique*, pag. 682 della trad. franc.

che sia necessario di ammettere alcuna analogia fra i segni locali dei punti vicini. Una tal disposizione veramente renderebbe molto più difficile l'abitudine, ecc. (1) ».

Una considerazione generale sulle percezioni riguardo alla relazione spaziale trovasi in altro luogo, che è degna di riferirsi. « Subito si comprende, se consideriamo i fatti universalmente noti, che la distribuzione delle sensazioni sopra gli apparati nervosi spazialmente separati in nessun modo necessariamente producono la percezione delle cause localmente separate di queste sensazioni. Possiamo sentire, per esempio, luce, calore, diversi toni d'uno strumento musicale, e forse ancora un odore in una stanza, e riconoscere che tutti questi agenti si trovano generalmente nell'aria della stanza simultaneamente e localmente non separati. Abbiamo di un colore misto, di che si ha l'imagine sulla retina, tre diverse sensazioni elementari, probabilmente in diversi nervi, senza separarle.... Del resto possiamo con qualche attenzione imparare a distinguere i siti del nostro corpo, pel quale queste sensazioni s'insinuano; ma benchè queste sieno diverse, non segue perciò che dobbiamo pensare spazialmente distinto l'oggetto che produce la sensazione. »

« Se troviamo che sulla retina si forma un'imagine ottica superficialmente distesa degli oggetti del campo visivo, e che le diverse parti di questa imagine stimolano diverse fibre nervose, questo certamente non è un fondamento sufficiente per riferire queste sensazioni ancora a parti spazialmente separate del campo visivo. Certo è necessaria qualche altra cosa per produrre l'intenzione della separazione spaziale di queste impressioni. »

(1) Op. cit. pag 1005.

Lo strenuo sostenitore della teoria *empiristica* trova, come Lotze, che sia necessaria qualche altra cosa che le semplici eccitazioni periferiche per aver la localizzazione e l'intuizione dello spazio; trova però indispensabili i segni locali (1).

In Wundt si trova una teoria esplicata della percezione; sostiene egli che la sensazione è cosa distinta dalla percezione, però stanno come il semplice al composto. « La percezione in confronto alla sensazione è un composto. Essa contiene sensazioni come suoi elementi. Poichè la relazione della percezione ad un oggetto è un atto secondario, la sua natura originaria può solo consistere nella *riunione di una molteplicità di sensazioni*. Questa riunione presuppone sempre una speciale attività, per la quale il percepire costa d'un processo diverso dal sentire. La sensazione è il contenuto primitivo della coscienza, a cui non precede nessun altro atto psichico. Per contro, la percezione deriva da processi più semplici, cioè dalle sensazioni, le quali secondo determinate leggi psicologiche si riuniscono in percezioni. » Questa riunione si può avverare in doppio modo, primo nella serie che si riferisce al *tempo* e secondo nell'ordine *spaziale* (2).

Or vediamo qual processo spiega la relazione spaziale.

La teoria di Wundt non è nuova; principalmente quel che contribuisce alla localizzazione, è il movimento, e ciò abbiamo veduto negli altri filosofi, ed in modo speciale nei

(1) Cfr. *Populäre wissenschaftliche Vorträge*, 2.s Hft., pag. 64-7. Braunschweig, 1871.

(2) *Grundzüge der physiologischen Psychologie*. Leipzig, 1874, pag. 465-66. 1.ª ediz.

filosofi inglesi. Oltre a ciò, la sua teoria si unisce a quella di Lotze sui segni locali.

Di due specie di percezioni ricerca la localizzazione, come in generale tutti gli altri psicologi, di quelle del tatto e della vista; si trascurano un poco gli altri sensi, solo forse perchè in essi non è così completa come nel tatto e nella vista. Non pertanto, nei limiti in cui è sviluppata la relazione spaziale per altri sensi, vi dovrà essere un processo; ma ciò non è neppur supposto.

È nota la distinzione delle due principali teorie che tentano di spiegare la localizzazione, la *nativistica* e l'*empiristica*. Or, il Wundt ne vuole contrapporre un'altra, la *sintesi psichica*, la quale starebbe fra le due prime, riferendo ad uno sviluppo psicologico l'origine della localizzazione, ma ammettendo condizioni native. Devo notare di fuga che una teoria empiristica assoluta non vi ha; essa deve sempre ammettere qualche condizione originaria, tale in parte è il segno locale per Lotze e per Helmholtz, oltre certe altre condizioni fisiologiche. Sotto questo aspetto la sintesi psichica di Wundt è molto analoga all'empiristica di Helmholtz, ed alla psicologica di Lotze. « La teoria delle percezioni di tatto, » scrive Wundt, « deve spiegare, come da date condizioni organiche derivi l'ordine spaziale delle sensazioni tattili secondo leggi psicologiche. Per questa forma della teoria genetica, da un lato, le influenze della struttura conservano il loro diritto, dall'altro lato, è dato il fondamento su cui si possono fondare l'esperienza e l'esercizio (1). »

Il primo fondamento per la distinzione delle parti del corpo come luoghi distinti nella relazione, è il movimento.

(1) Op. cit., pag. 24. Vol. II. 2.ª ediz. Leipzig 1880.

« Col movimento di una qualche parte del corpo sono invariabilmente unite le sensazioni tattili della stessa parte in contatto colla pressione dei tessuti; ed i gradi d'intensità delle sensazioni di movimento e di tatto stanno in relazione costante. Così probabilmente deriva da questa combinazione la più primitiva comprensione spaziale, cioè *la distinzione delle nostre parti del corpo in riguardo al loro posto nello spazio.* Quanto maggiore è la sensibilità delle parti scambievolmente, tanto più finamente si separano l'una dall'altra. » — « Le differenze delle sensazioni tattili, per le quali le singole parti del corpo che si toccano, possono essere riconosciute, sono senza dubbio di natura *qualitativa.* Se muoviamo il braccio, ancorchè sia eguale lo sforzo del movimento, la sensazione è diversa qualitativamente, che se muoviamo il piede o la testa. Del resto non siamo in grado di darci una ragione determinata di questa differenza, perchè la utilizziamo quasi esclusivamente alle distinzioni locali, e perciò trascuriamo il motivo che ad essa ci conduce. Ma se la sensazione di tatto delle singole parti non presentasse differenze sicure, non vi sarebbe a pensare come avere quella distinzione.... Siamo perciò indotti a supporre un *colorito locale* (locale Färbung) delle sensazioni tattili, il quale muti sempre su tutta la superficie della pelle, e che nella sua diversità apporti con sè il motivo della prima distinzione delle membra che si toccano. » Questo colorito della sensazione in ciascun luogo della pelle, come Lotze, Wundt denomina *segno locale.* « Noi ammettiamo, adunque, » continua, « che a ciascun luogo della pelle appartenga un segno locale determinato, il quale consiste in una qualità della sensazione dipendente dal sito dell'impressione; questa

qualità si aggiunge alla data qualità ed intensità della sensazione per la proprietà mutabile dell'impressione esteriore. La qualità del segno locale muta sempre da un punto all'altro della superficie cutanea, così però che possiamo averne la diversità in certe maggiori distanze (1) ».

Sulla natura dei segni locali Wundt rifiuta ogni ipotesi anatomica, ed ammette che essi sieno atti a spiegare la localizzazione delle impressioni del tatto, quando si supponga l'aiuto del senso della vista. « Il segno locale produrrà una rappresentazione fantastica del relativo sito della pelle, la quale deriva dalle intuizioni precedenti ed immediate della vista. Dove manca totalmente questo controllo, come nei ciechi nati, dobbiamo ammettere in ogni caso che la localizzazione delle impressioni tattili abbia luogo per le sensazioni simultanee del movimento del tatto, analogamente alla localizzazione della retina (2) ».

Questa teoria, che è poi anco genetica, fonda la localizzazione sopra dati psicologici, riconoscendo nel nativismo qualche cosa; come abbiam visto è chiamata da Wundt *sintesi psichica*, la quale consiste nella speciale combinazione delle sensazioni degli organi sensori col sentimento dell'innervazione, che qui produce l'ordine spaziale delle prime (3). Ma questo processo sintetico deve avere condizioni fisiologiche che la precedano (4).

La differenza principale di questa teoria sui segni locali con quella di Lotze consiste in ciò che, questi del segno locale ne fa una nuova sensazione aggiunta, di un carat-

(1) Op. cit. pag. 25-26. Vol. II.
(2) *Lehrbuch der Physiologie des Menschen.* 3.e Afl., pag. 561.
(3) *Grundzüge*, ecc., pag. 28. Vol. II.
(4) Op. cit., pag. 28 e seg. Vol. II.

tere speciale, che non ha nulla di comune colla sensazione principale, una forma di sentimento, mentre Wundt lo considera come un elemento qualitativo di essa, di carattere più chiaro e spiccato. Per la pelle Lotze trova qualche differenza anatomica, Wundt non se ne cura; per la retina le differenze derivano per tutti o due pel sentimento d'innervazione, qualunque sia il carattere che il Lotze attribuisce a questo e sebbene Wundt non si contenti più di un solo sistema di segni locali, e ne ammetta due (1). Per l'uno e per l'altro il processo è psicologico, è una sintesi psichica, come decisamente ammette Wundt. Per Lotze i segni locali sono molto ipotetici, per Wundt hanno un'esistenza reale.

Rimane per l'uno come per l'altro la stessa difficoltà cardinale; ammesso, cioè, che vi sieno queste differenze proprie del luogo ove si produce la sensazione, come si esce dal processo interiore centrale sì fisiologico che psichico per attribuire il fenomeno alla periferia? Se è per effetto d'una rappresentazione fantastica che io attribuisco la sensazione al luogo d'origine, non posso a mio piacere, ad arbitrio, anco nell'assenza totale di sensazione, attribuirne una ad un luogo che siasi? In che differisce, in tal caso una sensazione reale da una allucinazione?

Io decisamente stimo che sia una vera illusione la persuasione di un segno locale. Siccome ogni nostra percezione è localizzata, naturalmente viene accompagnata da questo elemento obbiettivo e subbiettivo spaziale, senza poterlo separare; ora questo elemento che costituisce un nuovo elemento nel fenomeno psichico, si crede che sia

(1) Cfr. *Grundzüge* ecc. Vol. II, pag. 176; *Logik*, I, pag. 458; *Revue phil.*, 1873.

il motivo, la causa della localizzazione medesima; e gli si dà una realtà come fosse un fenomeno del mondo obbiettivo, mentre non è che una pura relazione.

Non pertanto molti sono gli aderenti alla dottrina di Lotze, con differenze più o meno grandi, specialmente fra i fisiologi. Il Funke la ritiene una delle teorie ben fondate, e stima compiere la sua teoria, che in sostanza è quella di Weber, con quella dei segni locali di Lotze; e ritiene come due principî fondamentali, primo che: *la sorgente dei segni locali non stia nella periferia, ma nel centro;* secondo che: *a ciascun senso, che dia percezioni spaziali, appartenga un sistema speciale di segni locali, la cui origine in qualche modo è posta nel fatto fisiologico dell' attività del relativo apparato sensore* (1). Questo secondo principio, sebbene sia molto generalizzato da potersi attribuire agli altri sensi, pure sembra che ammetta sensi che non abbiano relazione spaziale; il che è contro ciò che abbiamo notato.

A spiegare il fenomeno della percezione localizzata è sorta recentemente una nuova teoria, quella del professore Stricker, il quale ammette che la coscienza non si abbia solo nei centri nervosi superiori, ma è partecipata a tutti i nervi conduttori fino all' estremità esteriore. « Quando io dico: la coscienza che ha sede nel capo, sa, indipendentemente da ogni esercizio, indipendentemente da ogni altra notizia ed alla prima eccitazione, che in luoghi determinati dei nervi periferici qualche cosa

(1) *Der Tastsinn und die Gemeingefühle,* in HANDBUCH DER PHYSIOLOGIE edito da HERMANN. Dritter Band, 2.r Theil, pag. 408-9, conf. pag. 387-414. Leipzig, 1880.

accade, significa non altro che *la coscienza si distende dal cervello fino a quei nervi.* Quei nervi sono solamente i luoghi avanzati della coscienza, ovvero l'anticamera dell'anima (1) ». Con questa sua teoria vuole egli spiegare tutte le serie dei fenomeni psichici ed in modo speciale le allucinazioni.

La teoria di Stricker vuol evitare quella difficoltà che ho continuamente accennato, vale a dire, come è possibile nel processo percettivo aver notizia dell'esteriore, quando cessa la comunicazione all'esterno. Se il processo fosse già compiuto alla periferia, l'interno avrebbe coscienza, per la diretta comunicazione, di questo fatto compiuto e del sito del fatto; ma se il processo è appena iniziato, e si compie al centro, come ciò che è di questo può trasferirsi al luogo ove era solo iniziato? Ammettendo la coscienza che si distende dal cervello alla periferia, vi sarebbe per Stricker la conoscenza immediata dell'esteriore periferico e senza nessuna difficoltà.

Questa teoria fa sorgere per me due obbiezioni. Se la coscienza è distesa per la lunghezza dei nervi periferici, perchè non si ha notizia del fenomeno in tutta l'estensione per la quale è la coscienza? cioè, come si limita all'estremo della periferia, e non si sente per tutto il nervo periferico? In secondo luogo, ammesso che non vi sia questo dubbio, e che si comprenda che il fenomeno debba avvertirsi all'estremità periferica, naturalmente il fenomeno e la coscienza che l'accompagna, debbono aversi dopo che esso si è compiuto al centro nervoso, nel cer-

(1) *Studien über das Bewusstsein.* Wien, 1879. Pag. 34. Cfr. la critica del FUNKE. Op. cit. pag. 403-8.

vello; per sentirsi alla periferia non è allora necessario un nuovo processo? un processo centrifugo che riporti l'eccitamento, o la coscienza, dal centro alla periferia? Stricker non parla di questo processo, e non so come possa evitare tutte e due le obbiezioni. A me non pare possibile ammettere una coscienza che dal centro vada alla periferia; con ciò vi sarebbe un fatto più singolare, una coscienza dei processi psicofisici, che realmente non esiste.

## CAPO IV.

### IL PROCESSO NERVEO DELLA PERCEZIONE.

La lacuna principale nelle teorie dominanti consiste nel modo col quale finora è stato ammesso il processo nerveo nel complicato fenomeno della percezione. Da qui le insufficienze della spiegazione ed interpretazione di esso in quella parte dove principalmente risiede il carattere speciale, cioè nella localizzazione; da qui, ancora, tutti gli artifizi e le ipotesi, più o meno nuove o modificate, per uscir dalle difficoltà. Descriverò, a questo scopo, il processo nerveo nel modo più generico, per passare in seguito ai particolari ed alle applicazioni del fenomeno nelle sue varietà organiche.

Un'eccitazione periferica vien prodotta da una forma di movimento della materia sull'apparato speciale degli organi sensori. Questa forma di movimento o è sotto l'aspetto puramente meccanico, o fisico, o fisicochimico, o chimico; si ha per contatto immediato colla materia, sede del movimento o dell'influenza attiva eccitatrice, o per un medio che ha azione efficace per la sua sottigliezza e la facilità

dell'azione, come l'etere per la luce, l'aria pel suono, le molecole odorose volatili per l'odore.

Gli apparati sensori sono forniti di nervi e di elementi nervosi in più o meno larga superficie con una disposizione più o meno complicata, adatta di regola a ricevere le impressioni delle forze esterne in quel modo che agiscono. Generalmente tutti gli elementi nervosi che formano l'organo speciale, si riuniscono in un gruppo di fibre, che costituiscono il nervo conduttore speciale; così è del nervo ottico, dell'acustico, del gustativo, dell'olfattivo, non è invece così degli elementi della sensibilità tattile, e in generale della cutanea. Qui la superficie più larga, e per tutta quella della cute, rende impossibile la stessa disposizione anatomica. Quindi vi ha che tutte le eccitazioni sensitive dei primi quattro organi corrono nell'unico nervo, s'intende paio di nervi, che raccoglie gli elementi sparsi nell'organo periferico; mentre le eccitazioni cutanee vanno per vari filetti nervosi, l'uno separato a distanza spesso considerevole dall'altro.

L'azione esterna specifica per le sensazioni specifiche che nascono, dipende in principal modo dalla forma dell'organo esterno, non dalle fibre nervose che raccolgono l'eccitazione già prodotta sull'organo speciale. Nelle fibre nervose, che ordinariamente si chiamano conduttrici, finora si è mostrato che non vi ha alcuna azione specifica. Questa dipende adunque dall'organo esterno, che è di una struttura adatta alla natura dell'azione esterna.

L'organo esterno, quindi, è un centro d'azione e reazione, e, di conseguenza, di produzione che risulta dall'azione e reazione. Il prodotto di questa azione e reazione vien trasmesso per le fibre nervose al centro cosciente,

nel cervello. L'azione delle fibre conduttrici è secondo quel prodotto che viene dall'apparato periferico sensore. In altre parole l'azione molecolare delle fibre nervee che costituisce la propagazione, diviene specifica, perchè suscitata da un'azione specifica derivata dal prodotto dell'apparato sensore. Quindi la prima sede del fenomeno sensitivo, bisogna ripeterlo, è nell'apparato esterno, nell'organo speciale esteriore. Non s'intende però che il fenomeno si compia all'esterno, ma solo che la prima determinazione avvenga in esso. La sostanza nervea delle fibre conduttrici, indifferente per natura, diviene specifica al momento dell'eccitazione dell'organo sensore corrispondente; quindi l'eccitazione che giunge al cervello, giunge come che venga da fibre nervose specifiche a certa determinata sensibilità. Fra l'organo specifico ed i nervi non vi ha alcuna discontinuità, ma una mutazione continua, come in un solo organo, o in un solo elemento.

Il cervello non è una massa omogenea di fibre e di cellule, disposte differentemente. La loro forma, come la disposizione degli elementi formatori, rivela che sono vari e diversi organi, che ne costituiscono uno complesso, vario ed esteso, in cui si deve svolgere e compiere l'azione molteplice delle funzioni vitali, fra cui anco la psichica.

In esso ed in diversi luoghi va a terminare un gran numero di nervi sensori. Vi hanno dunque nel cervello diverse parti, come diverse stazioni d'arrivo, che, si può dire, costituiscono gli organi interni della sensibilità, come vi sono gli organi esterni specifici e separati l'un dall'altro. Or, appunto le eccitazioni nate sugli organi esterni, determinate e specifiche, vengono in queste diverse regioni encefaliche. Le quali sono alla lor volta stimolate alla

reazione ed ai mutamenti, analogamente a tutti gli altri elementi nervosi che dalla periferia si distendono ai centri. Abbiamo visto però che l'eccitazione condotta pei nervi periferici è già specifica dopo la reazione avvenuta nell'organo esterno; quindi come pura azione organica l'eccitazione centrale non ha nulla a mutare, è già specifica; come puro processo fisiologico non v'ha ragione di essere differente; il mutamento o la trasformazione è psichica.

Le regioni in cui s'immette l'eccitazione, sono di una maggior mole non solo, neppure sono separate in modo assoluto le une dalle altre; anzi dico che sono fra loro collegate per comunicazioni reciproche. Col primo fatto si ha, che l'eccitazione diviene più estesa, più voluminosa; pel secondo, che essa può propagarsi e diffondersi nelle regioni vicine e circostanti.

La sostanza nervea però in questa sua manifestazione, come la materia in generale, oppone una resistenza all'azione eccitatrice; e questa deve avere un certo valore per vincerla. Dove è più grande il numero e la quantità degli elementi, ivi la resistenza è maggiore. È più facile a vincersi l'estrema periferia degli organi, più difficile la parte centrale, ove il volume già abbiam detto, è più grande. Segue quindi che le eccitazioni qualche volta non arrivano al centro per la loro debolezza, o arrivando non vincono la resistenza centrale, e si sperdono. Qualche volta, per contrario, hanno tanta energia che sorpassano una certa regione ed un certo volume ed invadono le altre parti vicine e lontane. L'azione fisiologica in questo caso ha una grande energia, che si riflette nella manifestazione psichica.

Il fenomeno psichico si ha nella sua chiarezza e com-

piutezza, quando i centri encefalici sono convenientemente entrati in attività. Quando la resistenza non è vinta, non segue la reazione centrale e non vi ha fenomeno, nè notizia alcuna che il fenomeno sia cominciato.

Non si creda però che questo processo finora descritto avvenga dal primo momento che un organismo si sottopone all'azione delle forze esterne della natura. Sebbene ereditariamente gli organi esterni e gl'interni sieno già adatti, è necessario che l'adattamento completo e di fatto si compia a due condizioni, lo sviluppo completo degli organi stessi, e l'esercizio o l'abitudine loro e degli elementi di cui sono composti.

Si comprende facilmente che un neonato non ha raggiunto lo sviluppo degli organi sensori, come non ha raggiunto quello degli altri organi, e quindi la loro funzione non può essere completa e perfetta. In questa fase embrionale in cui perdurano ancora gli organi, la specificità della funzione sensoria non è ancora determinata. Le eccitazioni esteriori non hanno in ciò una corrispondente reazione determinata per dare come prodotto un'eccitazione specifica per ciascun senso così definita e chiara che l'una sia distinta dall'altra. Nè gli organi centrali hanno raggiunto il loro completo sviluppo, che si riferisce ancora alla determinata funzione delle parti di ciascun organo.

L'assenza dell'esercizio dell'organo medesimo, per le prime volte che è eccitato all'azione, fa che l'eccitazione si sparpaglia nelle parti circostanti del cervello, non atte ancora ad una funzione specifica. Contribuisce a ciò il primo fatto, cioè, che quest'organo ancora è in formazione; e vi ha perciò una certa omogeneità che perde nel suo

completo sviluppo, come una certa fusione degli elementi, che diventano distinti nell'evoluzione compiuta. Lo sviluppo e l'esercizio rendono specifici gli organi e quindi specifica la funzione, che giunge infine alla più elevata determinazione.

La prova di questo processo fisiologico, che ha una ragione anatomica, si ha dall'osservazione della funzione psichica nei neonati fino ad una certa età. Cioè, non vi ha assoluta mancanza di funzione psichica, ma ve ne ha una priva di determinato carattere. Essa si risolve nella forma della sensibilità affettiva, piacere o dolore, priva di percezione, nella sensazione propriamente detta, come avanti ho notato, sensazione che ho chiamato fase embrionale del fenomeno psichico percezione. Tutte le impressioni esterne che eccitano gli organi dei neonati, sono o come forme di solletico piacevole, o come stato doloroso. Manca assolutamente il carattere predominante della percezione, che è, come abbiamo veduto, la localizzazione.

La prova dell'indeterminata diffusione degli eccitamenti si ha dai movimenti che i medesimi neonati fanno, ad eccitazioni sensorie ricevute, cioè movimenti generali, incerti, non limitati ad una parte del corpo; e sono quei movimenti riflessi che tutti sanno e che possono osservare con facilità sui neonati. La limitazione dei movimenti, che è la forma specifica di essi per le varie regioni muscolari, si produce come la forma specifica delle regioni sensibili, sì esterne che interne; e dipende come questa dallo sviluppo e dall'esercizio degli organi, e tutto dall'organo centrale che è il cervello.

Generalmente si ritiene che il processo fisiologico sia compiuto, quando l'eccitazione giunge ai centri, ove si sia

suscitata la reazione corrispondente ed avvenuta la trasformazione psichica, coll'apparizione del *fenomeno* alla *coscienza*. Come si ritiene che nei neonati non vi sia la localizzazione, perchè ancora manca l'esercizio e l'abitudine: questa rimette tutto al loro posto e dà luogo al fenomeno. Dalle esposizioni precedenti risulta che questa teoria è incompleta, e che la localizzazione, carattere essenziale della percezione, ha bisogno d'un processo fisiologico più completo, sul quale si fonda il psichico.

Quando l'eccitazione è giunta al centro cosciente, mettendone in attività una parte più o meno estesa, si può avere un fenomeno sensazionale, un mutamento psichico, corrispondente al fisico, senza relazione spaziale, analogamente ad una sensazione così detta generale. Questo fenomeno lo abbiamo trovato nei neonati per qualsiasi eccitazione periferica e per qualsiasi organo esterno; ed appunto abbiamo creduto che fosse incompleto o principio d'uno più completo e che si ha nello stato più sviluppato della vita.

Collo sviluppo dell'organo centrale avviene una maggior determinazione delle parti relative; coll'attività funzionale questa determinazione si stabilisce permanentemente. Cioè le comunicazioni all'esterno con quei nervi che vi corrono, si restringe in parti distinte secondo le diverse origini dei nervi sensitivi; le eccitazioni che vengono dall'esterno non escono dalla sfera ove sono racchiuse le origini dei nervi che vi portano questa eccitazione. Così incominciano a stabilirsi regioni distinte secondo la funzione e localmente, e la diffusione viene a limitarsi considerevolmente. Nel massimo sviluppo e nel pieno esercizio dell'attività cerebrale non avviene più che una eccitazione

si sparga per tutto l'organo, nel modo primitivo, ma al contrario, si stabiliscono restrizioni come organi distinti, che agiscono come fossero realmente separati. Avviene quel fatto che chiamasi localizzazione cerebrale.

Qualunque sia il modo di concepire questa localizzazione cerebrale, che io chiamo *centrale* per distinguerla dalla periferica, è certo che non è possibile ammettere che il cervello funzioni tutto per un fenomeno alla volta, e che tutti i fenomeni si producano in esso senza separazione. Sarebbe un fatto inconcepibile; mentre la sola presenza di parti distinte anatomicamente fa supporre naturalmente una diversità funzionale. Proverò in seguito questo fatto.

La prima determinazione del fenomeno deriva dalla prima determinazione dell'eccitazione centrale, che consiste nella restrizione dell'onda nervosa in parti speciali del cervello. La sensazione, cioè, comincia a perdere il suo carattere generale per acquistarne uno speciale e secondo la natura dell'organo periferico. Ma ciò non basta ancora al compimento del fenomeno percettivo per mezzo della relazione spaziale. Vi sarebbe la medesima difficoltà che per le teorie precedentemente esaminate; cioè come l'organo centrale può dar notizia dell'avvenimento riferibile all'esteriore, se cessa la comunicazione coll'esterno? Si dice che vi ha un processo psichico, una sintesi psichica; ma questa deve avere un processo fisiologico. Basterà il centrale fino a quel che finora viene ammesso e fino al punto ove siamo giunti? No, decisamente. Indipendentemente che io creda impossibile l'uscire dal soggetto e obbiettivare la sensazione nell'oggetto esterno, il fenomeno non si distinguerebbe da una pura riproduzione,

dove il processo è anco centrale senza la presenza dell'oggetto.

Un'altra fase del processo vi è, una fase fisiologica che deriva dal fatto stesso delle restrizioni dell'onda nervosa al centro. Per intenderlo mi si permetta un'analogia con un fenomeno comune. Si supponga un esteso contenuto di acqua in comunicazione con un canale, un lago, p. e.; se per un mezzo qualunque si produce un'onda di una certa grandezza all'estremità esterna del canale, quest'onda si propaga, secondo le leggi meccaniche, per la lunghezza del canale fino nel lago e pel lago stesso; se questo è di una estensione considerevole, l'onda va allargandosi finchè si spegne appianandosi la superficie dell'acqua. Si supponga, però, che si restringa la grandezza del lago comunicante col canale con una diga, e che si faccia nascere un movimento ondulatorio della stessa grandezza all'estremità esteriore del canale; vi sarà la stessa propagazione pel lago, ma questa volta trova un ostacolo nella diga e non può spingersi oltre; che avverrà? Avverrà una riflessione dell'onda per quella porzione del lago e pel canale medesimo. Così avviene per l'onda nervosa; ristretta alle parti speciali si riversa di nuovo per la periferia, costituendo un'onda di riflessione della sensazione.

Chiamo *lago* dell'onda nervosa quella parte centrale ristretta per la localizzazione centrale, *canale* dell'onda nervosa il nervo che dalla periferia ove risiede l'organo sensore va a finire in questo lago. Si comprende più facilmente il fatto che fra la sostanza nervosa del nervo e quella del centro non vi ha differenza, nè ve ne deve essere nel corso dell'eccitazione e nel suo ricorso. L'una e

l'altra hanno acquistato un carattere specifico dalla natura dell'eccitazione che parte dall'organo esteriore, che già abbiamo considerato come un centro di produzione d'una specie d'onda eccitatrice.

L'onda nervea non ha una forma meccanica come l'onda liquida dell'acqua; è una mutazione molecolare, una mutazione chimica degli elementi che costituiscono la sostanza nervosa. Da qui segue un fatto di gran valore. L'onda liquida nel riflettersi o impiega il medesimo tempo o uno maggiore senza la resistenza incontrata nell'urto o la grandezza dell'onda. Ma l'onda nervea riflessa impiega un tempo più piccolo dell'onda originale, perchè la sostanza nervea non è tornata all'equilibrio od allo stato primitivo, quando già cominciò a tornare l'onda dal lago; trovasi ancora in uno stato d'eccitamento, o meglio persiste ancora nel mutamento, colla tendenza a tornare all'equilibrio, perchè il sangue supplisce subito colla circolazione alle perdite. L'onda riflessa quindi non deve vincere che una resistenza piccola o nulla, e corre in un tempo più breve dell'originale.

L'onda riflessa adunque non è altro che un'onda nervea di ritorno per la medesima via che ha percorso, quando è stata originalmente prodotta. Essa ritorna al medesimo sito di partenza, alla periferia dell'organo esterno, che è in relazione immediata colle forze che l'hanno messo in eccitazione. In tal modo non cessa la comunicazione dell'organo centrale coll'organo esterno e colle forze esterne; ma vi ha una relazione non interrotta, un legame diretto ed immediato coll'organo, ove il fenomeno psichico riceve il suo compimento. Così la mutazione psichica sensazionale non è più come un fenomeno diffuso e di carattere

generale, senza alcuna relazione alla causa esteriore; ma invece acquista un carattere speciale come il processo localizzato, e la tendenza all'obbiettivazione come l'onda di riflessione. Perchè, come l'eccitazione centripeta tende a dare ad ogni mutazione che ne segue, il carattere psichico sensazionale, racchiuso totalmente nel soggetto in cui si produce; così l'onda d'eccitazione riflessa, che prende la forma di eccitazione centrifuga, tende a far uscire dal soggetto la mutazione prodotta, poichè essa si spinge per le vie esterne. Quando il corso ed il ricorso hanno acquistato una forma decisa, l'eccitazione è ristretta per quella linea di comunicazione fra l'organo esterno sensore e l'organo interiore localizzato; allora vi ha la manifestazione dell'oggetto esteriore o la percezione.

Ritengo che senza quest'onda riflessa del processo nerveo non vi sia percezione alcuna, e che il mutamento psichico che possa prodursi è una pura forma sensazionale. Il passaggio, adunque, dalla sensazione alla percezione nel processo fisiologico è per mezzo di questa riflessione dell'onda eccitatrice; per questa ragione la chiamo *onda della percezione*, o *onda percettiva*, come quella che stabilisce la relazione fra l'interno, il cervello, e l'esterno, l'organo del senso, e l'azione esterna che opera su questo. In questo processo si compie la condizione più essenziale per la percettività, cioè la localizzazione o la relazione spaziale, sia sull'organo esteriore medesimo che fuori al di là per un processo secondario, dipendente dal primo, come sarà dimostrato in seguito.

Per ora è necessario passare alle prove di quest'onda riflessa, su cui si possono accampare molte difficoltà.

## CAPO V.

### LE PROVE DELL'ONDA PERCETTIVA.

L'onda percettiva è un' onda centrifuga, e si deve provare che essa costituisce una riflessione dell'onda sensitiva nella percezione e quindi nella localizzazione. Le prove sono abbondanti e diverse, e possono esser divise in due classi principali, dirette ed indirette.

Comincio dalle indirette.

1. Nello stato adulto e sviluppato della nostra vita psichica noi abbiamo una cognizione abbastanza chiara e distinta del nostro corpo nella sua configurazione esterna. Or, se vogliamo richiamare una parte, un punto di un membro e *sentirlo distintamente* fra gli altri punti o parti, possiamo farlo facilmente, *pensandoci*, cioè, rappresentandoci quel punto fra gli altri. In questo ci sentiamo come trasportati al luogo che ci rappresentiamo e in un dato tempo, non immediatamente. Io dico che ciò si produce, perchè l'eccitamento centrale, e non vi ha qui stimolo periferico, corre per la periferia nei nervi sensitivi corrispondenti fino al luogo che ci rappresentiamo.

Il fenomeno diventa più chiaro, se imaginiamo o richiamiamo un punto ove abbiamo sofferto per qualche tempo un'impressione dolorosa. In questo caso nasce una forma sensazionale in quel punto, che è vaga sì, ma definita abbastanza per riferirsi al localizzamento della sensazione dolorosa patita.

Se il fatto non avvenisse per tal processo, io dico che non sarebbe possibile rappresentarci il punto del nostro corpo colla relazione spaziale, cioè col luogo ov'esso si trova rispetto alle altre parti, e l'imagine sarebbe indeterminata e confusa. In altre parole, non si potrebbe richiamare la parte conosciuta e percepita nella sua condizione normale e nella relazione di spazio.

Il Bain ammetterebbe *una specie di corrente di ritorno*, per una sensazione che nasce fissando l'occhio attentamente per qualche tempo sopra una parte del corpo. « L'*idea*, che per noi è il risvegliarsi d'una esperienza passata nelle stesse vie nervose, tende a riprodurre la realtà (1) ».

Un fenomeno analogo è stato anco notato da Holland, come effetto dell'attenzione localizzata in qualche parte del corpo. L'attenzione concentrata per uno sforzo di volontà, non solo produce sensazioni vaghe di tensione e di malessere, derivate possibilmente per qualche mutamento nella circoluzione della parte, benchè vi possa essere un effetto, difficile a concepire, sul sistema nervoso stesso; ma ancora, diretta sopra qualche parte del corpo, produce sensazioni di prurito, di solletico, e così via (2).

In relazione alla localizzazione il dott. Carpenter nota

(1) *Les sens et l'intelligence*. Trad. franç.. pag. 355.

(2) Citato dal CARPENTER, *Mental Physiology*, pag. 115.

che vi sono fatti di localizzazione deviata nelle sensazioni. « Così, alterazione dell'articolazione della gamba è spesso da principio indicata per dolore nel ginocchio; vari disordini del fegato producono dolore sotto la scapula sinistra; l'attenzione è spesso tratta a malattia del cuore da dolori che derivano dal braccio; il senso di nausea è più comunemente eccitato da condizioni dello stomaco, che dal contatto diretto delle sostanze nauseanti colla lingua o le fauci; l'introduzione subitanea di ghiaccio nello stomaco cagiona dolore intenso sulla regione sopraorbitale; e lo stesso dolore è spesso prodotto per la presenza di acido nello stomaco, e può prestamente esser allontanato per neutralizzazione con un alcali ». La spiegazione di questi fatti data dal Carpenter è molto complicata. Non pertanto ammetterebbe una *sensazione riflessa per un'eccitazione di un nervo sensore* (1). Non è improbabile, quindi, per lui, che vi sia un corso centrifugo del nervo sensitivo.

2. Un'altra prova è quel fenomeno così spesso notato negli amputati, analogo alle allucinazioni, o allucinazione esso stesso. Coloro che hanno perduta una gamba, spesso esperimentano sensazioni dolorose al piede che è stato trasportato, e distintamente richiamano il sito di una porzione del membro mancante, p. e., un dito, una porzione del dito, che sentono come sia presente e non tolto via. La spiegazione coll'onda percettiva è semplicissima, nell'atto che se ne ha una prova.

Le estremità tronche dei nervi ricevono eccitamenti, specialmente per mutazioni di temperatura, oltre il contatto di fasciature che stanno aderenti alle parti tronche.

(1) Op. cit., pag. 150-51.

Questi eccitamenti si portano, come d'ordinario, ai centri, e producono sensazioni vaghe e qualche volta dolorose. Ma vi ha una localizzazione stabilita sull'estremità mancante ed una relazione ai centri; quindi l'eccitazione che corre per le vie medesime, sebbene si fermi necessariamente alle parti tronche, pure produce l'effetto stesso localizzato alle parti mancanti. Questo fenomeno ha un'altra causa nelle localizzazioni centrali, già anch'esse stabilite e che non si perdono, nè mutano direzione, perchè ancora esistono gli stessi nervi, che sono intimamente legati ai centri localizzati.

3. Un fatto analogo è quello prodotto per l'operazione del nuovo naso; finchè la pelle del nuovo naso, che è tratta dalla fronte, non acquista le connessioni vascolari e nervose nella nuova posizione, la sensazione di tatto è riferita alla fronte. È necessario in questo fatto che si stabilisca una nuova localizzazione; poichè si è spostata la prima; il che avrà bisogno di qualche tempo, oltre le condizioni anatomiche, che sono le aderenze della pelle colle nuove parti a cui è aggiunta.

Le prove che chiamo dirette, sono maggiori di numero e si riferiscono a molti fatti.

4. E dapprima un'esperienza semplicissima sulla cute. Indicando di toccare o pungere un punto della pelle, in modo che sia visibile, specialmente del viso, e mettendo a piccola distanza dalla parte che si minaccia di toccare, l'ago o altro, si prova una sensazione vaga, ma di una certa pena. Questa sensazione non è localizzata in un punto, come dovrebbe essere nel caso che realmente vi fosse il contatto; ma prende una dimensione come di un cerchio, il cui centro è il punto minacciato, o il vero sito della localizzazione.

Questa sensazione *sui generis* non potrebbe prodursi, se non vi fosse il fatto del corso nervoso dal centro alla periferia. L'idea d'esser punto o toccato in un dato sito, stimola nel processo nerveo anco i nervi periferici relativi; e nasce allora una sensazione particolare sempre localizzata. Certamente in questo fatto non vi ha nessuna eccitazione periferica centripeta rispetto alla cute; ma vi deve essere quella centrifuga dietro uno stimolo centrale.

5. Una serie di esperienze e di osservazioni che ho fatte sulle imagini accidentali colorate, positive e negative, mi dà una prova delle più convincenti sull'esistenza dell'onda nervea centrifuga, come necessaria a costituire il processo fisiologico della percezione.

Io mi son proposto di trovare se vi sia realmente l'eccitazione centrifuga, come ritorno della centripeta, perchè avvenga la localizzazione coll'imagine proiettata sul campo visivo; ed ho pensato che le due retine sono in comunicazione diretta ed abituale coi centri localizzati nel cervello, ove il fenomeno della visione ha il suo pieno sviluppo. Ho creduto, quindi, che un'eccitazione prodotta sopra una sola retina, giunga ai centri visivi e ritorni su tutte e *due* le retine pei *due* nervi ottici. Ma siccome la retina direttamente eccitata dall'azione luminosa ha subito la massima azione in un dato caso, il fenomeno della visione si avvera comunemente per quella retina eccitata dalla luce e non per l'altra, che riceve la sola eccitazione centrifuga; la quale ha un altro svantaggio, deve vincere cioè una certa resistenza nelle fibre nervose che dai centri vanno alla retina stessa, quindi questa eccitazione relativamente riesce più debole e viene trascurata.

Ma se cerchiamo di farla palese, la troviamo e perfet-

tamente nelle condizioni descritte. Questa ricerca da me è stata fatta per mezzo delle imagini accidentali, e la mia supposizione si è confermata luminosamente.

Con un piccolo apparecchio ho fatto che solo l'occhio sinistro riceva l'eccitazione da un nastro di seta colorata, guardato per un tubo da apparire un dischetto colorato. L'altro occhio aperto, com'è mia abitudine nel guardare al microscopio, è rivolto nella direzione naturale senza sforzo, nel piano ove giace l'istrumento, ma in modo che non vegga minimamente il nastro colorato. Qualche volta lo tengo chiuso per un istante, se così mi piace, o nel primo momento di fissazione dello sguardo coll'occhio sinistro.

Com'è naturale, prolungando per qualche tempo la fissazione, per l'occhio sinistro che solo è in attività, vi ha un'imagine accidentale negativa, corrispondente, poichè è colorata, al colore complementare di quello che si mira. Io la proietto sopra un foglio di carta bianca. Ciò posso fare benissimo, socchiudendo senza sforzo l'occhio destro.

Ma se invece, dopo aver guardato per qualche tempo coll'occhio sinistro, io lo socchiudo e fisso col destro un punto della carta bianca, vedo per questo un'imagine accidentale positiva.

Ho fatto l'esperienza col rosso, coll'aranciato, col verde, col bleu e col violetto. L'occhio sinistro mi diede sempre le imagini accidentali negative o i colori complementari, il destro sempre le imagini positive, cioè degli stessi colori, ma un poco e spesso molto pallidi e sbiaditi. In quanto alla forma di queste imagini positive ho osservato che sul primo apparire, sempre come proiezioni sul foglio bianco, erano definite abbastanza e dentro un con-

torno, ma duravano pochissimo per passare ad una sfumatura verdognola, se il colore osservato era il verde, ad un roseo, se il rosso era sotto l'esperienza, e così di seguito; infine per un qualche tempo, e ciò sarebbe l'ultima fase, il foglio bianco percorso dallo sguardo appariva di una tinta leggerissima relativa al colore osservato direttamente dall'altr'occhio.

Or, si domanda perchè coll'occhio che non era eccitato dall'oggetto colorato, appariva l'imagine positiva del colore? In verità non avrebbe dovuto apparirne alcuna.

Che col sinistro si abbia l'imagine accidentale negativa, non fa bisogno di spiegazione qui; il fenomeno è abbastanza noto e spiegato (1); la supposizione, invece, poco fa emessa spiega il fatto dell'imagine accidentale positiva dell'occhio destro. Se l'eccitazione originale dopo ch'è venuta al centro, non discenda nuovamente per la periferia alla retina, quella dell'occhio destro non avrebbe alcuna modificazione, e non vi sarebbe perciò alcuna imagine. Se invece ammettiamo che l'eccitazione, giunta al centro localizzato, torni alla periferia per le stesse vie abituali e pel medesimo processo di localizzazione periferica, avremo spiegato il fenomeno. L'eccitazione dell'occhio sinistro va al cervello e da qui discendesse per le due vie, i nervi ottici, alle due retine. E l'imagine è positiva per l'occhio destro, perchè l'eccitazione che viene dalla periferia, si trasmette, senza perdere nulla della sua natura, all'occhio destro, come discende anco sul sinistro. La retina dell'occhio destro non ha subito alcun esaurimento per azione diretta e non dà nè può dare imagini negative.

(1) Cfr. HELMHOLTZ, *Opt. phys.* § 23. - WUNDT, *Phys. Psychol.* 2.ª ediz. 1880. Vol. I, pag. 431 e seg. — FICK, *Physiol. des Gesichtss.* Pag. 202.

Si aggiunga un'altra circostanza, sopra ammessa, e qui confermata; l'eccitazione, cioè, che discende per l'occhio destro, deve vincere qualche resistenza, perchè non vi è stato eccitamento centripeto analogo; nè è di grande energia come semplice onda di riflessione. Quella del sinistro, invece, è nella sua massima energia, così che l'onda riflessa non trova alcuna resistenza a vincere.

6. Un fenomeno ovvio a tutti coloro che si occupano nelle osservazioni microscopiche, è il seguente. Comunemente si guarda nel campo del microscopio con un occhio, tenendo l'altro chiuso; per me però è abituale tenerli tutti e due aperti, perciò ho potuto osservare il fenomeno. Guardando, adunque, tenendo aperto l'altro occhio, che sta fuori e non vede che la base dello strumento e lo spazio ove questo è collocato, dopo qualche tempo di fissazione apparisce l'imagine, che è nel campo del microscopio, proiettata nella direzione della linea di sguardo dell'altro occhio; e continuando se ne vede una da tutti e due occhi, come se naturalmente fossero diretti a guardarla. Questa imagine microscopica ingrandita che si vede anco dall'altro occhio, non è sola, ma è mista all'imagine di ciò che si trova nello sguardo dell'occhio fuori del microscopio. Supposto che in questa direzione si collochi un foglio di carta con un disegno, l'imagine che sarà veduta proiettata sulla carta, è mista al disegno; ma se ne separa facilmente, perchè è mobile, in un piccolo movimento di occhi che naturalmente si produce anco nella fissazione più attenta.

Come si potrebbe vedere per l'occhio che guarda fuori del microscopio, l'imagine collocata sotto il campo di questo? È impossibile il fenomeno, se non vi è l'onda

centrifuga e più impossibile riesce la spiegazione. Coll'onda centrifuga, invece, la spiegazione è semplice e facile. L'eccitazione diretta, normale, si ha per quell'occhio che riceve l'impressione dell'imagine microscopica; essa eccitazione è trasmessa al centro localizzato della visione il quale è in comunicazione con tutti e due i nervi ottici. Il corso centrifugo, per produrre la percezione, non si limita ad un solo nervo ottico, cioè a quello da cui provengono le eccitazioni, ma ricorre per tutti e due, essendone le vie naturali e comuni.

Si ha allora che per un occhio ed il nervo ottico corrispondente l'onda nervosa ha il corso centripeto ed il centrifugo; per l'altro, invece, vi è il solo corso centrifugo, derivato dal centro, eccitato e modificato dal primo.

Frattanto, per incidenza, è da notarsi che il fenomeno non è disturbato da un'altra eccitazione periferica, che anche dalla sua parte ha la riflessione centrifuga. L'imagine veduta sopra la carta, su cui viene a collocarsi quella del campo microscopico, rimane però meno distinta, perchè l'attenzione è rivolta totalmente all'altra; viene cioè un poco oscurata dall'altra.

Un mio amico botanico trovava che sarebbe facile riprodurre a disegno l'imagine microscopica, quando è proiettata su di un foglio di carta. La difficoltà sta nella mobilità.

7. Una prova analoga sarebbe la combinazione binonelare dei colori, cioè, che due colori differenti collocati in due campi visivi diversi, dessero un colore risultante. Gli osservatori che l'hanno veduta, sono: Dove, Regnault, Brücke, Ludwig, Panum, Hering; Helmholtz, Meyer, Volkmann, Meissner e Funke non l'hanno veduta e negano il

fenomeno. Helmholtz ha adoperato tutti i mezzi per riprodurlo e non ci è riuscito, donde viene alla conclusione, che potrebbe essere un' illusione (1). Ancorchè egli lo avesse osservato, colla teoria di Young è impossibile trovare una spiegazione.

Il mio dotto amico prof. Antonio Costa Saya, dell' Università di Messina, mi ha affermato d' aver veduto questo fenomeno. Solo trovava difficile la spiegazione. Io ho tentato di vederlo, ma non con colori spettrali, e non ci sono riuscito.

Colla teoria proposta da me, viene facile la spiegazione, perocchè da ogni retina parte un' eccitazione differente che va al centro localizzato della visione, e da qui le onde riflesse corrono per tutti e due i nervi ottici alle retine. Ogni retina quindi ha una eccitazione diretta e due riflesse; queste due combinate possono dare il colore risultante.

8. Si possono avere imagini accidentali indipendentemente da stimoli diretti della luce sulla retina, ma solo per puro eccitamento centrale (2). A spiegare questo fenomeno, lo stesso Wundt ammette un corso centrifugo dell'eccitazione sensitiva. « In simili casi, egli scrive, deve l'eccitazione estendersi dalla superficie sensitiva del centro alla stessa retina (3) ». Il Lewes cita questo fatto come una prova del corso centrifugo, che egli ammette

(1) *Optique physiologique*, pag. 976 e seg. — Hering, *Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges*, pag. 591 e seg. Questo fisiologo descrive un metodo facile per osservare il fenomeno.

(2) J. Müller e H. Meyer, citati dal Wundt, *Physiol. Psycholog.* pag. 355, Vol. II.

(3) Loc. cit.

possibile nei nervi sensori, come uno centripeto nei motori; ma egli l'ammette occasionalmente, non come una legge o un fatto costante (1).

9. Lo stesso Lewes cita il fenomeno seguente: « Il prof. Young riferisce una sua esperienza colla bottiglia di Leyda che dava una scintilla della lunghezza da 7 a 9 pollici e d'uno splendore abbagliante. «« Se in una camera oscura, l'occhio è riparato dalla luce diretta della scintilla, l'illuminazione prodotta rende perfettamente visibile ogni cosa nella stanza; ciò che è singolare, ogni oggetto rischiarato è per lo meno veduto due volte, con un intervallo d'un tempo piccolissimo, un quarto di un secondo, nel primo tempo vivamente, nel secondo debolmente; spesso è veduto anco una terza volta, e qualche volta però con grande difficoltà anco una quarta. L'apparenza è precisamente come se l'oggetto sia illuminato subitamente da una luce chiara sul primo momento, ma che rapidamente comincia ad estinguersi, e come se, mentre l'illuminazione durava, l'osservatore avesse socchiuso quanto più è possibile gli occhi »». La spiegazione suggerita dal prof. Young è di una riflessione dell'impulso nervoso, come se l'impressione intensa sulla retina fosse riflessa indietro dal cervello alla retina, e di nuovo da qui al cervello rinnovando la sensazione (2) ».

Questo fenomeno che Lewes vorrebbe considerare come effetto della persistenza della sensazione, credo che sia meglio spiegato dallo stesso Young. La vivezza dell'impressione luminosa prodotta dalla scintilla ha fatto produrre due, tre e quattro volte il corso dell'onda nervea

(1) Cfr. *The physical Basis of Mind*, pag. 231 e seg.

(2) *Problems of Life and Mind.* Vol. IV, pag. 291. Nota.

dalla periferia al centro e viceversa, finchè si ridusse all'equilibrio la sostanza nervosa inchiusa fra la retina ed il centro localizzato, il lago, come l'abbiamo denominato.

10. Le allucinazioni e tutti quei fenomeni che passano sotto il nome di illusioni in generale, illusioni spettrali, false sensazioni, false percezioni, sensazioni prodotte da idee, che del resto possono in gran parte ridursi alle allucinazioni propriamente dette; sono prove abbondantissime dell'onda percettiva o onda centrifuga.

*a)* Le allucinazioni di regola sono fenomeni morbosi, o indizio, o precedenze di stati morbosi; però qualche volta possono aversi nello stato sano, date certe condizioni. Se esse hanno un valore dimostrativo di fenomeni normali, la ragione è che non sono fenomeni senza relazioni ai primi, ma sono, invece, forme dei primi in uno stato alterato. In generale nei fenomeni morbosi vi è sempre una base fisiologica normale, la cui alterazione costituisce la patogenia. Or ciò che non è sempre facile a vedersi nello stato normale, si distingue più facilmente nello stato patologico. Nelle funzioni dello spirito poi ciò è una guida che non fallisce, o almeno rare volte.

Com'è noto, le allucinazioni sono apparenze percettive di oggetti o di sensazioni di oggetti non presenti. Il maggior numero di esse appartiene ai sensi della vista e dell'udito, minore è il numero degli altri sensi, ma non manca. Quali sono le spiegazioni emesse sulle allucinazioni? È necessaria una breve rassegna prima di stabilire la causa da me attribuita al fenomeno.

Esquirol vedeva una causa sola, l'eccitazione dei centri, il cervello, e quindi una causa psichica. Agli organi sensori non vuole attribuire nulla; e per provar ciò cita due

esempi di allucinazioni visive in una cieca, in cui dopo morte per l'autopsia furono trovati atrofici i nervi ottici dal chiasma fino al globo oculare; ed in un altro individuo, che allucinato prima di perder la vista, rimase allucinato dopo la perdita di essa. In questo i nervi ottici furono trovati di color grigiastro, con un colore simile a cartapecora bagnata, appiattiti ed atrofici; privi del nevrilemma erano consistenti e grigiastri, e questo colore colla consistenza continuava fino alla loro immissione nei talami ottici; questi, tagliati, non presentano nulla di singolare.

Vi ha sordi ancora che hanno allucinazioni d'udito (1). Si noti che gli uni e gli altri avevano anteriormente l'uso dei sensi.

Darwin dice che le allucinazioni derivano verisilmente dall'origine del nervo della sensazione, il quale è più suscettibile di essere infiammato (2).

Foville asserisce d'aver trovato nelle allucinazioni i nervi lesi. Esquirol a ciò non dà altro valore che quello d'una semplice coincidenza (3).

Baillarger ha distinto due specie di allucinazioni, *psicosensorie* e *psichiche;* le prime sono quelle che hanno doppia origine nell'azione combinata dell'imaginazione coll'organo dei sensi; le seconde sono derivate senza lesioni di organi sensori.

Brierre de Boismont distingue le allucinazioni in *fisiologiche*, in cui lo spirito o la mente è sana, e in *patolo-*

(1) *Des maladies mentales.* Bruxelles, 1838, pag. 93, 97, vol. I.° — Cfr. GRIESINGER, *Traité des maladies mentales*, pag. 101-2.

(2) Citato da ESQUIROL, op. cit., pag. 93.

(3) Op. cit., loc. cit. Nota.

*giche,* quando lo spirito è in istato morboso. Per lui pare che i sensi non entrino come cooperatori del fenomeno.

Bucknill e Tuke non manifestano chiaramente la loro opinione; pare però che inclinino a queste distinzioni riferite (1).

G. Müller crede che le allucinazioni sembrino risultare d'una reciprocità d'azioni fra il sensorio e l'organo speciale. È utile qui riferire le sue parole, perchè io vi lego molta importanza. Egli scrive:

« Noi possiamo anco senza esperimentare alcuna sensazione attuale, figurarci linee, contorni, e per conseguenza figure nel campo oscuro che vi apparisce, quando chiudiamo gli occhi. Sembra che questo effetto sia dovuto al fatto che l'imagine si disegna in certe parti della retina ». — « Tutti questi fenomeni sembrano risultare d'una reciprocità d'azione fra il sensorio e la retina ». Ed ancora:

« Accade raramente nelle persone sane, ma molto frequentemente nelle malate, che queste specie d'imagini sieno colorate e luminose, e che le particelle della retina o del nervo ottico e dei prolungamenti di questo nervo verso il cervello, sieno concepiti come si trovassero in uno stato determinato d'azione. Queste sono le allucinazioni propriamente dette, che hanno luogo nel senso dell'udito e negli altri, come nel senso della vista. Ciò che avviene allora è l'inverso di ciò che accade pei fenomeni di visione riguardo agli oggetti esterni: qui le particelle della retina sono concepite le une accanto alle altre in uno stato attivo; là, per contrario, è un'idea che determina gli stati di queste particelle e del nervo ottico (2) ».

(1) *Psychological Medicine.* 3.ª edit. London. 1874, pag. 213 e seg.

(2) J. Müller, *Manuel de Physiologie.* Trad. franç. Paris, 1845. Vol. II, pag. 535-6, e seg.

Maudsley non crede necessaria una corrente centrifuga dei nervi sensori, nel modo ammesso dal Müller, e si appoggia principalmente alle osservazioni di Esquirol, sebbene non lo citi, di ciechi e sordi con allucinazioni visive ed auditive. Egli ammette che le allucinazioni derivino da una corrente nervea discendente dai centri d'ideazione ai gaugli sensori (1).

Anco per Taine sono esclusi i nervi periferici alla produzione delle allucinazioni; egli riferisce a questo proposito l'opinione di Esquirol coi soliti esempi, e gli esempi di Griesinger analoghi (2). Cita e riferisce un esempio del Robin e la spiegazione che ne dà, a conferma della tesi che vuol sostenere. A parer mio l'esempio del Robin è di quelli che devono ammettere necessariamente l'azione degli organi periferici. « Ho osservato », dic'egli, « che dopo avere lungo tempo riguardato al microscopio, specialmente coll'aiuto di una luce viva, le figure degli oggetti osservati persistevano quando io chiudeva gli occhi. — Esse persistevano ancora, quando dirigeva gli occhi sopra la tavola di mogano che tiene i miei strumenti, sul cartone da disegno che è di colore bleu grigiastro, o sulla carta da disegno. — Persistono per due o tre minuti circa, oscillando in un cerchio abbastanza stretto; dopo esser diminuite di grandezza, poi sparite, ricompariscono più pallide; dopo due o tre apparizioni sempre più deboli, non ricompariscono più.... » — « A mio modo di vedere », aggiunge Robin, « non è la retina che, nell'assenza dell'oggetto, continua e ricomincia ad agire, ma è il centro cerebrale della percezione visiva.... Io non credo che le estre-

(1) *The Physiology of Mind*. London, 1876. Pag. 291, 299-300.

(2) *De l'intelligence*. Paris, 1870. Vol. I., pag. 299 e seg.

mità esterne dei nervi sensitivi o organi d'impressione possano eccitarsi spontaneamente di modo a trasmettere al centro percettivo la forma, il colore d'un oggetto; ciò può fare al contrario il centro di percezione pel suo ritorno spontaneo ad uno stato anteriore d'attività, sotto l'influenza di qualche congestione temporanea dei suoi vasi (1) ».

Il fenomeno del Robin è analogo a quello sopra citato dal Young, la cui spiegazione è più vicina al vero. Il primo momento del fenomeno si manifesta come una persistenza d'eccitazione sulla retina, e se si nega questo, si distrugge ogni fatto esistente. Gli altri momenti, le riapparizioni, sono nuovi corsi d'eccitazioni centrifughe. Non v'ha dubbio che le estremità nervose esterne non entrino in azione spontaneamente, ma entrano per l'onda centrifuga che viene dal centro; l'imagine microscopica senza l'eccitazione retinica non sarebbe visibile. Ma che non fosse interessata la retina nella riproduzione dell'imagine ad intervalli, non è concepibile.

Maury ammette che vi sieno allucinazioni derivate dalle alterazioni degli organi sensori, analogamente al Baillarger, ammette ancora *che tutte si riferiscono ad una affezione o ad una eccitazione dei nervi sensitivi encefalici, come le rappresentazioni che formano la memoria* (2).

Fra una serie di fatti e di osservazioni, di cui moltissime sono fatte su sè medesimo, riferisce che « secondo Purkinje le imagini fantastiche mutano, quando i muscoli comprimono il globo dell'occhio, e G. Müller ha notato che possono disparire al più piccolo movimento dell'oc-

(1) TAINE, op. cit. Vol. I, pag. 202-3.

(2) *Le sommeil et les rêves*. Paris, 1861, pag. 61.

chio. Grathuisen ha mostrato alcuni casi in cui queste imagini, come le illusioni semplicemente dovute all'infiammazione o all'eccitazione della retina, coprivano gli oggetti esterni, ove, conformemente alle leggi ordinarie dell'ottica, subito un'imagine fantastica brillantissima lasciava al suo posto una figura di forma identica, ma oscura, nella quale l'osservatore vedeva una macchia gialla su fondo bleu, dopo aver sognato, p es.: che si gettasse spath fluoro violetto sui carboni accesi (1). »

« In una allucinazione del genere di quelle di Nicolai, un malato percepiva subitamente sotto un albero un uomo coperto d'un gran mantello bleu, e volendo verificare una esperienza celebre di D. Brewster, premè il globo d'un occhio; così rendeva la figura meno distinta; poi la guardava obliquamente, e la vide doppia e di grandezza naturale (2). »

« Questi fatti, » conchiude Maury, « come li ha osservati il dottor Baillarger, provano che qui l'allucinazione è tutta sensitiva. Non vi ha solo errore dello spirito, ma ancora un disturbo nell'apparecchio sensitivo (3). » E più lontano: « il nostro cervello e quel senso che è potentemente agitato, sono in qualche modo affetti d'un movimento spasmodico che risveglia un'impressione percepita anteriormente (4). »

(1) Op. cit. pag. 56.

(2) Grathuisen citato dal Maury, op. cit. pag. 57.

(3) Loc. cit.

(4) Op. cit. pag. 64. Cfr. pag. 186, nota 1, in cui ammette in qualche modo che l'eccitazione nervosa centrale si comunichi agli organi sensori; e distingue perciò allucinazione *psichica*, da *psico-sensoria*, secondo che si estende o no agli organi.

Il Wundt crede che le allucinazioni derivino da semplici eccitamenti centrali, senza alcuna relazione agli organi esterni, benchè non neghi le osservazioni del Müller e del Meyer di sopra riferite (1).

La spiegazione del Carpenter è simile a quella del Maudsley. Le eccitazioni del cervello, strati corticali, scendono ai gangli sensori, che sono puri organi di sensazioni, e per tal mezzo le idee producono sensazioni senza l'azione degli organi esteriori. Analogamente sono spiegate le illusioni spettrali (2).

Com'è facile accorgersi, le spiegazioni date di questo fenomeno importantissimo, sono imperfette, perchè parziali, o di regola non hanno legame colla fisiologia della percezione. Gli stati patologici servono ad interpretare i fatti fisiologici oscuri e difficili, ma la patologia deve trovare la sua base nella fisiologia. Così dev'essere qui.

Non tutte le allucinazioni sono indizio di malattie mentali, ve ne ha ancora nello stato sano della mente. Tutte però hanno una causa comune. Le eccitazioni sono centrali, come nei fenomeni di riproduzione normale; ma corrono per la periferia degli organi sensori relativi alle sensazioni speciali. Possono qualche volta le eccitazioni centrali esser determinate dallo stato morboso degli organi e nervi periferici; allora si ha la doppia corrente, come negli stati normali. Possono invece esser determinate indipendentemente dagli organi esterni, e per quelle cause più o meno note, d'iperemia temporanea, per esem-

(1) Op. cit. pag. 355 e seg. Vol. II.

(2) *Mental Physiology*, pag. 156-168. Si confr. i numerosi esempi che riferisce, così nel TAINE, MAUDSLEY, MAURY, ESQUIROL, LEWES, BUCKNILL e TUKE, ecc.

pio, o da permanenti alterazioni del cervello in qualche parte speciale. L'allucinazione quindi sarà sempre dipendente dall'eccitazione centrale, ma non può mancarle la relazione agli organi esteriori, perchè le imagini sono anch'esse localizzate, hanno cioè la relazione spaziale come ogni percezione reale. La relazione fisiologica di questo fenomeno anormale è chiara, sia che si consideri derivato dalla sola eccitazione centrale, o che questa venga determinata dalle condizioni morbose degli organi esterni. Vi ha, cioè, o una riproduzione dipendente da una eccitazione esagerata, che vince la stessa eccitazione originale; allora l'organo esterno dev'essere in uno stato di eccitazione analogo a quello sotto l'impressione vivace delle forze esterne, e produrre i medesimi effetti, per esempio, le imagini accidentali per la retina; o pure gli organi esterni o parte di loro si trovano in uno stato di alterazione, che devono produrre correnti nervose analoghe alle impressioni esterne, che normalmente ricevono, ed eccitarne gli organi interni corrispondenti, i quali alla loro volta possono anche essere in una condizione poco normale. In ogni modo queste eccitazioni sono più forti delle normali sane e producono il fenomeno; veramente in tal caso si può dire che l'eccitazione fa il medesimo corso della normale, e quindi l'appariscenza esteriore è nelle medesime condizioni.

I casi citati di atrofia dei nervi ottici in individui allucinati, che, perdendo la vista, persistevano nell'allucinazione, o di sordità in altri, non impongono ad accettare la teoria di Esquirol e di coloro che stanno a questi fatti, per limitare al cervello la sede e la causa del fenomeno e non attribuire alcuna parte agli organi periferici. Nei

nervi ottici rimangono le radici interne, per gli acustici solo l'organo è alterato. Allora il fenomeno è analogo all'allucinazione degli amputati che hanno una porzione di nervi e sentono le parti a cui già si estendevano questi nervi. Del resto, pei nervi ottici non sarà un'atrofia assoluta da non funzionare in qualche modo nell'eccitazione che loro sia trasmessa.

Il Müller, quindi, ha più ragione di tutti; ma la sua spiegazione non ha base fisiologica, è puramente patologica. Quella deve trovarsi nell'onda percettiva e nello stato normale.

La localizzazione nel fenomeno patologico indica una relazione dell'organo centrale coll'esterno; alla stessa guisa la localizzazione nel fenomeno normale della percezione non può fare a meno di questa relazione esterna. Ma nel primo caso è più visibile e più chiara, perchè diversamente quei fenomeni sono privi d'una spiegazione completa, e la relazione estrinseca resta inesplicata; nel secondo caso s'ignorerebbe il modo d'uscire dall'interiore per localizzare il fenomeno nell'esterno (1).

*b*) *Illusioni.* Sotto il nome di illusione o falsa percezione s'intende quel fenomeno, molto più comune dell'allucinazione, per cui, avuta un'eccitazione sensitiva per la

(1) LAZARUS ed HAGEN, il primo limitandosi alla visione di spazio, ammettono che le eccitazioni nelle allucinazioni non si limitano al centro, ma vanno fino alla periferia. Citazione di STRICKER, *Studien über das Bewusstsein*, pag. 57. Cfr. SCHÜLE *Handbuch der Geisteskrankheiten.* Leipzig. 2.ª ediz. 1880, pag. 124 e seg. — Anche SCHÜLE inclina ad una irradiazione periferica nelle allucinazioni, non per tutte però, per quelle principalmente in cui è chiara l'apparenza percettiva localizzata, *vere allucinazioni.* Vedi op. cit. pag. 128-9.

via ovvia degli organi esterni, si ha una percezione che non corrisponde ad essa. Mentre nell'allucinazione manca affatto la presenza d'un obbietto, nell'illusione c'è sempre. Ordinariamente avviene per la vista e l'udito, come nell'allucinazione, meno per gli altri sensi. Or mentre nell'allucinazione d'ordinario, meno i casi di malattia degli organi esterni, l'eccitazione è sempre centrale, non stimolata da alcuna periferica, l'occasione all'illusione è un eccitamento esterno. Così in un sasso si vede una fontana, in un armadio un uomo, come nel caso di Walter Scott che vide la figura di Byron poco dopo la sua morte, per essersi occupato con molto interesse di lui in un discorso (1).

Senza l'eccitazione esterna il fenomeno è una pura allucinazione; è la corrente nervea esterna che eccita il centro psichico? Niente affatto; vi ha una disposizione ad un eccitamento centrale prima che avvenga e che arrivi il periferico, esso è d'una grande energia, ma riesce rinforzato ancor più dalla corrente periferica che sopraggiunge. Il predominio pertanto essendo dell'eccitamento centrale, nel corso centrifugo, l'onda nervosa della percezione procede come un'onda riflessa degli stati normalmente eccitati. La forma percettiva si sovrappone all'apparenza reale dell'oggetto che ha stimolato l'organo sensore. Donde segue che alcune volte, secondo la maggiore o minore vivacità dell'eccitazione centrale, la forma della percezione è chiara e distinta, qualche altra è indistinta, come un'ombra che si dilata senza contorni fissi.

Non vi ha dubbio, senza il corso centrifugo dell'eccitamento nervoso, l'illusione rimane inesplicata nell'atto stesso che il fenomeno ne è una prova.

(1) Cfr. CARPENTER, op. cit. pag. 207-8.

Allucinazioni ed illusioni, che hanno un fondo comune, ovvero una causa produttrice comune, non potrebbero darci l'apparenza della realtà obbiettiva, l'apparenza d'una percezione reale, se l'eccitazione centrale non venisse a modificare anco i nervi sensori e gli organi relativi. Tutto al più ci darebbero una forma mentale senza l'apparizione esterna, analoga alla riproduzione normale. Ma quando si pensi che anco in questo fenomeno vi ha anco l'esternalità e la forma obbiettivata, come la relazione spaziale inseparabile da *qualunque percezione*, o sua *specie*; si vede chiaro che anco in esso vi dovrà essere qualche cosa di analogo alla percezione reale. Se questa, cioè, ha bisogno del corso centrifugo dell'onda nervosa, per la relazione esteriore, esso anco diviene parte o processo integrante della riproduzione. Se, adunque l'allucinazione e l'illusione sono una riproduzione anormale, perchè più energica e spesso per cause morbose permanenti, non si allontanano dalla natura della riproduzione normale da un canto, e dalla forma percettiva dall'altro presa in senso generico.

Il Taine trovava l'analogia fra percezione reale ed allucinazione, ammettendo che il fenomeno psichico compiendosi al centro cosciente si esternasse nell'uno e nell'altro caso. Veramente egli avvicina la percezione reale all'allucinazione, cioè il fenomeno normale all'anormale. Ciò credo inesatto abbastanza, e perchè dovrà essere il contrario, e perchè egli non trova modo che il fenomeno esca dal centro nervoso, tranne l'abitudine. Io invece trovo l'analogia fra i due fenomeni e dico che l'allucinazione è simile alla percezione reale, il fenomeno morboso simile al normale. Ciò che è comune fra loro è un'eccitazione energica al centro, un corso *analogo centrifugo fisiologi-*

camente, un'apparenza di realtà, un'obbiettivazione psicologicamente. Ciò che è proprio della percezione reale, è l'eccitazione originale centripeta, che manca nell'allucinazione. In questa l'eccitamento affetta anco l'organo dei sensi, ma per sola onda riflessa proveniente dal centro. Studiando gli esempi numerosi di questo fenomeno, si troverà chiara e distinta la spiegazione per l'onda centrifuga, mentre risulta una prova lucida della riflessione dell'eccitamento ammessa per ogni percezione reale.

Questa teoria deve vincere un pregiudizio scientifico invalso dal giorno che Bell stabilì il corso afferente ed efferente dei nervi. Io dico che la legge del Bell si è pregiudicata rispetto alla conduzione delle due specie di nervi, perocchè non dipende dalla natura dei nervi la diversa via della conduzione, ma dai diversi organi a cui servono. Se i muscoli sono alla periferia, è naturale che l'eccitazione debba fare un corso centrifugo; come se gli stimoli sensitivi debbano aver luogo alla periferia, ove sono gli organi, è anco naturale che essi debbano esser centripeti. Ciò non muta nulla alla natura ed alla struttura dei nervi, a qualunque ufficio sieno deputati.

Per me la sostanza nervosa, sia che appartiene ai nervi periferici sensitivi e motori, che ai centrali, è unica nella sua costituzione e nella sua essenza; qualunque sia lo stimolo, da qualunque parte venga, si propaga per la loro lunghezza e per le masse centrali. Quindi allo stesso modo che un eccitamento sensitivo si propaga dalla periferia al centro, si può anco propagare da questo alla periferia senza ostacoli e difficoltà nascenti dalla natura dei nervi.

---

## CAPO VI.

### LE LOCALIZZAZIONI CENTRALI.

Abbiamo posto per condizione dell'onda percettiva, o meglio del processo nerveo percettivo, la localizzazione centrale; è necessario quindi di mostrare come veramente queste localizzazioni non sieno solamente ipotetiche, ma esistano in realtà con tutte le difficoltà che si presentano per la sperimentazione fisiologica.

E pel mio scopo, e per la psicologia in generale, per ora, basta dimostrare che nei centri vi sieno parti e funzioni localizzate, ancorchè con certezza determinata non si possa dimostrare la funzione distinta in un organo speciale. Gli esperimenti futuri rischiareranno meglio la materia, e sottraendo le difficoltà, renderanno più accessibile la dimostrazione.

Le prove delle localizzazioni centrali, generiche come fanno al mio scopo, sono di tre modi:

1) morfologiche,
2) fisiologiche,
3) patologiche.

1. Prove morfologiche. Il cervello non è una massa omogenea di elementi nervosi da non dar luogo a divisioni e distinzioni di parti in modi svariati. Oltre che è costituito, come tutti i centri nervosi, di due diverse sostanze per la struttura, bianca e grigia, la sostanza grigia non è neppure omogenea in tutti i luoghi ove trovasi, neppure è omogenea nei medesimi luoghi. Le cellule che la costituiscono, come elementi figurati, sono diverse per grandezza e per forma e per numero nelle diverse parti del cervello, e sono diverse ancora nei vari strati che formano una parte di esso. È naturale il concepire che la diversa struttura implichi una diversità di funzione, se non totale, come una funzione distinta, certamente come elemento funzionale che contribuisce alla funzione totale. La sostanza bianca non presenta altra diversità che di grandezza delle fibre, né altra sarebbe possibile nella forma semplice in cui si mostra. Alla cellula più grande, come alla fibra più grossa, si è attribuita, in generale, la funzione motrice, mentre alla cellula più piccola ed alla fibra più sottile la funzione della sensibilità. Se ciò non è un fatto accertato per tutti gli elementi del cervello, pare accertato per quelli del midollo spinale.

Ma questa differenza funzionale degli elementi nervei è ben piccola cosa rispetto alla differenza funzionale di parti o di masse nervose del cervello, analogamente a quelle del midollo spinale più note e più determinate, specialmente per ciò che riguarda la funzione generale del movimento e della sensibilità.

Come ordinariamente si fa, il cervello si divide prima in due grandi parti, la *base* ed il *mantello*. Questo è costituito dagli strati corticali della sostanza grigia del cer-

vello e del cervelletto, più dalla sostanza bianca, intermedia fra gli strati corticali ed i gangli sottoposti. La base è costituita dai grossi gangli del cervello, che sono i *corpi striati*, divisi in due parti, *estraventricolari* o *nuclei lenticolari*, ed *intraventricolari*, o *nuclei caudati*; i *talami ottici*; i fasci di fibre che partono dalla regione posteriore dei talami e dei nuclei lenticolari, e formano i *peduncoli cerebrali* in due piani, uno inferiore e l'altro superiore o *calotta* (*Haube* dei tedeschi); i *tubercoli quadrigemini* coi loro prolungamenti verso il midollo spinale; ed il *midollo allungato*. A queste parti seguono la *glandula pineale*, i *corpi mammillari*, i *tratti ottici*, i *peduncoli del cervelletto*, il *corpo calloso*, ed altre parti accessorie che non sono meno importanti alle funzioni del cervello.

Delle due grandi divisioni fatte, base del cervello e mantello, ciascuna è suddivisa, e ciascuna suddivisione è ancora costituita di parti, che fanno vedere o una funzione distinta, o una funzione complessa di tutto l'organo.

Come ognuno sa, la parte esteriore, o mantello, costituita dalla corteccia e dalla sostanza bianca, è formata di vari ripiegamenti detti *circonvoluzioni*. Queste sono disposte con ordine costante nei vari lobi cerebrali da cui prendono nome, non solo, ma sono costituite da alcune circonvoluzioni principali che si trovano nella serie animale più o meno sviluppate, dove esistono; e da circonvoluzioni accessorie alle principali, le quali sono accresciute nell'uomo più che negli animali inferiori.

L'aspetto esteriore macroscopico già dunque per sè indica una divisione in parti distinte che possono considerarsi come organi distinti. Se ciò non è strettamente vero, è in parte confermato dalla fisiologia delle diverse zone

motrici e sensitive. Ma considerate nella struttura interna, per quella parte che costituisce la corteccia del cervello, vi ha sei tipi di struttura microscopica, sebbene, come considera Huguenin, cinque di essi sieno una porzione ben piccola rispetto al tipo principale. Non pertanto questi tipi, sono:

1) Il tipo corticale a cinque strati, o tipo generale;
2) il tipo del lobo occipitale;
3) il tipo della scissura di Silvio;
4) il tipo del corno d'Ammone;
5) il tipo del bulbo olfattivo;
6) il tipo dell'estremità anteriore della circonvoluzione dell'ippocampo, dove penetra il tratto olfattivo.

Il cervelletto è anch'esso composto di molte parti distinguibili nettamente, e molte parti sono anco capaci di suddivisione.

Esso si divide in due emisferi separati dal verme; si divide ancora in due parti, una superiore e l'altra inferiore, per un solco orizzontale, visibile guardando l'organo di lato, *Sulcus horizontalis magnus*. Vi ha un lobo inferiore posteriore. Sugli emisferi del cervelletto e sul verme si possono distinguere per le scissure anche altri lobuli.

Così sul verme superiore si distinguono:

1) La *lingula;*
2) il *lobulus centralis;*
3) il *monticulus vermis superioris;*
4) il *folium cacuminis.*

Il verme inferiore ha le divisioni seguenti:

1) Il *nodulus;*
2) l'*uvula;*
3) la *pyramis vermis;*
4) il *tuber valvulae.*

Sugli emisferi superiori trovansi:

1) Il *lobulus lingulae;*
2) le *alae lobuli centralis;*
3) il *lobus superior anterior, quadrangularis;*
4) il *lobus superior posterior, semilunaris.*

Sulla faccia inferiore sono:

1) Il *flocculus;*
2) l'*amygdal, tonsilla;*
3) il *lobulus inferior anterior;*
4) il *lobulus inferior posterior.*

La corteccia del cervelletto è diversa da quella che copre gli emisferi cerebrali; così il midollo di esso cervelletto.

I talami ottici ed i corpi striati, che sono i grossi gangli della base, meno la divisione spiccata in due parti degli striati, non presentano divisioni esterne importanti. La struttura degli uni e degli altri è diversa; ed è osservabile ancora la differente disposizione degli elementi nervosi che accennano a differenza di struttura.

*Midollo allungato.* Questo è un organo complesso o meglio un complesso di organi. In esso si distinguono: le *piramidi*, anteriori e posteriori; i *corpi olivari*, lo *stratum zonale*, *fibre arciformi; Lemniscus* di Reil; *funiculus gracilis; peniculus cuneatus; calamus scriptorius; locus ceruleus; eminentia teres,* ecc. Dal midollo allungato derivano molti nervi così detti cerebrali o cranici, e di una grande importanza.

Oltre questi elementi organici così disposti che costituiscono il centro principale del sistema nervoso, che giovano a mostrare come il cervello sia un complesso di organi, e quindi le funzioni devono essere localizzate; vi

ha che realmente l'origine dei nervi sensitivi e motori è per ciascuno di essi in nuclei o parti differenti. Ciò non può esser contraddetto però dal fatto che qualche nervo traversi o sia in connessione con più organi del cervello, ed in connessione con altri nervi, sì sensitivi che motori. Il che invece prova, che non vi ha, nè vi può essere isolamento fra gli organi diversi ed i nervi che giovano al senso ed al moto. Così, per dire un esempio di connessioni e ramificazioni complesse, le regioni ove vanno a terminare le fibre del nervo ottico e le connessioni di queste regioni sono le seguenti:

« 1. Lo strato zonale del talamo (connessioni colla corteccia del cervello per la corona raggiante e la radice inferiore del talamo ottico);

« 2. Il pulvinar del talamo (connessioni d'una parte colla corteccia del lobo occipitale per l'intermedio delle radiazioni ottiche, e da altra parte col midollo spinale per le fibre della calotta);

« 3. Il corpo genicolato esterno (connessioni colla corteccia del lobo occipitale per le fibre della corona raggiante);

« 4. Il corpo genicolato interno (connessioni da una parte colla corteccia cerebrale per le fibre della corona raggiante, e d'altra parte col tubercolo quadrigemino per il prolungamento della radice ottica);

« 5. Il ganglio del tubercolo quadrigemino anteriore (connessioni da una parte con un punto non ancora determinato della corteccia cerebrale pel braccio del tubercolo, e da altra parte col midollo spinale pel foglietto superficiale del lemnisco di Reil (1) ».

(1) HUGUENIN, *Anatomie des centres nerveux*. Trad. franç. Paris.

Non solo nell'uomo, ove il sistema ed il centro nervoso è maravigliosamente sviluppato, vi ha questa partizione, che è una differenziazione morfologica che accenna alla differenza funzionale; ma lo stesso fatto e lo stesso principio, più o meno esplicito, più o meno sviluppato, si trova nel regno animale, ove è fornito di nervi; e quando non vi ha centri distinti e complessi, come generalmente è nei vertebrati, trovasi una differenziazione iniziale, o in progresso, del sistema nervoso, in gruppi distinti accennanti a funzioni distinte. Un rapido accenno comparativo rende ciò chiaro abbastanza.

Seguendo il Gegenbaur, solo nella seconda divisione del regno animale, nei Celenterati, comincia ad apparire il sistema nervoso, nè però in tutti i Celenterati; non se ne trova fra i fissi, come gli Idroidi, i Lucernai, gli Antozoi. Il sistema nervoso delle Meduse è costituito da un anello intorno al lembo del disco, ed è formato da un tessuto fibroso che a distanze regolari presenta rigonfiamenti ganglionari, in cui si trovano cellule. I gangli corrispondono, secondo la loro posizione, ad alcuni punti marginali del corpo che appariscono essere organi sensori, ed emettono filetti che giungono ai tentacoli ed ai canali raggianti che li accompagnano. I rigonfiamenti dell'anello nervoso rappresentano apparecchi centrali, di cui le parti fibrose sono le commissure.

Nelle Ctenofore trovasi ancora il sistema nervoso, i cui centri costituiti da gangli si trovano posti in fondo della cavità digestiva. Da questi gangli vengono fuori rametti nervosi che vanno ai vari organi dell'animale.

1879, pag. 157. — Cfr. per tutto quel che si è detto sul sistema nervoso centrale, lo stesso autore, di cui a preferenza ci siamo serviti.

In queste classi inferiori sono i gangli i rappresentanti dei centri nervosi; e questi gangli sono spesso numerosi, come vedremo, e giovano alle diverse funzioni della vita animale e vegetativa.

Nei vermi il sistema nervoso è vario, secondo le varie classi; essi generalmente hanno un organo centrale collocato nella parte anteriore del corpo, una specie di cervello costituito di regola da due grossi gangli, che stanno in vicinanza del cominciamento del canale intestinale, e circondano più o meno spesso l'esofago, donde il nome di gangli esofagèi. Da questi gangli partono due cordoni laterali, che, in alcune specie, si avvicinano verso il centro della parte ventrale, in altre vanno verso il lembo esteriore.

Negli Anellidi vi ha una catena ganglionare distinta, che si distende dai centri superiori alla parte dorsale o alle parti laterali; in molte altre classi vi ha un ravvicinamento, come nei Gefirî, ma non una forma così decisa quale è mostrata dagli Anellidi. Nella *Malacobdella grossa*, vi ha due gangli faringèi analoghi a quelli sottoesofagèi degli altri vermi, e poi una serie di gangli laterali legati gli uni agli altri per commissure longitudinali, meno dei due gangli faringèi che fanno eccezione nella classe delle Irudini. In altre classi, dai due gangli faringèi partono o due cordoni ganglionari, connessi trasversalmente nei gangli, o vi ha un solo cordone con vari rigonfiamenti ganglionari, da cui escono rami nervosi. In quest'ultimo caso è rappresentata l'apparenza del cordone spinale dei vertebrati.

Negli Echinodermi il sistema nervoso è costituito da tanti tronchi quanti sono i raggi del corpo; questi tronchi

sono uniti da commissure vicino all'esofago, formando così l'anello esofagèo. Là dove si legano le commissure, si trovano rigonfiamenti corrispondenti a centri, che tutti insieme formano il così detto *cervello ambulacrario* di Müller. Ciascun tronco nervoso realmente nel suo rigonfiamento presenterebbe un sistema individuale; così che l'echinoderma risulterebbe dalla separazione incompleta di più individui, ed il cordone ambulacrario potrebbe esser riguardato come l'omologo della catena ventrale degli anellidi.

Questo sistema nervoso molto semplice, ma che spesso presenta anch'esso la traccia di centri diversi e distinti, sta quasi in opposizione a quello complesso ed abbastanza differenziata dalla numerosa classe degli Artropodi. Qui i centri nervosi sono distinti abbastanza e completamente, costituiti dai gangli esofagèi più grossi e formanti una specie di cervello, e dai gangli della catena ventrale, più o meno numerosi nelle varie specie.

Finalmente nei Molluschi vi ha centri ganglionari distinti, più o meno numerosi, che presentano in alcuni analogia col sistema degli anellidi e degli artropodi (1).

Nei vertebrati il sistema nervoso è concentrato nel cervello e nel midollo spinale; ma questo non toglie il fatto della distinzione in gangli o masse nervose distinte e differenziate le une dalle altre. In questa concentrazione vi ha maggior connessione e maggiore unità, ma non fusione degli organi, il che piuttosto che un progresso, indicherebbe un regresso. Le connessioni nei centri nervosi dei

(1) Cfr. GEGENBAUR, *Manuel d'anatomie comparée*. Trad. franç. Paris, 1874, pagg. 121, 177-190, 300, 345-361, 468-478. §§ 52, 68-72, 104, 109-122, 151-153. Cfr. HUXLEY, *The Crayfisch*. London 1880, pag. 104-5.

vertebrati sono più strette e più complesse, ma non distruggono l'individualità degli elementi diversi che compongono i centri encefalici. Se la maggior quantità di tessuto nervoso, se la maggior compattezza delle parti sono indizio di un sistema più elevato; anco la differenziazione e la specializzazione sono indizio di maggior sviluppo. La maggior differenziazione implica un'evoluzione della struttura con una differenziazione funzionale: ciò importa necessariamente una localizzazione delle funzioni.

2. Prove fisiologiche. Le induzioni morfologiche sono senza dubbio valevoli, ma sono generiche, non hanno un valore definitivo; le prove fisiologiche invece dovrebbero dare questo valore definitivo, se fossero abbastanza determinate e sicure. Esse presentano grandi difficoltà e quindi nei risultati non dànno sempre certezze. Qualunque però sia il risultato di esse, è sempre valevole a dimostrare il principio delle localizzazioni centrali.

I fisiologi han trovato che vi sono vari centri di movimenti riflessi; dei quali centri alcuni sono ben determinati, altri incerti ancora e se ne conosce solo l'approssimazione o la possibilità. Ciò implica che questi movimenti hanno siti centrali localizzati.

Questi centri di movimenti riflessi sono i seguenti:

*a*) Centro pel movimento riflesso della pupilla.

*b*) Centro pel movimento del socchiudere degli occhi.

*c*) Centri ciliospinali.

*d*) Centro per la deglutizione.

*e*) Centro per le escrezioni riflesse.

*f*) Centri riflessi per la chiusura dell'ano ed il ruotamento della vescica.

*g*) Centro di movimento utero-vaginale.

*h*) Centro respiratorio.

*i*) Centro del cuore e dei vasi.

*l*) Centri di alcune parti della muscolatura del corpo (1).

Rispetto alle funzioni sensori-motrici, che si possono dire psichiche, vi sono molte incertezze ed indeterminazioni nell'assegnare la funzione propria agli organi distinti, come abbiam veduto, anatomicamente. È necessario accennare le opinioni principali.

Il *cervelletto*. Per Flourens il cervelletto è organo di coordinazione dei movimenti. Per Lussana la funzione principale di quest'organo è l'innervazione del senso muscolare; in secondo luogo vi ha l'influenza sul senso erotico. Per Carpenter sembra giustificata la supposizione che pel cervelletto vi sia la direzione e la coordinazione dei movimenti muscolari, ammettendo già la poca precisione nella conoscenza delle funzioni di esso. Schiff, contro Flourens, ammette invece che esso sia organo che dà la necessaria sicurezza ai movimenti. Luys crede che quest'organo sia la sorgente d'energia di tutte le innervazioni motrici. Wundt opina che il cervelletto sia determinato per mezzo delle impressioni sensitive all'immediato regolamento dei movimenti arbitrari. Per Ferrier il cervelletto fa parte del mesencefalo; non pertanto esso può considerarsi un sistema a sè, « e sembra, come risulta da numerose esperienze, che sia un insieme complesso di centri individualmente differenziati che agendo insieme regolano le diverse adattazioni muscolari necessarie al mantenimento dell'equilibrio del corpo; ciascuna tendenza

(1) Cfr. ECKHARD, *Physiologie des Rückenmarks und Gehirns*. Pag. 49 e seg. In *Handbuch der Physiologie* di HERMANN. Zweit. Band, zweit. Theil. Leipzig, 1879.

o spostamento dell'equilibrio intorno ad un asse orizzontale, verticale o intermedio, agendo come un eccitante pel centro particolare che richiama l'azione compensatrice o antagonista (1) ».

*Gangli della base.* Per Lussana gli striati fanno parte del cervello propriamente detto, che è l'organo dell'intelligenza, degli istinti e della volontà; talami ottici, quadrigemini, che sono parti del mesencefalo, insieme ai bulbi olfattivi, midollo allungato e midollo spinale, costituiscono il centro sensitivo-motore. Rispetto ai talami ed ai quadrigemini, così conclude: « Dalle nostre esperienze e da quelle di Renzi e di altri autori, a noi sembra di essere autorizzati a conchiudere che:

« 1. La sensibilità specifica ottica visiva ha per *centro* la lama ottica dei talami e delle quadrigemine e per *conduttori* i nervi ottici;

« 2. Invece i fenomeni di contratture dipendono da *irritazione* di contigue e collegate parti, le quali appunto consistono nei fasci peduncolari *superiori* ed *intermedî* (2) ».

Luys pone i talami come centri puramente sensitivi, gli striati come centri di movimento; i primi rappresentano

(1) Vedi FERRIER, *Les fonctions du cerveau*. Pag. 176-7. FLOURENS, *Recherches expérim. sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertebrés*. 2ª ediz., pag. 140. — LUSSANA, *Fisiologia dei centri encefalici*. Padova, 1871. Vol. 2º, pag. 260 e seg. — CARPENTER, *Mental Physiology*. London, 1875, pag. 122. — SCHIFF, *Lezioni di Fisiologia sperimentale*. Firenze, 1874, pag. 365. — WUNDT, *Grundzüge der physiol. Psychologie*. Vol. I. 1880, pag. 201. — Cfr. ECKHARD, *Physiologie des Rückenmarks und Gehirns*. Pag. 102-114, per la critica e l'esposizione. In HERMANN, *Handbuch der Physiologie*. Leipzig, 1879.

(2) Op. cit., pag. 310, vol. 2.º

i cordoni posteriori, i secondi gli anteriori del midollo spinale (1).

Carpenter stima i talami e gli striati come organi di senso e di moto *(sensori-motor tract)* uniti alla corteccia del cervello per le fibre radiate. Insieme ai quadrigemini, ai bulbi olfattori, costituiscono il sensorio (2).

Schiff vede nei talami gli organi di movimento, nei quadrigemini trova i centri della visione e dei movimenti dell'occhio, cioè i corpi anteriori si riferiscono alla visione, i posteriori ai movimenti rotatori degli occhi. « I corpi striati non agiscono che per le fibre che dànno origine ai lobi cerebrali, e non hanno una funzione propria caratteristica (3) ».

Per Wundt i quadrigemini sono essenzialmente organi centrali del senso della vista, e sembra che il paio anteriore giovi per mezzo della funzione dell'organo visivo alla direzione dei movimenti. I talami ottici sono quei centri che compiono il legame funzionale dei movimenti locali colle sensazioni di tatto. Le masse principali dei corpi striati insieme al nucleo lentiforme costituiscono un punto nodale essenziale di quelle vie motrici che compiono il passaggio dell'impulso volontario nei muscoli. I risultati delle osservazioni patologiche sono d'accordo con quelli delle vivisezioni in questo che gli striati sono siti di passaggio per le conduzioni degl'impulsi volontari dagli emisferi ai muscoli (4).

Ferrier, come Luys, crede che gli striati sieno organi

(1) *Le cerveau et ses fonctions.* Paris, 1876, Parte I, Chap. VI.
(2) *Mental Physiology*, pag. 99 e seg.
(3) *Lezioni di fisiologia sperimentale.* Pag. 439, 451 e seg., 481.
(4) *Grundzüge der phys. Psychol.* pag. 183-194. Vol. I.

motori; e questo, egli ripete, è considerato come un fatto meglio stabilito dalla patologia cerebrale umana. I talami si riferiscono ai sensi ed alle sensazioni. Colla distruzione loro si distruggono e si aboliscono le sensazioni (1).

In altra mia opera, dopo avere esposto le opinioni dei fisiologi sulle funzioni del cervello, ho creduto di trovare in mezzo alle divergenze qualche punto principale comune, mostrando da un altro canto che le divergenze derivano dal considerare negli esperimenti gli organi che si esaminano, esclusivamente come isolati, mentre, non vi ha dubbio, essi hanno connessioni reciproche. Così io scriveva:

« Negli striati pare che la funzione motrice sia predominante, almeno pei fisiologi inglesi, per Luys o qualche altro, come per Wundt; nei talami la sensitiva, totale per Ferrier, Luys, Carpenter, parziale per altri, Wundt, Lussana, Schiff; nei quadrigemini si trova localizzata la sensazione visiva e motrice; nei peduncoli il movimento. Nel cervelletto, su cui vi sono tante divergenze, predomina la funzione motrice, come rilevasi dalla stessa diversità di opinioni; per Ferrier è un complesso di centri che si riferiscono a movimenti. Io penso che non sono centri esclusivi, donde ne viene la divergenza nelle induzioni fisiologiche dell' esperimentazione. Le connessioni ancora ignote conducono nella differenza dei fenomeni susseguenti all'esperimento (2) ».

*Gli strati corticali del cervello.* Una maggiore uniformità apparente o reale della sostanza corticale farebbe

(1) *Les fonctions du cerveau.* Pag. 381-2. — Cfr. Eckhard, cit. In *Handbuch der Physiol.* di *Hermann.* Pag. 114-139.

(2) Vedi *Elementi di Psicologia.* Messina, 1879, pag. 194.

giudicare che quivi nessuna specificazione funzionale vi fosse. Così difatti credeva Flourens; non è però l'opinione dei fisiologi odierni, anzi si va all'idea che essi, gli strati corticali, sieno i veri centri psico-motori, e che i gangli della base sieno semplici stazioni di transito, come pensa Luys ed a cui inclina il Tamburini (1).

Il primo, se non ignorato, certo dimenticato, che abbia ricercato sperimentalmente regioni sensorie nella corteccia del cervello, è stato il Panizza (1855) (2). L'onore della novità generalmente si attribuisce allo Hitzig ed al Fritsch, che nel 1870 fecero i primi esperimenti sui cervelli del cane, per mezzo dell'eccitazione elettrica. Seguì il Ferrier con esperimenti più vasti, poi il Munk, il Goltz e gl'italiani giovani fisiologi Tamburini e Luciani. Questi tutti si occuparono delle localizzazioni cerebrali con esperimenti diretti. Il Panizza aveva fatto esperimenti sul centro visivo, Hitzig e Fritsch trovarono regioni motrici nel cervello del cane, Ferrier trovò eccitabile un'area più estesa del cervello, e concluse per regioni motrici e sensitive. Goltz, Munk, Luciani e Tamburini ripeterono gli esperimenti più o meno largamente. Chi legge le conclusioni di questi sperimentatori, non troverà accordo fra esse nella determinazione della regione d'un senso e del moto. Munk non ammette le stesse regioni che Ferrier aveva stabilite, per la visione e l'udito, nè sempre Tamburini e Luciani, quelle del Ferrier e del Munk. Così in genere si può dire per gli altri sensi e pei movimenti.

Io non sono in grado, nè qui sarebbe il luogo, di discu-

(1) *Sulla genesi delle allucinazioni.* Reggio-Emilia, 1880.

(2) TAMBURINI, Op. cit., ne rivendica l'onore, pag. 12-13.

tere le questioni di fisiologia puramente sperimentale; dico però che malgrado le divergenze non si può negare il fatto delle localizzazioni cerebrali. Questo genere di esperienze è difficile, abbastanza delicato, perchè l'isolare in modo assoluto certi effetti non è possibile, e l'osservazione dei fatti consecutivi all'esperimento esige non solo acume, ma anco pratica ed esercizio lunghi. A ciò aggiungo, certe differenze non possono derivare da differenze individuali negli animali che si adoperano? differenze di spostamento di alcune fibre più verso una circonvoluzione che un' altra? L'approssimazione, credo, per i psicologi, basta a determinare il fatto delle localizzazioni (1).

3. Prove patologiche. Naturalmente tali esperimenti e tali deduzioni sono fatti sopra animali; per trovar la conferma nell'uomo è necessario riferirci alla patologia del cervello. E così hanno fatto i fisiologi. Il Ferrier ha fatta un'applicazione diretta delle conclusioni fisiologiche degli animali all'uomo, ed ha creduto trovar confermate le sue induzioni. Charcot e Pitres hanno anch'essi studiato i fenomeni patologici del cervello da questo lato, ed hanno concluso per un'ammissione di molte regioni motrici e sensorie. Anco il Tamburini ha studiato e studia questi fatti per le localizzazioni corticali (2). Vi è però chi, am-

(1) Cfr. Hitzig, *Untersuchungen über das Gehirn.* Berlin, 1874. — Ferrier, *Les fonctions du cerveau.* Paris, 1878. — Tamburini e Luciani, *Sulle funzioni del cervello.* Ricerche sperimentali. Reggio-Emilia, 1879. — Exner, *Physiologie der Grosshirnrinde.* In Handbuch der Physiologie di *Hermann.* Zweiter Band, zweit. Th. 1879.

(2) Ferrier, *La localisation des maladies cérébrales.* Paris, 1878. — Charcot, *Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau.* Paris, 1876. — Tamburini, *Contribuzione alla fisiologia e patologia del linguaggio.* Reggio-Emilia, 1876. - *Contributo clinico alle localizzazioni cerebrali.* 1879. *Genesi delle allucinazioni.* 1880.

mettendo pure le localizzazioni nell'uomo, limita a qualche parte il fatto senza indurre per altre regioni non completamente accertate. Così, Exner ammette verificata una regione nella corteccia, consistente della circonvoluzione centrale anteriore e posteriore, o della loro continuazione nel lobulo paracentrale; questa è una regione motrice (1). Accertata è ancora una regione localizzata per la parola, corrispondente nell'emisfero sinistro alla terza frontale, o alla terza frontale insieme ad una porzione della superiore temporale (2). Ma non è, come risulta dalle osservazioni, privilegio dell'emisfero sinistro; trovasi ancora a destra in qualche caso (3).

Con tutte le riserve che i fisiologi prudenti vogliono ammettere, non vi ha dubbio che, essendovi regioni localizzate negli strati corticali degli animali, come conigli, cani, scimmie, vi sieno nell'uomo; e se già ve ne sono due o tre più accertate, si può concludere per altre. Deve la coincidenza esser completa fra le diverse parti localizzate nei diversi individui? Io non lo credo affatto, nè trovo una ragione sufficiente; ma stimo piuttosto che vi possa essere una deviazione di queste regioni per disposizioni individuali nella direzione delle fibre motrici e sensitive che si irradiano nella sostanza corticale. Forse questo spostamento influisce alla difficoltà di una perfetta verificazione nella ripetizione degli esperimenti.

Da tutto ciò che si è detto, però, risulta che il cervello

(1) *Physiologie der Grosshirnrinde.* Pag. 337 e seg. In *Handbuch* di Hermann.

(2) Exner, op. cit., pag. 342.

(3) Exner, op. cit., pag. 349. — Cfr. i miei *Elementi di Psicologia.* Messina, 1879. Pag. 194-6.

è un complesso di organi, che hanno funzioni speciali, e dove non vi è questa distinzione assoluta, come nella corteccia avviene una limitazione funzionale, una differenziazione che di essa ne fa organi diversi e distinti. Qualunque sia il risultato attuale degli esperimenti e delle osservazioni fisiologiche e patologiche, alla psicologia per ora basta l'accertamento delle localizzazioni centrali.

## CAPO VII.

### LE LOCALIZZAZIONI PERIFERICHE.

Abbiamo precedentemente ammesso, descrivendo il processo nerveo della percezione, la necessità delle localizzazioni centrali, perchè possa avvenire il fatto che l'onda nervea ritorni verso la periferia donde è partita. Se nel centro nervoso, così complesso, l'onda dell'eccitazione dovesse diffondersi per tutta l'estensione di quello, senza limitarsi in qualche parte, non potrebbe ritornare, e fare il corso centrifugo per la stessa via; perocchè nel gran numero degli elementi di tutta la massa encefalica troverebbe una grande resistenza e l'onda si spegnerebbe. Nell'eccitazione ristretta di una parte ove va a finire il nervo eccitato, vi può essere l'onda di ritorno per la stessa via verso la periferia. Si è ancora accennato che fin tanto non si stabilisca l'onda di ritorno vi sarà *sensazione*, non *percezione* propriamente detta; si avrà, cioè, un mutamento colla coscienza di esso, come un fatto la cui origine non si sappia riferire all'esterno, e questo stato di sentimento sarà tanto più vago, quanto l'onda nervea è

più diffusa ai centri, acquisterà invece un carattere ed una forma determinata, quando l'eccitazione centrale comincerà a restringersi e localizzarsi: il suo carattere definito si avrà, quando l'eccitazione, divenuta centrifuga, si localizza alla periferia. Allora si compie il processo percettivo.

Da ciò che si è detto nel capo antecedente, le localizzazioni centrali sono accertate, quindi è accertata una condizione indispensabile del processo percettivo; ora dobbiamo occuparci delle localizzazioni periferiche.

La localizzazione periferica di qualunque senso, o organo di senso, può prodursi nell'*arrivo di un'onda nervosa ad un punto dato,* quindi coll'onda centrifuga dei nervi sensori. La sola onda centripeta produce uno stato sensazionale, che è un mutamento cosciente, ma indefinito e vago, perchè diffusivo. La fissazione del luogo d'origine di una eccitazione suppone quindi un processo più ampio e più sviluppato del primo che darebbe la pura coscienza del mutamento sensazionale. Questo processo anteriormente descritto, si compie nel ritorno dell'eccitazione dal centro localizzato alla periferia, luogo d'origine della eccitazione medesima. Questo quindi abbiamo chiamato *processo percettivo*, che perciò è più sviluppato del sensazionale. Ma vi ha di più, la relazione spaziale come proprietà integrante della percezione; questa relazione spaziale è identica nel processo alla localizzazione, o meglio, la localizzazione delle percezioni dà loro questa proprietà che è la relazione di spazio. Donde risulta che percezione e sensazione sono differenti per questo, che la prima ha, la seconda non ha la relazione di spazio.

Ma questo processo di localizzazione periferica è comune, è identico per tutte le percezioni di ogni organo

sensore fino ad un certo punto, ma poi si suddivide e secondo la natura degli organi e delle forze attive su loro, ed avviene un nuovo sviluppo, o un processo più elaborato e più complesso; il quale ancora è prova più evidente che il processo non termina negli organi centrali senza la cooperazione continua degli organi periferici fino al compimento del fenomeno relativo. Questo lavorio puramente periferico insieme all'azione centrale del cervello non si potrebbe comprendere, se l'eccitazione centripeta giunta ai centri vi si fermasse. Il paragone che ordinariamente si fa degli organi centrali e degli organi terminali, al ricevitore ed al trasmettitore del telegrafo, non è esatto in nessun modo. Si trasmette un che che è compiuto, e si riceve ciò che è compiuto; mentre dalla periferia non si trasmette nulla di compiuto, ma solo un inizio di azione che va compiendosi in parte coll'arrivo al cervello, in parte col ritorno alla periferia, come sensazione nel primo caso, come percezione nel secondo.

Possiamo dividere il processo di localizzazione periferica in due forme principali, cioè:

*a*) La localizzazione sull'organo sensore;

*b*) La localizzazione per proiezione.

La prima si ha sulla cute, colle sensazioni di tatto, di pressione e di temperatura; sulla mucosa per le sensazioni gustative. La seconda comprende la sensazione di vista, quella auditiva e l'olfattiva.

A queste due forme bisogna aggiungere la localizzazione dolorifera e quella delle funzioni organiche della vita vegetativa.

I.

## La localizzazione sull'organo sensore.

*a*) Tipo di questa forma di localizzazione è quella della cute per la sensazione di tatto propriamente detta, cioè quella sensazione che deriva da un contatto leggiero di un oggetto che siasi sulla pelle, senza alcuna pressione da potere interessare altri tessuti sottostanti, nè lo stesso tessuto cutaneo; un contatto che possa eccitare le estremità nervose senza premerle, cogli organi a cui sono aderenti. In questa sensazione naturalmente è più delicata la localizzazione, quindi più delicata la distinzione che se ne ha delle diverse eccitazioni simultanee, da che si conosce veramente questa delicatezza sensitiva della pelle.

Come altrove è stato detto, riteniamo che primo centro di produzione di una sensazione specifica sia l'organo terminale o periferico, centro incosciente, centro d'inizio, non di coscienza e di compiutezza del fenomeno, chè invece è il cervello secondo le sue varie regioni. Senza questa azione o veramente reazione dell'organo periferico non si avrà una sensazione specifica; se ne può avere una generica e una dolorifera. Or, l'organo della sensibilità cutanea è semplicissimo rispetto agli altri organi sensori; come ognun sa, è costituito da certi filamenti nervosi che sono collocati in una specie di capsula che è la papilla, papilla tattile. Il numero di queste papille è vario sulle diverse regioni della cute; e dove sono addensate e collocate a ordini, come nella faccia palmare delle dita della

mano, ove sono più rare e sparse. Probabilissimamente molte di queste papille tattili corrispondono ad una fibra nervosa, che si sparte nelle sue estremità in parecchie di esse per fibrille ancor più piccole; e ciò principalmente là dove le papille sono addensate. Ma naturalmente ove le pupille sono sparse e rare, una fibra nervosa è deputata esclusivamente a lei. Non è provato, nè è facile a provarsi, ma credo che non sia neppur esatto il concepire che ciascuna papilla dell' estremità dell' indice della mano, ove esse sono così fitte, abbia una speciale fibra nervosa.

Or certamente deve contribuire una certa disposizione anatomica nella forma funzionale di un organo; e per questo, deve contribuire alla finezza maggiore o minore di percettività la disposizione e la costruzione dell'organo del tatto.

Weber nell' esplicazione della sua teoria del senso del luogo (*Ortssinn*) partiva da una supposizione, cioè che una fibra nervosa non possa condurre più di un' eccitazione, supposizione che è divenuta una teoria accettata quasi da tutti i fisiologi. Ammetteva, quindi, che anco quando una fibra nervosa si spartisse in molte fibrille terminali, queste non potrebbero portare eccitazioni distinte al centro cosciente, ma tutte darebbero un effetto come di unica eccitazione. Così spiegava i suoi *cerchi di sensazione* (*Empfindungskreis*). Secondo lui, una fibra domina per una certa area della cute, anco per molte fibrille derivate da essa; due eccitamenti simultanei che andassero per la medesima fibra darebbero unica sensazione. La maggiore o minore area di questo dominio delle fibre farebbe un cerchio più o meno grande. Invece due

eccitazioni simultanee sarebbero sentite come due sensazioni, quando partissero da due cerchi differenti. Questa teoria del Weber è più o meno accettata da moltissimi fisiologi e psicologi con alcune relative modificazioni (1).

Partendo dalla supposizione del Weber, che una fibra nervosa non possa condurre più di una eccitazione, ed ammesso che la fibra nella sua parte più periferica si suddivida in molte altre fibrille, io dico che la localizzazione potrà avvenire nel modo detto da Weber o presso a poco, se non vi ha l'onda di ritorno. Ma ammessa la riflessione nervea dell'eccitazione, il fenomeno si può compire ben altrimenti con una fibra sola.

Chiamando *fibra primaria*, quell'unica che porta l'eccitazione verso i centri encefalici, e *fibra secondaria* quella che deriva dalla estremità periferica della fibra primaria, e che riceve immediatamente la eccitazione e la porta alla fibra primaria; avviene che nella riflessione dell'eccitamento se si ha una sola fibra secondaria, questo giunge fino al punto ove essa trovasi, e come se fra la fibra primaria e secondaria non vi fosse differenza, e non ve n'è difatti, se non vi ha suddivisione reale. Ma se vi sono molte fibre secondarie, l'eccitazione che ritorna sulla primaria e da questa alle secondarie, si propaga per tutte esse e per quante sono, quindi per quanti punti della pelle esse si distendono. Così, chiamando *A* la fibra primaria, *a, b, c* le secondarie, l'eccitamento tornando in *A*, torna in *a, b, c,* cioè per tre punti della pelle. Ma ciò sarebbe

(1) Cfr. FUNKE, *Tastsinn und Gemeingefühl*, Pag. 387 e seg. nello *Handbuch* di HERMANN; 1880, Leipzig. — WUNDT, *Physiol. Psychol.* Pag. 473 e seg. Leipzig, 1874. — MEDEM, *Grundzüge einer exacten Psychologie*. Leipzig. 1876. Pag. 96-7.

un processo incompleto ed indurrebbe ad illusioni senza fine; perchè, se vi fosse un eccitamento in *a*, si avrebbero tre localizzazioni in *a*, *b*, *c*.

Questo processo somiglia più ad una diffusione d'eccitamento che al processo percettivo, che è specializzato. E realmente ciò indica un primo passaggio dallo stato diffusivo, di cui sopra ho parlato nella sensazione, stato diffusivo generale, come manifestasi nella prima età dei bambini, i quali oltre che non localizzano le sensazioni tattili, hanno una diffusione generale, che vedemmo precedere la differenziazione funzionale dei centri encefalici. Questo stato è espresso, o meglio manifestato col movimento generale riflesso di tutto il corpo senza direzione e scopo. Quando comincia l'onda nervosa a localizzarsi ai centri specifici e ricorrere per le fibre donde è venuta, alla periferia, vi ha già ancora un principio di localizzazione periferica, ma incompleta, tiene cioè della diffusione, più che della localizzazione; che è già una relazione spaziale. L'eccitamento corre senz'altra norma per ogni via aperta.

Ma coll'esercizio e coll'abito, che è un elemento psichico, come vedremo, colla restrizione maggiore dell'onda di eccitazione, cioè colla specializzazione e differenziazione funzionale, il corso dell'onda nervosa, nello stato normale e in una eccitazione moderata, va per una via ristretta, che è quella stessa per la quale si dirige ai centri, e che diviene la via abituale per ogni data eccitazione. Quindi avviene che nel passaggio dalla diffusione generale primitiva alla diffusione speciale che accade nel ritorno dell'onda percettiva, non vi ha una localizzazione distinta; così se l'eccitazione ricorre per *a*, *b*, *c*, insieme, essendo già partita da *a* solamente, non vi hanno perciò tre punti

sentiti sulla pelle, ma uno derivato dalla fusione dei tre e dall'unità della fibra primaria *A*. Ciò implica un'imperfezione ed incompiutezza del fenomeno di localizzazione. Colla restrizione dell'onda diffusiva si ha invece che l'eccitazione *a*, passando in *A*, va ai centri, e torna per *A* in *a*, non più in *b* ed in *c*. Nè ciò solamente; l'eccitazione in *b*, va per *A* e torna per *A* in *b*, e così parimente quella in *c*. La fibra primaria *A* è divenuta comune alle tre fibrille secondarie *a*, *b*, *c*, e la localizzazione avviene per queste non per quella. Allora segue il fatto completo che ciascuna fibrilla secondaria è l'indice di localizzazione, non la fibra primaria, e due eccitazioni simultanee, *a*, *b*, benchè vadano per la stessa fibra *A*, poichè tornano per le due fibrille *a*, *b*, non si confondono, nè si fondono, ma si percepiscono come due.

Ciò, come ho detto, non è lo stato primitivo, nè nativo del fenomeno, ma esige un processo lungo e lungo esercizio dell'organo. Da che segue che solamente alcune parti del corpo posseggono la finezza della localizzazione tattile; in tutto il resto è varia e più o meno delicata. E vi ha bene delle parti del corpo, che non sono destituite di quelle fibrille secondarie, da cui dipende la localizzazione, ma mancando il processo descritto, si conservano nello stato incompleto, e fondono insieme le loro eccitazioni riflesse, come nello stato infantile della vita psichica e fisiologica. Là dove si conserva questo stato, la localizzazione è incompleta e non distintamente chiara nella parte corrispondente all'eccitazione; e colà avviene precisamente il fatto che Weber stabilisce come legge, che una fibra non serve che ad un solo eccitamento, ancorchè nell'estremità periferica si divida in molte fibrille. E sa-

rebbe troppo grande il numero delle fibre nervose che giovano al tatto sull'estremità palmare delle dita, sul rosso delle labbra e sulla punta della lingua, e così via, se la teoria del Weber fosse la vera. Mentre con un numero più piccolo, com'è naturale, ma che si suddividano da formare una rete finale, è facile concepire che coll'esercizio si accresca e si moltiplichi la sensibilità tattile ed il senso locale. E giova ripetorlo, la finezza della sensibilità tattile nella percezione, o meglio la localizzazione cutanea pel senso cutaneo, si acquista lentamente dai primi stadi della vita, quando l'onda di eccitazione sensitiva si riversa alla periferia donde è partita, e quando ciascuna fibrilla può funzionare come una fibra indipendente.

La pressione è una variazione del tatto, perchè è una sensazione di tatto con qualche cosa di più speciale. In essa l'eccitamento non è così leggiero e superficiale da non interessare neppure tutto il tessuto cutaneo, ma invece interessa questo tessuto in modo speciale e qualche volta ancora i tessuti sottocutanei, principalmente i muscoli sottostanti. In tal caso la sensazione deriva ancora da una composizione di eccitamenti, uno dei quali è il muscolare, non già quell'eccitamento muscolare che si produce per l'eccitazione motrice, ma quello che deriva pei filamenti nervosi sparsi nei muscoli. Naturalmente è più facile di ammettere che sieno quei medesimi nervi sensori, o meglio fibre sensitive, che, prima d'immettersi nella cute, passano attraverso ad alcuni muscoli sottocutanei. In tal caso la pressione esercitata sulla pelle, viene ancora esercitata sui muscoli, e quindi l'eccitazione è unica, che sarebbe per la pressione delle fibre nervose.

La localizzazione per la sensazione di pressione è ana-

loga a quella del tatto, ma non può avere la stessa delicatezza, perchè nella pressione vengono interessati anco i dintorni di un dato punto eccitato; e vi ha perciò una maggiore area di eccitazione che non è quella ben definita e limitata del semplice e puro tatto. Non è per la pressione, difatti, che si acquista il senso del luogo, la nozione dello spazio, ma pel tatto; colla pressione si ha invece la resistenza. La delicatezza poi della percezione per pressione è molto limitata nelle diverse parti del corpo, e solo in poche, come principalmente sulla mano, si ha un mezzo di distinzione, come bene ha esaminato Weber.

L'altra sensazione della pelle è quella di temperatura. Ci sono organi distinti per essa, o sono gli stessi organi di tatto e di pressione che hanno questa funzione? I fisiologi non sono concordi in questo, ma l'anatomia non ha scoperto altri organi a cui si possa attribuire questa funzione speciale. È molto più probabile, quindi, se non è certo, che gli stessi organi del tatto sieno eccitabili all'onda termica, come sono al leggiero o forte contatto dei corpi esterni. Il fatto è notevole che ogni corpo che eccita alla sensazione di tatto viene sempre accompagnato da un tal grado di temperatura, e che questa non si sente senza il tatto, meno i casi di abbassamento grande, sotto zero, della temperatura, che allora la sensazione tattile o diminuisce o non vi è. Parrebbe quindi che la temperatura positiva e moderata, che non altera la sensazione tattile, fosse come un concomitante della sensazione di contatto, come il colore della luce per la retina. La differenza del senso di temperatura nelle diverse parti del corpo, se non corrisponde a quella del senso di tatto, non implica che vi debbano essere organi distinti per l'una e

per l'altro; la ragione di maggiore o minore sviluppo di sensibilità per l'una naturalmente è differente per l'altro; e possono quindi coesistere in differenti punti della pelle luoghi ove il senso del tatto è un poco ottuso, vivo invece quello di temperatura, e viceversa. Bisogna ancora ricordarsi di un altro fatto importante nella temperatura, ed è che questa come sensazione dipende ancora dalla temperatura del corpo senziente: ciò è un fattore che modifica l'intera funzione (1).

Rispetto alla localizzazione, quindi, la sensazione di temperatura non dovrebbe essere differente da quella di tatto. Non differisce certamente di molto, ma non può essere limitata e ristretta come quella, poichè l'onda termica è diffusiva, e l'area della pelle eccitata prende un'estensione maggiore di quella che realmente lo è; e non solo si allarga in superficie, ma anco in profondità, quasi penetri nello strato cutaneo, tendendo a diventare voluminosa (2).

Fra le sensazioni della pelle più specifiche per lo spazio è il tatto propriamente detto; questo, com'è noto, contribuisce all'acquisto della nozione di spazio forse quanto la vista. Nella sensazione di temperatura comincia ad apparire la forma di una sensazione generale; difatti vi sono certi stati di temperatura totali pel corpo che si riferi-

(1) Sulla differenza minima percettibile di temperatura, vedi HERING, *Temperatursinn*. Pag. 436. In *Handbuch* di HERMANN. III. Band, 2. Th.

(2) Secondo HERING (op. cit., pag. 436-7) la sensazione di temperatura o è superficiale (flächenhaft) o spaziale (raumhaft), nel primo caso quando si pone una mano sopra un oggetto caldo, nel secondo quando la mano si porta in un'aria calda.

scono esclusivamente al sentimento generale e non sono localizzati in qualche parte del corpo. In questo caso non ha più il carattere percettivo, ma solo quello di pura sensazione.

*b*) L'altro organo sensore che localizza le sensazioni nel luogo stesso delle eccitazioni, cioè nella sua superficie esterna, è il gusto. L'anatomia e la fisiologia hanno trovato varie difficoltà per definire completamente i luoghi e le sensazioni del gusto. Naturalmente le difficoltà sopo accresciute perchè questo senso è molto vicino alle condizioni organiche della vita vegetativa. Ormai è stabilito che gli organi del gusto propriamente detti sono costituiti da quelle papille di forma caratteristiche, cioè le *circonvallate*, le *fungiformi*, le *foliate* e le *filiformi*, così dette dalla loro figura apparente esterna. Esse papille si trovano nelle diverse parti della lingua, dalla parte dorsale; non pertanto se ne sono trovate anco nel palato molle e fin nell'epiglottide (1). In quanto alla sensibilità gustativa vi ha chi l'abbia estesa fino all'esofago (2).

Per quel che riguarda la percezione di gusto propriamente detta, i fisiologi han distinto da tre a quattro specie di sensazioni gustative, corrispondenti alle varie porzioni della lingua ed alle diverse papille che vi sono. Secondo loro, p. e., le papille filiformi che si trovano nella punta della lingua danno una specie di sensazione differente da quella che si ha dalle papille circonvallate o fungiformi poste in altro luogo della lingua. Esse dànno il sapore acido o acidulo, mentre le circonvallate l'amaro

(1) VINTSCHGAU, *Physiologie des Geschmackssinns und des Geruchssinns*, pag. 149-50. Leipzig 1830. In *Handbuch* di HERMANN.

(2) Op. cit., pag. 155-61.

e l'amarognolo, e le fungiformi tutte le specie dei sapori senza saper distinguere quale predomini (1).

Da questo fatto molti sono indotti ad ammettere l'energia specifica delle fibre nervose del gusto. « L'ipotesi che si trovino *fibre gustative proprie per ciascuna specie di gusto*, presenta il vantaggio, » scrive v. Vintschgau, « di spiegarci un'intera serie di fenomeni, che noi osserviamo nel senso del gusto. — È utile adoperare la brevità dell'espressione fibre nervose dolci, amare, ecc., e nel medesimo senso che quando si parla di fibre nervose sensitive, motrici, di arresto (2) ».

Io non credo che per comodità di espressione sia buono di indicare le cose con nomi che forse non corrispondono ai fatti. È vero che ancora è sostenuta da molti la teoria o l'ipotesi dell'energia specifica delle fibre nervose; ma anco l'altra opposta, l'indifferenza delle fibre guadagna terreno (3). A me sembra invece un'ipotesi inutile e forse perniciosa nella spiegazione dei fenomeni, per quanto comoda possa parere. Se si ricorda la teoria emessa nei primi capi, quando parlammo del processo nerveo, troveremo facile la spiegazione delle diverse specie di sensazioni gustative. Sono gli organi periferici centri primitivi di produzione, in essi avviene quella modificazione spe-

(1) Vedi VINTSCHGAU, op. cit., pag. 197 e seg., e la tabella annessa pag. 199 colle esperienze di HORN, PICHT, GUYOT, LUSSANA ed INZANI.

(2) Op. cit., pag. 207-8.

(3) WUNDT, *Grundz. der physiol. Psychologie.* 2.ª ediz. vol. I. Leipzig, 1880, pag. 205-25. — *Mechanik der Nerven und Nervencentren.* Stuttgart. Parte 2.ª 1876, pag. 117-8. — LEWES, *Problems of Life and Mind.* I. London, 1874, pag. 135. *The Physical Basis of Mind.* London, 1877, pag. 184 e seg.

ciale che viene trasferita ai centri di coscienza o di completa produzione del fenomeno. Or se questi organi sono diversi, debbono avvenire diverse modificazioni periferiche. E già sono diverse le papille fungiformi dalle filiformi e foliate, da quel che appariscono alla vista per la loro costruzione. Questa diversità morfologica accenna ad una differenza fisiologica; se le fibre nervee fossero differenti per energia funzionale, avrebbero dovuto trovarsi in organi analoghi e simili.

Un'eccitazione per sè è un fatto complesso, perchè contribuiscono ad essa non solo l'energia speciale d'un oggetto esteriore e la sua massa, ma ancora tutti quegli apparati speciali di natura ignota che circondano un organo sensore. E già è molto complessa una papilla gustativa come lo mostra l'osservazione istologica (1). Or bene, tutto contribuisce a dare una forma specifica alla eccitazione, in quel punto speciale che è il primo focolare di produzione sensazionale e da cui dipende la specie e la forma del fenomeno sensitivo. Senza, quindi, bisogno di ammettere l'energia specifica delle fibre gustative, credo che si trovi facile la spiegazione delle diverse specie di gusto per la diversa struttura degli organi periferici gustativi e per la diversa energia eccitatrice.

Le sensazioni sono bene localizzate anco qui sull'organo medesimo e non si possono spostare in nessun modo, perchè la sensazione di gusto è più profonda che non è quella di tatto e dipende dalla soluzione dell'oggetto che viene in contatto cogli organi, più da quelle particolari modificazioni dell'organo che è ben più esteso e più pro-

(1) Frey, *Traité d'Histologie et d'Histochimie.* 2.ª ediz. Paris, 1877, pag. 532-36, §§ 247-48; pag. 707-9, § 306.

fondo che gli organi tattili. Parlando della localizzazione del gusto s'intende escludere quella che nasce dagli organi tattili nella lingua e che dànno la sensazione come quelli della pelle; s'intende limitare la percezione a quel luogo periferico dell'eccitazione propriamente gustativa e che si ha indipendentemente dal tatto.

II.

## Localizzazione per proiezione.

Fra gli organi sensori che localizzano per proiezione trovasi la vista, l'udito e l'olfatto. Cominciamo dal senso che è tipo in questa funzione, cioè la vista.

*a*) Il fatto comune a tutti i sensi è, ricordiamolo, che l'onda d'eccitazione sensitiva, dopo essere diventata specifica mercè gli organi periferici che sono primo centro di produzione, va pei centri di coscienza, per l'encefalo; ivi trova una via ristretta, una limitazione per la localizzazione cerebrale, o centrale che dir si voglia, e ritorna per la stessa linea verso la periferia, cioè verso l'organo esterno. Per la sensibilità cutanea e gustativa vi ha una coscienza del luogo d'eccitazione, o della periferia eccitata perchè ivi avviene la localizzazione; nella visione, come nell'udito e nell'olfatto, non se ne ha alcuna del luogo eccitato, o meglio di quella parte dell'organo eccitata, ciò che vuol dire non vi ha alcuna localizzazione sull'organo. Com'è possibile ammettere i segni locali di Lotze e dei suoi seguaci, se essi suppongono una sensazione di luogo dell'organo medesimo?

L'azione chimica dell'eccitazione visiva è ben dimostrata

dopo i lavori di Boll, di Kühne e di altri (1). Questa azione chimica qui più chiara che in ogni altro senso, meno che nella mucosa gustativa, prova quel che ho ripetuto sin dal principio, cioè che gli organi periferici sono centri primitivi di produzione; i secondi sono i centri encefalici, e che la corrispondenza fra gli uni e gli altri non può cessare nel fenomeno della percezione già completa. Questa azione chimica modifica variamente la retina ed in diversi punti della sua superficie, tanto da lasciarvi una vera imagine fotografica, che persiste per un tempo variabile secondo l'energia dell'eccitazione e la sua durata.

Or, non si trasporta in nessun modo l'imagine retinica pei centri del cervello; solamente è da ammettersi come fatto probabilissimo, se non certo, che i vari punti della retina, su cui è l'imagine, sieno in comunicazione colle fibre nervose del nervo ottico, e questi trasferiscano ai centri l'eccitazione molteplice e variata. I centri encefalici senza la cooperazione incessante dei centri periferici, non potrebbero avere quella sensazione percettiva così multiforme e complessa, nè così specifica qual'è la visione. Cessa difatti il fenomeno della visione colla cessazione dell'eccitazione retinica, o la sparizione dell'imagine. Or, perchè non venga meno al cervello la cooperazione della retina, è necessario che rimanga la comunicazione fra l'uno e l'altra, non solo, ma perchè la sensazione non sia un puro fenomeno subbiettivo, ma si esterni e si localizzi, cioè acquisti la relazione spaziale, bisogna che l'eccitazione nervosa ricorra alla periferia eccitata, alla

(1) Cfr. *Chemische Vorgänge in der Netzhaut*, del prof. W. Kühne. In *Handbuch der Physiol.* di Hermann. Leipzig, 1879. — Boll, Atti della R. Accademia dei Lincei, 1877.

retina. Alla retina torna come un fenomeno già formato, torna cosciente; non già che la coscienza sia per la lunghezza dei nervi, come vuole lo Stricker, ma è indubitato che nella percezione abbiamo coscienza, quando esso è localizzato all'organo sensitivo. Ciò è per tutti gli organi sensori.

Per la visione vi ha qualche cosa di più chè per la sensazione cutanea. Qui gli oggetti percepiti sono in contatto mediato mercè le onde luminose messe in movimento in modo vario secondo la maggiore o minore quantità di luce assorbita e di raggi trasmessi, e secondo la varietà di assorbimento della qualità della luce. Gli oggetti nella visione non sono percepiti che a distanze date, distanze che stanno secondo le leggi fisiche dell'ottica.

Sappiamo che questa distanza in cui si percepiscono gli oggetti, non è corrispondente alla realtà che dopo una certa esperienza, come si apprende dai ciechi nati ed operati adulti. Così è nei bambini, che s'ingannano facilmente sulla distanza reale degli oggetti fino ad una qualche età. Nell'età adulta, con organi sani e normali, non vi ha di questi errori, se non in casi non ordinari.

La vera localizzazione avviene fuori dell'organo nello spazio visivo, avviene cioè per proiezione. L'imagine retinica persistente è diretta all'esteriore per le stesse vie per le quali si è formata. In tal modo la direzione centrifuga dell'onda nervosa percettiva è continuata dalla direzione proiettiva dell'imagine della retina. Nella proiezione dell'imagine nel momento della fissazione, vi ha un'attività funzionale, la quale non può partire dall'organo periferico, ma invece deve avere origine dagli organi centrali. Se si obbiettasse che l'azione centrale c'è, ma

consiste solo nella direzione data all'occhio pel movimento, io dico che l'azione motrice non ha altro scopo, nè altro risultato che porre l'organo a ricevere meglio e direttamente le impressioni per l'asse ottico verso la fossetta centrale. Indipendentemente dall'azione motrice, nella percezione v'ha un'azione centrale più o meno cosciente, ad un minimo e ad un massimo grado, la quale costituisce il processo, cominciandolo, di quell'esteriorità ed obbiettivazione, o esternalità usando una parola di Huxley, che è il vero carattere della percezione. Quest'attività percettiva che unita all'attività motrice degli organi si fonde coll'attenzione, nel suo minimo grado e nello stato ordinario, è un rimando dell'eccitazione alla periferia dell'organo, e qui nella visione continua nella proiezione dell'imagine retinica verso lo spazio visivo. Così l'attività chimica suscitata nella retina dall'azione meccanica della luce, o in generale dall'azione della luce, convertita in corrente nervosa che va ai centri encefalici, dopo aver subito colà una nuova trasformazione, che è quella psichica, torna, per l'attività stessa psichica, per la periferia retinica, ove concentra nuovamente la sua funzione specifica, verso l'esteriore donde vengono le onde luminose.

La funzione ha bisogno, per esser bene intesa, dell'onda nervea percettiva, perchè se l'attività dopo l'eccitazione centrale non si concentra nell'organo visivo, è impossibile dirigerlo e proiettare le imagini; o, per inverso, l'onda percettiva si conferma nella proiezione retinica, perchè questa suppone non solo un'attività centrale psichica e fisiologica, ma necessariamente un'attività periferica. Supporre che la retina una volta eccitata, l'eccitazione giunta

al cervello, questo solo senza la cooperazione di quella possa fare il meccanismo complicato della visione, in quella serie di movimenti e di direzioni eseguite secondo leggi determinate, è supporre l'impossibile. L'eccitazione sensitiva bisogna che sia sempre in comunicazione coll'organo in attività.

Anco sulla retina, superficie più limitata che non è quella della cute, nè quella dell'organo del gusto, il processo nerveo di riflessione è analogo a quello descritto per la sensazione di tatto. Ivi abbiamo veduto che l'onda centrifuga ritorna per le stesse fibre d'eccitazione, e vi ha quindi localizzazione per ciascuna di esse disposta spazialmente in punti differenti. Così avviene sulla retina. Anco qui è una superficie eccitata nella formazione di un'imagine e quindi varî punti che corrispondono a varie fibrille nervose; l'onda d'eccitazione percettiva torna per le stesse fibrille, perciò agli stessi punti eccitati d'origine, come nella pelle. Ma in questa vi ha la localizzazione immediata, ed abbiamo coscienza del sito d'eccitazione, nella retina non vi ha questa localizzazione, e perciò non solo non abbiamo coscienza di luogo su di essa, ma neppure sappiamo che vi sia una retina, se non per le ricerche scientifiche. La localizzazione visiva che avviene nello spazio visivo, corrisponde però ai punti retinici eccitati, da cui parte la proiezione e secondo leggi fisiologiche ben determinate. Noi perciò abbiamo solo coscienza del fenomeno in questo stato di proiezione, cioè compiuto, e della localizzazione nello spazio esterno e sull'oggetto a cui attribuiamo la forma, l'imagine e tutte le qualità della visione. Questa localizzazione si produce e cogli occhi fermi ed il capo fermo, e cogli occhi in movimento,

per cui le leggi sono più complesse. Di ciò non è nostro scopo di occuparcene (1).

*b*) *L'udito.* Anche in quest' organo le eccitazioni che vengono dall'oggetto sonoro, sono trasmesse per un mezzo gazoso, l'aria, ordinariamente, frattanto che non avvertesi che solamente l' oggetto alla distanza del nostro organo. Se vi ha qualche volta qualche percezione immediata alla membrana del timpano, è effetto di risonanza che si produce nel condotto auditivo esterno (2); di regola, nello stato normale, osserviamo i suoni fuori dell'organo e nella direzione per cui vengono le vibrazioni aeree. Anche qui vi ha una localizzazione proiettata analogamente a quella della visione; anco qui vi ha linee di direzione e fissazione, ma non si possono stabilire sistematicamente le parti corrispondenti fra l'imagine e l'oggetto, come si possono stabilire fra l'imagine retinica e l'oggetto (3).

Nell'udito l'organo è più complicato nella forma, è tutto interno; la membrana del timpano, la parte più esterna, è un semplice mezzo meccanico per le vibrazioni, come sono gli ossicelli ad essa legati; la parte veramente che può dirsi specifica nella funzione nervosa, è il labirinto, che è il più interno ed il più difficile ad esplorare.

Ammettiamo quindi un processo analogo alla visione pel corso dell'onda nervosa, e per la proiezione esteriore secondo la direzione dell' oggetto sonoro. In quanto alla

(1) Cfr. il libro monumentale di HELMHOLTZ, *Physiol. Optik*, ed il bel libro di HERING, *Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges*. Leipzig, 1879. In *Handbuch* di HERMANN. Vedi anco WUNDT, *Physiolog. Psychologie*. Leipzig, 2.ª ed. 1880. Cap. XIII. Vol. II.

(2) Vedi sulla risonanza HENSEN, *Physiologie des Gehörs*. Leipzig, 1880. In *Handbuch* di HERMANN. Pag. 25-6.

(3) Cfr. HENSEN, op. cit., pag. 135.

direzione proiettiva però, crediamo ci voglia più tempo per acquistarsi e diventar distinta per la percezione spaziale, perchè, come altrove abbiamo detto, « il *campo auditorio è realmente sferico* nella posizione fissa dell'organo e le eccitazioni vengono tutte come dalla superficie interna di una sfera, ovvero come i raggi d'una sfera (1) ». Prima che dunque la proiezione si faccia nella vera direzione della sorgente vibratoria, il che corrisponde alla vera localizzazione, è necessario che passi più tempo di quello che è bisogno per la localizzazione visiva. Il campo visivo anch'esso può essere rappresentato da una sfera, ma ciò giova più per la misura geometrica delle direzioni e delle posizioni, che pel fenomeno come realmente avviene; di regola, e specialmente per lo stato immobile dell'occhio, è *meglio distinguere diversi piani secondo la posizione* del capo e la disposizione fissa degli occhi (2).

Cyon vorrebbe ammettere che nei canali semicircolari si abbia l'organo del senso dello spazio. Egli trova che i centri nervosi di essi canali sono in intima relazione col centro dell'oculomotore e quindi la loro eccitazione può in diversi modi aver relazione nella formazione dell'idea di spazio con quest'organo. Hensen trova difficoltà ad ammettere questa opinione (3).

*c*) Il senso olfattivo ammette ancora una proiezione nel localizzare. Ma qui la localizzazione è più incerta anco nello stato adulto e di grande esperienza; la ragione è semplicissima, che le eccitazioni promanano da effluvi troppo diffusivi e lenti. L'apprezzamento della distanza e

(1) Cfr. *Elementi di Psicologia*. Messina, 1879, pag. 300.

(2) Vedi Hering, op. cit., pag. 346 e seg.

(3) Hensen, op. cit., pag. 141.

della direzione dipende in massima parte dall'intensità della sensazione, che è di regola più energica alla sua sorgente e meno a qualche distanza da essa. La facilità poi come questo senso si accomoda, o meglio si esaurisce, fa spesso venir meno ogni forma percettiva, perchè toglie la relazione spaziale.

Questo senso che è l'ultimo a svilupparsi fra gli organi di relazione, spesso si manifesta come organico più che come senso di relazione. Ma non vi ha dubbio, che esso sia importantissimo alla vita di relazione, anco per molti animali inferiori, nei quali esso è sviluppatissimo.

III.

## Localizzazione delle funzioni organiche e delle eccitazioni dolorifere.

Se ammettiamo che anco negli organi di nutrizione vi sieno nervi sensitivi, come vi devono essere perchè abbiamo conoscenza di essi in certe condizioni speciali, diventa facile comprendere che le sensazioni derivate dalle eccitazioni organiche, diventano anco percezioni, localizzandosi. La localizzazione nel suo processo, anco per questa specie di sensazioni, è analoga a quella dei sensi di relazione, non di quelli che proiettano l'imagine, ma di quelli che localizzano sull'organo stesso.

Ciascuno per propria esperienza ha conoscenza del battito del cuore, del battito di certe arterie, principalmente le carotidi, in uno stato di sopraeccitazione; ognuno ha conoscenza di certe sensazioni localizzate nello stomaco

e negli intestini. Di regola sono sensazioni che si dicono dolorose, perchè allora meglio si avvertono le funzioni organiche, quando non sono in uno stato fisiologico, sia accidentalmente che costantemente. Noi sappiamo indicare quella parte interna del corpo nella quale abbiamo la sensazione, non certo colla finezza di una sensazione superficiale cutanea, ma con approssimazione verso il centro della sorgente sensitiva. Vi ha però una ragione di ciò, ed è che nelle sensazioni viscerali, le eccitazioni sono diffuse sopra una grande superficie, meno casi d'un dolore che prenda un'acutezza considerevole in qualche viscere, come nei polmoni.

Il senso dolorifero non si limita ai visceri, ma si estende ancora ai muscoli ed alle ossa, principalmente presso i ligamenti. Anco qui siamo in grado di localizzare la senzione penosa con sufficiente chiarezza e precisione.

Siamo comunemente abituati a chiamare questi fatti sensazioni; ma se ricordiamo che la sensazione propriamente detta non ha carattere spaziale, sono anche queste percezioni. Non dobbiamo limitarci, come fanno alcuni, a chiamare solo percezioni quei fenomeni che ci manifestano qualche cosa d'esteriore a noi: ciò è proprio dei sensi di relazione esclusivamente; ma la determinazione locale di una sensazione che siasi, è sempre una cognizione determinata, che è propria del carattere percettivo. Da un altro canto non si può dire che un viscere, come i reni, sia qualche cosa al di fuori del sistema della sensibilità? e non sentesi questo come fuori di esso? — Non dubito di collocare fra le percezioni anco le sensazioni delle funzioni organiche e quelle di dolore.

## IV.

### Differenze ed analogie fra le due specie di localizzazione.

Le localizzazioni che presentano il carattere più spiccato nella differenza sono quelle della vista e quella del tatto. La prima è una proiezione retinica nel campo visivo, la seconda non manifesta nessuna proiezione, l'oggetto è aderente all'organo e fra l'uno e l'altro non trovasi alcun intervallo. Ho mostrato sopra che questo fatto dipende dalla natura dell'organo e dal modo di eccitazione; mentre nella sensazione visiva l'azione delle onde luminose è come il mezzo di relazione fra l'oggetto e l'organo, la retina, in quella tattile è la stessa superficie dell'oggetto che eccita la cute. Nessuna forza a distanza agisce sul tatto, nessun mezzo di propagazione; l'etere, l'aria non sono mezzi per questo organo; l'aria può essere essa medesima un oggetto di sensazione tattile nel movimento, p. e., del vento, non come un mezzo di trasmissione. La localizzazione quindi è immediata.

Ma ricordiamo come sopra ho accennato che vi ha un mezzo di render proiettata la sensazione tattile, per l'interposizione d'un corpo anco solido che conduca i movimenti (1); allora possibilmente chiara si ha la localizzazione non sull'organo ma alla distanza ove trovasi l'oggetto. Ciò prova che la proiezione è un fatto determinato dal modo di agire dell'oggetto sull'organo. L'occhio

(1) Vedi sopra, Cap. II.

e l'udito non sono in contatto immediato, perciò proiettano la forma sensazionale nel campo esterno.

Ma se si può in qualche modo rendere analogo il senso cutaneo alla visione, non si può inversamente rendere analoga la visione al tatto. Nessun oggetto agisce e può agire immediatamente sulla retina, primo perchè la posizione della retina rende ciò impossibile, essendo una parte la più interna dell'occhio, secondo perchè l'oggetto non produrrebbe nessun effetto utile nell'immediato contatto.

Per queste condizioni anatomiche e funzionali dei due organi, vi ha questa differenza essenziale fra loro, nella retina non vi ha alcuna sensazione e perciò alcuna localizzazione cosciente; mentre ciò si trova sulla cute. Cioè, tutte le parti della cute che sono in contatto coll'oggetto, sono sentite, e dell'oggetto è sentito, quanto ne occupa la cute in un dato momento; così che vi ha una certa mistione, nella sensazione di tatto, fra ciò che è proprio della pelle e quello che è proprio del corpo, una mistione che dà una sensazione risultante. Se io colla mano tocco leggermente una superficie che sia come una lana finissima, sento un che che io considero come prodotto dal contatto e non confondo coll'oggetto, dal quale percepisco la superficie ondeggiante. La sensazione che io provo non so incoscientemente attribuire tutta all'oggetto; quel solletico sento che è proprio mio, e proprio di quella parte che è in contatto; ma infine attribuisco all'oggetto la sua forma e la sua maniera di agire che io sento come sensazione vera.

Non è così della visione. Nessuna coscienza, nessuna conoscenza di ciò che accade in essa, nessun sentore

dell'imagine in essa prodotta; tutto è esteriore nel sentire e percepire. In un solo caso si ha un sentimento dell'organo, cioè quando una luce troppo intensa ci fa provare una specie di abbaglio e di accecamento momentaneo.

Analoghi a questi due sensi, sono quelli che hanno il corso d'eccitazione somigliante; così l'orecchio è analogo all'occhio, il gusto è analogo al senso del tatto, e della pelle tutte le altre forme sensazionali, pressione e calore. Del calore solo si può dire che la pelle l'avverte a qualche distanza per l'irradiazione, in certi casi però; ordinariamente noi abbiamo la sensazione di temperatura per contatto immediato dell'oggetto calorifero.

Una delle analogie fra la localizzazione del tatto e della vista, è questa che tutte e due sono sopra una superficie di una certa grandezza. Anco il senso del gusto presenta questa superficie; non così quella dell'udito, nel quale la struttura neppure è adatta a questo. Somigliante all'udito è l'olfatto. Da qui probabilmente vi ha la ragione di una certa indeterminazione che trovasi nel prodotto di queste due sensazioni.

Se la cute ha una grande superficie per le localizzazioni, la retina nella sua superficie limitata possiede un grandissimo numero di elementi, che possono reagire separatamente come organi distinti, donde l'acutezza della visione (1). Il numero delle fibre di Corti per l'orecchio, da 16000 a 20000 (Hensen, Waldeyer), mostra egualmente l'analoga possibilità di localizzazione pei diversi suoni.

(1) Vedi sopra, Capo XI.

## CAPO VIII.

### IL MOVIMENTO NELLA PERCEZIONE.

Il processo descritto, limitato fra i due centri di produzione sensitiva e percettiva, uno centrale, l'altro periferico, provocato dalla sola eccitazione sensitiva, non è ancora sufficiente per la localizzazione e quindi pel processo totale della percezione. Vi ha un ausiliare di gran valore che si associa all'eccitazione sensitiva ed alla localizzazione periferica, finora descritta, che rende completo il processo fisiologico del fenomeno di cui parliamo. Questo ausiliare è il movimento. Può accadere che nello stato adulto, quando la facoltà di percezione è nel massimo sviluppo, vi sieno percezioni senza movimento, ma di regola esse sono accompagnate da questo sussidio, che è importantissimo poi nell'acquisto dell'abito.

Il movimento percettivo è di due specie:

1) movimento di direzione dell'organo;

2) movimento di accomodazione dell'organo stesso.

Tutti gli organi hanno il movimento di direzione, ma

non tutti hanno i muscoli speciali ad esso; quindi è utile ancora distinguere:

*a*) organi sensori con muscoli propri;

*b*) organi sensori senza muscoli propri.

Non tutti gli organi hanno il movimento di accomodazione; vi ha perciò:

α) organi sensori coi due movimenti, di direzione e di accomodazione;

β) organi sensori col solo movimento di direzione.

Non vi ha invece organi sensori che abbiano solo il movimento di accomodazione senza quello di direzione; quest' ultimo è generale, qualunque sia il modo, o con muscoli speciali o no.

I. L'occhio è sotto tale aspetto il più completo degli organi sensori. Esso ha due muscoli d'accomodazione, il ciliare e quello dell'iride, e sei muscoli di direzione, cioè:

retto superiore;
retto inferiore;
retto esterno;
retto interno;
obbliquo superiore;
obbliquo inferiore.

Il muscolo dell'iride, è noto, fa dilatare o restringere il diametro della pupilla secondo la distanza dell'oggetto che si guarda, e secondo la quantità dei fasci luminosi che vengono all'occhio. Olbers trovò già da molto tempo (1780) le seguenti mutazioni del diametro della pupilla secondo la distanza dell'oggetto (1):

(1) Citato dal Fick, *Physiologie der Gesichtssinns*. 1.ª parte, pag. 67, nell'*Handbuch der Physiologie* di Hermann. 3.° Volume, prima parte, 1879.

| Distanza dell'oggetto in mm. | Diametro della pupilla in mm. |
|---|---|
| 108 | 4,04 |
| 216 | 4,93 |
| 324 | 5,31 |
| 432 | 5,62 |
| 540 | 5,89 |
| 648 | 6,07 |
| 756 | 6,16 |

Il muscolo ciliare secondo l'opinione di Helmholtz, provata da esperimenti diretti di Hensen e Völkers, fa tendere la zonula del Zinn e fa mutare il cristallino. Così trascrivo ancora la seguente tavola che mostra le mutazioni interne dell'occhio nell'accomodazione per la diversa distanza, considerata in due estremi, vicina e lontana (1).

| Ammesso: | Accomodazione per la lontananza | Accomodazione per la vicinanza |
|---|---|---|
| L'indice di rifrazione dell'umore acqueo . | $^{103}/_{77}$ | $^{103}/_{77}$ |
| L'indice di rifrazione della sostanza della lente . . . . . | $^{16}/_{11}$ | $^{16}/_{11}$ |
| L'indice di rifrazione del corpo vitreo . | $^{103}/_{77}$ | $^{103}/_{77}$ |
| Il raggio di curvatura della cornea . . | 8,0 | 8,0 |
| Il raggio di curvatura della superficie anteriore della lente. . . . . | 10,0 | 6,0 |
| Il raggio di curvatura della superficie posteriore della lente . . . . . | 6,0 | 5,5 |
| Luogo del vertice anteriore della lente . | 3,6 | 3,2 |
| Luogo del vertice posteriore della lente . | 7,2 | 7,2 |

(1) Cfr. Fick, op. cit., pag. 94-5, pag. 91. — Helmholtz, *Optique physiol.* § 12. — Cfr. il calcolo dei punti cardinali dell'occhio schematico, Fick, op. cit, pag. 61-2; Helmholtz, op. cit. Ib.

| Si calcola: | Accomodazione per la lontananza | Accomodazione per la vicinanza |
|---|---|---|
| Il luogo del foco anteriore . . . . | — 12,107 | — 11,241 |
| Il luogo del primo punto principale . . | 1,940 | 2,033 |
| Il luogo del secondo punto principale. . | 2,356 | 2,492 |
| Il luogo del primo punto nodale . . . | 6,957 | 6,515 |
| Il luogo del secondo punto nodale . . | 7,373 | 6,974 |
| Il luogo del foco posteriore . . . . | 22,231 | 20,248 |

Coi sei muscoli speciali sopra nominati si producono tutti i movimenti di direzione dell'occhio colla testa ferma; ma se si uniscono i movimenti del capo a quelli dell'occhio, se ne ha un maggior numero ed in direzioni più complesse (1).

II. L'udito ha due muscoli per l'accomodazione, e sono: lo *stapedio* ed il *tensore* della membrana del timpano; non ne ha alcuno per la direzione.

Lo stapedio è considerato come un antagonista del tensore; questo nella sua contrazione diminuisce il numero delle vibrazioni della membrana del timpano, quello invece le accresce e le ristaura (2).

I movimenti di direzione dell'organo auditivo dipendono da muscoli che non gli son propri, perchè essi si eseguono

(1) Questo studio è proprio dell'ottica fisiologica. Vedi l'opera citata di HELMHOLTZ; ed HERING, *Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges*, nell'HANDBUCH cit. Cfr. anco WUNDT, *Phys. Psychologie*. Leipzig 1880. Cap. XII.

(2) Cfr. HENSEN, *Physiologie des Gehörs*, nell' *Handbuch* citato. Pag. 59-66.

coi movimenti del capo, l'organo essendo fisso ed immobile nella sua posizione.

III. L'olfatto ha pure un mezzo di accomodazione nei muscoli delle ali nasali ed in quello sottonasale, che facilitano l'entrata delle particelle odorifere. Sul valore e significato loro in vero vi ha molta incertezza e molte divergenze (1). Non vi ha dubbio che un mezzo per facilitare l'entrata della sostanza odorifera nelle cavità nasali, è l'inspirazione, che vien prodotta dagli organi respiratori. È noto che per odorare, si fanno inspirazioni intermittenti e frequenti. In questo i muscoli delle ali nasali sono in attività, dilatando l'apertura del naso.

Come per l'udito, qui non vi ha muscoli speciali pei movimenti di direzione, i quali dipendono dai movimenti del capo.

IV. *Gusto.* La lingua ha un numero di muscoli considerevole; non vi ha dubbio che molti di essi giovano alla masticazione e qualche altro come aiuto della deglutizione; ma alcuni di loro che non è facile determinare, giovano ancora al gusto per dare una maggior diffusione sulla lingua stessa e sul palato, col quale, pei vari movimenti, la comunicazione si fa con diverse sue parti. Sotto questo aspetto chiamo col titolo generale di movimenti di accomodazione quelli che contribuiscono alla diffusione della sensazione del gusto tanto sulla lingua che nelle altre parti della bocca, sensibili di tal senso.

È inutile qui ricercare un movimento di direzione analogo a quello degli altri sensi, perchè l'oggetto gustativo ha un luogo determinato ed unico che è la cavità della bocca, nessun'altra relazione spaziale.

(1) Cfr. v. Vintschgau, *Geruchssinn*, nell' *Handbuch* citato. Pag. 249-252.

V. Le sensazioni cutanee mancano dei movimenti di accomodazione non di quelli di direzione. Quelli di direzione però dipendono dai muscoli appropriati alle parti del corpo che sono eccitate alla sensazione, cioè muscoli di movimento delle parti del corpo, e che si fanno servire in modo secondario alla direzione delle sensazioni cutanee.

Come è facile accorgersi, debbono essere più pronti alla percezione, nell'acquisto della relazione spaziale, gli organi sensori che hanno muscoli speciali di movimento direttivo, come l'occhio, e rimangono indietro quelli che hanno bisogno dell'esercizio dei muscoli che riguardano i movimenti generali delle membra. Quegli organi però che hanno i movimenti di accomodazione, sia con speciali mezzi di direzione, sia con mezzi secondari o non propri, sono anco in condizione migliore di quegli organi che non ne posseggono. Come è anco facile a notare, la cute solamente non ha veri mezzi d'accomodazione; ma il gusto e l'odorato, non pertanto, sono gli ultimi a svilupparsi, quantunque abbiano qualche mezzo di accomodazione, e come percezioni sono tardive, come si può osservare sui neonati e sui bambini. Essi realmente nei primi periodi sono piuttosto sensi organici, come d'origine, che percettivi. Lo sviluppo è tardivo anco per questa loro condizione nativa.

I movimenti di accomodazione influiscono per la percezione, nel porre l'organo nelle condizioni adatte agli eccitamenti, e perchè questa forza d'eccitazione non si disperda, o passi inavvertita. Le onde luminose della luce scomposta, cioè dei colori, la varia composizione di queste onde, che produce la varietà dei colori non spettrali, venendo ad eccitare l'organo della visione, non potrebbero

produrre gli effetti diversi derivati dalla loro varietà, se l'organo non mutasse continuamente la sua natura recettiva, cioè non si ponesse in grado che le onde luminose facessero l'effetto dovuto. L'indice di rifrazione di esse onde vibratorie è diverso, ognuno lo sa; l'occhio che è provvisto di mezzi rifrangenti, se non si accomodasse, la retina non potrebbe ricevere impressioni adatte, la sensazione sarebbe imperfetta e la percezione non distinta (1). Gli oggetti della visione non sono tutti alla stessa distanza dall'organo; quindi questo si deve accomodare per ricevere le eccitazioni che derivano dalle varie distanze.

Non meno varie sono le onde sonore che giungono all'orecchio, e la loro composizione. Se l'orecchio non fosse organo atto a variare le sue condizioni recettive, cioè non atto alla varietà dei movimenti sonori, si avvertirebbero pochi suoni o male e molti rumori, spesso indistinti e confusi. Il tensore e lo stapedio fanno l'ufficio dell'accomodazione alla varietà dei movimenti sonori, e ci mettono in grado di udire distintamente i vari suoni musicali e di apprezzarli.

I mezzi d'accomodazione dell'olfatto, come abbiamo veduto, non sono così chiari e definiti; ma, non vi ha dubbio, influiscono ad aumentare l'intensità dell'eccitazione, mentre quelli del gusto giovano ad accrescerne la diffusione.

Ma la relazione spaziale negli oggetti, ed in generale, nel mondo obbiettivo, si ha per mezzo del movimento di

(1) Io credo che nella visione di ogni colore spettrale distinto vi sia questa accomodazione. Sulla varia azione dei colori per la loro diversa rifrangibilità e sugli effetti che ne derivano, confr. HELMHOLTZ, *Opt. phys.* § 13, e FICK, *Physiologie des Gesichtssinns.* Erster Theil. Cap. 6.°

direzione associato alla sensazione che si proietta per mezzo del processo descritto anteriormente. E come il movimento dipende da un'eccitazione centrifuga dei nervi motori, così la percezione nel suo processo completo ha due onde nervee centrifughe e paralelle, una sensitiva, l'altra motrice. Col movimento l'organo sensore percorre la superficie dell'oggetto della sensazione, e vi ha una sensazione moltiplicata, quanto è la quantità del movimento richiesto a scorrere la superficie d'un oggetto; come vi sarà tanto movimento, quanto ne stimolerà una sensazione. Così divengono inseparabili sensazione e movimento e formano unico processo, o meglio un processo associato nella percezione; medesimamente diviene inseparabile la relazione spaziale da ogni idea che in noi deriva dalla percezione obbiettiva: così che lo spazio sembra una condizione necessaria della percettività.

I filosofi che primi hanno dato il giusto valore al movimento nella percezione, sono stati gl'inglesi, fra cui primeggiano S. Mill, Bain, Spencer; l'importanza che han dato i fisiologi, si rileva dai lavori di ottica fisiologica (1). Noi tentiamo, per la spiegazione psicologica, mostrare le relazioni molto intime del movimento colla sensazione proiettata. Consideriamo i diversi organi, ma prima stabiliamo il principio, che per me va così enunciato:

*La percezione chiara e distinta d'un oggetto si ha per la sua forma spaziale associata alla qualità sensazionale.* Questa associazione è quella del movimento colla sensazione, o meglio coll'attitudine dell'organo ad una data sensazione.

(1) Cfr. i lavori già nominati di HELMHOLTZ e di HERING.

Così abbiamo da un lato:

*a)* estensione (forma),

*b)* colore, suono, resistenza, odore, gusto;

dall'altro:

α) movimento di direzione,

β) eccitazione sensitiva degli organi sensori.

Presentiamo per primo l'occhio come tipo di questo fatto. I suoi movimenti di direzione possono essere varissimi e complicatissimi, pei muscoli speciali che possiede, così che un oggetto può esser percorso rapidamente dall'occhio in tutte le sue superficie, che presenta, ed è per l'azione dei due occhi, visione binoculare, riguardato e percepito nelle tre dimensioni dello spazio (1). Ma a questo movimento si associa la sensazione luminosa in genere, di colore in particolare, intendendo per colore anco il bianco ed il nero, come si ritiene comunemente. Cioè, l'oggetto per la visione non è una superficie o un solido schematico, vuoto, com'è per l'astrazione matematica, ma *colorato;* e viceversa, il colore non è senza superficie o dimensioni spaziali, ma un *colore esteso.* E non sarà possibile separare queste due proprietà, senza una pura astrazione. Nell'imagine visiva ordinaria e comune, o quel che si ha per diretta percezione d'un oggetto, il colore è associato all'estensione. Il che è identico a quel che già si è detto, che il colore, sensazione, si è associato al movimento di direzione, pel quale si percorre l'estensione d'un oggetto. Ma se la sensazione non fosse proiettata per l'onda nervea centrifuga, io non saprei dire come avvenisse l'associazione d'un movimento che è nel luogo dell'ima-

(1) Cfr. HELMHOLTZ, *Optique phys.* § 29, ed HERING, *Der Reaumsinn und die Bewegungen des Auges.* Cap. 11°, pag. 530.

gine sensazionale, la quale si muove collo stesso occhio. Io dico ancora una volta che, se vi fosse solamente la corrente nervea centripeta per la sensazione visiva, cioè se avvenuta l'eccitazione periferica, questa perde ogni valore ed ogni azione dopo la propagazione ai centri encefalici; non saprei come il movimento, che è localizzato alla periferia, si potesse associare con ciò che è esclusivamente localizzato al centro encefalico. Si vede qui necessario il ritorno dell'eccitamento nerveo alla periferia dell'organo con una efficacia adatta allo scopo. Vi ha, quindi, come dissi, associazione di due correnti centrifughe, una motrice, l'altra sensitiva, che io già ho denominato *onda percettiva*.

Il corso del movimento dell'occhio è determinato dal movimento delle linee di sguardo, e la velocità di questo movimento non è piccola. Lamansky ha misurato l'intervallo di tempo fra uno sguardo e l'altro, ovvero il passaggio delle linee di direzione dello sguardo, ed ha trovato che è meno di 0,005″, cioè di 0,00477″, colla testa ferma (1). Il Volkmann trovava che i movimenti dell'occhio, sotto tutte le circostanze, sono molto più lenti dei movimenti delle dita di un esercitato suonatore di cembalo (2).

Ma come è possibile che l'eccitazione d'una sensazione ecciti i movimenti di direzione dell'occhio? Qui è necessario ricordare che vi ha una visione diretta, corrispondente ad un sito della retina che è la fossetta centrale nella macchia gialla. Bisogna inoltre notare che vi ha una

(1) Presso Hering, Op. cit., pag. 447-8.

(2) Presso Hering, Op. cit., pag. 448. Vedasi nello stesso gli altri esperimenti.

*linea visuale*, che è il raggio di direzione, il quale raggiunge il luogo della visione diretta. Questa linea visuale che dovrebbe essere unica e non interrotta, si divide in due porzioni, di cui l'anteriore è una retta che unisce il punto fissato nel campo visivo ed il primo punto nodale; la parte posteriore è una retta che va dal secondo punto nodale alla fossetta centrale (1). Vi ha pure una *linea di sguardo*, come vi è un *punto di sguardo* o *di fissazione*, che è quello a cui mirano i due occhi. La linea di sguardo è una retta che va dal punto di sguardo al centro di rotazione dell'occhio, che è ben altra cosa del centro della retina o della visione. Questa linea differisce un poco dalla visuale, perchè occupa una posizione un poco più interna, nasale, essendo il centro di rotazione probabilmente sull'asse oculare, perciò in una posizione interna riguardo alla linea visuale. Ma è una differenza che nella maggior parte dei càsi è trascurabile (2).

Or nel riguardare un oggetto si osservano questi fatti: la visione *diretta*, per la quale si può tirare una linea visuale, meno la interruzione dei due punti nodali; e la posizione dell'occhio riguardo al suo centro di rotazione, e si può tirare ancora una linea di sguardo che presso a poco coincide colla linea visuale. A noi qui non interessano i fenomeni secondari che ne derivano da questa coincidenza imperfetta fra le due linee; nel caso nostro è ne-

(1) HELMHOLTZ, Op. cit. pag. 93 § 10. L'autore osserva che l'asse ottico non coincide, come si credeva, colla linea visuale, perchè non è vero che la fossetta centrale corrisponda all'estremità posteriore dell'asse ottico.

(2) HELMHOLTZ, Op. cit., pag. 599 § 27. Vedi sul centro di rotazione, p. 597.

cessario che le consideriamo coincidenti. Ed ammettiamo che la visione diretta nel movimento dell' occhio si raggiunga col movimento rotatorio nei casi che occorrono.

Ma la retina può essere anco eccitata in altre sue parti diverse dal sito della visione diretta. Chiamiamo questa eccitazione *laterale* della retina; in essa vi ha una visione *indiretta.* Qualunque sia la chiarezza di questa visione indiretta, essa non raggiunge quella della diretta, per la quale si compie l'accomodazione necessaria. Vi ha però un fatto principale, che l' eccitazione laterale provoca un movimento di rotazione dell'occhio, tanto quanto è necessario a raggiungere la linea visuale o di sguardo. La ragione fisiologica principale di questo fatto credo che sia riposta in ciò, che nella sola visione diretta vi sia un punto di fissazione, che è un punto comune alle due retine nella visione. I movimenti degli occhi hanno questo fine a raggiungere, la visione diretta comune ai due occhi, perciò qualunque eccitazione laterale è un motivo di movimento rotatorio dei due occhi diretti verso un punto comune. È in tal modo che l' eccitazione sensitiva provoca i movimenti oculari.

Come l' eccitazione sensitiva eccita il movimento, così questo può far nascere una nuova sensazione, ed aumentare quella primitiva. Volgendo gli occhi, è facile imbattersi in qualche oggetto che ecciti la visione; la prima eccitazione è rapida, e non dà una qualità sensazionale ben distinta, un'eccitazione, invece, che abbia una maggior durata e venga nel centro della visione, in cui vi ha l'accomodazione necessaria, produrrà una sensazione distinta e ne aumenterà l'energia.

Il movimento rotatorio che apporta quello di direzione

e di fissazione, può essere riflesso e volontario. È riflesso ogni volta che vien provocato da un' eccitazione laterale della retina; è volontario, quando si abbia l'intenzione di riguardare un oggetto, che abbia suscitato una sensazione per la visione diretta, per vederlo nelle sue parti. Non si creda però che vi abbia una distinzione assoluta in questi due fatti principali; perchè può ben accadere che per una eccitazione laterale vi sia un movimento volontario, e per una continuazione di eccitazione, derivata da una superficie grande, si produca un movimento riflesso. E bisogna avvertire che neppure nel caso della visione diretta mancano le eccitazioni laterali simultanee; come nel caso di un' eccitazione accidentale volontariamente dirigiamo lo sguardo per fissare la causa che l'ha provocata.

Lasciando l'occhio, non troviamo più movimenti di direzione con muscoli speciali, se si eccettui la lingua. Così che i movimenti degli altri sensi dipendono da quelli della parte a cui sono uniti: tale è l'udito, l'olfatto ed il senso cutaneo.

Malgrado questa circostanza, il senso cutaneo acquista una percettività spaziale abbastanza delicata, e viene immediatamente dopo la vista che primeggia. Quella che noi principalmente adoperiamo per la relazione spaziale, è la mano nella sua parte palmare; e poichè siamo abituati di chiamare sensazione tattile quella che si ha pel contatto, più o meno energico, di un oggetto, ma che in realtà diventa una sensazione di pressione, diciamo che il tatto ci dà la forma o l'estensione degli oggetti. Se noi consideriamo più finamente il fenomeno, troviamo che l'estensione, o la forma, è una sensazione di *resistenza* associata al movimento della mano o di un dito, non già una sensa-

zione di tatto. Là dove cessa questa resistenza, cessa la superficie estesa dell'oggetto. In ciò si ha una grande analogia col senso della vista che scorre la superficie dell'oggetto e la percorre in tutta la sua forma e figura. La differenza reale sta in ciò che, ove per la vista la superficie è colorata, la sensazione cutanea trova una resistenza.

A cagione di questa proprietà il tatto dà una percezione più completa della superficie degli oggetti, in quanto che essa sia levigata, o scabra; e della natura dell'obbietto, secondo la maggiore o minore resistenza che oppongono, quindi della loro solidità, elasticità, pressione, ecc. La vista queste cose le impara dal tatto. Perchè, è vero che l'imagine visiva varia secondo certe condizioni della superficie dell'oggetto, per esempio, la levigatezza e la scabrosità; ma senza del senso del tatto non sapremmo giudicare di questa diversa apparenza. Nell'associazione e nello sviluppo completo dei diversi sensi si giunge alla più chiara e più distinta percezione delle forme e varietà di superficie degli oggetti.

Come il movimento combinato dei due occhi percepisce le tre dimensioni, così il movimento della mano unito alla resistenza percepisce le dimensioni dello spazio. Basta vedere i ciechi a toccare ed a palpare un oggetto, per formarsi un'idea chiara di ciò.

Il movimento della mano nella percezione è volontario e somiglia al movimento di direzione dell'occhio, quando l'eccitazione è nella visione diretta. Questo movimento può diventare automatico, come quella dell'occhio.

L'udito per movimenti ha quelli della testa, speciali non ne ha affatto. La relazione di spazio che acquista nella

percezione, non è una superficie, nè un esteso, quando esso si stacca dalle altre sensazioni che di ciò hanno una percezione distinta; ha invece una localizzazione in uno spazio senza colore e senza resistenza, in un che diffuso come il suono. Non vi ha dubbio che la forma sensazionale di questa relazione spaziale, sia il suono in una direzione che corrisponde al movimento dell'organo. Senza il movimento percettivo il suono viene in una forma diffusa, come una semplice sensazione, e noi abbiamo l'abitudine di metterci in condizioni favorevoli alla percezione, quando un suono ci giunge o indistinto o da una direzione nè chiara nè distinta (1).

Ma l'udito può acquistare, coll'aiuto degli altri sensi, una conoscenza superficiale o profonda degli oggetti sonori, cioè d'un *esteso sonoro*, come pel tatto abbiamo un *esteso resistente* e per la vista un *esteso colorato*. Ciò è una pura associazione cogli altri sensi nominati, non per virtù propria.

L'olfatto è più diffusivo dell'udito, riguardo alla percezione spaziale; ma poichè la sorgente odorifera ha maggiore intensità delle particelle diffuse e lontane, per questo mezzo è facile scoprirla, o percepirla. Anco per un'atmosfera ove sieno odori, l'olfatto può trovarne i limiti per mezzo dell'intensità, o veramente della sensibilità di differenza o minimo percettibile, e per mezzo del movimento.

(1) Cfr. RICHARDSON, *Some Researches with prof. Hughes'new Instrument for the Measurement of Hearing: the Audiometer* (Proceedings of the Royal Society, London, Vol. XXIX, N. 196, 1879). — *Sulla direzione dei suoni e sull'ufficio del doppio orecchio.* Nota del prof. L. PIXTO (presentata all'Accademia Pantoniana, Napoli 6 febbraio 1881), che per gentilezza dell'autore ho potuto leggere originalmente.

In questi casi, il movimento non è solo della testa, ma di tutto il corpo, movimento traslatorio della persona coi vari movimenti del capo. In una vicinanza considerevole, anco senza gli altri sensi, per una certa superficie, si può dall'olfatto acquistare la percezione di un *esteso odoroso;* coll'aiuto degli altri sensi si acquista più facilmente.

Infine vi ha il gusto. La lingua non solo ha una sensibilità gustativa, ma una sensibilità tattile differenziale, e facilità di movimenti, benchè in uno spazio limitato, che è la cavità della bocca. Possono qualche volta questi movimenti giovare ancora a far uscire la lingua e metterla in contatto con varie sostanze, ma non è l'uso ordinario ed adatto. La percezione gustativa è ben determinata, e benchè la sensazione superi la forma spaziale, non vi ha dubbio che noi acquistiamo per essa l'idea di un *esteso gustoso* più determinato dell'esteso odoroso, e prossimo in certi casi all'esteso resistente del senso del tatto cutaneo.

Quale relazione hanno le condizioni fisiologiche degli organi collo sviluppo della percettività? Credo che si possa stabilire per principio questo fatto: *che gli organi i quali sono più indipendenti nei loro movimenti, si sviluppano più presto nella percettività.* Secondo questo principio è l'occhio che primeggia, perchè i suoi mezzi ai movimenti sono indipendenti dagli altri. I sei muscoli speciali che fanno rotare l'occhio in tutte le direzioni, entrano in azione colla testa ferma; quando questa si muove, sono movimenti suppletori, o un accrescimento di mutamento di direzione, che si aggiungono ai primi.

Secondo le mie osservazioni (1), è la percezione di vista che si sviluppa prima delle altre, compresa la cutanea

(1) Vedi *Elementi di Psicologia*. Messina, 1879, pag. 301 e seg.

spaziale. E oltre la causa indicata, ve ne ha un'altra, cioè, che l'occhio è esposto volontariamente e involontariamente alle eccitazioni luminose per un periodo lungo del giorno, cioè per quanto tempo i bambini vegliano, quindi vengono provocati i movimenti riflessi dell'occhio da diverse eccitazioni, dapprima secondo la loro intensità, in seguito secondo la loro qualità. I movimenti riflessi passano lentamente a volontari.

Il senso cutaneo, invece, seguendo il principio, si sviluppa tardivamente come senso spaziale. Il movimento oculare, benchè primitivamente riflesso, pure è associato come tale all'eccitazione luminosa, chè l'occhio si dirige immediatamente per quella parte ove è la sorgente di luce più energica. Pel tatto non è così. Un'eccitazione dolorosa della cute, come qualunque altra, provoca movimenti riflessi; ma questi non sono adatti dapprincipio all'eccitazione, appartenendo ad un ordine diverso di funzioni. Questi movimenti disadatti non sono in grado di produrre carattere percettivo, cioè non si associano, che nella limitazione che segue posteriormente all'onda di eccitazione sì sensitiva che motrice.

Da alcune mie osservazioni risulta, come anco altrove (1) ho notato, che la percezione di tatto si sviluppa dalla pressione; e sarebbe meglio dire che il senso spaziale si sviluppa dalla sensazione di pressione. Un oggetto che non faccia pressione, per la sua leggerezza o piccolezza, non si avverte dal tatto, s'intende nell'origine dello sviluppo dei sensi; perchè, com'è noto, il tatto propriamente detto sta nell'assenza di pressione. Un capo di refe, come quello che serve a cucire, è bene avvertito da una bambina di

(1) Ib. id.

sei mesi per mezzo della vista; è preso nelle mani, in quel modo imperfetto che è comune in questa età; ma non è avvertito, quando di fatto è nelle mani e sulle dita: la bambina lo va cercando cogli occhi e colle mani stesse. Ciò perchè il refe non esercita alcuna pressione, ed il tatto ancora non è sviluppato nella localizzazione per avvertirlo. La bambina lo tiene nelle mani pendente, lo vede, lo vuol prendere coll'altra mano dalla parte visibile; lo prende difatti e non se ne accorge d'averlo preso e dove sia, perchè non lo sente: il che è mostrato dalla sua inquietitudine nel ricercarlo. Se le mani, come gli occhi, avessero muscoli speciali al senso, che si contraessero sotto l'influenza dell'eccitazione sensitiva, si potrebbe acquistare più prestamente una percezione spaziale pel senso della cute. Mentre invece i movimenti di direzione di questo organo si acquistano, quando si è acquistata la facilità dei movimenti della parte del corpo a cui è aderente l'organo, e queste subiscono l'influenza volontaria.

Ma la pressione, a sua volta, si sviluppa dalla prensione, cioè da movimenti muscolari, riflessi d'origine, volontari in seguito, che giovano a tener fermi gli oggetti o ad afferrarli. L'osservazione sui bambini è preziosa su questo fatto. Essi tengono più o meno strettamente nelle mani gli oggetti, e li tengono per un tempo maggiore o minore, secondo lo sviluppo che è in loro per la pressione e la contrazione muscolare per la prensione. Di tatto puro fino a questo momento non se ne parla; anzi le prime impressioni di tatto puro riescono ripulsive. La prima eccitazione tattile un bambino la riceve da una superficie lanosa, per esempio una pelle di capra o di agnello, o di coniglio. La mano non ha pressione nel contatto, ma sem-

plicemente quello stimolo leggiero e ondulato che è una pura sensazione di tatto. A questa impressione il bambino non resiste, e non torna volontariamente al contatto, anzi vi mostra avversione. Si noti che il medesimo bambino aveva toccata la pelle anteriormente, ma l'aveva afferrata e premuta; non aveva quindi sentito il tatto puro, ma la pressione.

Nello stato adulto noi stessi comunemente non sappiamo fare una distinzione chiara fra tatto e pressione.

Lo sviluppo del senso dell'udito dipende anco dal movimento, ma questo per esser determinato ha bisogno della proiezione sensitiva. Dapprima lo stato diffuso dell'eccitamento non fa localizzare la sensazione; ma appena esso si restringe nelle vie proprie e si esteriora, o si obbiettiva, viene accompagnato dal movimento che ne compie la percezione. Anco qui i movimenti di direzione dipendono da muscoli che sono propri ai movimenti della testa; l'uso pel senso è secondario, sebbene i muscoli del capo che giovano alla vista ed all'udito acquistino un'importanza che pare principale per questi sensi.

Il gusto e l'olfatto sono i sensi più tardivi per la percettività. Come senso di spazio il gusto precede, poichè i movimenti della lingua sono continui; e si acquista con questo mezzo la percezione della forma degli oggetti che sono introdotti nella cavità boccale. L'olfatto ha bisogno di un tempo più lungo e dell'associazione degli altri organi sensori.

Ma bisogna che consideriamo questi processi parziali in un processo totale ed in connessione.

---

## CAPO IX.

### IL PROCESSO PSICHICO DELLA PERCEZIONE.

Col nome di processo psichico intendo quell'ultima fase o ultime fasi del fenomeno che lo compiono e lo rendono manifesto. Sostanzialmente non è che un processo fisiologico anch'esso, o meglio la continuazione e la fine di esso nel compimento del fenomeno psichico. In altro luogo (1) ho già mostrato che ogni fenomeno psichico è una funzione fisiologica, e se qui chiamo processo psichico una parte del fisiologico, è per mostrarne la differenziazione ed il carattere del fenomeno, che si distingue col nome di psichico.

Rispetto alla percezione, di cui particolarmente c'intratteniamo, oltre quei processi su indicati ed esplicati, ve ne ha uno che dobbiamo considerare psichico, come compimento dei processi anteriori, e come derivati dai processi medesimi.

Uno di essi è l'associazione delle eccitazioni sensorie

(1) Cfr. il mio scritto *Sulla natura dei fenomeni psichici*. Firenze 1880 (Archivio di Antropologia).

coi movimenti, l'associazione delle eccitazioni e sensazioni fra loro, infine l'associazione delle percezioni di ciascun organo.

In secondo luogo è l'obbiettivazione, o la proiezione di ogni sensazione nel mondo esterno relativamente agli organi speciali.

In terzo luogo è il giudizio d'apprezzamento delle percezioni considerate obbiettive.

Esaminiamo ciascuna di queste forme.

1. Abbiamo esaminato nell'ultimo capitolo il valore del movimento per la percezione ed abbiamo trovato che esso è indispensabile al fenomeno, associandosi alla sensazione speciale; donde deriva che l'oggetto di essa percezione a noi si presenta come un *esteso colorato*, o *resistente*, ecc. Or si domanda: come si è associata la sensazione al movimento?

Non dobbiamo dimenticare che nel movimento vi ha un sentimento d'innervazione che si riferisce alla sensazione muscolare, e quel che è più, viene anch' essa localizzata ai muscoli ove avviene il movimento. Or questo senso d'innervazione e questa sensazione muscolare vengono meglio determinate nella sensazione speciale degli organi sensori a cui si riferiscono, ed acquistano una localizzazione perfetta. La sensazione, come sopra ho mostrato, è guida al movimento, che nel suo primo apparire è riflesso, e può essere anco incosciente; come essa si localizza obbiettivandosi, si unisce in un processo parallello centrifugo al movimento, così che acquista una mobilità caratteristica del fenomeno percettivo. Nella coscienza del senziente sensazione e movimento quindi si associano siffattamente che l'una richiama l'altro e viceversa. Questo

fatto produce anco nell'ideazione lo stesso effetto. Noi richiamando una sensazione di un obbietto, richiamiamo il movimento relativo alla percezione che ci ha fatto acquistare l'idea di esso oggetto, non in forma di processo, ma nel suo prodotto, nell'estensione e forma relativa. Ciò avviene, per esempio, anco nell'apprezzamento della distanza per la visione, e nel riprodurci questo, apprezzamento, e nell'idea di distanza acquistata in una data percezione.

L'associazione della sensazione col movimento diviene indissolubile, perchè per l'una e per l'altro vi ha una percezione ed un'idea presente o richiamata nella coscienza.

Accanto a questa associazione ve ne ha un'altra che si sdoppia, cioè delle sensazioni e delle percezioni fra loro. Quest'associazione è più complessa, perchè porta seco l'altra più semplice del movimento; vale a dire ogni sensazione non si associa sola all'altra, ma associata al movimento relativo. Quest'associazione quindi è composta; deriva quindi da condizioni della coscienza più complesse e per l'origine dell'uso indipendente dei vari organi.

Se un oggetto si presentasse a ciascun organo distintamente e senza che alcun altro organo simultaneamente entrasse in azione, avverrebbe che l'oggetto della percezione d'uno dei sensi, benchè fosse anco quello d'un altro, apparirebbe diverso. L'oggetto che per la vista è un esteso colorato, pel tatto è un esteso resistente; quindi quello che conosciamo come resistente solamente, presentatosi alla vista è un ignoto. Così avviene per gli altri organi. Ma se, invece, simultaneamente l'oggetto del tatto si presenta alla vista, nella coscienza del percipiente ven-

gono associate le qualità date dalla visione colla resistenza venuta per la sensazione cutanea. Ciò vale anco per gli altri sensi; per esempio, la sensazione auditiva si associa a quella colorata, quella di una superficie larga alla sensazione di suono, e così di seguito. Possono ancora associarsi più di due sensi, per esempio, tatto, vista ed udito; o quattro, aggiunto il gusto, o l'olfatto; e infine tutte le combinazioni fra questi cinque organi.

Quest'associazione non rimane una semplice combinazione di diversi modi percettivi; vi ha di più. Ciascuna sensazione guadagna qualche cosa in percettività, e si svolge in distinzione e differenziazione. Spesso il colore d'un oggetto non apparisce più o meno saturo per la reale mistione maggiore o minore del bianco, ma per la natura della superficie colorata. La superficie levigata e liscia di un oggetto dà un colorito che è differente da una superficie scabra e rugosa, come la stessa levigatezza o scabrosità d'una superficie dalla vista sola non sarebbero percepite, se non vi fosse associato il tatto, o come sensazione reale o richiamata.

Questo processo d'associazione non avviene quando è completamente sviluppata la percettività di ogni organo, ma quando comincia il processo speciale di percezione; lo sviluppo e la compiutezza non sono simultanei, e naturalmente, perchè gli oggetti si presentano sin dal primo istante a vari organi simultaneamente.

2. L'obbiettivazione della sensazione avviene anco per un processo, che è quello della corrente nervea centrifuga, onda percettiva. Finora fra i psicologi ed i fisiologi si era ammesso il fatto dell'obbiettivazione, ma senza processo; è quello che noi abbiamo tentato in modo princi-

pale di stabilire. L'obbiettivazione, o l'esternalità come la dice Huxley, suppone un processo, come la sensazione, come ogni altro fenomeno psichico. Se è vero il principio generale che ogni fenomeno psichico ha un processo fisico, dev'essere ancora vero il fatto che la percezione deve avere un processo nerveo analogo alla sua natura. Senza questo, la proiezione percettiva sarebbe un fenomeno senza processo e senza antecedente; il che non è concepibile. Dire che vi ha un'obbiettivazione, che corrisponde ad una relazione spaziale, senza che vi sia l'onda nervea centrifuga, è lo stesso che dire che il fenomeno manca di una parte importante del processo.

Chiamiamo processo psichico l' obbiettivazione, perchè si produce per una parte finale del fenomeno psichico, ed esclusivamente per esso. Sarebbe impossibile l'obbiettivazione senza che sia per la percezione. L'imagine non sortirebbe e non si vedrebbe in un che esterno, se non fosse per la stessa via per la quale entrata l'eccitazione, torna poi trasformata ed idealizzata, ma come fatto che si compie. Sembra quindi che solo vi sia obbiettivazione dell'apparenza psichica ; ma prima vi ha esternalità dell'onda eccitatrice trasformata.

L' obbiettivazione dapprima è sull' organo stesso, e costituisce la localizzazione sull' organo, poi è proiettata in modo più o meno distinto, più o meno lontano, nello spazio secondo la natura dell'organo. Da qui deriva l'illusione, da cui non sappiamo liberarci, che l'oggetto ha le qualità sentite; illusione che non è in certe sensazioni, benchè localizzate anch'esse, quali sono quelle di dolore, ma nelle percezioni di oggetti esterni.

Ho detto che l'obbiettivazione corrisponde alla relazione

spaziale della percezione, perchè la relazione obbiettiva del fenomeno è relazione di spazio; l'imagine che si proietta, è una forma estesa, qualunque sia il senso da cui deriva. Ma ancora di più, l'imagine che rimane, come un'idea, ha la stessa forma e la stessa relazione spaziale d'un'imagine di oggetto presente nella percezione reale ed attuale. Certamente che la formazione dell'imagine, che chiamiamo sensazionale, quando corrisponde alla forma totale dell'oggetto percepito (1), non potrebbe aver luogo senza la relazione spaziale dell'oggetto stesso, e senza il processo fisiologico dell'organo che percepisce; e quindi quando anco noi ripensiamo l'imagine, o piuttosto l'oggetto, lo ripensiamo obbiettivato o proiettato nello spazio, come un oggetto reale.

Il fatto è che l'imagine d'un oggetto percepito si fissa non come un che interiore, ma sempre come un che esterno nello spazio obbiettivo, tanto ciò è vero che noi lo riproduciamo sempre in relazione a qualche altra cosa che sia nello spazio.

Inclinerei, sotto questo punto, a credere che il cervello fosse come una macchina di proiezione, giovandosi dei canali medesimi pei quali è venuto lo stimolo alla formazione del fenomeno rappresentativo. La localizzazione periferica lo prova; e senza di essa non vi ha realmente alcun atto percettivo. Essa ha più importanza di quella che finora non le è stata attribuita; come anco l'organo periferico ha un valore maggiore di quello che comunemente gli si attribuisce. Di sopra l'ho chiamato primo centro di produzione, ed è tale, un vero laboratorio primitivo del fenomeno psichico.

(1) Vedi *Elementi di Psicologia*. Libro II. Cap. 4.°

L'obbiettivazione è il vero compimento della percettività, perchè per essa noi usciamo da un mondo interiore, che sarebbe un caos senza distinzione e senza luce, se le eccitazioni dovessero produrre fenomeni senza relazione esterna.

3. Frattanto questa obbiettivazione apporta con sè un giudizio che apprezza la relazione esteriore; è un giudizio della realtà del mondo esterno, spontaneo e naturale, il quale è già anch'esso un fenomeno complesso abbastanza, perchè contiene gli elementi di relazione fra noi che percepiamo e qualche cosa di esterno a noi che giudichiamo reale non solo, ma anco avente le qualità sensazionali per cui lo percepiamo. Da un lato il giudizio è esatto, perchè si ammette la realtà esterna, senza cui non avremmo avuto il fenomeno; dall'altro lato il giudizio è falso, nè può essere diversamente, essendo quella l'unica maniera colla quale un oggetto è percepibile.

Nell'obbiettivazione c'è il trasporto del fenomeno, o meglio della sua apparenza nell'oggetto, causa esteriore; e mentre il fenomeno colle sue forme è un prodotto di due forze, azione e reazione, noi giudichiamo che sia soltanto di una, l'esterna. Questo giudizio d'obbiettività, che implica la realtà e l'esteriorità del fenomeno psichico, è però la base della conoscenza del mondo che ci circonda; ed anco quando noi con altri modi di ragionamento, indaghiamo la natura dell'oggetto esterno, ciò che ci guida è sempre l'obbiettività apparente ed illusoria del fenomeno.

Ma bisogna che io dica ancora che l'obbiettivazione non è effetto del giudizio, come alcuni credono, anzi stimo, per opposto, che il giudizio sia posteriore a quella; dopo cioè che l'oggetto apparisce obbiettivo, noi giudichiamo

sulla natura e l'apparenza di esso oggetto. Credo che un giudizio non sia possibile sul mondo esterno, prima che apparisca realmente esterno. Il giudizio è conferma, è coscienza di questa apparenza esteriore.

In altro luogo (1) a rendere intelligibile il fenomeno dell'obbiettivazione col giudizio susseguente che attribuisce all'oggetto le qualità sensazionali, ho cercato di ridurlo in formule brevi e chiare. Ecco come:

« Questa teoria (l'obbiettivazione) che sembra così facile ad annunziare, non è facile a persuadere a primo momento, perchè la molteplicità delle qualità percepite coi vari sensi e con uno solo, non persuade che esse non sieno negli obbietti che le suscitano a noi.

Comincio dal dire che il fenomeno sensazione, e quindi colore, suono od altro, è un prodotto di due cause, l'esteriore o l'azione del mondo esterno, è l'interna psichica. Quindi il fenomeno deve avere qualche cosa che si riferisca all'esterno che agisce come forza, nell'atto stesso che è pura manifestazione subbiettiva come sensazione.

Se i fenomeni del mondo fisico si riducono a movimenti, è una forma di movimento che suscita la forza nervea al fenomeno psichico. Se i movimenti possono essere vari di forma, d'intensità, di celerità, l'eccitazione deve variare secondo questi elementi dati. Se a ciò si aggiunge che la materia in movimento è anco un diverso nella sua costituzione, l'eccitazione come forza esteriore è funzione di quattro elementi variabili nella causa esteriore. L'azione, però, si spiega sopra una forza psichica, la causa cooperante ed efficiente del fenomeno. Anco qui la varietà comincia dalla costruzione dell'organo sensore; l'occhio è

(1) Op. cit., Libro I, capo 6.° pag. 130 e seg.

differente dall'orecchio, e termina nei centri nervosi che sono anco diversi, almeno distinti nelle loro funzioni. La diversità degli organi importa che uno è atto a ricevere l'impressione d'una data natura, un altro quella di natura differente. Così le vibrazioni luminose sono atte ad eccitare la retina alla visione, non l'organo dell'udito e viceversa. Quindi si può stabilire che la sensazione è funzione e della funzione dell'azione esteriore e della funzione degli organi sì esteriori o periferici, che centrali.

Ciò si può chiaramente rappresentare per una formula che si riferisca alla qualità della sensazione. Chiamando $S$ la sensazione, $q$ la qualità, $F$ l'azione esterna appropriata, $O$ l'organo sensore, si avrà:

$$S\ q = F\ O,$$

*la sensazione nella sua qualità è funzione della forza eccitatrice insieme all'organo eccitato.*

Se varia $F$ in $F'$, si ha:

$$S'\ q = F'\ O;$$

cioè se varia la forza eccitatrice, varia la sensazione; non variando l'organo non varia la qualità. Applicazione. Sia la forza eccitatrice la luce, l'organo l'occhio, la sensazione è di luce. Si muti semplicemente la luce, p. e., luce verde invece di luce bianca od altra; allora varia la sensazione, restando qualitativamente la stessa.

Se varia $O$ in $O'$, si ha:

$$S\ q' = F\ O',$$

cioè variando l'organo eccitato da una forza appropriata, che chiamiamo sempre $F$, varia qualitativamente la sen-

sazione. Sia eccitato l'organo dell'udito, invece di quello della vista, dalle vibrazioni aeree, la sensazione è diversa, è suono ».

Concorrono a questo giudizio d'obbiettivazione molte circostanze, oltre il processo nerveo accennato superiormente, tutti i movimenti cioè degli organi sensori, che operano ed agiscono nello spazio ed in contatto continuo cogli oggetti da cui ricevono le eccitazioni. E si noti che il movimento degli organi da noi è concepito come qualche cosa di esteriore benchè appartenente a noi. A ciò deve influire la stessa corrente motrice che è centrifuga, e per la quale localizziamo agli organi dati il movimento e la sensazione che ne abbiamo.

In generale si può dire che, meno nelle sensazioni, che hanno un carattere diffuso, sensazioni pure, l'obbiettivazione è un carattere costante di percettività, sia fuori che sull'organo medesimo; e meno dove non sappiamo ritrovare una causa apparente, anco la sensazione dolorifera attribuiamo ad un che esteriore. Io dico però che questo ultimo fatto sia piuttosto un fenomeno d'analogia colla proiezione ed obbiettivazione vere come una proiezione dell'eccitazione, che si forma per la tendenza già acquistata di obbiettivare e di riferire tutto all'esterno; a ciò si aggiunga la connessione cogli organi sensori e della loro attività simultanea alle sensazioni, che in altre condizioni non avrebbero motivo di obbiettivarsi.

Una questione di molta importanza si presenta nel processo psichico. Sono condizioni native soltanto che dànno i risultati di cui ho parlato, o pure essi derivano dalla esperienza?

È nota la lotta fra l'*empiria* o la teoria *empiristica* e la *nativistica*. G. Müller è il primitivo rappresentante della teoria nativistica, che ha molti seguaci anche oggi; Helmholtz invece è l'antagonista di quella ed è l'antesignano dell'empiria.

Il nativismo vuole ammettere che i fenomeni percettivi, nella loro complessità di processi e di associazioni, sieno indipendenti dall'esperienza individuale e sieno compiuti naturalmente appena l'individuo sia atto alle funzioni. L'altra dottrina invece vuole ammettere che l'esperienza individuale principalmente è il fattore dei fenomeni; senza di essa non avverrebbero. Poichè l'esperienza è connessa col fatto psicologico, si attribuisce a questo soltanto la produzione dei fenomeni.

Io credo che l'una e l'altra teoria sieno in due estremi impossibili; perchè la più semplice osservazione mostra che ci sono condizioni native e che vi sono condizioni che dipendono dall'esperienza individuale. Le prime derivano dall'esperienza della specie, e sono ereditarie e come tali sono native; le seconde sono dipendenti dalle condizioni attuali dell'individuo rispetto alle forze esterne che agiscono su lui.

Certamente che anco le native in questo modo sarebbero derivate dall'esperienza; ma nell'individuo essendo ereditate, sono native e primitive. Tutte le condizioni anatomiche sono native, e queste suppongono la funzionalità, la quale nell'individuo ha bisogno dell'esperienza, perchè si manifesti in modo normale ed adatta allo scopo. Supporre che le funzioni sieno indipendenti dai dati anatomici o morfologici, è supporre una funzione senza organo; o supporre che essi sieno materia da usare secondo una

data maniera accidentale a loro, è supporre che le funzioni non sieno adatte alla struttura. Or ciò è impossibile.

Struttura e funzione vanno di pari passo, e la prima è condizione necessaria della seconda, come la seconda è condizione della struttura. Un organo che non funziona più per variate condizioni di esistenza, si atrofizza e diventa rudimentare; un organo che non abbia funzione determinata non può trovarsi mai.

Ma oltre a ciò gli empiristi debbono ammettere che tutte le azioni riflesse non sono derivate da esperienze individuali, ma sono connessioni fra le eccitazioni sensitive e le motrici, stabilite già per esperienza della specie, e perciò ereditarie. Neppure i nativisti debbono dimenticare che l'uso degli organi nella percezione dipende dall'esperienza individuale, come si vede dal tempo necessario che ci vuole alla percezione della distanza relativa nella visione, all'apprezzamento di essa; alla direzione dei suoni, all'apprezzamento del timbro; all'acquisto della percezione spaziale col senso del tatto, e così di seguito. Gli organi sensori, benchè sieno adatti per natura ai fenomeni speciali di cui sono organi, pure nel primo periodo della loro funzione hanno bisogno dell'esperienza individuale pel loro esercizio completo e perfetto.

L'empiria ha poi maggior ragione quando considera il fenomeno nei vari processi parziali e nel totale, rispetto alle associazioni e connessioni dei prodotti degli organi sensori diversi fra loro. È vero ancora che vi sono condizioni native negli organi a queste associazioni ed ai risultati corrispondenti; ma l'accomodazione di esse alla riuscita del fenomeno, è dipendente dall'uso e dall'esercizio degli organi e dal processo associativo posteriore.

Se rinunziamo all'empiria, entriamo in molte inconseguenze; ma se rinunziamo completamente al nativismo, non sapremmo spiegare il primo entrare in azione dell'organismo psichico.

Per noi si può compendiare in poco la teoria che propugniamo dicendo che *ogni elemento di attività psichica suppone un elemento di attività fisiologica, quindi un'azione nervosa.* Con essa intendiamo che il processo psichico non sia indipendente dall'attività fisiologica, come altri potrà supporre o propugnare, ma invece sia una forma di essa attività fisiologica, che ha la sua base nella forza nervosa, la cui azione è una condizione naturale del processo o dell'attività psichica. Questa si svolge grado grado che la forma fisiologica degli organi in attività è completa; e così ciò che è nativo si associa a ciò che è empirico (1).

Certamente dei tre processi psichici, o veramente delle tre forme di processo psichico su indicate, non è possibile supporre che l'associazione delle sensazioni fra loro sia un fatto nativo, bello e formato; mentre è facile concepire che l'associazione al movimento per certe sensazioni sia originaria, perchè movimento riflesso, perchè associazione che deriva da connessione ed esperienza anteriore e perciò ereditaria. Tale parmi la direzione dello sguardo verso un oggetto che produca una eccitazione energica; tale pel neonato è la luce della candela, verso la

(1) Cfr. HELMHOLTZ, *Optique physiol.* Pag. 571, 577, 688, 771, 999-1010, 1027. — HERING, *Der Raumsinn*, etc., pag. 565 e seg. — WUNDT, *Grundzüge der phys. Psych.*, pag. 23-4, 31. Leipzig 1880, Vol II. Cfr. *Logik*, I. pag. 453. Stuttgart, 1880.

quale dirige lo sguardo e non lo allontana, e ne segue anzi il movimento.

L'obbiettivazione da un lato ammette una condizione nativa nell'azione nervosa ristretta e poi riflessa sull'organo stesso; dall'altro ammette nell'apprezzamento, che è il giudizio susseguente alla proiezione reale, l'esperienza come condizione.

## CAPO X.

### EGEMONIA DEL SENSO DELLA VISTA.

Nel capo ottavo abbiamo veduto che la percezione di un oggetto non dipende solamente dall'organo sensore in istato di eccitazione, ma anco dal suo movimento; e che l'oggetto pei sensi apparisce un *esteso* colla qualità sensazionale *inseparabile*. È il movimento dell'organo, associato alla sensazione, che dà per prodotto l'esteso colla qualità di una sensazione. Or nella percezione, considerata nel suo carattere psichico, questa è un'*imagine* dell'oggetto. Tutti i sensi ci dánno imagini e della stessa chiarezza? Hanno qualche cosa di comune le imagini che derivano dai diversi sensi?

Io credo che non sia stato osservato un fatto importantissimo nell'ordine delle percezioni derivate dai diversi sensi, che è il seguente. L'imagine vera, quella che può realmente così denominarsi, deriva dal senso della vista. Noi abbiamo questa imagine non solo quando è presente l'oggetto che ce la suscita, ma anco quando è assente; anzi, per meglio osservarla, è bene considerarla nell'assenza

dell'oggetto rappresentato. Allora noi vediamo l'imagine non isolata, ma con tutti i suoi contorni e le sue forme, i suoi colori e la sua situazione, coi suoi atteggiamenti o movimenti, o nello stato fermo; la vediamo nel fondo di un quadro, anzi meglio nello spazio contiguo ad altri oggetti, distinta però e delimitata, come una figura dipinta spiccata e chiara. Questa imagine naturalmente somiglia, o piuttosto è la stessa figura che abbiamo veduto realmente fuor di noi nello spazio reale, e che abbiamo giudicato esistente, obbiettiva.

Si noti ancora che quest' imagine, se d'uomo o di donna, può nel tempo stesso aversi parlante o sorridente, e nel primo caso si sente il timbro della voce spesso chiaro e distinto nell'orecchio risuonare come di voce viva.

Procuriamo, invece, di avere un'imagine per mezzo del senso dell'udito. Allora avviene questo fatto, che se il suono si riferisce ad oggetto noto e percepito anco per la vista, apparisce subito l'imagine visiva come predominante ed il suono come accessorio di essa imagine; mentre dovrebbe essere il contrario. Per contro, se il suono si riferisce ad oggetto non visto nè percepito altrimenti, non si ha un'imagine distinta e chiara, ma indeterminata e vaga.

Ma qualche volta la natura del suono è così predominante come sensazione, che l'obbietto da cui emana, viene trascurato, come lasciato in disparte, e solo il suono si percepisce, e se ne ha una forma mentale, che ci lascia nel vago rispetto ad una forma che diciamo imagine. La musica è uno di questi esempi. Se sentiamo suonare, noi ci formiamo l'imagine dello strumento e di chi suona, e consideriamo così la sorgente sonora, che è localizzata

chiaramente. Ma a poco a poco si oscura l'imagine dello strumento e del suonatore e vi rimane il suono distinto e chiaro; avviene allora che questa sensazione s'assomiglia più al sentimento che alla percezione. È curioso, che malgrado la superiorità di questo senso, il sentimento la vince sulla forma rappresentativa; e se vi ha nei suoni, non musicali nè estetici, una forma, si richiama alla visiva a cui è associata. L'esteso del suono separatamente da quello avuto dal tatto e dalla vista, è di una natura speciale al senso di cui parliamo. Esso è simile alla escursione dell'onda vibratoria, un'estensione percorsa più che un'estensione resistente o superficiale, è un volume che si muove e si scioglie; somiglia alla risuonanza delle campane, fenomeno difficile a sperimentare nella vita comune, perchè vi è già formata l'associazione del suono coll'imagine visiva.

L'imagine del senso cutaneo si può presentare chiara e distinta anch'essa; e tale dev'essere pei ciechi nati, che per l'estensione e lo spazio non hanno senso migliore del tatto. Ma avendo attivo il senso della vista, non solo nella percezione richiamata, nell'assenza cioè dell'oggetto del senso, ma anco presente come sotto l'eccitazione tattile, l'imagine apparisce visiva come fosse quella che in atto è in azione. Certamente che ciò avviene quando l'esperienza ha fatto la connessione fra ciò che è visibile e ciò che è tangibile, e così che ad una apparenza visibile corrisponda una certa apparenza tangibile e viceversa. Se io tocco una superficie liscia, l'imagino lucente; se vedo invece una superficie lucente, l'imagino liscia. Orbene; è più naturale che nel momento della sensazione tattile torni alla mente l'imagine visiva dello stesso oggetto, che men-

tre si guarda l'oggetto, torni l'imagine tangibile. Se torna quest'imagine, è per un'attenzione speciale all'influsso dell'oggetto sugli organi.

Avviene ancora che di un oggetto non veduto, toccandolo, nasce subito l'imagine visiva che subito fissiamo, come realmente l'avessimo percepito.

L'oggetto odoroso ha una forma visibile e tangibile, ma come sorgente di odore esso non nè ha alcuna. Se fossimo forniti di solo olfatto, avremmo potuto avvertire il luogo di origine di un dato odore, l'estensione per la quale è sparso, e quindi lo spazio in cui si può sentire; ma non potremmo avvertire la forma estesa dell'oggetto odoroso. Per la stessa associazione fra la sensazione di odore e la visiva e la tangibile, l'imagine mentale di un tale oggetto è la forma visiva, non la tangibile. Se sentiamo odor di rosa, imaginiamo la rosa come forma e odore; se sentiamo l'etere, imaginiamo un liquido senza colore in una boccia di cristallo. La percezione di odore in ciò ha molta somiglianza con quella di udito, perchè come questa ha il sentimento del volume scorrevole o diffuso, non però l'escursione che è l'onda del movimento aereo.

La connessione intima del tatto al gusto dovrebbe far predominare il primo su qualunque altro senso rappresentativo; e pure pensandoci bene, si trova che l'imagine più viva dell'oggetto del gusto è la visiva, più che la tattile.

Se torniamo indietro, ed invece di considerare gli oggetti che ci dànno un'imagine, per la loro qualità sensazionale, si considera pel loro movimento, abbiamo lo stesso fenomeno; vale a dire che non solo l'imagine visiva di un oggetto in movimento si ha pel senso della vista, ma ancora per gli altri sensi.

Un rumore che percepiamo di un oggetto in movimento, dà l'imagine visiva di esso anco in movimento; il rumore viene in seconda linea, viene cioè quasi oscurato dalla forma visiva. Di un rumore o di un suono, del quale non abbiamo percepito mai colla vista l'oggetto che lo produce, vi ha un tentativo di formare l'imagine visiva. Così è del vento e del tuono. Questo tentativo si riduce ad una analogia con altri suoni e forme visibili.

Quel che dico pel senso dell'udito vale per gli altri sensi. Vi ha di più. Di persona o di oggetto non mai veduto, nè percepito con altro senso, solo a sentirne parlare, se ne crea un'imagine rappresentativa, ma questa imagine appartiene al senso della vista. Non mai nel parlare di una persona che non conosciamo personalmente, udiamo risuonare il timbro imaginato della sua voce, ma solo formiamo una figura.

Lo stesso accade nelle percezioni riprodotte. L'imagine visiva occupa il campo, quelle degli altri sensi sono secondarie.

Ciò ci spiega un altro fatto non meno notevole, le allucinazioni sì fisiologiche che patologiche sono nel maggior numero del senso della vista, seguono poi quelle dell'udito, sono pochissime le altre del resto dei sensi.

Chiamo queste predominio del senso della vista *egemonia;* perchè o solo o associato predomina sempre sugli altri sensi. Indaghiamo l'origine di questa egemonia. Concorrono, come io credo, molte circostanze.

*a*) La visione dà un'imagine completa simultaneamente, non successivamente, di un gran numero di oggetti; e se qualche volta vi ha bisogno della successione, si ha tanto celeramente, che poco ce ne accorgiamo. Que-

sta imagine è quella stessa formata sulla retina, di cui nessun organo ne ha una analoga. Quindi l'imagine mentale, la rappresentazione è una idealizzazione di questa imagine retinica, completa, intera in un solo istante, o in istanti minimi per la celerità dei movimenti oculari.

Gli altri organi non possono avere un'imagine completa in una volta. Il tatto che è quello che più si avvicina alla vista per la chiarezza della rappresentazione spaziale, può avere sempre successivamente un'imagine dell'oggetto, non come un'imagine retinica, ma come un senso di *resistenza con alcune modificazioni qualitative* della superficie in contatto. Nel tatto si esige un lavorio psichico ed un'esperienza molto maggiori, per formarci una imagine della forma dell'oggetto rappresentato. Nella visione, dopo l'esperienza primitiva di certi apprezzamenti di distanza e di grandezza, l'imagine è istantanea; ed anco se è necessaria un'interpretazione, come vuole la teoria empiristica, questa è momentanea.

Il suono si presenta sempre successivo; l'imagine che può dare, come abbiamo notato, è quella d'un movimento sonoro, che sta colla escursione delle onde sonore. L'imagine d'oggetto come un che nello spazio non può darla, perchè l'udito non conosce nè resistenza nè colore esteso.

Il gusto è nelle medesime condizioni del tatto, perchè per questo si percepisce la forma e la resistenza di un oggetto nella bocca.

L'olfatto rimane più indeterminato dell'udito.

*b*) Nella visione la persistenza dell'imagine retinica ha un valore più determinato di quello degli altri sensi. La imagine retinica è reale e corrisponde alle forme dell'oggetto ed al colore; l'impressione sulla pelle che può

persistere per qualche tempo è caratteristica per la pressione della superficie di esso oggetto, e parzialmente sempre; allora vi ha il levigato o il ruvido, il continuo o discontinuo della superficie, non altro. Una sensazione propriamente tattile, destituita da alcuna pressione, lascia poco o niente di impressione; è necessario che si unisca alla pressione, allora la persistenza ha qualche valore, valore che può esser distrutto coll'esaurimento.

La persistenza per l'udito è come un'eco; pel gusto ha un valore puramente sensazionale; l'olfatto si esaurisce ben presto.

*c)* L'imagine visiva non si presenta quasi mai isolata, ma sempre accompagnata da altre che la circondano e la circoscrivono, e nello spazio con tutte le contiguità. Essa quindi è sempre in relazione con altri oggetti della visione da cui è accompagnata.

Nelle altre sensazioni la localizzazione è isolata, e la imagine non è mai accompagnata da altre contigue; considerata singolarmente è isolata.

*d)* Tutte le forme tangibili sono visibili, ma non viceversa, tutte le visibili non sono tangibili; ciò vale per le altre forme date dai sensi. Tutto ciò che può produrre suono, odore, sapore, è visibile; ma non tutto ciò che è visibile produce suono, sapore, odore. Cosicchè col senso della vista possono percepirsi tutti gli oggetti, perchè si presentano con una forma ed un colore dato; ma coll'udito, p. e., o coll'olfatto non si possono percepire tutti gli oggetti che si hanno per altri sensi. Il senso della vista è quindi più universale, gli altri più particolari e più limitati.

*e)* La visione ha una chiarezza rappresentativa im-

mensamente superiore a quella degli altri sensi, una limpidezza d'imagini senza confronto, ed è più differenziale degli altri sensi.

Anco l'udito è differenziale per gli elementi sonori che compongono un timbro; anco il tatto può acquistare una finezza differenziale considerevole; ma vi ha una differenza importante, che la vista percepisce non solo le diverse gradazioni d'un simile, del colore p. e., ma ancora quelle del dissimile; cioè la capacità differenziale della visione va dal simile al dissimile, mentre quelle degli altri sensi dal simile al simile.

Tutto questo complesso di circostanze che stabiliscono la superiorità del senso rappresentativo della vista sugli altri, contribuisce a far risolvere tutte le imagini sensazionali in imagini visive; e quando questo fatto non può avvenire, l'imagine fantastica creata con elementi analoghi al senso da cui deriva, non è nè chiara, nè determinata. Il fenomeno si manifesta subito tanto nei bambini che negli adulti. I bambini non si contentano di sentire o di toccare, ma vogliono vedere. Se fa dolore in qualche parte del corpo, vogliono vedere e poi si quietano per qualche istante; ma se non vedono, strepitano maggiormente. Se sentono suonare, non sono soddisfatti se non vedono lo strumento e chi suona.

Gli adulti quando ascoltano un oratore o un cantante, credono di non sentir bene se non lo vedono e lo guardano; udire senza vedere non è completo piacere. La voce modulata è sempre accompagnata dai gesti, ed il discorso riesce più intelligibile, perchè visibile. La mimica è poggiata su questa egemonia della visione e sulla risoluzione delle percezioni in imagini visive. Una mimica

ben fatta è così chiara come un discorso od una azione narrata.

Da ciò deriva l'influenza grandissima della visione sulla produzione delle idee, le quali si riducono ad imagini visive (1).

(1) Farò altrove una dimostrazione soddisfacente su questo assunto.

## CAPO XI.

### LIMITE ED ACUTEZZA DELLE PERCEZIONI.

La percettività dipende dagli organi, che sono condizioni primitive e necessarie del fenomeno, ma dipende anco dall'azione delle forze esterne che agiscono sugli organi. Vi ha perciò bisogno di una certa energia di azione, perchè sia efficace la forza esterna; ma questa forza non opera all'infinito; gli organi presentano un limite, oltre del quale l'azione esterna ha un valore di zero. La percettività quindi è in un minimo ed un massimo, da cui discende ad un minimo nuovamente. Questa linea parabolica che segna, è un prodotto derivante dalla relazione fra l'energia della forza esterna e l'organo reagente.

Il lettore ricorderà che noi abbiamo ammesso che due sono i centri di produzione, uno periferico, l'organo sensore esterno, l'altro centrale, o l'organo cerebrale. Or, l'azione della forza esterna si spiega prima sull'organo sensore, e su di esso deve manifestare la sua efficacia, per provocarne la reazione corrispondente, il che importa quella trasformazione necessaria della forza nervea, che

si propaga ai centri, ove si compie il processo centrifugo e la prima forma psichica del fenomeno sotto nome di sensazione. Se dunque l'energia della forza esterna, che è forza eccitatrice, non è efficace a questo, perchè troppo debole a vincere la resistenza della forza nervea, non avviene fenomeno di sorta. Vi ha invece bisogno di un'energia di un valore tanto grande da suscitare la reazione nell'organo sensore, e produrne il primo effetto, da cui poi successivamente si ha il finale dopo il processo susseguente indispensabile.

Di regola da psicologi e fisiologi, queste condizioni si considerano necessarie per la sensazione. Ma se si pensa che queste sensazioni vengono studiate in quel modo particolare che è la localizzazione; e che ogni sensazione è sempre la base della percezione, anco per quelli che ne vogliono fare due fenomeni diversissimi; studiare i limiti, la chiarezza, l'acutezza di una sensazione si risolve a studiare quelle della percezione, come risulterà chiaro dai fatti.

Vi ha un limite che chiamo *minimo*, considerando l'energia della forza esterna, ed un limite *massimo*, al di là del quale non vi ha sensazione, e perciò neppure alcuna percezione. Ma bisogna distinguere questa energia rispetto alla sua *quantità* e rispetto alla sua *intensità*. Son due cose diverse, sebbene possano confondersi, e possano trovarsi insieme, o invece l'una far l'effetto dell'altra.

Con qualche esempio si rischiara meglio la differenza e il modo di loro relazione reciproca. Se guardiamo un raggio luminoso nella linea *B* dello spettro, avremo un numero di vibrazioni di 450 bilioni; se invece guardiamo nella linea *D*, abbiamo 526 bilioni di vibrazioni in un se-

condo. La loro energia, dico, è quantitativa. Ma l'intensità di un raggio luminoso dipende dall'escursione dell'onda vibratoria, non dalla quantità delle vibrazioni. Cosicchè può trovarsi che sulla linea *D* abbiamo raggi di diversa intensità, senza che mutino di quantità, e senza che la sensazione muti di qualità, p. e., giallo.

Può avvenire che la quantità sia unita all'intensità, allora avremo un'azione che è molto energica. Può invece accadere che la quantità faccia l'effetto dell'intensità, e viceversa. La quantità in questo caso è quasi determinata dalla durata dell'azione. Così Exner ha mostrato che un oggetto poco chiaro per una durata lunga della sensazione può equivalere ad una intensa sensazione di luce provocata da un oggetto più chiaro di corta durata (1).

Ammessa la differenza fra la quantità e l'intensità dell'azione esterna sugli organi, è facile comprendere che un'eccitazione di una certa quantità può avere varie intensità, dalla minima alla massima nei suoi limiti, e che può produrre i suoi effetti utili in data intensità, benchè la quantità non varii. Ma vi può essere una certa quantità la quale per sè è inefficace, per quanta sia l'intensità che possa avere. Vi ha invece casi di una quantità stragrande, ove l'intensità trovandosi debole, l'effetto è nullo.

Gli organi sensori, di regola, sono atti ad un effetto utile per l'azione della forza esterna, entro certe condizioni di essa forza, che corrispondono a relazioni della quantità colla intensità, e che costituiscono i limiti dell'eccitazione utile. E con altre parole, considerate queste condizioni,

(1) *Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit* (Sitzungsber. der Wiener Academ. der Wissenschaft. LVIII Band, Oct. 1868), pag. 622 e seg. — *Physiol. du Grosshirn.* Pag. 252.

gli organi hanno certi limiti di sensibilità e di resistenza, i quali si possono determinare dalla misura dell'eccitazione e dagli effetti prodotti.

Lasciando per ora la relazione fra la forza eccitatrice e gli organi, e l'effetto sensazionale, che si riferiscono alle leggi psicofisiche, diciamo qui dei limiti di eccitabilità degli organi e della maggiore acutezza nel distinguere e percepire coi vari sensi.

## I.

### Pel senso della vista.

I limiti naturali per questo senso sono visibili nello spettro solare. È noto che lo spettro luminoso è visibile dalla linea oscura *B* ad *H* di Fraunhofer, e che l'ultrarosso, al di là di *B*, non è visibile, nè l'ultravioletto, al di là di *H*. Questo fatto deve attribuirsi all'insensibilità della retina alle eccitazioni di quei movimenti che costituiscono lo spettro oscuro (1). Or, la quantità delle vibrazioni nel rosso visibile costituisce un limite insormontabile; qualunque sia l'intensità dell'ultrarosso, è invisibile; mentre la quantità maggiore nell'ultravioletto rispetto al violetto, non produce nessun effetto utile per la visione. Ciò corrisponde anco alla lunghezza d'onda che nel rosso visibile (*B*) è di 6,878 diecimillesimi di mill., in *H* è di 3,929. Una maggiore lunghezza d'onda con un numero più piccolo nell'ultrarosso, una minor lunghezza d'onda con un numero

(1) Vedi HELMHOLTZ, op. cit., pag. 312-18, § 19.

maggiore nell'ultravioletto, li rende invisibili, perchè non sono efficaci per l'eccitazione (1).

Oltre questo fatto che si riferisce alla sensibilità retinica riguardo alla quantità dell'azione esterna, vi ha il grado d'intensità nei colori visibili e nella luce in generale, il grado cioè che può considerarsi come il limite minimo.

Vi ha ancora i limiti di sensibilità a percepire il grado del colore nello spettro visibile. Questo fatto dipende dalla diversa energia dei raggi dello spettro sulla retina. Secondo le esperienze di Mandelstamm e di Dobrowolsky i risultati sono i seguenti (2):

| | |
|---|---|
| *B* . . . . . | $^1/_{115}$ |
| *C* . . . . . | $^1/_{167}$ |
| *C-D* . . . . . | $^1/_{331}$ |
| *D* . . . . . | $^1/_{772}$ |
| *D-E* . . . . . | $^1/_{246}$ |
| *E* . . . . . | $^1/_{340}$ |
| *E-F* . . . . . | $^1/_{615}$ |
| *F* . . . . . | $^1/_{740}$ |
| *G* . . . . . | $^1/_{272}$ |
| *H* . . . . . | $^1/_{146}$ |

Le lettere maiuscole indicano le linee di Fraunhofer ed i luoghi dello spettro dove è misurata l'attitudine alla di-

(1) Sul modo di percepire i raggi oscuri dello spettro, cfr. HELMHOLTZ, loc. cit., e FICK, op. cit., pag. 178-182.

(2) *Archiv f. Ophthalmologie* XIII (2) pag. 399; XVIII (1) pag. 60. Cfr. FICK, op. cit., pag. 174 e seg.

stinzione. I numeri indicano quanto deve mutare la lunghezza dell'onda luminosa di un raggio per dare un'impressione di colore differente appena sensibile.

Dalla tavola è facile vedere che la massima finezza di distinguibilità dei colori è nella linea *D*, nel giallo, ed ivi è la massima energia luminosa; posteriormente viene in *F*, da cui discende rapidamente.

Ciò corrisponde alla misura della chiarezza visibile nello spettro, chiarezza che è varia, e che è massima sempre nello spazio *D-E* secondo le osservazioni di Fraunhofer e di Vierordt. Eccone la tavola per maggiore chiarezza:

| | Fraunhofer | Vierordt |
|---|---|---|
| Rosso *B* . . . | 32 | 22 |
| Arancioto *C* . . | 94 | 128 |
| Giallo rossiccio *D* . | 640 | 780 |
| Giallo *D-E* . . . | 1000 | 1000 |
| Verde *E* . . . | 480 | 370 |
| Verde blu *F* . . | 170 | 128 |
| Blu *G* . . . . | 31 | 8 |
| Violetto *H* . . . | 5,6 | 0,7 |

Queste serie di numeri, se non coincidono perfettamente, coincidono nel risultato generale; esse sono derivate da metodi differenti. Le misure di Aubert della sensibilità di

differenza in corrispondenza alla chiarezza assoluta, sono le seguenti (1):

| Chiarezza assoluta | Sensibilità di differenza |
|---|---|
| 710 . . . . . | $^1/_{164}$ |
| 173 . . . . . | $^1/_{140}$ |
| 100 . . . . . | $^1/_{123}$ |
| 44 . . . . . | $^1/_{106}$ |
| 25 . . . . . | $^1/_{104}$ |
| 16 . . . . . | $^1/_{94}$ |
| 7 . . . . . | $^1/_{90}$ |
| 4 . . . . . | $^1/_{67}$ |
| 1 . . . . . | $^1/_{35}$ |

L'acutezza della visione dipende in principal modo da condizioni organiche, che sono quelle della retina; vi ha peró un'influenza dipendente dalla sorgente luminosa che l'affetta. È noto che vi ha una visione diretta ed una indiretta; la diretta coincide colla fossetta centrale nella *macula lutea*, l'indiretta corrisponde alle parti laterali della retina. Per mezzo di esperienze si è provato che la maggiore acutezza è per la visione diretta, non per l'indiretta. Non pertanto questa stessa acutezza dipende dagli elementi della retina che contribuiscono alla visione, i coni. Si possono percepire punti luminosi, le cui imagini sieno più piccole degli elementi sensibili della retina, peró la luce che agisce su di essi, deve essere di tanta intensità da essere efficace. Avviene quindi che le stelle fisse sono visibili, benchè di una grandezza piccolissima, grazie alla loro intensità luminosa.

(1) Cfr. Fick, op. cit., pag. 177-8. (Aubert, *Physiologie der Netzhaut*. 1861).

Come si percepiscono oggetti piccolissimi, si possono percepire le distanze anco piccolissime fra gli oggetti. « Secondo le osservazioni di Hooke, due stelle, che sono ad una distanza apparente inferiore a 30 secondi, appariscono sempre come una sola stella, e su 100 persone una sola sarà capace a distinguere due stelle, la cui distanza apparente è inferiore a 60 secondi. Altri osservatori hanno trovato, esperimentando su altri oggetti, una esattezza un poco inferiore. Il miglior occhio che ha osservato E. Weber, distingueva tratti bianchi, di cui la distanza era di 73 secondi. Con una illuminazione intensa, nelle condizioni più favorevoli, Helmholtz giunse a 64 secondi. Sopra la retina dell'occhio schematico di Listing,

| un angolo visuale di | corrisponde ad una distanza di |
|---|---|
| 73″ | 0,00526 mm. |
| 63″ | 0,00446 |
| 60″ | 0,00438 (1) ». |

Calcolando secondo la misura dei coni, data da Kölliker, Helmholtz trova una corrispondenza colla grandezza delle imagini retiniche e la visibilità di tali piccole distanze. Kölliker, difatti, dà per diametro dei coni nella macchia gialla da 0,0045 mm. a 0,0054 (2).

(1) Vedi Helmholtz, op. cit., pag. 291-2.

(2) Op. cit., pag. 292. — Vedi anco Fick, op. cit., pag. 152-3. « I coni, in media, hanno nell'uomo un diametro da 0.007 a 0.008 mm. di diametro trasversale; presso l'orlo della macchia gialla il loro corpo s'assottiglia, e non hanno più di 0.005-0.004 mm. di diametro. Più verso il centro, dove i bastoncelli sono spariti, s'assottigliano ancora e non hanno più che 0.002-0.0025 mm. di diametro, ed anco 0.0028-0.0033 mm. allo stato fresco (Schultze, H. Müller, Welcker) ». Frey, *Traité d'Histologie et d'Histochimie.* 2.ª ediz. Trad. franc. § 318.

Secondo Wundt, nella visione diretta per un occhio esercitato si può vedere una distanza di circa 1 mm. fra due linee alla lontananza di 2, 5-3, 5 metri. Questa distanza corrisponde ad un angolo di 90-60 secondi e ad un'imagine grande da 0,006 a 0,004 mm. Il suo occhio non distingue linee di 3,5 mm. larghe e 1,053 mm. distanti in una lontananza di 2870 mm., cioè ad un angolo visuale di 77, 7″ (1).

Nella visione indiretta la sensibilità di distinzione diminuisce coll'allontanarsi dal centro e dalla visione diretta. Finora le esperienze più concludenti sono state quelle di Aubert e di Förster, di cui io qui riferisco una tavola, per la quale si può vedere che due punti devono aumentare di diametro e di distanza, coll'aumento di distanza del centro di visione, perchè sieno veduti distintamente (2).

| Distanza dei punti l'un dall'altro in mm. | Diametro dei punti in mm. | Distanza degli oggetti dal punto fissato in mm. |
|---|---|---|
| 3.25 | 1.25 | 31 |
| 6.5 | 2.5 | 50 |
| 9.5 | 3.75 | 55 |
| 12 | 1.25 | 60 |
| 14.5 | 2.5 | 65 |
| 20.5 | 3.75 | 77 |

(1) *Grundzüge der phys. Psychol.*, pag. 64-5 n. 1. Vol. II.

(2) Questa tavola è riportata da Helmholtz, op. cit., pag. 300, e da Fick, op. cit., pag. 155. — Cfr. Wundt, op. cit., pag. 65-6. Vol. II

## II.

### Pel senso dell'udito.

I limiti della percezione di suono non sono certamente così definiti come quelli della vista, ma stanno fra certi confini variabili per le condizioni individuali. Sono anche essi due, uno più basso, e l'altro più elevato. Helmholtz aveva stabilito per media che il limite più basso fosse di 16 vibrazioni al secondo, quello più alto di 38000. È possibile avere una sensazione sonora anco con 8 vibrazioni al secondo. Secondo le osservazioni di Preyer (1), con diversi modi di sperimento, è possibile sentire un suono per 8 vibrazioni, e per 14, 16, 19, 23 vibrazioni a secondo, ed anco per 24 fino a 38.

Pei toni più elevati Chladni e Biot ponevano i limiti a 8192 vibrazioni; Wollaston a 25000; Savart a 24000; Despretz ancora fino a 32000; Preyer anco fino a 40960 (2).

Questi limiti non sono quelli dei suoni musicali adoperati per gl'istrumenti. Nella tavola di Helmholtz i limiti dei suoni adoperati in Germania sulla base di *la* ² di 440 vibrazioni, sono da 33 a 3960 (32-4000). Il prof. Blaserna pone come limiti adoperati nel pianoforte moderno, da 27 a 2500 (3).

Ma l'orecchio ha una sensibilità di differenza molto

(1) *Ueber die Grenzen der Tonwahrnehmung*, Jena, 1876, p. 10-11. — Cfr. WUNDT, op. cit., pag. 393-4. Vol. I.

(2) Vedi HENSEN, *Physiologie des Gehörs*, pag. 110-11. — PREYER, op. cit., pag. 18 e seg.

(3) *Teoria del suono*, pag. 60 e seg.

delicata. Riferisco qualche risultato del Preyer (1). Esperimentò con fischietti che dessero da 500 a 501 vibrazioni, colla differenza di $^1/_{10}$, e con fischietti da 1000 a 1001 colla differenza di $^1/_5$ di vibrazione. Persone non esercitate potevano distinguere la differenza da 8 a 16 vibrazioni nell'ottava *c* (128) fino a *c'''* (1024); le persone esercitate distinguevano di più. Egli trovò che $^1/_3$ di vibrazione potè esser sentito solo fra *a'* e *c''*, cioè dal *la* di 440 vibrazioni al *do* di 528. Egli dà una tavola per la sensibilità di differenza di tono, che io trascrivo.

| *n* | *a* | *d* | *E* |
|---|---|---|---|
| 120 | 2,39 | 0,418 | 287 |
| 440 | 2,75 | 0,363 | 1212 |
| 500 | 3,33 | 0,300 | 1666 |
| 1000 | 2,00 | 0,500 | 2000 |

Con *n* è indicato il numero delle vibrazioni, con *a* la differenza assoluta di sensibilità, con *d* la differenza appena avvertibile, e con *E* la differenza relativa di sensibilità.

Preyer ha studiato ancora la finezza del senso per la purezza degli intervalli, e mostrato come l'esercizio giovi a conoscere gl'intervalli per la sensazione dei toni parziali (2).

Come per la visione anco per l'udito si è riferita alla delicatezza ed al numero degli elementi terminali dell'organo auditivo, l'attitudine della differenzialità. Secondo le misure di Hensen, le cellule di Corti sarebbero circa 16400,

(1) Op. cit., pag. 32.

(2) Cfr. op. cit., pag. 38 e seg.

secondo Waldeyer 20000. A ciascuna cellula corrisponde una corda della membrana basilare; però, osserva Hensen, per la diversa collocazione non è da attribuire lo stesso valore a ciascuna cellula come alle cellule vicine. Preyer trova che un tono di $n$ e di $n \pm 0{,}05$ vibrazioni indica meglio il limite della capacità alla differenza. Poichè si possono principalmente distinguere da 20 a 40000 vibrazioni come toni, il numero delle terminazioni nervose anzidette non potrebbe neppure esser sufficiente per riconoscere la differenza di una intera vibrazione. Non potremmo, in fatto, al principio ed alla fine della serie dei toni fare questa distinzione; bisognerebbe di 400 terminazioni nervose per 4000 vibrazioni, e se vogliamo distinguere $^1/_{20}$ di vibrazione e solo fra 400-1200 vibrazioni, sarebbero necessarie $20 \times 800$ cioè 16000 elementi (1). Helmholtz aveva ammesso che la forza vibratoria degli elementi vicini potesse esser paragonata sufficientemente ed in questa guisa vi potesse esser un giudizio, se il tono di un certo numero di vibrazioni di due elementi finali avesse eguale energia, o se un elemento essendo nel modo più energico eccitato, due parti vicine fossero egualmente o anco diversamente eccitati in energia. Questa spiegazione mi sembra troppo artificiale, e non pare possa dare una dichiarazione soddisfacente del fenomeno.

(1) Hensen, op. cit., pag. 115-16.

## III.

### Pel senso del gusto.

Pel limite minimo alla percezione di gusto è necessario che l'esperienza si versi sulla più piccola quantità possibile che agisca sugli organi speciali. Si troverà che la quantità non è eguale per tutte le sostanze, ma che è variabile secondo la qualità loro.

Le esperienze più concludenti erano state fatte dal Valentin, a cui tutti i fisiologi si sono riferiti; ma Camerer posteriormente ne ha fatte più importanti su questo soggetto. Riferirò i risultati dell'uno e dell'altro.

Valentin esperimentò con cinque sostanze, zucchero, sale di cucina, acido solforico, estratto di aloe, chinino.

*Zucchero.* Una soluzione di zucchero di $^1/_{83}$ o di 1,2 $^0/_0$, diede una così debole sensazione di dolce, che Valentin non se ne sarebbe accorto, se non avesse saputo la natura della soluzione.

*Sale di cucina.* Con una soluzione in acqua distillata di $^1/_{213}$ di sale, ebbe Valentin una sensazione ancorchè debole prendendone 1 $^1/_2$ Ccm. Ma con una soluzione di $^1/_{426}$ bisognava prenderne 12 Ccm.

*Acido solforico.* È stato sufficiente $^1/_{100000}$ per averne la percezione; ma con $^1/_{1000000}$ non trovò alcuna differenza coll'acqua distillata.

*Estratto di aloe.* $^1/_4$ Ccm. di una soluzione, che conteneva solo $^1/_{323}$ di estratto aloe secco, bastava per la sensazione amara. Ma una miscela dove solo fosse $^1/_{12500}$, dava il sapore con una porzione di Ccm. 10.

*Chinino.* Con $^1/_{33000}$ Valentin ebbe il sapore amaro chiaramente, con $^1/_{1000000}$ ebbe una traccia di un senso di amaro (1).

Camerer esperimentò col sale di cucina in cinque soluzioni graduate su due persone col metodo dei casi esatti e falsi. Il risultato visibile nella tabella seguente indica che aumentando la quantità della soluzione cresce il numero delle sensazioni esatte (2).

| Nella soluzione inghiottita contenente una quantità di sale in milligr. | Soluzione del sale | Numero delle sensazioni esatte per cento per tutti i casi |
|---|---|---|
| 4.8 | $\frac{1}{6250}$ | 8.7 |
| 9.5 | $\frac{1}{3158}$ | 48.7 |
| 14.3 | $\frac{1}{2098}$ | 79.7 |
| 19.1 | $\frac{1}{1570}$ | 91.5 |
| 28.6 | $\frac{1}{1049}$ | 98.7 |

Camerer volle anco sperimentare la sensibilità gustativa pel sale su d'una superficie limitata della punta della lin-

(1) Cfr. v. VINTSCHGAU, *Physiologie des Geschmackssinns.* Pag. 209 e seg.

(2) CAMERER, *Die Grenzen der Geschmackbarkeit* in Archiv. f. d. gesammte Phys. II, pag. 322 e seg. — Conf. anche v. VINTSCHGAU, op. cit., pag. 212-216.

gua. Egli ebbe per una soluzione di 0,0039 circa 70 % di sensazioni esatte, anco con 0,00089 ne ebbe circa 12 per cento. Sulle papille fungiformi separatamente, con una soluzione di 0,0062 ebbe 88 % di casi, non ne ebbe con 0,0021.

Con una concentrazione della soluzione 0,0025 impiegata su di una o più papille, si ha un numero di giudizi esatti che aumenta col numero delle papille. Così dalla tavola seguente:

| Giudizio per cento | | Numero delle papille eccitate |
|---|---|---|
| esattamente | inesattamente | |
| 32 | 38 | 1 |
| 50 | 26 | 2 |
| 66 | 18 | 3 |
| 74 | 20 | 4 |

## IV.

### Pel senso dell'olfatto.

Anco per quest'organo possiamo trovare un limite minimo di percettibilità, non uno massimo; la quantità degli elementi qui accresce l'intensità e non diminuisce niente affatto l'effetto sensazionale.

Qui, come sopra, le esperienze del Valentin hanno ancora un valore principale; dopo di lui non pare che altri si sia occupato direttamente. Riferirò quindi i risultati delle sue esperienze per il minimo percettibile dell'olfatto.

*Bromo.* In uno spazio d'aria dove nel caso più favorevole vi fosse $^1/_{200000}$ di vapore di bromo, si potè avere sul primo istante una sensazione. Or poichè 1 Ccm. di aria in questo caso contiene $^1/_{30000}$ di un milligramma di bromo, e possiamo ammettere che le narici possano sopportare 50 Ccm., fino a che sia fatta l'impressione, si ha che al più $^1/_{600}$ di milligr. di bromo possa essere sufficiente per dare una sensazione avvertita.

*Idrogeno fosforato.* Con $^1/_{55000}$ di questo gas si ha sul primo istante una sensazione forte poi una più debole. Per 50 Ccm. di aria è sufficiente $^1/_{50}$ di milligr.

*Idrogeno solforato.* Con $^1/_{1700000}$ di questo si ha sul principio una debolissima sensazione avvertita. Basterebbe poco meno $^1/_{5000}$ di milligr. per una sensazione di olfatto che somigli a quella delle uova corrotte.

*Ammoniaca.* Con $^1/_{33000}$ Valentin non ebbe alcuna sensazione.

*Muschio.* Valentin ammette che basti $^1/_{2000000}$ di millig. di alcool dove vi sia mischiato in una certa quantità un milligr. di muschio.

*Olio di rosa.* Valentin crede che $^1/_{20000}$ di milligr. basti per avere la sensazione dell'odore.

*Olio di menta piperita.* Con $^1/_{170000}$ di milligr. sopra 1 Ccm. di aria si ha una debole sensazione di odore, ma non riconoscibile. Da ciò viene indotto il Valentin che basti poco meno di $^1/_{1700}$ di milligr.

*Ulmaria.* Basta $^1/_{14000}$ di milligr. di olio di ulmaria perchè si riconosca l'odore sgradevole di quest'olio.

*Olio di garofano.* 5 milligr. di quest'olio versati in un pallone di 55,66 litri, incirca $^1/_{40000}$ di milligr. per 1 Ccm. di aria, per 3 mesi fecero sentire l'odore distintamente (1).

(1) Vedi VINTSCHGAU, *Physiologie des Geruchssinnes.* Pag. 273-4.

## V.

### Per la sensibilità tattile.

Sulla finezza della percezione tattile per ciò che riguarda il limite della distinzione spaziale, le ricerche originali sono poche. Weber ne ha fatte importanti e la maggior parte dei fisiologi, per non dir tutti, si richiamano a queste esperienze ed ai risultati loro.

Weber investigò tutte le regioni della cute e ne volle esperimentare la finezza percettiva, adoperando un compasso con punte ottuse, di regola con ceralacca. Trovò che in alcuni luoghi le punte del compasso avevano un piccola apertura per esser sentite, in alcuni altri bisognava che ne avessero una più larga. Così giunse a verificare che qualche luogo sente le due punte ad un'apertura di 1 mm., in altri ad un'apertura di 68; numeri che segnano due estremi, fra cui vi sono molte gradazioni.

Da ciò fu indotto ad ammettere i *cerchi di sensazione* che sono quegli spazi più o meno estesi, entro cui non si ha più la doppia sensazione delle due punte, mentre i limiti ne segnano i limiti della percezione (2).

(2) Cfr. WEBER, *Annot. anatom.* — *Handwörterbuch der Physiol.* III, 2 Abth. p. 524. — FUNKE, *Physiologie der Hautempfindungen und der Gemeingefühle.* Pag. 377 e seg. — WUNDT, *Grundzüge der phys. Psychol.*, pag. 7 e seg. Vol. II. — BERNSTEIN, *Les sens*. Chap. 2.° Trad. franç. Paris, 1876.

La tavola un poco abbreviata del Weber è la seguente:

| | |
|---|---|
| Punta della lingua . . . . . | 1 |
| Faccia palmare dell'indice, parte estrema . . . . | 2 |
| Parte rossa delle labbra . . . . . | 5 |
| Faccia palmare della seconda articolazione delle dita, faccia dorsale della terza articolazione . . . | 7 |
| Parte non rossa delle labbra, metacarpo del pollice . | 9 |
| Guance, l'estremità del dito pollice del piede dalla parte della pianta . . . . . | 11 |
| Parte dorsale del primo membro del dito, lato della pianta della parte media del dito pollice del piede. | 16 |
| Pelle della parte posteriore dell'osso zigomatico, fronte. | 23 |
| Dorso della mano . . . . . | 31 |
| Rotella del ginocchio e dintorni . . . . . | 36 |
| Osso sacro, parte superiore ed inferiore della gamba . | 49 |
| Dorso del piede, cervice, regione lombare, del petto . | 54 |
| Parte media del dorso, dell'avambraccio e della gamba superiore . . . . . | 68 |

Vierordt ha fatto un genere di ricerche differenti da quelle del Weber, e ciò insieme a cinque suoi scolari. « Secondo lui la finezza relativa del senso del luogo per un punto principale determinato di una parte del corpo in relazione al senso del luogo degli altri punti della stessa parte, è la *funzione della sua mobilità,* dipende cioè dalla grandezza relativa delle escursioni, che esso punto compie pei movimenti delle parti relative intorno all'asse di rotazione; cresce perciò proporzionalmente alla sua distanza dall'asse rotatorio. Questa relazione di dipendenza è semplice per le parti del corpo, che si muovono sempre come un tutto intorno ad un asse determinato; diviene complessa per quelle parti del corpo, che mentre si muo-

vono come un tutto, consistono di altre parti, che si muovono ciascuna per sè intorno ad un asse particolare. La complicazione diventa maggiore per le parti, che in diversi sensi per diversi assi sono rotabili. Nel primo caso influisce alla *finezza* del senso del luogo d'un punto principale tanto la sua distanza dall'asse principale del membro intero, che la distanza dall'asse speciale dalla parte a cui appartiene; con altre parole: prima vedesi un aumento successivo di acutezza del senso del luogo dall'asse principale fino al punto più lontano di tutto il membro; secondo vedesi ancora in ciascuna divisione per sè un accrescimento della acutezza dell'asse speciale della stessa fin al suo punto più lontano. Nel secondo caso vi ha un'interferenza delle diverse influenze del movimento sul senso del luogo di un punto principale determinato; la sua finezza è un risultato dei valori singoli, che sono dipendenti dai diversi movimenti (1) ».

Nel braccio, p. e., che è attaccato alla spalla, suo punto principale di rotazione, vi ha un accrescimento non interrotto della finezza del senso del luogo, dall'acromio alle punte delle dita, con diversa velocità in ciascuna divisione. Si ponga nell'acromio il valore della sensibilità eguale a 100, cresce questa fino a 2582 nelle punte delle dita. L'aumento è piccolo nell'omero, 151, rapido nel cubito, 272, più rapido nella mano, 659, e rapidissimo nelle dita, 2417 nel pollice, 2582 nelle altre quattro dita (2).

(1) FUNKE, op. cit., pag. 383-4. Il lavoro di VIERORDT e suoi discepoli trovasi nell'*Archiv für d. gesam. Phys.* II, p. 297, 1869. *Zeitschrift f. Biol.* VI, 1870; VII, 1871; IX, 1873; X, 1874; XI, 1875. — VIERORDT, *Grundiss der Physiol.* 5ª ediz., pag. 342 e seg.

(2) FUNKE, loc. cit. e seg. per altri esempi.

Il fatto osservato dal Vierordt non si riferisce a quella associazione di movimento colla qualità sensazionale di cui ho parlato superiormente? Per me credo che sia una verificazione di quella legge a cui si è data tanta importanza per la percettività.

## VI.

### Per la pressione.

Sono le osservazioni e gli esperimenti di Weber ancora quelli che vengono considerati i più concludenti ed i più esatti pel metodo e la precisione adoperati. Anche altri dopo lui si sono occupati, come Kammler e Goltz, ma non possono avere l'importanza di quelli di Weber nell'applicazione della legge psicofisica.

Questi sperimentò col metodo detto della *minima differenza*, e trovò così la sensibilità di differenza; adoperò once e mezze once. Colla sola pressione potè verificare che la differenza fra due pesi sta come 29 : 30; così sentiva la differenza fra 14 $\frac{1}{2}$ e 15 once, e 14 $\frac{1}{2}$ e 15 mezze once, relazione costante di $\frac{1}{2}$ oncia e di $\frac{1}{2}$ mezz'oncia. Aggiungendo il senso muscolare, la differenza diventa più piccola, $\frac{1}{40}$, sentendosi fra 39 e 40 once, o mezze once, e rimanendo costante la relazione fra 78 e 80.

Questo risultato si ha, nel primo caso tenendo la mano col braccio distesa su d'un appoggio, nel secondo tenendola sospesa, come si usa comunemente dalle persone per

sentire il peso di qualche oggetto. Il senso muscolare che è in attività nel secondo caso, è più delicato del solo senso di pressione (1).

Weber delle sue esperienze ne fece applicazioni alla legge psicofisica.

Il Kammler ha fatto anch'egli esperienze delicate nelle diverse parti dell'organo cutaneo. Mostrano principalmente le sue ricerche che la sensibilità è differente nei vari punti della pelle e diversa presso le diverse persone. Il più leggero peso che possa essere avvertito, giunge a 0,002 Grm., che fu dal Kammler avvertito sulla fronte, alla parte dorsale dell'avambraccio e delle mani. Alla parte palmare dell'avambraccio la minima sensazione è pel peso di 0,003 Grm., pel naso, labbra, mento, palpebre, la pelle dell'addome presso a 0,005 Grm., per la parte palmare delle dita da 0,005-015 Grm., sopra le unghie delle dita e sulla pelle del calcagno bisogna almeno 1 Grm. (2)

Come è facile avvertire, questa diversa sensibilità di pressione per le varie parti del corpo è differente da quella tattile propriamente detta come senso di luogo, secondo le esperienze del Weber sopra citate. Si trovano meno sensibili alla pressione le parti palmari delle dita, mentre queste sono le più sensibili al tatto dopo la punta della lingua ed anco dopo il rosso delle labbra, meno l'indice.

(1) Weber, *Adnotationes anatom.* cit., *Handwört. der Physiol.* III, 2 Abth. cit. presso Funke, op. cit., pag. 339 e seg. — Exner, *Physiol. der Grosshirnrinde*, pag. 219-20.

(2) Kammler, *Experim. de car. cutis regionum minimo pondere sentiendi virtute.* Vratisl. 1858, presso Funke, op. cit., pag. 325. Vedi Goltz nello stesso, pag. 326.

È facile argomentare da ciò che l'una dipende da condizioni diverse dell'altra, e che una delle condizioni per la delicatezza del tatto sia il movimento, come abbiam detto; il che implica un esercizio.

## VII.

### Sulla temperatura.

Fechner trovava la più grande sensibilità di differenza fra 10-20° R., ed appena poteva segnare $\frac{1}{20}$ R. Lindenmann con altro metodo trovava la maggior sensibilità di differenza fra 26-39° C.

Hering osserva che influisce molto la natura del fluido impiegato a trovare questa differenza di sensibilità.

Nothnagel fece alcune ricerche sull'influenza di un freddo e di caldo durevole. Pose a diverse persone una borsa di ghiaccio per $^1/_2$-1 ora sulla parte interna dell'avambraccio, e vide che in questo luogo il caldo ed il freddo fu molto meno sentito che nell'altro braccio. Solo fu sentita la differenza da 1-3°, mentre era stata sentita quella di 0,3-0,2° C. Colla mano che era stata tenuta $^1/_2$-1 ora nell'acqua alla temperatura di 42-45° C., fu sentita la differenza della temperatura da 0,4 a 0,3° C., coll'altra invece quella da 0,2 a 0,1° C. Egli stesso trovò che la diversa finezza del senso di temperatura dipende dalle singole parti della pelle ed anco della spessezza dell'epidermide. I risultati sono i seguenti: allo sterno la differenza era sentita per 0,6° C., al petto di 0,4°, nel mezzo della parte superiore

dell'addome 0,5°, di lato 0,4°, nel mezzo del dorso 1,2°, di lato 0,9°, nella cavità della mano 0,5-0,5°, sul dorso della mano 0,3°, sulla parte del distendimento e del piegamento del braccio, sull'omero e sul cubito 0,2°, sul dorso del piede 0,5-0,4°, sulla parte distendente della sottogamba 0,7°, sul polpaccio 0,6°, sul fronte della gamba 0,5 , sulle guance 0,4-0,2°, alle tempie 0,4-0,3° (1).

Sulla localizzazione della sensazione di temperatura, notevoli sono le ricerche del Weber, del Czermak e del Klug principalmente, i quali adoperarono diversi mezzi d'esperimentazione. Klug adoperò un *termestesiometro* fatto da Kronecken (2).

Sui fatti esposti delle diverse percezioni derivate dai diversi organi sensori, un'osservazione importante si presenta: due veramente sono le sensazioni che hanno i limiti minimo e massimo rispetto alla quantità dell'energia eccitatrice, cioè la vista e l'udito; gli altri sensi presentano un limite minimo ed un'acutezza relativa di percezione, ma non un limite massimo, al di là del quale non vi sia nessun fenomeno cosciente. La quantità degli elementi nelle eccitazioni che riguardano il gusto, l'olfatto ed i prodotti dell'organo cutaneo, si risolve in intensità, e l'intensità giunta ad un massimo relativo o fa mutare la qualità sensazionale o si converte in un puro fenomeno doloroso. Ciò in principal modo è osservabile per le sensazioni cutanee. L'eccitazione tattile troppo energica muta

(1) Cfr. Hering, *Temperatursinn* (in *Handbuch* di Hermann) Vol. III, parte 2ª, pag. 433-35.

(2) Vedi Czermak, *Sitzungsberichte der Wiener Acad.* März, 1855. — Klug, *Arb. der physiol. Anstalt zu Leipzig*, XI, 1876. — Cfr. anco Hering, op. cit., pag. 433-38.

di qualità e diviene una sensazione di pressione. Questa e quella di temperatura divengono sensazioni dolorose. Per alcuni individui produce lo stesso effetto un' eccitazione olfattiva troppo acuta; riguardo al gusto è noto come una sostanza che dà un senso piccante, usata in piccola quantità può essere piacevole, in grande quantità si converte in una sensazione dolorosa.

Vi ha certamente un massimo per queste sensazioni, ma, a differenza della vista e dell'udito, questo massimo non è la perdita e l'annullamento di ogni sensazione, ma invece produce una trasformazione, e generalmente si riferisce al sentimento doloroso.

## CAPO XII.

### L'ATTENZIONE.

L'attenzione è un fenomeno psichico di grande interesse, perchè si riferisce alla parte veramente attiva della funzione della sensibilità. Sostanzialmente non differisce dalla percezione, ma se ne separa e si distingue per una tensione speciale che non è propria dell'energia psichica spiegata in questo fenomeno nei casi generali. È la direzione dell'attività percettiva ad un singolo oggetto, ad un punto del campo percettivo. Essa, quindi, non è un fenomeno nuovo, tanto meno una facoltà di natura diversa; è piuttosto una differenziazione del fenomeno generale della percezione, la visione diretta della percettività, mentre la percezione in generale è il campo visivo. Wundt con espressione molto appropriata l'ha denominata *punto di fissazione* (Blickpunkt) interno ad imitazione del punto di fissazione dell'occhio; mentre il campo della percezione fu denominato *campo di sguardo* (Blickfeld); ciò rispetto alla coscienza considerata come mezzo della percezione

e dell'attenzione. Allo stato particolare della coscienza che entra nel punto di fissazione diede nome di *Appercezione*.

Or io dico che i singoli fenomeni della percezione possono cadere tanto nel campo, quanto nel punto di fissazione della percezione, come gli oggetti della visione possono coincidere colla visione indiretta e colla diretta. Vi ha qui un fatto analogo, che è il passaggio dalla percezione indiretta, diciam così, nella diretta, e quindi nel punto di fissazione, che costituisce l'attenzione.

Ma la *percezione* diretta non è l'attenzione, bensì è una delle condizioni indispensabili; perchè è necessario che l'obbietto sia nella percezione diretta per esservi la fissazione necessaria. Molti altri oggetti si possono presentare direttamente, senza che per questo vi sia attenzione; mentre può accadere che quelli coincidenti colla percezione indiretta, passino nella diretta e poi nell'attenzione.

Se l'attenzione è uno stato percettivo di una tensione superiore allo stato *ordinario*, se è una differenziazione della percezione medesima, è quindi una limitazione del campo percettivo, da un lato, dall'altro una concentrazione di attività psichica ad una regione speciale, o ad un punto determinato. Da ciò deriva quel fatto noto a tutti, che nella massima attenzione le eccitazioni secondarie che possono coincidere, che io chiamo laterali, non sono avvertite; sono invece appena avvertite nella attenzione di una mediocre intensità. Avviene, cioè, in altre parole, che nella *massima concentrazione* di attività, vi sia una *apsichia temporanea* delle altre parti del campo percettivo, e nella *mediocre concentrazione* vi sia una *emipsichia*; donde risulta un'incoscienza totale nel primo caso, una coscienza oscura nel secondo caso.

Qual'è la spiegazione che finora si è fatta di questo fenomeno? qual ne è il processo fisiologico? Vi ha chi dice che non ne sappiam nulla (1); e questa confessione sinora di un uomo come Exner è da apprezzarsi non poco. Altri propongono spiegazioni che a me non sembrano soddisfacenti all'interpretazione del fenomeno.

Carpenter crede il processo fisico, o l'antecedente fisico, come egli dice, dell'attenzione che egli considera identico con quello della volizione, sia un'*iperemia del centro particolare di cui l'attività è esaltata*, risultando dall'azione regolatrice del sistema nervoso vasomotore sulle pareti muscolari delle arterie (2). Ciò a me non sembra una spiegazione, nè un antecedente fisico del fenomeno, almeno come antecedente totale; è piuttosto indicato uno dei fatti ovvi che occorrono nell'attività di un organo, cioè l'iperemia locale.

Secondo il Maudsley per specificare le condizioni fisiche di un atto di attenzione, sarebbe necessario di incominciare dal postulato fondamentale che riguarda un soggetto, derivato o da affinità di progenitura nella natura dell'individuo o da affinità sviluppate in lui in conseguenza dell'educazione o delle particolari tendenze della vita. Dopo ciò le condizioni richieste possono essere considerate le seguenti: « primo, l'eccitazione del tratto speciale d'ideazione, sia per l'oggetto esterno che per riproduzione; secondo l'aumento di intensità dell'energia per l'accresci-

(1) « Ueber die physiologischen Vorgänge, welche jenen Thatsachen zu Grunde liegen, aus denen der Begriff der Aufmerksamkeit abstrahirt wurde, wissen wir gar nichts ». EXNER, *Physiol. der Grosshirn.* Pag. 283.

(2) *Principles of Mental Physiology.* London 1875, 2.ª ed. pag. 382.

mento dello stimolo, risultante dall'innervazione motrice speciale; terzo, un ulteriore aumento d'intensità di energia per la reazione susseguente del centro percettivo in maggiore attività sul fattore motore — l'azione del fattore sensore e motore aumentando l'attività fino a certo limite; e, infine, un aumento probabile nella vascolarità della parte relativa per la maggiore attività di funzione (1) ». In altro luogo dice che « l'attenzione è l'arresto della trasformazione d'energia per un momento, il sostenere una *tensione* particolare (2) ».

Nelle condizioni fisiche notate, Maudsley si avvicina molto ad una interpretazione plausibile, ma non è soddisfacente la sua spiegazione. La prima condizione mi sembra la più vera e la più naturale, l'eccitazione del tratto speciale ad un'idea, ad una percezione. Ma l'eccitazione motrice aumenterebbe l'energia del tratto d'ideazione? o non invece la direzione dell'eccitamento motore è dipendente dall'energia dell'eccitazione sensitiva o ideazionale? Non è, in generale, l'energia sensitiva che si versa nelle vie motrici? A me sembra che essendovi la cooperazione motrice, questa non aumenti l'energia del tratto eccitato, come crede il Maudsley.

Il Lewes è troppo vago nell'indicare il processo della attenzione. Per lui è un atto riflesso; e perchè egli distingue riflessi volontari ed involontari, ammette un'attenzione volontaria ed una involontaria (3).

(1) *The physiology of Mind*. London, 1876, pag. 316, Chap. V.

(2) Op. cit, pag. 308.

(3) *Problems of Life and Mind*. Vol. IV, London, 1879, pag. 181 e seguenti.

Nè Ferrier coi centri moderatori (1); nè Bain, benchè ne parli per incidenza (2), nè lo stesso Wundt (3) dànno interpretazioni sufficienti del processo fisiologico dell'attenzione. In un punto solo sono d'accordo tutti, nella cooperazione motrice; ma questa non credo sufficiente a spiegare l'energia sensitiva, tanto che si riferisca a percezioni reali che ad ideali.

L'interpretazione del processo fisiologico di questo fenomeno non deve allontanarsi da quella del fenomeno generale della percezione, poichè è una sua differenziazione ed una limitazione.

Nello stato ordinario, e diciamo *disattento*, i centri sono in comunicazione non interrotta cogli organi periferici; sono sempre pronti a ricevere le eccitazioni periferiche e reagire normalmente. Ogni centro speciale ha le vie aperte all'esterno, e l'onda nervea fa il suo flusso e riflusso ordinario nel campo ristretto, ove è stata ridotta dalla percettività.

L'attività cosciente può essere richiamata indifferentemente in una od in altra direzione, per un centro speciale o per un altro; la percettività o l'attitudine alla reazione è ugualmente sparsa.

Nell'attenzione, invece, tutte le attività cerebrali sono concentrate verso una regione specializzata che è in comu-

(1) *Les fonctions du cerveau.* Trad. franç. Paris, 1878, pag. 457 e seg. — Sulla natura di questi supposti centri inibitori io convengo con Lewes, (*The physical. basis of Mind*, London, 1877, pag. 299 e seguenti).

(2) *The Emotions and the Will.* London, 1875, 3.ª ediz., pag. 369 e seg. Il passaggio citato dal Ferrier non credo vada interpretato come egli fa; si riferisce a tutt'altra cosa.

(3) *Grundzüge der physiol. Psychol.* Pag. 205 e seg. Vol. II.

nicazione col canale esterno di un organo; la coscienza, che è la forma di attività psichica, si è come *ritirata* dagli altri centri, ma non così che non possa essere richiamata da qualche eccitazione energica. Per questi centri vi ha una specie di *catalessia*, essendo in un punto la maggiore energia psichica. Questo fenomeno non può esser che di piccola durata; se durasse molto, potrebbe produrre una vera catalessia.

Che cosa avviene frattanto fra l'organo eccitato ed il centro speciale di percezione? La corrente nervea di grande energia raccoglie l'attività al centro differenziato, fra cui e l'organo esterno si stabilisce una corrente costante dell'onda nervosa, un flusso ed un riflusso rapidissimo, perchè l'inerzia primitiva è superata; la forza viva si concentra fra l'organo esterno e l'interno. L'energia della eccitazione conserva la tensione del centro per qualche tempo; ma più cause vengono a rompere la tensione:

*a)* l'azione degli altri organi e delle altre eccitazioni;

*b)* l'esaurimento nerveo, la *stanchezza* in quel tratto speciale;

*c)* la reazione degli altri centri del cervello, perchè:

α) in questi l'onda sanguigna dev'essere stata ristretta, ed invece allargata nella parte in tensione;

β) l'azione vasomotrice dei nervi ha un limite in questo fatto, come in ogni altro;

γ) la circolazione sanguigna della stessa parte divenuta iperemica.

Il processo così complicato dell'attenzione è determinato dalle stesse condizioni anatomo-fisiologiche degli organi encefalici, considerata semplicemente l'eccitazione sensitiva. Queste condizioni dipendono dal processo di differen-

ziazione continuo che subiscono gli elementi nervosi. E già abbiamo veduto un primo processo di differenziazione nel passaggio dall'onda diffusa all'onda ristretta, cioè nel passaggio dalla sensazione alla percezione distinta; il che implica una localizzazione cerebrale. Un processo di maggiore differenziazione è questo che diciamo dell'attenzione; l'onda eccitatrice si fa più ristretta e più intensa, più localizzata e più diretta: tutto il fenomeno ne assume una forma chiara e distinta.

Ma la percezione non dipende dalla sola onda eccitatrice degli organi sensori, nè dall'eccitazione dei soli centri di senso e di idee; abbiamo veduto che il movimento è un cooperante del fenomeno sensitivo. Se nella percezione in generale è così, è così ancora nell'attenzione.

I movimenti, che bisogna chiamare *concomitanti* sono: quelli di accomodazione degli organi sensori alla più adatta condizione per percepire, quindi la direzione e l'accomodazione dell'occhio nella visione, la direzione del capo e l'accomodazione dei due muscoli dell'orecchio nell'udito, e così di seguito. Ciò produce un effetto analogo a quel che avviene ai centri encefalici, una *paralisi temporanea* delle altre parti del corpo che non entrano nel fenomeno speciale. I centri motori relativi a quell'eccitazione sensitiva, per la connessione che hanno coi centri sensitivi, entrano in azione colla stessa energia degli altri, e cooperano al fenomeno in tutto il suo sviluppo e compiutezza. Gli altri centri motori soffrono quel che dianzi ho detto pei centri sensitivi, quindi l'immobilità degli altri organi di movimento.

L'attitudine all'attenzione, da quel che si è detto, comincia da una condizione nativa, differenziazione mag-

giore dell' onda nervosa, minima diffusione possibile nei centri encefalici, e poi natura ed energia dell'eccitamento periferico. Il primo atto attentivo è quindi involontario, come d'un'azione riflessa semplice. In seguito l'attenzione diviene volontaria, ed infine automatica. Ma quando l'attenzione diventa volontaria, non muta della sua natura; semplicemente assume una direzione regolata dall'impulso volontario. Ma se già non vi fosse la limitazione della diffusione in un centro speciale, l'impulso volontario non potrebbe agire direttamente su di essa.

L'influenza volontaria però è grande, perchè oltre alla direzione che dà all'attenzione, la sviluppa maggiormente, la domina e le fa acquistare maggior durata, quindi una maggior restrizione dell'onda diffusa encefalica.

Sotto questo aspetto si può anche dire che l'attenzione ha un' origine ed uno sviluppo che si può riferire alla specie ed all'individuo. In quanto alla specie vale lo stesso per essa che per gli altri fenomeni o funzioni che vi determinano per eredità. Nelle condizioni individuali lo sviluppo è visibile dall'infanzia all' età adulta. L'indole della attenzione dà il carattere all'infanzia; ve ne ha fuggevole, istantanea, involontaria; poi comincia la volontaria, determinata da una grande energia d' eccitazione; infine la volontà diventa la direttrice nell'età adulta, e le dà la durata che è possibile sopportarsi dalle condizioni fisiche.

Ciò che si dice dell'infanzia, si può dire degli adulti selvaggi, popoli primitivi, i quali non hanno la facoltà direttrice dell' attenzione, ma si lasciano solo dominare dalla energia dell'eccitamento.

Quando si acquista l'abito, la direzione attentiva diviene automatica in molti casi.

L'attenzione però non è rivolta solamente alle eccitazioni esterne, ma ancora alle interne o centrali, idee, pensieri, riproduzioni, ricostruzioni di pensieri e così via. Questa ha uno sviluppo posteriore nell'età, perchè è più difficile il concentramento per un pensiero che per una eccitazione sensitiva. Nel primo caso bisogna separarsi da ogni azione esteriore; mentre nel secondo, benchè vi sia una separazione da alcune azioni esterne, si cede di regola alla più energica. Quando si è acquistato con qualche abito per l'attenzione alle percezioni esterne, e la volontà comincia ad agire su di essa, comincia l'attenzione per questi fenomeni che non hanno diretta relazione all'esterno. Il processo in questo caso è legato a quello della riproduzione, di cui parleremo in seguito. Non pertanto si può dire che è analogo al processo generale dell'attenzione, sopra descritto, e che è una concentrazione separativa dell'energia nervea in un centro speciale, a cui appartiene quel gruppo di idee e di pensieri.

La concentrazione in questo caso può diventare così grande, e la catalessia temporanea delle altre parti del cervello completa, cioè gli altri centri di senso e di moto possono diventare così inattivi, da fare acquistare all'individuo l'immobilità completa e l'insensibilità alle azioni esterne sensorie. Vi ha in questo caso una direzione dell'occhio immobile, che realmente non guarda e non vede, sembra vitreo, ed un atteggiamento della persona che è l'ultimo in cui si trovava, quando sopraggiunse l'atto attentivo su d'un pensiero o d'un'idea.

Da qui è facile comprendere come in certi individui questa concentrazione ed energia separativa giungono ad un grande sviluppo, e produconsi certi fenomeni speciali,

intesi dagli Americani sotto il nome di *elettro-biologici*. Si producono per forza attentiva su di un oggetto, su di un'idea e così via (1).

Nell'attenzione ordinaria ed usuale questa concentrazione si nervea che percettiva, non è che raramente così energica come abbiamo detto; di regola essa è tale che permette il meato delle eccitazioni laterali con molta facilità, ed il passaggio da uno all'altro punto, come da un centro ad un altro, cioè varie concentrazioni con diffusioni mediocri alle parti vicine. Se così non fosse, non sarebbe possibile la rapida concatenazione delle idee nello svolgimento di un discorso. È un'idea che si vuole svolgere; essa è associata a molte altre, e queste ad altre ancora, e così di seguito. L'idea principale è quella su cui si fissa prima l'attenzione; or, se in quest'atto vi fosse una limitazione completa del centro speciale dagli altri, cioè se non vi fosse diffusione laterale d'eccitazioni da comunicare con altri centri, nei quali si trovano le associazioni di quella idea, sarebbe impossibile lo svolgimento della stessa idea, ed il discorso. Se invece vi ha una concentrazione e separazione rapidissime, di piccola energia, il passaggio diventa facile; e realmente deve accadere una serie di passaggi da un centro all'altro, cioè una serie di atti attentivi per le idee dominanti e le accessorie, che vengono riprodotte nei diversi centri, così che vi ha un avvicendamento di atti di attenzione, un separarsi per concentrarsi, un espandersi per diffondersi nei centri vicini, e quindi leggiere iperemie locali che si sciolgono subito, e restrizioni di vasi, che si dilatano dopo un istante.

(1) Cfr. CARPENTER. *Mental physiology*, Chap. XIV. — *Mesmerism, Spiritualism, ecc. histor. and scientifically considered*. London, 1877.

Tutto questo movimento cerebrale deve avvenire nella serie dei pensieri che si fanno in un ragionamento che siasi. È chiaro che vi ha la direzione volontaria, ma è come la forma dominante; il resto è un automatismo psicofisico.

In queste condizioni avvengono serie di movimenti del corpo, spesso numerose. Un uomo che parla in pubblico, fa spesso movimenti indescrivibili, con tutte le parti del corpo, colle mani e le braccia, col capo, colla persona tutta. Essi derivano da diffusione di eccitamenti senza direzione nei vari centri motori, nella vicenda delle separazioni attentive nei diversi centri sensitivi e ideali. Ciò mostra realmente che le concentrazioni non sono assolute, nè forti, ma piccole e mediocri, e che vi ha un'eccitazione successiva e diffusiva dei centri di movimento.

In questa forma descritta non pare veramente che vi sia l'energia attentiva; tanta è la rapidità della fissazione di un'idea o di un pensiero, che non sembra essersi fermati neppure una frazione minima di tempo. Ho però detto che l'attenzione in questo caso è di un'energia mediocre, dico anzi piccola, da permettere la diffusione da un centro all'altro e quindi l'induzione riproduttiva e associativa delle idee. L'attenzione veramente apparisce come impulso volontario, come direzione del corso automatico delle percezioni; nel totale è così, ma nei particolari, quando il corso delle percezioni è in via, bisogna che vi sieno delle piccole fermate su quelle dominanti, come centri delle secondarie, e queste fermate che sono tanti atti elementari di attenzione con impulso volontario, regolano il corso di un ragionamento.

La prova di questo fatto importantissimo si vede in parte in quei movimenti senza direzione pocanzi detti, e nell'occhio senza direzione, benchè sia mobilissimo.

L'attenzione può essere disturbata da altre percezioni che simultaneamente agiscono sulla coscienza, o che sopraggiungono nell'atto della sua energia in una particolare percezione. Fisiologicamente il fenomeno, secondo la teoria emessa, è questo: un'altra percezione vuole occupare il campo della coscienza, quindi disturba la concentrazione di un centro speciale a cui appartiene quella a cui si attende. Nell'azione contemporanea, il disturbo produce un accrescimento di tempo atto ad avvertire il fenomeno a cui si è attenti.

Sperimentalmente il fatto è osservabile nelle ricerche del tempo fisiologico, e nel così detto tempo di reazione. Se si attende ad una percezione senza che altra venga a turbar l'attenzione, l'avvertirla accade in un tempo più breve; se invece ve ne ha altra simultanea, il tempo aumenta. Per esperienze appositamente eseguite, si ha la tavola seguente che è abbastanza dimostrativa (1).

| Secondi | Differenze | Secondi | Differenze |
|---|---|---|---|
| 0 148 | | 0 124 | — 8 |
| 0 141 | — 7 | 0 140 | + 19 |
| 0 120 | — 21 | 0 133 | — 7 |
| * 0 095 | — 25 | * 0 087 | — 46 |
| 0 215 | + 120 | 0 144 | + 57 |
| 0 124 | — 89 | * 0 108 | — 36 |
| 129 | + 5 | * 0 091 | — 17 |

(1) OBERSTEINER, *Experimental Researches on attention.* Brain: a journal of neurology. London 1879 I, pag. 439. — Cfr. WUNDT, *Phys. Psychol.* Vol. II, pag. 244-5.

L'esperimento si fece così che un individuo attendeva ad una percezione a cui doveva reagire, mentre nella stessa stanza suonava un organo. Nella tavola i numeri segnati coll' asterisco indicano il tempo di reazione nell' atto che l'organo non suonava; si vede che è più corto dell'altro.

Ricerche importanti sulla misura della durata della percezione, e sulle cause di disturbo, ha fatto Herbart (1); sono implicate però in molti calcoli matemateci, e qui mi dispenso di riprodurre i risultati.

(1) *De attentionis mensura causisque primariis. Sämmtliche Werke*, hergg. von HARTENSTEIN, Leipzig, 1850. VII, pag. 73-123.

## CAPO XIII.

### ASSOCIAZIONE E CONTRASTO FRA LE PERCEZIONI.

Ho mostrato in altra mia opera (1) che l'associazione fra la *percezione* ha un *fondamento* nelle proprietà del tessuto nervoso, e comincia dal fenomeno elementare della percezione. Cioè a dire, l'associazione incomincia nelle parti similari d'una eccitazione, che giungono incoscientemente ai centri di produzione, e finisce all'agglomerazione più complessa delle percezioni, considerate come elementi distinti e coscienti; comincia colla fusione degli elementi più semplici, che pur sono distinti, e termina all'associazione vera, in cui le parti o le unità non perdono la loro individualità. È necessario mostrare questa evoluzione del fenomeno associativo.

Tutti i movimenti o forme di movimento che agiscono sugli organi sensori e producono un eccitamento, sono composti di elementi similari e distinti, misurabili e calcolabili, come tutte le forze. Quando agiscono sugli organi, non agiscono simultaneamente, che in pochissimi casi, di

(1) *Elementi di Psicologia*. Libro III. capo III.

regola agiscono successivamente, cioè in un'unità di tempo piccola sì, ma misurabile anch'essa e distinguibile abbastanza da un'altra della stessa quantità. Ma la rapidità è così grande nella successione, che un'unità di movimento si fonde colla successiva, e così fino al termine dell'azione. Dove avviene questa fusione? Non vi ha dubbio, avviene negli elementi nervosi che sono sotto l'influenza di questa forza esterna, ed avviene per una proprietà del tessuto nervoso, di conservare la mutazione in esse prodotta, per qualche tempo. Si aggiunga ancora che ogni unità piccolissima di forza esterna non avrebbe per sè sola sufficiente energia a vincere la resistenza della sostanza nervosa, e che ci vuole una certa forza accumulata per l'effetto utile. Le unità di forza che agiscono successivamente su di un organo sensore, producono il loro effetto nella rapidità con cui vi succedono, per la quale vi ha una fusione in un'unità più grande, che è unità composta, pertanto apparisce come elementare.

Le eccitazioni dell'udito ci porgono esempio chiarissimo nelle vibrazioni sonore, da cui è provocata la sensazione. Se fra una vibrazione ed un'altra passa più di un sedicesimo di secondo, non vi ha fusione alcuna, e la successione è inutile per l'effetto sensazionale. Il tessuto nervoso non può conservare per una sola vibrazione l'eccitamento che riceve, per un tempo così lungo, qual'è il sedicesimo di secondo. La seconda vibrazione che arriva, non trova coesione colla prima, che è sparita senza traccia. Facciamo che la distanza fra l'una e l'altra diminuisca, e la fusione avviene.

Frattanto, io diceva, in una unità di tempo anco piccola si forma un'unità composta per una percezione di-

stinta, che non per tanto è anco elementare. Queste unità secondarie e composte si uniscono fra loro, dànno un fenomeno più cospicuo e più durevole, che costituisce la percezione ordinaria. Solo in alcuni casi un'unità secondaria può dare una percezione distinta, per la sua intensità, come sarebbe la scintilla elettrica per la vista.

Io paragonerei le unità più piccole agli atomi di un corpo e quelle più grosse alle molecole formate dagli atomi. L'affinità è la forza coesiva degli atomi e delle molecole nel formare il corpo, il tessuto nervoso colle sue proprietà è la forza coesiva degli elementi primari e secondari di una percezione.

È possibile una sensazione derivata da una unità percettibile, ma non è possibile che possa esservene una che sia provocata da un'unità indecomponibile o primitiva. Da ciò è chiaro il concepire che in quest'ultimo caso vi ha vera fusione e sparizione dell'individualità di ciascuna unità minima; mentre fra le unità percettibili vi ha coesione senza perdita della propria individualità.

L'evoluzione qui è manifesta; come si va dal più semplice al meno semplice, si va dallo stato non differenziato al differenziato.

Ma le percezioni distinte e chiare prendono un'individualità spiccata e determinata; agiscono e si muovono liberamente nella sfera della coscienza senza confondersi, tanto meno si fondono e spariscono in unità più composte. Esse si muovono rimanendo illese ed intatte, e non solo quelle che derivano da diversi sensi, ma anco quelle prodotte da uno stesso senso.

È sempre il tessuto nervoso la forza coesiva; ma questa volta agisce in altra guisa, e la struttura corrisponde alla

funzione. Fibre e cellule sono anch'esse elementi distinti, ma che agiscono di conserva associando la loro forza per la produzione di un fenomeno. Vi ha, cioè, una sinergia derivata dall'associazione degli elementi nervosi. Or, la più piccola e la più semplice associazione di percezioni dipende da questa sinergia e da questa associazione di elementi nervosi.

Vi sono però associazioni composte e complesse, e di un solo senso e di più sensi, e fra percezioni reali ed attuali e percezioni ideali e passate. Anco qui troviamo la corrispondenza della struttura alla funzione. Ricordiamoci dei vari centri encefalici e della varia connessione fra loro; e possiamo comprendere che i gruppi di associazioni più vaste possono avere un centro distinto per ciascuno, e poi questi centri hanno fra loro la loro associazione nelle fibre che corrono per tutte le direzioni nei vari centri del cervello.

Non troviamo qui la fusione o una coesione molecolare, ma un sistema complesso di gruppi associati di elementi psichici e di elementi nervosi.

È facile comprendere che questi gruppi complessi di associazioni si possono formare, quando comincia la differenziazione funzionale dei vari centri encefalici, cioè della così detta localizzazione cerebrale. Allora i vari centri divengono sedi di gruppi di percezioni distinte fra loro, ma associate, nel modo stesso come sono associati i centri.

Le associazioni di percezioni di un solo senso si fanno nel medesimo gruppo corrispondente ad un centro localizzato, quelle di vari sensi in più gruppi fra loro uniti. Vi ha, quindi, sempre un maggior grado di composizione

e di complessità che mostra il progresso dell'evoluzione del fenomeno.

Date le condizioni morfologiche e funzionali per l'associazione delle percezioni, ricerchiamo quali altre condizioni sono necessarie alla produzione del medesimo fenomeno.

Il legame più semplice fra le percezioni è la *contiguità*, per adoperare una parola del prof. Bain, o la vicinanza che trovasi fra due o più percezioni nell'atto del loro prodursi. Può essere successiva o simultanea, sia che le percezioni si seguano, o che corrano insieme nel medesimo istante. La coerenza dell'associazione in tal caso non dipende che poco o nulla dalla relazione che può esservi fra le percezioni, come contigue, ma dalle condizioni e proprietà nervose, come sopra ho considerato. Vi ha un paralellismo di correnti nervose verso un centro medesimo, o una seguenza in cui l'aderenza è come una continuità variabile in qualità.

La forza coesiva di questo modo d'associazione dipende dalla ripetizione delle percezioni. Un'impressione avvenuta per una volta non lascia tracce nelle vie nervose, non stabilisce nessun legame nè colle vicine, nè colle antecedenti e le conseguenti. Le modificazioni permanenti che lascia la ripetizione del medesimo atto, avrebbero una laguna in quell'impressione che non sarebbe stata ripetuta.

Il fenomeno dell'associazione, tanto in questa forma semplice, che in quelle più composte, ammette un'altra condizione, che sta legata alla ripetizione degli atti, cioè la riproduzione. Se tutte le volte che vi fosse un atto ripetuto, questo apparisse come nuovo, la ripetizione non fa-

rebbe nessun effetto utile. Se invece esso rinnova il passato, vi ha un riconoscimento di questo, e la ripetizione è una conferma del primo. Così il legame associativo non è fra sole percezioni reali di oggetti presenti, ma anco fra passate rinnovate, riferibili al medesimo o analogo oggetto, e le presenti reali. Avviene sempre, quando l'associazione è stabilita, e la ripetizione c'è stata, che una percezione reale richiami la passata riguardo all'oggetto presente di cui si ha la rappresentazione. Questo rinnovarsi è un rappresentarsi l'oggetto non isolatamente, non con un solo elemento percettivo, ma con tutti gli elementi che produssero altra volta percezioni simultanee o successive, fra loro aderite. L'associazione quindi suppone un fatto, il riprodursi, che alla sua volta, come vedremo, suppone l'associazione.

Ma oltre all'associazione per contiguità, che noi consideriamo il legame più semplice fra percezioni sviluppate e complete, vi ha pure un altro grado associativo riferibile alla simultaneità ed alla successione. Nel primo caso, sopra considerato, la vicinanza per l'una o l'altra di esse non costituisce una relazione, ma un semplice fatto senza legame o relazione di idea intermedia. Se invece si trovasse una relazione, nota e determinata a noi medesimi, l'associazione dipendente da essa è più composta e più varia. La simultaneità come relazione si riferisce alla coesistenza nello spazio, e la successione alla relazione di tempo. Chiamerei, perciò, queste simultaneità e successione relazionali *composte*, quando le prime si possono dir semplici.

Nella coesistenza e nella relazione di tempo il legame d'associazione è più vasto e più universale, nell'atto stesso

che è complesso. Qui si possono abbracciare le percezioni le più diverse e disparate e trovarvi il loro legame e la loro aderenza; ed è naturalissimo a concepir ciò, quando si pensi che le percezioni si hanno nella localizzazione spaziale e nella serie successiva del tempo, di cui noi scorgiamo la relazione e ci formiamo l'idea. Allora lo spazio ci sembra come il gran contenente di tutto il mondo esteriore e le sue percezioni, come contenute nello spazio, ed il tempo come la serie necessaria di successione delle nostre percezioni, nel loro apparire e sparire, come il sorgere ed il tramontare d'un astro.

Nella relazione di successione, come una differenziazione, sogliamo trovar la relazione di causa e di effetto. Qui il legame fra l'antecedente ed il conseguente ci sembra più necessario e più fermo, perchè ammettiamo che un dato effetto derivi necessariamente da un'antecedente che chiamiamo causa. L'apparir dell'una o dell'altro, rinnova in noi il suo correlativo. Ho detto che la relazione di causa e di effetto è una differenziazione di quella di successione, perchè l'origine dell'idea di causa è una relazione fra due fenomeni successivi, anche se non abbiano la vera dipendenza causale. Ciò non è di questo luogo.

Un'altra relazione che associa le percezioni, è la differenza e la somiglianza. A meno che le percezioni non siano disparate, percezioni diverse presentano elementi di somiglianza e di differenza, come, quindi, possono aderire per gli elementi simili, possono ancora aderire per diversi. La somiglianza e la diversità in tal caso non è che relativa, e si riferisce al numero degli elementi essenziali e poi agli accessori degli oggetti, che appariscono a noi

o come simili o come diversi. Or siffatta relatività, e la varia composizione degli oggetti da cui risulta, fa sì che un solo elemento simile qualche volta è sufficiente all'associazione e quindi alla riproduzione corrispondente, e per contro elementi diversi che entrano nella composizione delle percezioni complesse, possono richiamare oggetti differenti. In altre parole, io credo che non la relazione di somiglianza sola agisce in ciò, ma unitamente alla differenza, perchè sono relative (1).

Qualunque sia il modo di agire di queste condizioni indicate all'associazione delle percezioni, di regola il fenomeno si produce automaticamente, cioè senza influenza della volontà. È una coesione naturale senza forza coercitiva che possa venire dal di fuori o dal di dentro di chi percepisce. Questo automatismo di formazione, si ripete nella riproduzione, che allora è come una corrente continua di percezioni rinnovate collo stesso ordine e legame col quale si sono associate.

Non pertanto l'attenta osservazione mostra che le associazioni si aggruppano intorno ad una percezione principale, che allora diventa come il nodo associativo di molte altre che stanno come secondarie e subalterne. Questo fatto dipende dal modo di avere le percezioni già sopra notato o adombrato, parlando dell'attenzione.

Una percezione può dipendere da una eccitazione abbastanza energica per occupare il posto principale, il punto centrale della coscienza e richiamarvi l'attenzione. Allora essa diventa predominante, e le altre sono accessorie e subalterne. Tutte insieme compongono un gruppo di percezioni col loro nodo; così che se ne possono formare

(1) Cfr. *Elementi di Psicologia*. Lib. III, Capo 3.°

molti ed indefiniti di questi gruppi, sotto la dipendenza naturale dell'eccitazione.

Ma come vi è uno stato attentivo volontario, vi è una associazione volontaria; il gruppo suddetto invece di formarsi sotto la dipendenza naturale eccitatrice dei sensi, si forma sotto l'influenza volontaria, quando cioè vi sia un impulso volontario od un atto di attenzione.

Vi sono però non solo gruppi di associazioni, ma serie di gruppi coordinate, le quali derivano dalla direzione volontaria, che si giova delle condizioni naturali a formarle. A queste serie appartengono i ragionamenti scientifici, e tutte le cognizioni che possiamo chiamare associazioni logiche, le quali sono coordinate e dirette dall'influenza volontaria e per l'attenzione volontaria impiegata gradatamente ed in varie direzioni, come si stima opportuno e necessario.

Nella formazione di questi gruppi di associazione non sempre le percezioni aderiscono senza ostacoli o deviazioni, perchè non sempre un'idea o una percezione reale può primeggiare senza contrasto. Si dànno casi in cui mentre una percezione reale o una rinnovata tenta di aggruppare intorno a sè altre accessorie, ne sopraggiunge un'altra la quale tenta anch'essa di occupare il campo e attrarre l'attenzione. Qui il fenomeno dell'attenzione, infatti, si unisce a quello dell'associazione; chè dipende dall'isolamento di un centro speciale, come abbiamo ammesso, la massima energia attentiva, ed in questo isolamento la concentrazione, per cui una percezione giunge al sommo ed occupa il centro o punto di fissazione. Se la percezione che entra in contrasto, vince, l'associazione è deviata ed altra ne viene con altro gruppo; se invece

soccombe, entra a far parte dell'associazione in corso, ma come un elemento secondario.

La vittoria delle percezioni nel contrasto può dipendere dalla scelta; e questa può essere volontaria o naturale. È volontaria, quando è sotto l'influenza direttrice della volontà che regola il corso dell'associazione; la scelta naturale dipende invece da altre condizioni.

Una delle condizioni primarie da cui dipende la scelta naturale, è la seguente: relazioni più vicine di una data percezione ad altre che entrano nel circuito degli stati di coscienza in un momento determinato. Quando giunge un eccitazione che produce una percezione, non vi ha assenza di stati di coscienza, ma ve ne ha che tengono il campo più o meno distintamente. Ognuna che sopraggiunge a quelle che ci sono, è una mutazione di stato esistente, quindi ogni percezione può mutare lo stato anteriore e sostituirsi per quel tempo che è necessario al suo svolgimento. Or, può accadere che questa nuova percezione entri in contrasto con altre che sopraggiungono simultaneamente o dopo breve istante, nell'atto che la prima tenta occupare il posto principale nella coscienza. Se essa fra le altre antagoniste ha relazioni più vicine cogli stati di coscienza che tenevano il posto, prende naturalmente il posto principale senza influenza volontaria, ma per una scelta naturale che è legata alla continuità delle percezioni precedenti. Se invece è altra che sopraggiunge, che abbia le relazioni più vicine, è dessa che vincerà per la medesima ragione, cioè l'elezione naturale.

Questo fenomeno si riscontra principalmente nei casi in cui l'attenzione è rivolta ad un giro d'idee o percezioni richiamate, quando si cerca svolgere un ordine complesso

di pensieri. Molte percezioni si affollano per acquistare la preminenza; se si lasciassero entrare nel punto principale della coscienza senza una scelta derivata dalla loro relazione al circuito a cui si aggiunge, vi sarebbe disordine e confusione.

Ma come il contrasto qualche volta definisce un'associazione, o confermandola o deviandola, questa alla sua volta può essere il mezzo di scelta; ciò che è un'altra condizione. Perocchè quella percezione che è stata associata, è in condizioni vantaggiose su d'un'altra, benchè energica, che venga come nuova in un gruppo di percezioni.

Come nell'associazione, così nel constasto delle percezioni, la riproduzione, che anco ne dipende, è uno dei fattori più importanti che contribuiscono al fenomeno (1). Di essa ci occuperemo nel capo seguente.

(1) Cfr. pei particolari sull'associazione delle percezioni l'opera di A. Bain, *The Senses and the Intellect*. Parte seconda. In essa è degna d'osservazione l'analisi delicata e magistrale dei fenomeni. — Cfr. Wundt (*Logik*, I, Stuttgart, 1880, pag. 11 e seg., *Phys. Psychol.* 2ª ediz. Leipzig, 1880. Vol. II, pag 291 e seg.), che si occupa lungamente dell'associazione delle percezioni.

## CAPO XIV.

### IL PROCESSO RIPRODUTTIVO NORMALE.

Che cosa sarebbe la percezione reale, se, avvenuta, sparisse completamente ogni traccia? Non dico sarebbe impossibile ogni associazione o combinazione fra loro, ma dico sarebbe inutile ogni percezione che ha la vita di un momento. I fenomeni della conoscenza sono dipendenti totalmente dalla ripristinazione di stati di coscienza avvenuti in diverse epoche della vita psichica; anco i fenomeni di relazione di carattere puramente vitale hanno una dipendenza assoluta da questa proprietà dell'azione nervosa.

Il fondo della riproduzione delle percezioni e d'ogni altra forma di fenomeno psichico risiede nelle proprietà primitive dei tessuti organici, ed ha un carattere eminentemente e decisamente biologico. Il riprodursi d'una percezione non è che una delle forme organiche della funzione, che prende un carattere a sè distinto e differenziato dalla proprietà fondamentale; dirò che è la forma più elevata, più delicata, che sono qualità della funzione psichica.

Non entro qui nè posso entrare a parlare di questo fondamento organico della riproduzione, perchè, mi porterebbe fuori del mio tema, mi restringo invece al fatto psichico (1).

È necessario che della produzione d'una percezione originale rimanga qualche effetto, perchè possa rinnovarsi il medesimo fenomeno. A spiegare questo effetto si sono emesse varie ipotesi, delle quali accennerò le dominanti.

La scuola di Herbart ammette che le percezioni persistono nell'anima allo stato latente; ricompariscono quando la pressione che altre lor fanno, cessa (2).

Maudsley ammette certi effetti prodotti negli elementi nervosi dall'attività funzionale, che egli chiama *residui*, *attitudini*, *disposizioni*, confessando d'ignorarne la natura (3); le denominazioni, difatti, che ne dà, sono vaghe ed incerte.

Per Bain l'impressione prodotta dall'eccitazione esteriore persiste cessata che sia la causa esterna. Egli crede che solo in questo modo noi possiamo renderci conto del

(1) Se ne sono occupati: HERING, *Ueber das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organisirten Materie* 1870. — HENSEN, *Ueber das Gedächtniss*, 1877. — HAECKEL, *Perigenesis der Plastidule*, 1877. — RIBOT, *Les Maladies de la Memoire*. Paris, 1881.

(2) HERBART, *Psycholog. Untersuch.* 2.ª Parte. Pag. 388 e seg. Vol. VII, ed. HARTENSTEIN. Leipzig 1851. — VOLKMANN, *Lehrbuch der Psychologie*. § 69, e § 26, 50. Cöthen, 1875-6. 2.ª ediz. Nella nota al § 69 trovasi un importante accenno sulle opinioni dei filosofi a questo proposito, fin dall'antichità greca.

(3) « What is the nature of this functional disposition of nerve-element which is produced by previous function, we know not », *Physiology of Mind*, pag. 70, e pag. 27, 515. London 1875.

fenomeno della riproduzione; rigetta quindi l'altra ipotesi antica, che il cervello sia come un ricettacolo delle impressioni sensitive, dove rimarrebbero accumulate in un magazzino separato dall'apparato di ricevimento, per sortire nuovamente quando l'occasione si presenti. « Colla sola differenza d'intensità, il modo d'esistenza d'una sensazione che persiste dopo il fatto che l'ha prodotto, è essenzialmente lo stesso di quello che ci si presenta nel fatto; entrano in azione gli stessi organi, e circolano le stesse correnti (1) ».

La teoria di Bain è più accentuata nella così detta *fosforiscenza organica* del Luys. Questi ammette che gli elementi nervosi abbiano la proprietà analoga ad alcuni corpi di persistere per qualche tempo nelle vibrazioni luminose, che hanno ricevuto dopo aver subito l'azione della luce. « Questa curiosa proprietà, egli scrive, che possiedono le sostanze inorganiche, di poter conservare per un tempo più o meno lungo una specie di prolungamento delle eccitazioni che le hanno dapprima messe in movimento, si trova sotto forme nuove, con apparenze appropriate, ma impresse e similari, nello studio dei fenomeni dinamici della vita degli elementi nervosi. Questi ancora sono dotati di una specie di fosforiscenza organica, questi ancora sono capaci di vibrare e di accumulare le impressioni esteriori, di persistere per certo tempo, come in una specie di catalessia passaggiera, nello stato vibratorio, dove sono state incidentalmente poste, e di far rivivere a distanza le primitive impressioni (2) ».

La prova che vuol mettere in sostegno della sua teoria,

(1) *Les sens et l'intelligence*, Trad. franç. Paris 1874. Pag. 195 e seg.
(2) *Les fonctions du cerveau*. Pag. 106.

Luys crede di trovarla nel fatto della persistenza delle eccitazioni nelle impressioni periferiche degli organi sensori, specialmente nella retina (1).

Tutte e tre le teorie si possono ridurre ad una, la persistenza dell'impressione nel cervello, sono quelle di Herbart e della sua scuola. Che cosa è una percezione latente, se non uno stato vibratorio delle fibre nervose, come vuole il Luys? che cosa è la persistenza dell'impressione se non la percezione latente dell'Herbart? La differenza è di linguaggio, che Herbart adopera quello puramente psicologico, gli altri due il fisiologico; ma l'uno stato si riferisce all'altro.

È fatto vero ed innegabile che gli elementi nervosi abbiano la proprietà di persistere in un'eccitazione per qualche tempo; e principalmente si rileva della persistenza delle imagini sulla retina. Quindi è facile arguire che ancora gli elementi cerebrali abbiano la stessa proprietà degli elementi periferici. Ma d'altro lato è anco noto che questa persistenza è relativamente breve, dopo di che gli elementi nervosi tornano allo stato di equilibrio e di riposo. Dunque è anco naturale il supporre che gli organi centrali si mettano in riposo dopo qualche tempo della durata dell'eccitazione. Se così non fosse, dopo un certo tempo avverrebbe un esaurimento completo degli elementi in attività, e non potrebbe aver luogo nessun' altra eccitazione sensitiva, o sarebbe in tal modo disturbata, che non si avrebbe percezioni distinte, come suole accadere per certe imagini accidentali retiniche, quando l'impressione primitiva è stata troppo energica.

Si avrebbe un'altra conseguenza inammissibile ed un

(1) Op. cit., pag. 193-3.

altro effetto inconcepibile; avremmo, cioè, dopo un certo periodo di attività psichica, un cervello totalmente in eccitazione costante con sole differenze d'intensità, quindi un consumo considerevole di elementi, che non potrebbe essere compensato da nessuna quantità di sangue.

Per queste ragioni principali non mi pare sostenibile in nessun modo la dottrina della persistenza o dei residui così intesi.

Oltre che la teoria della persistenza delle eccitazioni nell'organo centrale non mi ha persuaso, io aveva tentato fin dalle prime volte che mi occupai di questo fenomeno, di dare una spiegazione possibile e che si conciliasse coi fatti (1). Trascrivo le mie stesse parole. « Le eccitazioni esterne non sono sul primo momento atte a dare una sensazione definita, come già si è mostrato coll'esempio dei neonati; bisogna che si ripetano non solo, ma che gli elementi sensibili dei centri e della periferia si *adattino* alle eccitazioni medesime.

« Avviene, in seguito di ciò, una localizzazione cerebrale ed una periferica, per la riflessione dell'onda nervea eccitata. Così si stabilisce una comunicazione facile e abituale fra le vie esterne ed i centri coscienti, e, oltre a ciò, si stabilisce una maniera che corrisponde alla stessa della via abituale, per la quale un elemento nerveo può essere facilmente provocato alla manifestazione funzionale a cui si era adattato. In altre parole, un elemento nervoso, indifferente ed una funzione psichica, si è reso, per ripetizione d'eccitamento e per adattamento a questo modo d'eccitazione, specifico nella sua funzione; donde è deri-

(1) Vedi i miei *Principii di Psicologia*, Messina 1873. Parte I. §§ 85-6. — *Elementi di Psicologia*, Messina 1879. Libro III, capo 4.°

vata la localizzazione cerebrale, e più ancora, la facilità della provocazione alla medesima funzione a cui esso elemento si era già adattato; il che costituisce la manifestazione per la via abituale (1) ».

Con mia soddisfazione vedo che l'opinione del Wundt e del Lewes è molto analoga, quasi identica a quella da me espressa alcuni anni fa. Il Wundt ammette una *disposizione* che è una tendenza funzionale degli elementi nervosi centrali, i quali hanno già subito una modificazione per esercizio ed adattamento alla funzione psichica. La qual modificazione è diversa cosa dalla traccia o residuo che può esser lasciato, per esempio, dall'impressione luminosa sulla retina, e che si osserva nell'imagine accidentale (2).

Lowes respinge la teoria della persistenza delle eccitazioni (3) come poco razionale e stabilisce quella disposizione degli elementi nervosi ad una data funzione dopo che abbiano modificato la loro condizione primitiva. « Un sentimento, egli dice, è una funzione delle sue condizioni. Fra queste condizioni trovansi i processi nervei, e che questi dipendano dalla struttura nervosa, è così chiaro, che qualunque modificazione di struttura produrrà una modificazione corrispondente nella reazione sensitiva. Le

(1) *Elementi* citati, pag. 387-88.

(2) *Physiol. Psychol.*, 1.ª ediz. 1874, pag. 213; pag. 204, 303, Vol. II, 2.ª ediz. 1880. — Cfr. LEWES, *Problems of Lifeand Mind.* Third Series. London, 1879, pag. 57 e seg. — DELBOEUF, *Théorie générale de la Sensibilité.* Bruxelles, 1876, pag. 60.

(3) « To say that they still continue to exist in the mind is not more rational than to say that melodies continue to exist in the musical instrument after the sonorous vibrations have ceased. » *Problems of Life and Mind.* London 1879. Vol. IV, pag. 56.

molecole (del cervello) sono disposte in linee di minima resistenza, e come queste diventano le vie di eccitazione, i sentimenti che sono le loro attività, può dirsi che sieno accumulati come *residui* nel cervello (1) ».

Io penso, adunque, che dopo che un'eccitazione ha prodotto il suo effetto, tanto negli organi periferici che nei centrali, dopo che il fenomeno corrispondente è cessato, cessi ancora l'eccitazione, e le fibre del cervello, come quello dell'organo periferico, si mettano in riposo o in equilibrio. Ma quelle fibre hanno subito una modificazione, relativa alla natura della eccitazione, modificazione che si riduce all'attitudine funzionale specifica, così che possano tornare subito alla funzione alla quale sono state adatte e per la quale sono state modificate nelle funzioni anteriori. Una condizione indispensabile è la ripetizione degli atti funzionali; perchè tanto più si adatta l'organo, e gli elementi che lo compongono, tanto più fortemente riesce impressa la modificazione, quanto maggiore è la ripetizione dell'atto che modifica.

Alla stessa guisa che le fibre muscolari ad un primo impulso volontario, non si contraggono in modo adatto alla funzione che si vuole, ma solo ciò accade dopo ripetizione dell'atto; così è delle fibre ed altri elementi nervosi. Ed ancora di più. È noto che l'adattamento completo fra l'impulso ed il movimento produce l'automatismo dei movimenti medesimi; così avviene nella funzionalità degli elementi nervosi, che nell'adattamento completo agiscono automaticamente, e quindi prestamente e senza mutare la loro linea di manifestazione.

(1) Op. cit., pag. 57-8 e seg.

Vediamo ora come agiscono queste condizioni degli elementi nervosi per la produzione del fenomeno di cui ci occupiamo.

È uopo che troviamo associate le vie abituali di manifestazione, come sono associate le percezioni. Nessuna difficoltà a concepire quest'associazione, perchè essa è una concomitanza di quella delle percezioni; si associano i processi, come i prodotti fenomenali. Allora diventa facile il concepire che stimolando una delle vie abituali, si possano stimolare anco quelle aderenti od associate a questa. Accetto quindi una legge del Bain così concepita: *Il sentimento rinnovato occupa le stesse parti, alla stessa maniera del sentimento originale, e nessun'altra parte, nè in nessun'altra maniera apprezzabile* (1). Ma non accetto l'idea del Bain, che crede alla persistenza dell'eccitazione, per quale egli stimò di formulare questa legge. Credo, invece, che sia necessaria una nuova eccitazione per mettere in funzione tutte le parti che si riferiscono al fenomeno che si rinnova. Questa nuova eccitazione deve avere una condizione analoga all'eccitazione di percezione reale.

Ho già ammesso che in due modi, nello stato normale, si possono avere gli stimoli ad eccitazioni che mettono in attività gli elementi nervosi non provocati direttamente, cioè un'eccitazione periferica, od una centrale fisiologica.

Nel primo caso: di un gruppo di percezioni associate ne viene eccitata direttamente una per la presenza dell'oggetto; questa si produce come una percezione novella. Ma al centro trova un elemento già adattato ad essa, ed un'associazione di altri elementi con quello; l'eccitazione non si ferma al primo elemento, ma si diffonde gradata-

(1) Op. cit., pag. 296.

mente negli altri elementi vicini, richiamandoli all'attività abituale a cui eransi adattati. L'eccitazione ha per effetto quello stato di coscienza, già altre volte manifestato, o, per meglio dire, la riproduzione d'una percezione per la stessa via.

L'eccitazione periferica come tale può essere di natura a non avere alcuna relazione col gruppo di percezioni che vengono rinnovate; ma invece questa relazione trovasi nella corrispondenza d'un segno stimolato da essa eccitazione. Così, per esempio, una sensazione auditiva di una parola; questa suscita un'idea, e questa sola ha relazione col gruppo di percezioni riprodotte, non il suono.

Nel secondo caso l'eccitazione è puramente centrale, e può essere determinata da una causa fisiologica negli stessi centri psichici, per esempio, un afflusso sanguigno poco più grande dell'ordinario.

Il numero maggiore delle percezioni rinnovate è determinato però per eccitazioni dirette periferiche, più che per eccitamenti centrali isolati. Nè è necessario che esse eccitazioni esterne sieno tutte coscienti; qualche volta, per varie cagioni, possono rimanere incoscienti; ma quando hanno forza sufficiente a raggiungere il gruppo a cui appartengono, la riproduzione avviene, come nei casi d'un eccitazione cosciente.

Ho chiamato questo processo speciale di rinnovare le eccitazioni centrali nelle vie abituali, *induzione*, e la legge che vi si riferisce, *legge d'induzione delle percezioni* (1). Questa legge non esige altre condizioni che le seguenti: 1) vie abituali di manifestazione psichica; 2) perciò loca-

(1) Cfr *Principî di Psicologia*, citati Parte I, § 85-6. — *Elementi di Psicologia*, pag. 339 e seg.

lizzazione dell'elemento in funzione; 3) associazione degli elementi funzionali corrispondente all'associazione delle percezioni; 4) provocazione periferica o centrale d'una delle percezioni del gruppo associato, o eccitazione d'un elemento funzionale del gruppo associato. La legge è la seguente: *un'eccitazione diretta, periferica o centrale, induce non solo l'attività dell'elemento direttamente eccitato, ma ancora di tutti gli altri elementi associati di minima resistenza.*

La teoria comune e prevalente pel fenomeno della riproduzione è che l'eccitamento, sia come residuo, che come disposizione richiamata all'attività, rimanga nella sfera e nel sito ove ha la sede nel cervello, cioè rimanga nell'organo centrale senza alcuna relazione agli organi periferici. Pare anzi che a nessuno sia mai venuto il sospetto che l'eccitazione esca dal sito che occupa nel cervello (1).

Ma quale sarebbe la ragione che l'eccitazione si spingerebbe verso la periferia? Certamente nella riproduzione normale non vi ha localizzazione, come nella percezione reale, presente l'oggetto che agisce sull'organo. Colà avremmo potuto invocare questo fatto, qui non pare sia necessario, anzi pare inutile. Che se vi fosse l'onda eccitatrice

(1) « Nach Andeutungen, die sich bei Hagen sowohl wie bei Lazarus finden, könnte man sich vorstellen, dass schon bei den normalen Erinnerungsbildern (wenn also die Erregungen in die Hirnrinde von Zelle zu Zelle verlaufen) ein Theil der Erregungen auf die peripheren Nerven abfliesst. Durch dieses Abfliessen, also durch die Theilnahme der peripheren Nerven, würden de Erinnerungen eine gewisse Plastik erlangen, eine Plastik, die zu einem bestimmten Grade gesteigert, zur Sinnestäuschung führt. » — STRICKER, *Studien über das Bewusstsein*. Pag. 57. Wien. 1879.

centrifuga, che giungesse alla periferia esterna, vi sarebbe una localizzazione come nel caso della percezione reale, e quindi un'allucinazione.

Vi è a considerare che nella riproduzione non vi ha una localizzazione definita come trovasi nella percezione reale; ma ve ne ha una che non corrisponde al campo percettivo attuale, ed entra in contrasto con esso, quasi forzandosi a sostituirsi con un altro campo percettivo, che corrisponde al passato reale e qui all'ideale riprodotto. Ma questo riprodotto non ha l'energia sufficiente per annientarlo e sostituirsi. Tutte le imagini sono riferibili realmente ad un luogo, e tutte le sensazioni che si sogliono localizzare sull'organo, si riferiscono ad esso stesso. La riproduzione è tanto più spiccata e più completa, quanto più chiara risulta questa localizzazione.

Il fenomeno della localizzazione però non è completo, ed il corso centrifugo dell'onda nervea neppure è completo. Si possono ammettere due ipotesi, cioè, o che l'eccitamento centrale esca per la sua via centrifuga abituale, come una tendenza alla localizzazione periferica, e per la sua energia più debole non raggiunge la periferia; o pure s'immette in tutta la linea periferica di minima resistenza, e per la sua debolezza d'energia iniziale non ha forza sufficiente a localizzare il fenomeno al luogo d'origine dell'eccitazione centripeta. Ciascuna di queste due ipotesi però ammette per condizione, come è fatto stabilito, che l'energia dell'eccitazione nella riproduzione è meno intensa dell'eccitazione originale. Bisogna ricordarsi che è un'eccitazione indotta, e quindi dev'essere più debole.

L'una e l'altra ipotesi ammettono ancora che la linea periferica è una linea di minima resistenza in connes-

sione col centro, perchè per essa l'eccitazione fa il suo corso centripeto e centrifugo. Ammettono anco la tendenza dell'eccitazione a localizzarsi, che risulta e dal fatto fisico della restrizione della sede di eccitamento, e dall'abitudine a localizzarsi nella percezione reale.

Il contrasto che in alcuni casi avviene fra il campo percettivo reale, perciò di localizzazione, e quello ideale o riprodotto, è infine un'altra prova in favore del corso centrifugo dell'onda eccitata nel centro nella riproduzione.

Quindi io credo che si debba ammettere quest'onda percettiva centrifuga ancora pel fenomeno della riproduzione, come per la percezione reale degli oggetti; che quest'onda ha una piccola energia, che dà una localizzazione imperfetta, vinta normalmente dalla localizzazione reale. Riguardo alla relazione che il processo riproduttivo ha coll'altro della percezione reale, si scorge chiaro che esso costa d'un eccitamento centrale senza processo centripeto, e d'uno centrifugo di piccola intensità ed incompleto; mentre l'altra ha il corso centripeto, l'eccitamento centrale, ed il corso centrifugo di grande energia, e di tanto quanto è necessario al compimento della localizzazione.

Ma vi ha dei casi in cui un'eccitazione periferica risuscita una percezione della stessa natura di quella che essa avrebbe prodotto; l'eccitazione farà il suo processo senza disturbo di sorta, vi sarà la localizzazione normale, più il riconoscimento dell'oggetto, opera d'un processo psichico più elevato, perchè è un confronto, una relazione scoperta fra due percezioni, che dipende da un'analisi (1).

Quel che avviene per un gruppo di percezioni e quindi per un centro più o meno esteso del cervello, si può esten-

(1) Cfr. su ciò *Elementi di Psicologia* Libro II, capo 4° e seg.

dere ai diversi centri. Abbiamo veduto che sono fra loro associati questi gruppi distinti, dunque l'induzione riproduttiva non solo invade le parti d'un centro, ma anco quelle dei centri vicini, dai quali passa ai più lontani; intendendo per vicini e lontani quelli che sono in relazione immediata o mediata. Così avviene che una sola eccitazione originale possa richiamare molte percezioni, cominciando da quelle a cui è legata più strettamente, ed estendendosi alle altre che sono unite alle ultime eccitate; l'attività in questo caso diviene massima, potendosi a poco a poco mettere in eccitazione una gran parte dei centri encefalici.

Ciò costituisce quel che comunemente dicesi corso riproduttivo delle idee; il quale può essere più o meno rapido, secondo che le associazioni sono state formate regolarmente non solo, ma anco automaticamente. La facilità dell'induzione dipende ancora dalla prontezza dell'induzione nelle vie associate e abituali.

Il processo riproduttivo più perfetto è l'automatico, perchè questo indica che l'associazione è completa e l'induzione è facile. Un'idea che si debba richiamare volontariamente, produce uno sforzo, e spesso inefficace. Non pertanto il corso automatico può essere diretto dall'impulso volontario, come di regola avviene nel voler seguire un ordine d'idee e di ricerche. La direzione volontaria non ha altro scopo che di scegliere le percezioni che più sono in relazioni alla percezione dominante che si tenta svolgere. Ma anco questa direzione volontaria in molti casi cede il campo alla scelta naturale, come si è mostrato nel capo antecedente.

Qui le forme di associazione, come si vede, sono le

stesse di quelle riproduttive; e l'una e l'altra sono intimamente legate, che senza l'una non vi ha l'altra e viceversa. Così la scelta naturale, che nell'associazione ha tanta importanza e che dipende principalmente dalla relazione di contenuto delle percezioni, è anco un fenomeno della riproduzione, e viene sostituito alla scelta volontaria, più lenta, più penosa, spesso inefficace. La scelta naturale sostanzialmente è automatica, e quindi è la miglior condizione per la riproduzione delle percezioni (2).

(2) Sui particolari della riproduzione, considerata come memoria e reminiscenza, vedi BAIN, op. cit. SPENCER, *Principles of Psychology*. Vol. I, Part IV, chap. VI. MAUDSLEY, *Physiology of Mind*. 1876, pag. 512-523.

## CAPO XV.

### IL PROCESSO RIPRODUTTIVO PATOLOGICO.

Quel processo finora studiato nel rinnovamento delle percezioni ho chiamato normale, perchè è quel che avviene nelle condizioni fisiologiche degli organi sì periferici che centrali; ma questo processo può essere alterato in condizioni patologiche dei medesimi organi, in tal caso è patologico anch'esso e produce dei fenomeni che ordinariamente sono indizio di alterazioni organiche. Principale fra questi, come vedremo, è l'allucinazione.

Qual'è il fondamento di queste condizioni patologiche? Io non dubito di trovarlo nella *quantità* dell'eccitazione prodotta nei centri di produzione, tanto che questa quantità sia in aumento che in diminuzione, sovreccitazione, iperestesia, iperemia, o anestesia, anemia; o uno stato d'irritazione che venga dalla presenza di fenomeni morbosi nei luoghi che sono siti di produzione o di conduzione di eccitazioni psichiche, o fatti analoghi. Mi occuperò qui di qualche fenomeno importante e prima di tutto dell'allucinazione.

I. È noto che per essa s'intende la percezione ingannevole e falsa d'un che esterno, come sia veramente reale, quando non è tale, ma è solamente una percezione rinnovata senza la presenza di alcun oggetto corrispondente. In alcuni casi questa percezione erronea è così distinta e chiara, che si vedono i colori, le forme degli oggetti, il loro movimento, si sente la voce distinta e naturale di persone, come se tutte queste fossero presenti (1).

Io credo che non vi sia dubbio che questo fenomeno anzitutto derivi da un processo di riproduzione, poichè manca l'eccitazione originale per oggetto presente. Le difficoltà ed i dubbi sono venuti sulle sedi delle allucinazioni e l'origine loro. Io non tesserò qui la storia delle diverse teorie, perchè sarebbe fuori del mio scopo; solo mi gioverò d'una memoria del prof. Tamburini, a cui rimando il lettore (2), per classificarle, non trovando in altri scrittori la chiarezza che qui trovo.

Possono i sostenitori dell'origine e della sede delle allucinazioni così classificarsi; cioè quelli che ammettono:

1. *L'origine periferica* (Darwin e Foville e poi Berti e Michea).

(1) Il dott. Buccola, medico nel Frenocomio di Reggio-Emilia, pregato da me a far delle osservazioni sulle allucinazioni a questo riguardo, mi comunica gentilmente con lettera alcuni casi osservati molto interessanti. Fra gli altri mi narra di un allucinato di vista, che in estate, nel caldo eccessivo, affacciandosi alla finestra rabbrividiva dal freddo, perchè vedeva fioccare larghe falde di neve bianchissima sui prati. L'allucinazione visiva è così simile alla percezione reale che eccita anco la sensazione *reale* di freddo, certo per azione riflessa.

(2) *Sulla genesi delle allucinazioni* Reggio-Emilia 1880. — Cfr. anco Schüle, *Handbuch der Geisteskranheiten*, 2.ª ediz. Leipzig 1880. Cap. X, pag. 124 e seg. Vedi sopra capo V.

2. *L'origine intellettuale* (Esquirol, Leuret, Lelut, e molti altri).

3. *L'origine psico-sensoriale* (Griesinger, Baillarger).

4. *L'origine nei centri sensori:*

a) *Centri sensori basilari,*

b) *Centri sensori corticali.*

Dopo queste ricerche, le critiche, le osservazioni cliniche e gli esperimenti, il prof. Tamburini viene alle seguenti conclusioni, che accetto volontieri, perchè sono conformi ai fatti e risultano da osservazioni esatte e molteplici. Mi giovo delle sue parole:

1. Le allucinazioni hanno la loro sede nei *centri sensorii corticali*, nei punti cioè della corteccia cerebrale dove si percepiscono le impressioni ricevute per mezzo dei vari organi di senso, e dove se ne depositano le imagini mnemoniche.

2. L'allucinazione consiste in un *morboso eccitamento* dei centri sensori della corteccia, analogo a quello che nei centri motori produce l'epilessia d'origine corticale (1); e come questo ha per effetto l'anomalo movimento, così quello ha per effetto le anomali sensazioni.

3. Questo morboso eccitamento che produce l'allucinazione può o sorgere automaticamente nel centro sensorio corticale medesimo; oppure può esservi suscitato per via di diffusione da un eccitamento sorto primitivamente negli apparecchi periferici di senso, o nei nervi conduttori, o nei gangli sensorii della base, o nelle fibre bianche midollari conduttrici: oppure può esservi ride-

(1) Su questo vedi LUCIANI, *Sulla patogenesi dell' epilessia*. Reggio-Emilia, 1873.

stato da un eccitamento morboso sorto primitivamente nei centri dell'ideazione. Nel primo caso le allucinazioni si dovrebbero appellare di *origine centrale*, nel secondo di *origine periferica* o delle vie *conduttrici*; nel terzo di *origine intellettuale*; ritenendo però che in tutti tre i casi entri sempre in giuoco, come elemento indispensabile, il centro sensorio corticale, senza l'intervento del quale non può aversi l'allucinazione complessa e che offra tutti i caratteri della realtà ».

Stabilita la sede d'origine dell'allucinazione, la quale origine, come abbiamo veduto, è molteplice, qual ne è il processo, pel quale si dà realtà obbiettiva a pure imagini subbiettive?

Io non ammetto nessun dubbio ad affermare di nuovo quel che ho detto nel capo quinto, parlando delle prove del processo nerveo della percezione, l'onda centrifuga dell'eccitazione sensitiva, analoga, anzi identica a quella dello stato normale, quando cioè si ha la percezione della realtà. Se le percezioni illusorie dell'allucinazione sono localizzate, come le reali, esse hanno l'onda centrifuga. E non vi ha dubbio della localizzazione, quando secondo le osservazioni del Berti quelle visive si veggono esattamente alla distanza focale, cioè nel punto della visione netta (1). Se la localizzazione si compie, come ho dimostrato, per questo corso centrifugo dell'eccitazione, non vi ha dubbio che esso debba trovarsi nell'allucinazione.

L'allucinazione per noi, quindi, ha un fondamento fisiologico nel suo processo; non esce dall'orbita in cui si aggirano i fenomeni normali, che per il modo di eccitazione e per l'energia di questa. E dico così, perchè l'ec-

(1) Citato nella Memoria del TAMBURINI, *Genesi*, ecc. pag. 4.

citazione dipende da condizione morbosa, di regola, ed è di un'intensità superiore alla normale non solo per una percezione riprodotta, ma anco per una originale. In realtà essa è una riproduzione, qualunque sia la condizione eccitatrice che la determini, ma con intensità così grande che il suo processo giunge alla periferia degli organi esterni, come nei casi della percezione reale. Se la minore intensità nella riproduzione normale non produce reale mutamento sugli organi, e quindi nessuna proiezione, quella più grande nell'allucinazione produce mutazioni reali su di essi e quindi l'obbiettivazione. Abbiamo altrove notato che si possono produrre imagini accidentali sulla retina nei casi di allucinazione; non ci ha dubbio quindi della modificazione dovuta all'onda nervea centrifuga.

Secondo che si è stabilito dal Tamburini sui luoghi d'origine del fenomeno, frattanto che i centri corticali sarebbero interessati, come centri di produzione; risulta, che quando l'eccitazione è d'origine centrale, non vi ha che un solo corso dell'eccitazione, il centrifugo; quando è d'origine periferica, ve ne ha due, come nella percezione reale, l'uno che si dirige ai centri corticali, e l'altro che torna alla periferia e localizza e proietta la sensazione; quando è d'origine intellettuale, l'eccitazione prima si dirige ai centri della corteccia e poi si versa all'esteriore, come ogni altra che realizza le imagini e le localizza.

Se alcuno obbiettasse che io volendo provare questo processo nerveo centrifugo mi sono servito del fatto dell'allucinazione, e che ora sono in un circolo vizioso, ammettendolo come una forma che ha basi fisiologiche; potrei rispondere che colà era necessario provare il fatto nel modo generale per stabilirlo colla teoria fisiologica

che ne consegue, qui invece è un risultato come applicazione della teoria stabilita. Se da un lato io do molta importanza al fenomeno patologico come mezzo di dimostrazione, che non risulta molto chiara dal fisiologico; stabilita che sia la teoria, il fenomeno patologico deve ricevere la spiegazione secondo la base fisiologica e normale. Ecco quindi il procedimento che ho adoperato in questo argomento difficile e delicato, procedimento che non è nuovo per trovare la spiegazione di molti fatti fisiologici.

Io già ho anco accennato come il Müller ammettesse un corso centrifugo fra i nervi centrali ed i periferici della visione, come anco Hagen l'ammettesse generalmente come processo morboso, e con lui Lazarus, in modo speciale però per la visione dello spazio; che anco pare che Griesinger e Kraft-Ebing abbiano stimato che ci sia questa onda centrifuga.

Se da un lato queste opinioni giovarono a corroborare la mia opinione per dimostrare il fenomeno dell'eccitazione centrifuga, dall'altro lato io non penso come loro che quest'onda sia una *semplice diffusione* (1). Una diffusione è una sfuggita per una via abituale, o aperta; e può anco supporsi che la diffusione avvenga perchè vi sia una linea di minima resistenza, il che importa che nello stato ordinario ci sia il corso. Ma io ammetto che è un *processo reale*, come ogni processo che giova ad un effetto utile, quando è compiuto. Non è per una diffusione quindi che io ammetto l'onda centrifuga, ma per un processo percettivo nello stato normale, morboso nello stato patologico; ed è morboso rispetto alla riproduzione, che nelle condizioni normali non raggiunge tanta intensità da localizzarsi distintamente come una percezione originale.

(1) Cfr. TAMBURINI, Memoria cit., pag. 29-30.

Non posso accettare perciò l'interpretazione del professore Tamburini a questo riguardo, il quale, non ammettendo necessaria l'eccitazione centrifuga, perchè crede che « il carattere di realtà alla sensazione, sia essa reale che subbiettiva, non può essere dato che dall'eccitamento, fisiologico o morboso, del centro sensorio »; sarebbe inclinato ad accettare « l'inversione della corrente nervosa per cangiate condizioni degli apparecchi nervosi stessi (1) ». E principalmente, perchè non è spiegato nulla col dire che *l'eccitamento del centro sensorio dà il carattere di realtà;* secondo, perchè gli eccitamenti morbosi non possono mutare le condizioni generali degli apparecchi nervosi. E per citare i casi clinici riferiti dallo stesso chiarissimo professore (2), un rammollimento con distruzione del giro angolare e del lobulo postero-parietale destro, un impicciolimento del lobo occipitale dello stesso lato, come possono mutare la forma di conduzione nervosa?

Se insisto su ciò, la ragione è facile a comprendere; io desidero raffermare il principio già stabilito e che ripetutamente ho mostrato nel corso di questo lavoro, ciò il fatto dell'eccitamento centrifugo come processo normale per la percezione; nell'allucinazione, quindi, invece di trovare un processo anomalo, ne trovo uno su base normale. Ed il lettore ricorderà ciò che ho detto nell'incominciare questo capitolo, che stimo la differenza fra i processi normali e quei patologici stia solo nella quantità dell'eccitamento prodotto nei centri relativi; gli eccitamenti poi sono diversi per diverse condizioni sane o morbose. Dunque dato un eccitamento morboso, il processo dopo questo non

(1) Op. cit., pag. 30.

(2) Op. cit., pag. 21 e seg.

può esser diverso dal normale che di quantità; ma si svolge per le stesse vie. Così è l'allucinazione.

II. L'*illusione* è un fenomeno più comune dell'allucinazione; e se si dànno casi di allucinazioni fisiologiche, e stimo sieno ben rare, le illusioni sono molto più frequenti. Da che Esquirol determinò questo fenomeno, distinguendolo esattamente dall'allucinazione, non vi ha più dubbi sul carattere del fenomeno. L'allucinazione non ha alcun oggetto reale esterno che la ecciti, l'illusione invece deriva da una eccitazione periferica, come una percezione reale.

Dai psichiatri in generale si ritiene che l'illusione derivi da un falso giudizio sull'obbietto che l'eccita (1). Con ciò credo non si dia nessuna interpretazione del fenomeno, nè del suo processo. Io convengo con coloro che ammettono l'illusione come un'allucinazione, e stimo che solo il modo d'eccitazione originaria sia diverso, sostanzialmente è lo stesso. Il prof. Tamburini afferma che l'illusione non è che « un'allucinazione, in cui l'eccitamento morboso del centro sensorio corticale è ridestato da una impressione reale proveniente da un oggetto esteriore, la quale impressione però, trovando in istato di anormale irritabilità il relativo centro sensorio, viene dal morboso lavorio che suscita in questo, trasformato in una sensazione diversa dalla reale (2) ». A me pare che egli sia nella massima parte del vero, ma non in tutto il vero. Difatti come può trasformarsi un'eccitazione in un'altra del tutto diversa? Io non lo saprei comprendere.

Se quel centro corticale fosse eccitato da qualunque

(1) Vedi Schüle, op. cit. pag. 84, 121, 122, 2.ª ediz.

(2) *Genesi dell'allucinazione.* Pag. 32.

causa interna, invece di una esterna, che avverrebbe? una vera allucinazione, e secondo la teoria stabilita da lui e completata da me. Quel centro è sede già d'una percezione, che non deve che eccitarsi per riapparire; or, io dico, qualunque sia l'origine di questo eccitamento, o il centro o la periferia, se esso giunge a questo centro di irritabilità morbosa, ridesterà quella percezione già confinata in esso, ed essa apparirà come la forma allucinatoria. E dell'eccitazione originale, si domanda, che se ne fa? Viene assorbita e fusa in quella centrale ridestata, ma non così interamente da abolirsi, anzi essa diventa la linea di direzione della localizzazione dell'eccitamento centrifugo nello spazio visivo, o auditivo. La percezione ridestata si manifesterà obbiettivamente come in ogni processo allucinatorio, e l'illusione è una vera allucinazione.

Come si vede, l'illusione esige un processo più complicato che la stessa allucinazione priva di eccitamento periferico.

Ma l'illusione avviene anche quando non vi sia stato morboso. Individui sani di mente possono qualche volta avere di tali fenomeni; e per questo sono più frequenti che le allucinazioni vere.

In questi casi il processo è lo stesso, nè vi ha ragione di esser differente. Vi ha una disposizione in qualche centro corticale ad un'eccitazione imminente; basta che ve ne sia una che realmente lo irriti, che quella disposizione si muta in realtà, che è una reazione energica di grande intensità. Allora l'eccitazione centripeta originale è come uno stimolo senza qualità alcuna, e la qualità della sensazione è data dallo stimolo centrale, che si dirige alla periferia e si localizza come una percezione reale. La di-

sposizione all'eccitamento può derivare da tante cause, che corrispondono a sentimenti ed a idee suscitate in qualche occasione.

Un uomo che traversa una via solitaria in campagna, verso le prime ore della sera, qualche volta concepisce un certo timore, o d'essere assalito, o di vedere esseri imaginari, secondo che creda di trovar possibile l'uno e l'altro. Questo timore di *vedere* qualche cosa che gli noccia, è lo stato di disposizione, che assomiglia ad un eccitamento iniziale o *incipiente*. Improvvisamente vede una qualche cosa muoversi, vi ha cioè un'eccitazione periferica d'un oggetto; in essa troverà o un uomo che crede un assalitore, o una figura di essere imaginario. Non vi ha nulla di patologico in questo caso; il fenomeno è puramente fisiologico. Come si vede, è una vera allucinazione determinata dall'eccitamento periferico.

Non si ha anco qui la necessità di ammettere l'onda centrifuga dell'eccitazione? In diverso caso non resterebbe inesplicata l'illusione? Perchè, secondo la teoria corrente, dovrebbe avvenire che l'eccitazione periferica desse necessariamente una percezione dell'obbietto, e l'eccitamento interiore provocato da quella rimarrebbe come una pura forma subbiettiva della riproduzione imaginaria.

III. Un altro fenomeno patologico relativamente al processo riproduttivo stimo sia quello delle *idee fisse*. Anch'esso si collega alla fisiologia della riproduzione.

Giustamente osserva Stricker che nessun'idea è sempre ed interamente fissa, che le percezioni scorrono sempre per la coscienza; come ancora che un'idea dominante non è necessariamente uno stato morboso della mente (1).

(1) *Studien über das Bewusstsein*, pag. 91.

Nello stato sano si possono avere e si hanno idee dominanti, che si riferiscono a ricerche, ad aspirazioni, nella possibilità di raggiungere lo scopo. Allora l'idea si affaccia di quando in quando alla coscienza, se si vuole, anco spesso, senza alcun disturbo del corso regolare del pensiero e delle percezioni reali o rinnovate. Ma nello stato morboso conducono a deliri, ad allucinazioni, ad angoscje, ad inquietitudini senza posa; e si presentano nella coscienza come uno spettro pauroso per l'ammalato che ha coscienza del suo stato.

Non mi occupo qui delle diverse forme d'idee fisse, che corrispondono a diversi nomi dati dai frenologi; ve ne sono sotto la forma del dubbio, o della ricerca incessante, ma insolubile, e così via (1).

Qual ne sia il processo, dobbiamo rintracciarlo nel fenomeno fisiologico; e secondo ciò che abbiamo stabilito sin dal principio, troveremo che la differenza è quantitativa anco qui; l'eccitazione è morbosa.

Abbiamo veduto che nell'attenzione vi ha una concentrazione in una parte del cervello, ed invece una certa catalessia temporanea nelle altre; ciò che produce la massima energia mentale per quella parte, e la minima che può scendere fino a zero nelle altre, donde di conseguenza una insensibilità relativa alle eccitazioni che si riferiscono alle parti da cui si è ritirata l'energia, e la massima colà dove s'è concentrata.

Questo appunto sembra il caso delle idee dominanti o

(1) Cfr. SCHÜLE, op. cit. Cap. VIII, e la Memoria del dott. G. BUCCOLA, *Le idee fisse e le loro condizioni fisiopatologiche*. Reggio-Emilia, 1880. — BUCKNILL e TUKE, *Psychological Medicine*, 3ª ediz. London 1874, pag. 202 e seg.

fisse: una condizione morbosa di un qualche centro speciale fa determinare una concentrazione persistente più o meno lungamente, un'apsichia temporanea, ma più lunga dell'ordinario, per la maggior persistenza della concentrazione in un sito speciale, nelle altri parti; un distacco maggiore e più brusco nel corso riproduttivo delle idee; ed un'insensibilità relativa alle eccitazioni periferiche.

La condizione morbosa di un centro speciale ove accade l'eccitazione, fa sì che questa ritorni spesso, con intermittenza grande o piccola, secondo lo comporta l'irritabilità dell'organo ed il progresso della malattia. L'eccitazione e la riproduzione dell'idea fissa si presentano come un fenomeno isolato e senza relazione, perchè non vengono per associazione nel corso riproduttivo, e perchè non hanno relazione colle idee in corso, nè con quelle che vengono susseguentemente suscitate, essendovi, come sopra ho detto, un distacco brusco fra le diverse parti del cervello e la parte ove è concentrata l'eccitazione.

Segue di conseguenza l'insensibilità relativa alle eccitazioni periferiche, il che è provato dall'esperienza. Mi riferisco alle esperienze fatte dal dott. Buccola e riportate nella Memoria citata (1).

« Il soggetto in esperienza, distratto dall'idea fissa, avverte con molta chiarezza gli stimoli tattili, anche il tocco leggerissimo di una piuma e gli eccitamenti termici; ma appena la sua attività intellettuale ripiomba sul cerchio fatale, la qual cosa avviene facilmente, non percepisce gli stimoli del tatto, i corpi molto freddi, e mostra segni fugevoli di reazione agli eccitamenti caldissimi. Anche la

(1) Pag. 28-9. Cfr. MAUDSLEY. *Pathology of Mind*. London, 1879, pag. 55, 73, 74.

sensibilità dolorifica, esplorata con profonde punture di spillo, è nulla nei periodi di concentramento, mentre sveglia vivi sensi di dolore nei momenti che permettono al soggetto di prestare attenzione alle nostre domande. L'algometria elettrica, saggiata con l'apparecchio a slitta del Dubois-Reymond, ci ha fornito risultati evidentissimi. ..... Ecco alcune cifre molto eloquenti contenute nei due periodi alternativi, che noi chiameremo di concentramento e di distrazione delle idee fisse.

*Percezione massima.*

| | | |
|---|---|---|
| Regione frontale . . . . . | 85-80 | (distrazione) |
| » . . . . . | 60-55 | (concentramento) |
| Faccia anteriore dell'avambraccio . . | 60 | (distrazione) |
| » . . . . . | 25-20 | (concentramento) |
| Faccia interna della gamba. . . . | 55 | (distrazione) |
| » . . . . . | 25-20 | (concentramento) |

Talvolta, se nel soggetto di esperienza accrescevasi il concentramento, come appariva dall'atteggiarsi del volto, era necessario spingere sino allo zero della scala il solenoide, per ottenere nel braccio e nella gamba il segno apprezzabile di reazione dolorosa, la quale durava sempre un tempo più lungo di quello richiesto nei brevi istanti in cui potevasi con vari mezzi rivolgere altrove l'attenzione del malato. La durata della reazione era così tarda da potersi segnare facilmente con un cronometro comune (2-3 secondi), mentre decorreva molto più rapida nei momenti di distrazione ».

Questo fenomeno dell'insensibilità relativa delle eccitazioni periferiche per me è una prova maggiore della teoria dell'attenzione che ho sopra esposto.

In quanto alle spiegazioni che si sono date delle idee fisse, trovo che quella del dott. Buccola sia la più vicina al vero, come il suo metodo mi sembra il migliore nell'indagine della causa, cioè quello di poggiarsi sulla fisiologia dei fenomeni. La sua conclusione è la seguente: « nella malattia delle idee fisse l'anomalia dell'associazione delle idee devesi all'anomalo funzionamento di pochi gruppi cellulari, i quali, non diffondendo la loro energia, vibrano con siffatta preponderanza da impedire la contemporanea ed attiva manifestazione degli altri gruppi della corteccia, con cui dovrebbero trovarsi in armonia per impartire alla mente una tonalità sana ed integra. » (1).

La spiegazione dello Stricker ha più relazione alla natura della delusione cagionata per le idee fisse, che al processo (2).

(1) Op. cit., pag. 2.
(2) Op. cit. pag. 99, l'ultimo periodo.

## CAPO XVI.

### TEMPO NECESSARIO PEL PROCESSO FISIOLOGICO DELLA PERCEZIONE.

Se la percezione ha un processo, come ogni altro fenomeno naturale, è necessario un corso di tempo, perchè si svolga questo processo ed il fenomeno si compia. Tutte le pagine anteriori, invero, non si sono occupate che di questo processo, che abbiamo avuto la cura di esaminare studiandolo minutamente in molte sue particolarità, e nelle sue variazioni e dipendenze. E risulta che il processo percettivo è bensì scomponibile in molti processi elementari, o fasi successive, ma non separabili da costituire fatti distinti ed indipendenti. Crediamo che questo processo complesso che dà per risultato la percezione, risulti:

1) dall'azione e reazione sugli organi sensori periferici;

2) dalla trasmissione dell' eccitazione ai centri encefalici;

3) dall'eccitazione dei centri speciali e localizzati;

4) dalla riversione dell'onda eccitatrice (percettiva) ai medesimi siti d'eccitazione periferica;

5) dalla coscienza, infine, del fenomeno, e dalla localizzazione della qualità sensitiva.

Questi cinque elementi sono, per noi, inseparabili, benchè nell'analisi li distinguiamo. Il corso del tempo necessario, quindi, benchè si possa dividere per ciascuno di questi processi elementari, è un tutto, un totale nella produzione del fenomeno. Ciò ha molta importanza nell'interpretazione degli sperimenti e della natura del fenomeno psichico medesimo.

Com'è noto, si è ricercata prima la velocità di trasmissione nei nervi motori e nei sensori degli animali, poi dell'uomo. Da qui si è passato a misurare quella dell'atto psichico, percezione e volizione. Non ci occuperemo che di quel tempo che riguarda la percezione, solo per incidenza qui ci potremo occupare di quello della volizione.

## I.

## Il tempo di reazione semplice.

Si adoperò da principio l'espressione di *tempo fisiologico*, quando, cioè, gli astronomi avevano avvertito per primi che era necessario un tempo per gli atti psichici; ma Exner ha creduto sostituirvi quella di *tempo di reazione*, perchè indica più specialmente il fatto. Terremo come espressione generica la prima.

Consiste il tempo di reazione in questo che ad una eccitazione sensitiva sopra un organo periferico risponda un movimento volontario, come segno che quella sia stata

avvertita. In questo caso, semplice per la reazione volontaria, il fatto è abbastanza complesso, e comprende due tempi tra loro diversi, quello della percezione e quello della volizione. Il tempo necessario alla reazione bisogna quindi dividerlo pei due fenomeni e pei due processi diversi e distinti, ciò che nel caso indicato non è possibile. Questo tempo indiviso per un'eccitazione di media intensità è da $\frac{1}{8}$ ad $\frac{1}{5}$ di secondo (1), ed è variabile pei diversi sensi, come pei diversi individui.

Wundt pei diversi sensi dà le seguenti cifre (2):

| | Media |
|---|---|
| Suono | 0,167″ |
| Luce | 0,222″ |
| Eccitazione elettrica sulla pelle | 0,201″ |
| Tatto | 0,213″ |

Exner per tempo di reazione, in cui il movimento si fa sempre colla mano destra, dà (3):

| | |
|---|---|
| Sensazione di luce per eccitazione elettrica sulla retina | 0,1139″ |
| Scossa elettrica sulla mano sinistra | 0,1276″<br>0,1283″ |
| Sensazione auditiva istantanea | 0,1360″ |
| Scossa elettrica sulla fronte | 0,1374″ |
| » » sulla mano destra | 0,1390″ |
| Scintilla elettrica veduta nel modo ordinario | 0,1506″ |
| Scossa sulle dita del piede sinistro | 0,1749″ |

(1) WUNDT, *Physiol. Psychol.*, 2ª ediz., 1880. Vol. 2º, pag. 222.
(2) Op. cit., pag. 223. Vol. 2º.
(3) *Physiol. der Grosshirnrinde*, pag. 264. In *Handb.* di HERMANN.

Per le variazioni individuali è eloquente la tavola seguente, che esprime il tempo di reazione *da mano a mano*, ottenuto con un'eccitazione elettrica sulla mano libera (1).

| | |
|---|---|
| HELMHOLTZ . . . . . | 0,12776 sec.<br>0,12495 |
| HIRSCH . . . . . | 0,1733<br>0,1911 |
| KOHLRAUSCH . . . . . | 0,1697 |
| v. WITTICH . . . . . | 0,153<br>0,166 |
| EXNER. . . . . | 0,1276<br>0,1283 |
| v. VINTSCHGAU. . . . . | 0,1087<br>0,1860 |
| v. KRIES e AUERBACH . . . | 0,117<br>0,146 |

Wundt fece un'altra specie di esperimento per trovarvi la possibile concordanza di tempo pei diversi sensi; esperimentò cioè sul limite minimo d'eccitazione ed ottenne i seguenti risultati, abbastanza soddisfacenti (2):

| | Media | Variazione media |
|---|---|---|
| Suono . . | 0,337″ | 0,0501 |
| Luce . . . . | 0,331″ | 0,0577 |
| Tatto . . . . | 0,327″ | 0,0324 |

(1) EXNER, op. cit., pag. 263. — Cfr. v. KRIES und AUERBACH, *Die Zeitdauer einfachster Psychischer Vorgänge*, (Arch. f. Anatomie u. Physiologie, 1877), pag. 358-9.

(2) Op. cit., pag. 224, vol. 2°.

Pel senso del gusto non solo si sono trovate variazioni individuali, ma ancora variazioni dipendenti dalle diverse sostanze impiegate nell'eccitamento. Dalle esperienze di v. Vintschgau risultano le seguenti cifre (1):

| | H | Dr. D. | Fu. |
|---|---|---|---|
| Contatto . . . | 0,1507″ | 0.1251″ | 0,1742″ |
| Cloronatrio . . | 0,1598 | 0,597 | — |
| Zucchero . . . | 0,1639 | 0,752 | 0,3502 |
| Acido . . . . | 0,1676 | — | — |
| Chinino . . . | 0,2196 | 0,993 | — |

Con *H., Dr. D., Fu.,* sono indicate le persone su cui fu fatta l'esperienza.

Un'influenza grandissima sulla durata del tempo esercita l'intensità dell'eccitazione; l'eccitazione più intensa dà un tempo di reazione più breve. Wundt eseguì una serie di esperienze a questo riguardo sul senso dell'udito. La caduta d'un martello secondo diverse altezze diede (2):

| | |
|---|---|
| ad 1 mm. | 0,217″ in media |
| 4 » | 0,146″ |
| 8 » | 0,132″ |
| 16 » | 0,135″ |

La caduta di una pallina di 15 grammi dall'altezza di

| | |
|---|---|
| 2 mm. | 0,161″ in media |
| 5 » | 0,176″ |
| 25 » | 0,159″ |
| 55 » | 0,094″ |

(1) *Physiol. des Geschmackssinns.* Pag. 205. *Handb.* di HERMANN.
(2) Op. cit., pag. 225, vol. II.

Per le eccitazioni visive Exner dà (1):

| Lunghezza d'una scintilla elettrica | Tempo di reazione |
|---|---|
| 0,5 mm. | 0,1581 sec. |
| 1 » | 0,1502 » |
| 2 » | 0,1479 » |
| 3 » | 0,1483 » |
| 5 » | 0,1384 » |
| 7 » | 0,1229 » |

Pare che questa diminuzione di tempo derivi dalla crescente intensità dell'eccitazione che guadagna in velocità (2).

Fra le altre influenze sulla durata del tempo di reazione trovansi l'esercizio che l'abbrevia, e la stanchezza che l'aumenta (3).

Poichè il tempo di reazione, come abbiamo detto, comprende due fenomeni, la percezione e la volizione, l'Exner ha creduto che si possa ridurre per eliminazione, dando il così detto « tempo ridotto di reazione » (reducirte Reactionszeit). Ammettendo che la trasmissione pei nervi

(1) Op. cit., pag. 275. — Dello stesso, *Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit*, (Sitzgber. d. Wiener Akademie d. Wissensch. LVIII, 1868), pag. 616, 623, 624. In questo lavoro di Exner però non si tratta del tempo di reazione, ma della percezione propriamente detta; il risultato però è lo stesso. — Cfr. ancora v. Kries und Auerbach, op. cit., pagg. 319, 325, 357, 372-3, pei diversi sensi e pel tempo di reazione semplice.

(2) V. Wundt, *Untersuchungen zur Mechanik der Nerven*. Parte I, pag. 193. — *Phys. Psych.*, pag. 225. Vol. II.

(3) Exner, op. cit., pag. 268-9. — v. Kries und Auerbach, op. cit., pag. 361-67.

periferici sia di 62 metri a secondo, quella sensitiva del midollo spinale di 8 metri, la motrice di 11-12, trovò che per un caso speciale, dove il tempo di reazione fosse 0,1337", il tempo ridotto sarebbe 0,0828" (1). Wundt trova incerta questa riduzione, perchè la velocità dei nervi motori è da 30 a 40 metri, non di 62, ed è poco determinata quella del midollo spinale (2).

Ma esaminiamo questo tempo di reazione nei suoi elementi o momenti essenziali.

Wundt ammette che il processo che corrisponde a questo tempo di reazione, costi dei seguenti singoli processi:

1) dalla trasmissione dall'organo sensore fino al cervello;

2) dall'entrata nel campo di sguardo (Blickfeld) della coscienza, o della percezione;

3) dall'entrata nel punto di fissazione (Blickpunkt) dell'attenzione o dell'appercezione;

4) dall'eccitazione volontaria nell'organo centrale;

5) dalla trasmissione di questa eccitazione ai muscoli, e dall'aumento dell'energia in questi.

Stima il primo e l'ultimo puramente fisiologici, gli altri tre come psicofisici, perchè hanno simultaneamente un lato fisiologico ed uno psicologico. Sotto il nome di durata di percezione (Perceptionsdauer) comprende il tempo fisiologico necessario ad eccitare i centri sensitivi, e quello per l'entrata nel campo di sguardo della coscienza (3).

(1) Op. cit, pag. 172-3. — *Experimentelle Untersuchungen der einf. psych. Processe,* (Archiv. f. gesam. Phys. VIII. 2 Abth.)

(2) Op. cit., pag. 225-6. Nota 4. Vol. II.

(3) Op. cit., pag. 221. Vol. II.

Exner, invece, trova sette processi elementari nel processo del tempo di reazione, e perciò sette tempi:

1) L'azione dell'eccitamento nell'organo sensore per provocarne i nervi;

2) la trasmissione centripeta nei nervi periferici;

3) la centripeta nel midollo spinale;

4) il mutamento dell'impulso sensitivo in motore;

5) la trasmissione centrifuga nel midollo spinale;

6) la centrifuga nei nervi periferici;

7) il movimento muscolare (2).

Manca all'analisi del Wundt, il primo processo elementare, cioè l'azione sugli elementi dell'organo sensore. Il secondo ed il terzo sono compresi nel primo del Wundt, quinto, sesto e settimo nel quinto del Wundt. Nel quarto processo dell'Exner non sono compresi i tre del Wundt detti psicofisici, quello indica il passaggio dal senso al moto, e vi è l'impulso motore, quarto elemento di Wundt; ma non le forme degli altri due. Or, io credo che nell'uno vi sia poco, nell'altro troppo.

Il Donders divide in dodici processi elementari tutto quello della reazione, cioè:

1. L'azione sugli elementi dell'organo di percezione;

2. La partecipazione alle cellule gangliari periferiche;

3. La trasmissione nei nervi sensitivi fino alle cellule gangliari del midollo spinale;

4. L'attività che aumenta in esse;

5. La trasmissione per le cellule gangliari dell'organo della percezione;

6. L'attività crescente in esse.

Da qui gli altri sei processi fino al movimento musco-

(1) Op. cit., pag. 271.

lare di reazione nel segnale (1). Io credo però che queste suddivisioni sieno inutili, e rendano da un lato più difficile la comprensione del fenomeno già per sè complesso. Una separazione, del resto, anco analitica non è possibile; potrebbe trascurarsi eziandio la distinzione che fa Exner fra là trasmissione dei nervi periferici e quella del midollo spinale, benchè siano di velocità differente, non essendovi interruzione.

A me però sembra necessario considerare come un processo elementare e primitivo la prima azione sugli organi dei sensi; ed il lettore ricorderà che noi li abbiamo chiamati *primi centri di produzione* del fenomeno psichico. In essi difatti avviene la prima e necessaria reazione all'azione esterna ed il mutamento che fa specifica la funzione nervosa. Le esperienze sulle sensazioni luminose lo mostrano chiaramente. « La luce, scrive Helmholtz, impressionando la retina, lascia nell'apparecchio nervoso visivo un'azione primitiva che non si trasforma in sensazione che negli istanti successivi (2) ». Exner, che in un suo lavoro aveva trovato anco questo fatto nelle sensazioni visive (3), ha ragione di considerare come processo distinto quest'azione primitiva sull'organo; e da sue esperienze dirette sul tempo fisiologico risulta più chiaramente. Così un'eccitazione elettrica diretta sulla retina dà un

(1) *Die Schnelligkeit psychischer Processe*, (Archiv für Anat. und Physiol. und wissenschaft. Medicine, 1868, VI), pag. 664.

(2) *Optique physiol.*, pag. 457.

(3) *Sitzungsberichte der Wien. Akademie der Wissensch.* LVIII, 1868, 2 Abth., pag. 620-21. — Cfr. Fick, *Ueber den Zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netshaut.* (Archiv f. Anat. und Phys., 1863). — *Physiol. der Gesichtssinns.* (*Handb.* di Hermann), III, 1., p. 212-3.

tempo di reazione più corto, che un'eccitazione derivata per una scintilla veduta; il primo è stato di 0,1139″, il secondo di 0,1506″ (1).

Non credo poi che vi sia un processo distinto per l'entrata nel campo di sguardo (Blickfeld) della coscienza e per quella del punto di fissazione, fra percezione, cioè, ed appercezione, non mi pare che vi debba entrare un intervallo di tempo nel caso della reazione semplice; perchè ciò potrebbe avvenire nel caso che vi fosse una percezione non ancora distinta e determinata, che poi passa allo stato distinto e determinato per l'attenzione richiamata dall'eccitazione. Qui il punto di fissazione della coscienza è già al posto nel campo visuale, è determinato, anzi, prima del tempo, e vi ha una coincidenza perfetta fra i due tempi che si vogliono ammettere dal Wundt. Exner invece restringe tutti i processi del Wundt in uno solo elementare; ed io credo che bisogna ammetterne due, cioè uno per l'entrata nel campo della coscienza e la determinazione della percezione, e l'altro per l'impulso motore centrale. Exner avrebbe ragione, se si trattasse di una semplice azione riflessa.

In conclusione, per la durata speciale del processo percettivo, facendo astrazione di quella parte che riguarda

(1) *Physiol. der Grosshirn.*, pag. 264-5. — Cfr. anco pag. 252, 253. — Il dott. Buccola osserva giustamente, sulla diversa durata di reazione pei diversi sensi, che vi debba concorrere l'indole speciale dell'organo periferico. Ciò dà ragione a noi per l'importanza che attribuiamo agli organi di senso. Cfr. *Sulla misura del tempo negli atti psichici elementari.* Studi ed esperienze. Reggio-Emilia, 1881. Devo manifestare il mio rincrescimento che mi sia giunta tardi questa memoria importante.

l'impulso motore ed il movimento, Wundt ammette tre processi elementari:

1. La trasmissione dall'organo al cervello;
2. L'entrata nel campo della coscienza;
3. L'entrata nel punto di fissazione della coscienza.

Exner ne ammette tre e mezzo:

1. L'azione sull'organo sensore;
2. La trasmissione centripeta dei nervi periferici;
3. La trasmissione centripeta pel *midollo spinale*;
4. L'impulso sensore centrale, che ancora non si muta in motore.

Donders ne ammette, come abbiam visto, sei. Ma nessuno di loro ammette che questi processi elementari costituiscano l'atto psichico della percezione; come abbiamo veduto sopra, Wundt per durata della percezione intende il tempo fisiologico dell'eccitazione centrale, ed esclude quello che si riferisce agli organi esterni ed ai nervi periferici. Exner dal canto suo stima trovare un tempo ridotto riferibile al suo quarto processo elementare, la mutazione dell'impulso sensore in motore. Donders anch'egli tenta trovarlo nel momento della scelta, come vedremo, ed esclude la partecipazione dei processi così detti puri fisiologici.

Da tutto ciò si rileva che ancora si vuole scindere il fatto psichico in due parti distinte, cioè in quella che si vuol chiamare di puro carattere fisiologico, e nell'altra a cui si attribuisce il carattere psichico propriamente detto; ancora si vuol togliere al fenomeno nel suo processo qualunque partecipazione ai nervi periferici ed agli organi sensori esterni. Non solo ha ufficio di conduzione e trasmissione quella parte di sostanza nervosa che è posta

fra la periferia degli organi ed i centri encefalici, ma ancora partecipazione al fenomeno; gli organi esterni dei sensi hanno una parte molto attiva. In essi, difatti, avviene quella prima trasformazione che decide dell'esito del fenomeno, ed in essi e per essi avviene quella localizzazione della qualità sensazionale, dipendente dalla trasformazione suddetta, per cui si ha la percezione completa nella rappresentazione dell'oggetto esterno. Ancora esiste il pregiudizio che il fenomeno psichico sia quell'ultima apparizione del processo, per la quale si vuol trovare il tempo del suo prodursi. Questo pregiudizio è analogo a quello della coscienza del processo, che dalla vecchia psicologia si considera come il momento indivisibile e vero del fenomeno psichico (1).

Noi diciamo che la percezione è un fenomeno che ha bisogno d'un processo, che questo processo ha tante fasi corrispondenti a tanti processi elementari, successivi, dipendenti l'uno dall'altro, i quali dànno un risultato finale, che apparisce dipendere esclusivamente dall'ultimo processo elementare, ma che in realtà dipende dalla serie tutta. Difatti, se la percezione nella sua forma cosciente deriva da un processo centrale, questo dalla sua parte deriva da uno periferico, il quale ha una dipendenza necessaria nell'eccitazione dell'organo di senso. È impossibile una separazione di questi elementi senza apportare la nullità dell'effetto psichico. Per noi, quindi, quest'atto finale psichico è la risultanza della serie dei processi elementari, non dell'ultimo solo, come per noi il fenomeno

(1) Cfr. *Sulla natura dei fenomeni psichici.* Studio di psicologia generale. (Archivio per l'Antropologia, l'Entologia e la Psicologia comparata. Firenze, 1880. Anno x). Parte II.

psichico è di natura fisiologica. Così che risulta che quando questi processi sono semplici e senza complicazioni, il fenomeno si compie nel più breve tempo possibile, quando, invece, essi si rendono complessi e composti, il fenomeno, che è di necessità anco complesso, esige un tempo maggiore.

Ricordandoci dei cinque processi elementari, sopra stabiliti, io dico che essi costituiscono il processo totale percettivo; i primi quattro hanno bisogno di un tempo fisiologico speciale, che è successivo, l'ultimo non ne ha bisogno. Ne ha bisogno il primo, ed in ciò sono d'accordo Exner e Donders (1), per vincere la prima resistenza e per la reazione corrispondente. Ne ha bisogno il secondo per la trasmissione e per la resistenza nella lunghezza dei nervi periferici e nel midollo spinale. Tutti ammettono parimenti un tempo fisiologico per l'eccitazione centrale. E dove troviamo il tempo del ricorso alla periferia? Nel tempo di semplice reazione è piccolissimo, ma lo troveremo più lungo in condizioni più complicate. Esso dev'essere molto più breve di quello necessario alla trasmissione centripeta sensitiva ed alla centrifuga motrice, perchè la resistenza è vinta dal corso centripeto. Ed ammettiamo un solo processo ed un solo tempo, quando pel corso centripeto ne abbiamo ammesso tre; la ragione è semplice. Organo, nervi periferici, centro, costituiscono tre stazioni prima di esser provocati al fenomeno; dopo, la comunicazione è aperta e stabilita, e l'onda nervosa corre per essi senza ostacoli e senza distinzione di luogo e di tempo.

Il quinto processo è una concomitanza del terzo e del

(1) v. Kries und Auerbach, op. cit., pag. 360, ammettono gli stessi processi elementari di Exner, quindi ancora il primo.

quarto. Nell'eccitazione centrale, prima di localizzarsi alla periferia, s'inizia la coscienza del fenomeno sensitivo, e termina colla localizzazione distinta, cioè in questa giunge al maggiore sviluppo di sua chiarezza. Vuol dire che anche la coscienza si svolge in un corso di tempo, ma contemporaneamente al tempo necessario per gli altri due processi elementari che la precedono formalmente.

Ma è necessaria un'altra osservazione sul modo di sperimentare e sul risultato che si ottiene.

Il modo più semplice è indicato da Exner col nome di reazione *da mano a mano;* in questo caso, come in ogni altro, si attende l'eccitazione, e vi ha una tensione considerevole d'attenzione. Se questa poi si richiama per un segnale che preceda l'impressione, diviene molto più intensa. Allora accadono i casi di reazione anticipata e di false reazioni.

Qualunque sia la teoria emessa sulla natura dell'attenzione, io credo che sia naturalissimo un fatto ed è, che aspettando una determinata impressione, vi ha una rappresentazione di essa per riproduzione di altra analoga già esperimentata, e quindi un eccitamento centrale relativo alla riproduzione, e, per noi, un corso centrifugo. Nello stato morboso in tanta intensità d'attenzione e di aspettazione vi sarebbe un'allucinazione; nel caso della persona che è soggetto di esperimento, ciò non accade, ma esiste l'eccitamento centrale e comincia il periferico centrifugo. L'eccitamento che sopraggiunge per l'azione reale sull'organo, quando l'impressione accade, non solo non trova resistenza nella sostanza nervosa, ma disposizione a riceverlo, e direi ad assimilarlo nella funzione in cui già trovavasi. In queste condizioni il tempo fisiologico deve

essere diminuito di molto, e non può corrispondere al vero nei casi ordinari della percezione (1).

Gli esperimentatori considerano una buona condizione l'avvertimento o il segnale che precede l'impressione, come mezzo di facilitazione alla produzione del processo psicofisico e quindi all'accelerazione del tempo. Così risulta chiaro dagli esperimenti di Wundt l'abbreviazione del tempo pel segnale anticipato (2). Le percezioni sono di udito.

| Altezza della caduta | | Media |
|---|---|---|
| 25 cm. | senza segnale . . . | 0,255″ |
| | con segnale . . . | 0,076″ |
| 5 cm. | senza segnale . . . | 0,236″ |
| | con segnale . . . | 0,175″ |

Nelle esperienze di v. Kries e Auerbach era sempre adoperato l'avvertimento in precedenza dell'eccitazione, per richiamarne l'attenzione (3).

Nè Wundt crede di potere in altro modo spiegare questa differenza, che ammettendo una *tensione preparatoria dell'attenzione* (vorbereitende Spannung der Aufmerksamkeit), e stima, ed è così, che in tal modo si faciliti l'appercezione (4). Ma in questa facilitazione del fenomeno

(1) Cfr. Buccola, *Sulla misura del tempo degli atti psichici elementari*. Pag. 61-2, in cui si vuole spiegare una falsa reazione; il che conferma il nostro concetto.

(2) Wundt, op. cit., pag. 228, vol. II.

(3) Op. cit., pag. 306.

(4) Op. cit., pag. 239, vol. II.

non credo si trovi il corso naturale della percezione nei suoi processi elementari. A questo finora non si è posto mente.

Un effetto analogo si ha per mostrare l'influenza dell'attenzione sulla velocità del tempo di reazione, disturbandola. In tal caso vi ha un ritardo di tempo. Si confrontino le esperienze seguenti del Wundt (1):

*A.* Suono moderato

| | senza rumore simultaneo | con rumore simultaneo |
|---|---|---|
| media | 0,189″ | 0,316″ |
| massima | 0,244″ | 0,499″ |
| minima | 0,156″ | 0,185″ |

*B.* Suono forte

| | senza rumore simultaneo | con rumore simultaneo |
|---|---|---|
| media | 0,15″ | 0,205″ |
| massima | 0,206″ | 0,295″ |
| minima | 0,133″ | 0,140″ |

L'esperienza che segue, è di due sensi differenti:

Scintilla luminosa

| | senza rumore simultaneo | con rumore simultaneo |
|---|---|---|
| media | 0,222″ | 0,300″ |
| massima | 0,284″ | 0,390″ |
| minima | 0,158″ | 0,250″ |

Secondo quel che si è detto, il caso più proprio della percezione ed il tempo fisiologico sono espressi nell'*as-*

(1) Op. cit., pag. 244-45. — Cfr. OBERSTEINER, BRAIN: *A Journal of neurology*, I, 1870.

*senza dell'attenzione anticipata.* L'accrescimento di tempo nell' impressione inaspettata indica il processo naturale del fenomeno, ed il più approssimato al vero. Il tempo ridotto di Exner per noi non esprime che il processo elementare centrale, ma non tutto quello della percezione.

## II.

## La più piccola differenza.

Un' altra guisa di sperimentare ha avuto per iscopo la ricerca diretta del tempo fisiologico della percezione senza il tempo del movimento di reazione. Ricercare cioè il minimo intervallo di tempo fra due percezioni che si succedono; segue naturalmente che il tempo proprio della percezione debba essere quello fra un intervallo e l'altro, o meglio dal cominciare di una eccitazione all' intervallo che separa questa dalla seguente.

Mach (1) ed Exner (2) principalmente si sono occupati di questo tempo, dall'ultimo detto *la più piccola differenza.*

Non è facile però determinare sul momento la durata di questa minima differenza ed il tempo necessario alla percezione, perchè molte circostanze e molte condizioni

(1) *Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres.* (Sitzungsb. d. Wien. Akad. d Wissenschaften LI, Band, 2 Abth. 1865).

(2) *Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit.* (Sitzungsb. d. Wien. Akadem. d. Wissens. LVIII, 2 Abth. 1868). — *Physiologie der Grosshirnrinde* (*Handb.* di HERMANN) Leipzig, 1879 II Band, 2 Th., pag. 256 e seg. — *Experimentelle Untersuchung der einf. psychischen Processe.* (Archiv. f. Ges. Physiol. XI, 3 Abth.)

vengono ad alterare e modificare il prodotto. Exner in un suo studio sulle percezioni di vista, mostrò la dipendenza di questo tempo dalle varie circostanze dell'esperimentazione. Egli le riassume in queste quattro:

1. L'intensità dell'illuminazione dell'oggetto che si percepisce;

2. La sua grandezza relativa alla imagine retinica;

3. L'assenza o la presenza di un'imagine accidentale, dopo rimossa l'imagine retinica;

4. Il sito della retina su cui cade l'imagine.

Per l'intensità dell'illuminazione ebbe i seguenti risultati:

| Intensità | Tempo per la percezione | | Differenze |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,18730 | sec. | |
| 2 | 0,15873 | » | 0,02857 |
| 4 | 0,12857 | » | 0,03016 |
| 8 | 0,103174 | » | 0,025396 |
| 16 | 0,076190 | » | 0,026984 |
| 1 | 0,1851 | » | |
| 2 | 0,1558 | » | 0,0293 |
| 4 | 0,1289 | » | 0,0298 |
| 8 | 0,1049 | » | 0,0231 |
| 16 | 0,0756 | » | 0,0293 |

L'intensità crescendo in progressione geometrica, il tempo fisiologico della percezione diminuisce in proporzione aritmetica. La stessa legge fu trovata per la grandezza dell'imagine retinica. La presenza dell'imagine accidentale positiva diminuisce il tempo (1).

(1) Sitzungsber. der Wien. Akad. der Wissenschaften. LVIII B. 2 Abth. 1868. pag. 622-27.

Riguardo al sito della retina è necessario vedere se le imagini coincidono sul medesimo punto o su due punti differenti, trattandosi d'imagini successive. Coincidendo sullo stesso punto della retina entra in azione l'influenza dell'imagine accidentale positiva. È noto che vi è bisogno un intervallo di tempo, perchè la prima imagine retinica non si fonda colla seconda, come avviene nei dischi giranti a settori neri e bianchi, quando sono mossi con una certa velocità. L'intervallo di tempo dev'essere tanto da separare le due imagini ed averne le percezioni distinte. Un disco girante con settori bianchi e neri di eguale grandezza, colla luce ordinaria del giorno, perchè si veda grigio, cioè fuse le imagini retiniche bianche e nere, è necessario che in un secondo giri per 24 volte; questa velocità supera la più piccola differenza. In questo fenomeno entra anco l'avvertenza sul tempo necessario perchè l'eccitazione retinica giunga al suo massimo, e sull'imagine accidentale positiva o negativa che ne deriva.

Exner trovò che se le imagini retiniche sono distanti fra loro 0,011 mm., ciò che vuol dire che possono trovarsi tutte e due nel centro, la più piccola differenza, per due scintille elettriche, è di 0,044 sec. Se invece i siti delle due scintille elettriche sono punti d'incominciamento e di fine d'un movimento reale o apparente, allora il tempo è accorciato, da 0,014 a 0,015 sec. Per la visione di movimento in un sito della retina che è 4,1 mm. fuori della fossetta centrale, il tempo è di 0,017 sec. Per due eccitazioni delle quali una sia nella fossetta centrale e l'altra nella periferia della retina, il tempo è più grande, 0,076 sec.

Exner dopo avere esperimentato sulle percezioni di vista, di udito, di tatto, separatamente, esperimentò su due

di questi sensi per trovare la minima differenza anco fra percezioni diverse. I suoi risultati sono riferiti nella tavola seguente (1):

| | La più piccola differenza |
|---|---|
| Fra due sensazioni di rumore (scintille elettriche) . | 0,002 sec. |
| » » di luce sullo stesso sito della retina (eccitazioni elettriche dirette), meno di . | 0,017 » |
| Fra due sensazioni di tatto (scosse sulle dita, Mach) | 0,0277 » |
| » » luminose nella fovea centralis (per imagini ottiche) . . . . . | 0,044 » |
| Fra due sensazioni di luce sulla periferia della retina (per imagini ottiche) . . . . . | 0,049 » |
| Sensazione di vista e di tatto (seguendo la visiva) . | 0,05 » |
| Sensazione di vista e di udito (seguendo la visiva) . | 0,05 » |
| Fra 2 sensazioni di rumore, una per ciascun orecchio | 0,064 » |
| Sensazione di vista e di tatto (precedendo la visiva) | 0,071 » |
| Fra due sensazioni di luce, una alla periferia, l'altra al centro della retina . . . . . | 0,076 » |
| Sensazione di vista e di udito (precedendo la prima) | 0,16 » |

Da questo quadro si vede quanto sia diverso il tempo d'intervallo nei diversi sensi e fra i diversi sensi. Quello per le percezioni auditive è più breve di tutti (0,002″), più lungo è quello dove fra due sensi precede la vista (0,071″, 0,016″); relativamente è sempre più corto per due eccitazioni sul medesimo organo, e più lungo per due eccitazioni su due organi diversi. Influisce, senza dubbio, il tempo di svolgimento della sensazione dopo l'eccitamento, e l'imagine accidentale sulla retina, ed in generale la

(1) Cfr. *Physiol. der Grosshirnrinde*, pag. 256-62. — Vedi anco Mach, op. cit., (Sitzgb. Wien. Akad. 1865), sull'udito.

persistenza dell'impressione sugli organi dei sensi, la quale non è della stessa durata per tutti.

Questo tempo di minimo intervallo non avrebbe significazione, se non si riferisse alla durata della percezione relativa. Ed ho già avvertito, che possiamo avere il tempo d'una percezione, calcolando quello che passa fra il cominciamento dell'eccitazione e l'intervallo minimo fra due percezioni. Certamente in questo modo non vi ha l'attenzione diretta, alla stessa guisa del tempo di reazione, su d'una impressione che si aspetta; il che, secondo quello detto antecedentemente, piuttosto che un difetto, costituisce la vera condizione naturale della percezione ordinaria.

III.

## Tempo per una serie di percezioni.

Se invece di due percezioni, fra cui si vuol cercare la minima differenza, si sperimenta sopra una serie, in cui a quando a quando venga introdotta un'altra percezione di senso differente, il fatto riesce più complicato. Wundt ha eseguito su ciò una serie di esperienze e ne ha indicato i risultati. Egli si domanda a quale elemento della serie si deve unire la percezione che sopraggiunge fuori della serie stessa? Coincide essa con questo elemento nel tempo in cui accade, o vi ha qualche differenza?

Le esperienze vengono eseguite su d'una serie di percezioni di vista, in cui si frappone una di suono. Possono allora darsi tre casi: *a)* o che la percezione di suono

coincide perfettamente con una data percezione di vista, ed allora non vi ha indugio alcuno; *b)* o il suono si combinerà con una di vista che sopraggiunge un po' più tardi; *c)* o invece si combinerà con una arrivata poco prima. Se nel primo caso il tempo d'indugio è *zero*, nel secondo è *positivo*, nel terzo è *negativo*. Or, nella maggior parte dei casi il tempo è negativo, cioè la percezione introdotta è un poco dopo arrivata della percezione a cui si unisce (1).

Questo fatto è proprio quello che avviene agli astronomi nelle osservazioni di passaggio degli astri, del quale vogliono segnare il tempo, fatto che indusse alle prime ricerche della misura del tempo nelle percezioni. In ciò avviene che essendovi variazioni individuali nel percepire le differenze di tempo e nel segnarle, vi sia la così detta *equazione personale*. Per es., la differenza fra Bessel ed Argelander era di 1,22″, cioè Argelander segnava 1,22″ dopo di Bessel il passaggio d'un astro. Bisognava perciò stabilire un'equazione fra l'uno e l'altro per la correzione (2).

## IV.

### Tempo di distinzione, localizzazione, scelta.

Il concetto che il fenomeno psichico della percezione sia costituito dal solo processo centrale, ha generato il desiderio di sapere quale sia il tempo fisiologico proprio

(1) WUNDT, op. cit., pag. 246 e seg. Vol. II, ed. 2.ª Cfr. in loco citato i risultati in numeri.

(2) Cfr. JOHN L. E. DREYER, *On personal Errors in Astronomical Transit Observations*, (Proceedings of the royal Irish Academy, Dublin. Vol. II, Ser. II. July 1876, N. 6), che è un lavoro molto importante nel suo genere.

di questo processo centrale, eliminato quello dei nervi periferici e dell'impulso motore col movimento susseguente.

Donders per primo ha fatte esperienze per questa ricerca, del processo cioè detto puramente psichico (1). Queste esperienze furono eseguite con tre metodi sulle percezioni tattili, auditive e di vista. Col metodo *a* la reazione si fa ad un'eccitazione conosciuta, col metodo *b* ad eccitazione ignota, coll'ultimo *c* ad una delle eccitazioni ignote. Il primo caso corrisponde alla reazione semplice; il tempo quindi è più breve di ogni altro. Nel secondo caso vi ha una distinzione a fare fra due eccitazioni e poi una scelta per la reazione, un impulso volontario più complicato, secondo Donders. Col terzo metodo vi sarebbe la sola distinzione fra due eccitazioni, la reazione essendo determinata anteriormente. Il terzo metodo per Donders darebbe il tempo del processo percettivo per la differenza col metodo *a*.

I risultati sono i seguenti:

| | media |
|---|---|
| per eccitazione cutanea, dilemma . . . . | 0,066″ |
| fra due colori, dilemma . . . . . | 0,184″ |
| (per cinque persone) . . . . . | 0,122″ |
| | 0,159″ |
| | 0,134″ |
| | 0,172″ |
| fra due vocali, dilemma (percez. di vista) . | 0,166″ |
| fra cinque vocali dilemma (percez. di vista) . | 0,170″ |
| fra due vocali (percez. auditive). . . . | 0,056″ |
| fra cinque vocali (id.) . . . . . | 0,088″ |

(1) *Die Schnelligkeit psychischer Processe* (Archiv für Anat. u. Phys. Reichert und Du Bois-Reymond, 1868, VI).

Secondo i metodi la durata della reazione pei suoni è:

Per *a* media 0,201″ minima 0,1705″
*b* » 0,284″ minima 0,2[illegible]75″
*c* » 0,237″ minima 0,2126″

Differenze:

| | delle medie | delle minime | media |
|---|---|---|---|
| *b-a* = | 0,083″ | 0,067″ | 0,075″ |
| *c-a* = | 0,036″ | 0,042″ | 0,039″ (1) |

Dopo Donders, Baxt ha fatto ricerche sulle percezioni visive (2), ma quelle più importanti, furono fatte da v. Kries e Auerbach su tutte le percezioni, e poi da Wundt.

v. Kries e Auerbach scelgono il metodo *c* di Donders, cioè che fra due eccitazioni *a* e *b* si debba rispondere sempre ad *a* non mai a *b*; così credono i due sperimentatori che solo ci sia il tempo di distinzione fra le due eccitazioni, oltre la reazione semplice, e non ci sia implicata la scelta volontaria. Essi definiscono il tempo di distinzione (Unterscheidungszeit):

« quel tempo che passa dal primo cominciare della sensazione *a* fino al momento in cui è riconosciuto che essa sia *a* (in opposizione a *b*) » (3).

(1) Op. cit. pag. 665-673.

(2) *Ueber die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseinduck zum Bewusstsein kommt* (Monatsberichte der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Juni 1871) pag. 333 e seg. Relazione di HELMHOLTZ. — Archiv f. ges. Physiologie IV.

(3) *Die Zeitdauer einfachster psychischer Vorgänge.* (Arch. f. Anat. u. Phys. DU BOIS-REYMOND, 1877, IV-V) pag. 300.

L'importanza delle esperienze dei nominati autori per noi è grandissima, perchè essi si sono occupati principalmente della localizzazione delle percezioni di tatto, di udito e di vista, più ancora della distinzione fra colori differenti, fra suoni diversi, e più deboli e più forti. In tutto questo lavoro vi ha un aumento di tempo, come vi ha un processo più lungo e più complicato. I risultati sono i seguenti, corrispondenti alle differenze *c-a*, metodi di Douders; *A* e *K* indicano i nomi degli esperimentatori e mostrano le differenze individuali (1).

| | A | K |
|---|---|---|
| Localizzazione ottica di direzione. . . . | 0,011 | 0,017 sec. |
| Localizzazione ottica in lontananza . . . | 0,022 | 0,030 » |
| Localizzazione auditiva (il minimo valore) . | 0,015 | 0,032 » |
| Localizzazione auditiva (massimo valore). . | 0,052 | 0,077 » |
| Localizzazione di tatto . . . . . | 0,021 | 0,036 » |
| Distinzione di colori . . . . . | 0,012 | 0,034 » |
| Distinzione d'un tono semplice (acuto) . . | 0,019 | 0,049 » |
| Distinzione di tono e di rumore . . . . | 0,022 | 0,046 » |
| Giudizio dell'intensità tattile (eccit. forte) . . | 0,023 | 0,061 » |
| Giudizio dell'eccitazione tattile debole . . | 0,053 | 0,105 » |
| Distinzione di toni semplici . . . . . | 0,034 | 0,049 » |

Questi tempi corrispondono alla differenza fra il tempo di reazione semplice e quello di reazione con localizzazione e distinzione. Così, per esempio, nella localizzazione di tatto, in altra serie di esperienze, per *A* si ottiene (in media) 0,022″, perchè essendo il tempo di reazione semplice pel dorso della mano 0,142″ e pel dito medio 0,145″, e tutto il tempo di reazione con distinzione 0,166″ segue che il soprappiù di tempo sia di 0,022″; per *K*, invece, è

(1) Op. cit., pag. 346-47.

di 0,033", il tempo totale essendo 0,153"; 0,118", 0,121" le reazioni semplici (1).

Wundt distingue due specie di tempi nel processo centrale, uno di distinzione (Unterscheidung), l'altro di scelta (Wahl), il primo riferibile alla percezione, il secondo all'attività volontaria. Le sue esperienze, quindi, hanno lo scopo diretto di mostrare la esistenza di questi due tempi diversi, che possono trovarsi insieme in una reazione complicata. Egli sperimentò sulle percezioni di vista per distinguere cioè due o più colori. Le osservazioni per la distinzione di due colori esigono minor tempo, quelle di più colori, per esempio quattro, ne vogliono uno più lungo, perchè le condizioni sono più complicate. Eccone i risultati:

| Tempo di reazione al | | Reazione semplice | Tempo di distinzione pel | | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| nero | bianco | | nero | bianco | |
| 0,176 | 0,190 | 0,133 | 0,043 | 0,057 | 0,050 |
| 0,224 | 0,235 | 0,182 | 0,042 | 0,053 | 0,047 |
| 0,286 | 0,295 | 0,211 | 0,075 | 0,084 | 0,079 |

Il tempo di distinzione per quattro eccitazioni semplici di luce, nero, bianco, rosso, verde, risulta maggiore, come si vede dalla tavola che segue:

| Tempo di reazione con distinzione | Reazione semplice | Tempo di distinzione |
|---|---|---|
| 0,293 | 0,136 | 0,157 |
| 0,287 | 0,214 | 0,073 |
| 0,337 | 0,205 | 0,132 |

(1) Cfr. op. cit. pag. 370 e seg. Beilage.

Le serie che seguono comprendono ancora il tempo di scelta, che nella totalità risulta più lungo:

| Tempo di reazione con distinzione | Tempo di reazione con distinzione e scelta | Tempo di scelta fra movimento e riposo |
|---|---|---|
| 0,185 | 0,368 | 0,183 |
| 0,240 | 0,424 | 0,184 |
| 0,303 | 0,455 | 0,152 |

Nella serie seguente è mutata la scelta:

| Tempo di reazione con distinzione | Tempo di reazione con distinzione e scelta | Tempo di scelta fra due movimenti |
|---|---|---|
| 0,183 | 0,514 | 0,331 |
| 0,226 | 0,510 | 0,284 |
| 0,291 | 0,479 | 0,188 (1). |

Wundt, giudicando i metodi di Donders, e specialmente il metodo *c* accettato da v. Kries e Auerbach, afferma che la scelta volontaria non manca in esso, benchè questi due autori abbiano adoperato i mezzi per eliminare l'atto volontario (2).

Che cosa indica quel soprappiù di tempo che da Donders, da v. Kries, Auerbach, Exner, Wundt ed altri, è stato chiamato tempo di distinzione? — È il solo tempo del processo detto psichico? è un tempo che si riferisce ad un nuovo fatto psichico? od è esclusivamente quello della percezione? — Per me la risposta non è facile, come lo dànno subito i citati autori; credo che si sia trascurata qualche osservazione importante nell'interpretare l'esperimento coi suoi risultati.

(1) WUNDT, *Physiol. Psychol.*, 2.ª ediz. 1880, vol. II, pag. 247 e seg.
(2) Op. cit., pag. 254, N. 1.

Nel tempo di reazione semplice già trovasi il fatto dell'eccitamento centrale della percezione; ciò non può esser posto in dubbio. Che indica quindi l'accrescimento di tempo? Exner risponde che esso indica l'aumento che il tempo di reazione deve avere, quando si deve distinguere esattamente un'eccitazione (1). Ciò è vero; ma a qual modo di processo è necessario questo tempo di più? Se il processo per la distinzione esatta fosse solo centrale, non sarebbe che un allungamento di quello necessario alla reazione semplice. Ma vi ha qui un vero processo di localizzazione e di direzione percettiva; quindi il tempo dev'essere diviso nel processo centrale e nella trasmissione periferica centrifuga, necessaria alla localizzazione delle sensazioni.

Nel caso della distinzione fra due o più eccitazioni semplici, il fenomeno col suo processo dev'essere abbastanza complicato. Vi ha, cioè, oltre del tempo fisiologico necessario all'eccitazione dell'organo di senso, alla trasmissione ai centri, all'eccitazione di questi, anco il processo, col suo tempo, dell'attenzione e poi la localizzazione periferica pel corso centrifugo dell'onda nervosa. Il processo per l'attenzione, come abbiamo ammesso, consiste in un concentramento, in un dato centro speciale localizzato dell'azione nervosa, con una catalessi temporanea delle altre parti vicine. Con due o più eccitazioni, è necessario maggior tempo prima che avvenga l'isolamento per una determinata sensazione, col suo corso centrifugo corrispondente. L'aumento di tempo fisiologico nel caso così detto di distinzione, per noi trova una spiegazione per un processo speciale nel centro encefalico, l'attenzione, e per la localizzazione col corso centrifugo. Così, quello che innanzi

(1) *Physiol. der Grosshirnrinde*. Pag. 279.

aveva già detto, parlando del tempo di reazione semplice, qui trova la sua prova, cioè d'un tempo più lungo e quindi più apparente per la localizzazione ed il corso centrifugo.

In tal caso mi pare si possa ammettere il terzo processo di Wundt, che egli vorrebbe trovare nella reazione semplice, cioè l'entrata nel punto di fissazione (Blickpunkt) della coscienza o dell'appercezione.

La teoria dei segni locali che vogliono invocare v. Kries e Auerbach, anche a questo proposito, mi pare non abbia ragion di essere (1); questa ipotesi del Lotze a me pare sia diventata come quella degl' imponderabili in fisica e del principio vitale in fisiologia.

## V.

### Tempo per le percezioni composte.

Non meno importante riesce la misura del tempo nelle percezioni composte. Di regola si trova il fatto che il tempo aumenta colla composizione delle percezioni non però proporzionalmente, come osserva il Wundt, dopo la serie di esperimenti eseguiti.

Questi esperimenti furono eseguiti massimamente colle percezioni di vista, ed alcuni colle auditive. I primi con cifre numeriche che si componevano da una a sei per l'aumento della composizione della percezione, non così che si potessero combinare e ritenere, ma perchè solo si distinguessero chiaramente, e di una piccolezza tale che

(1) Op. cit., pag 349 e seg.

non potesse giovare la visione indiretta ed il movimento oculare, entrando tutte nel punto di fissazione.

La reazione semplice essendo per

M. F. 0,143 E. T. 0,220 W. W. 0,196

il tempo di distinzione per percezioni composte da 1 a 6 numeri è:

| | 1 — | 2 — | 3 — | 4 — | 5 — | 6 — |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M. F. | 0,324 | 0 339 | 0,314 | 0,474 | 0,687 | 1,082 |
| | 0,308 | 0,358 | 0,386 | 0,491 | 0,627 | 1,079 |
| E. T. | 0,348 | 0,441 | 0,601 | 0,848 | 1,039 | 1,387 |
| | 0,194 | 0,276 | 0,350 | 0,480 | 0,704 | 0,887 |
| W.W. | 0,378 | 0,386 | 0,375 | 0,473 | 0,650 | 0,960 |
| | 0,270 | 0,308 | 0,305 | 0,418 | 0,445 | 0,482 |

M. F., E. T., W. W. sono gli esperimentatori; le due serie per ciascuno corrispondono ad esperienze fatte in tempi differenti, la prima in gennaio, la seconda in febbraio 1880.

Gli esperimenti per l'udito furono eseguiti su parole di una sola sillaba, il tempo di distinzione è minore che per le percezioni di vista composte:

| | R. B. | M. T. | S. H. | W. W. |
|---|---|---|---|---|
| Reazione al suono | 0,108 | 0,116 | 0,143 | 0,196 |
| Distinzione delle parole | 0,117 | 0,057 | 0,137 | 0,107 (1). |

(1) WUNDT, op. cit. pag. 256-59. Vol. II.

## VI.

## Tempo per la riproduzione.

Le ricerche a questo scopo sono state poche; ne hanno fatte Vierordt (1) e Mach (2) molti anni indietro, le ultime appartengono a Wundt (3) di cui riferirò i risultati.

Egli divide in due le ricerche sperimentali: 1) la determinazione della durata della riproduzione, 2) l'impiego della velocità di imagini riprodotte seguentisi l'una l'altra.

Pel primo caso fu adoperata una serie di esperimenti, divisi in tre gruppi a) reazione ad un suono semplice (reazione semplice), b) reazione ad una parola monosillalica (reazione con distinzione), c) reazione all'associazione del suono colla imagine rinnovata (tempo dell'associazione). $R$ = uguale a reazione semplice, $W$ = a reazione della parola (Wort), $A$ = a tempo d'associazione.

| Osservatori | R | W | A | W-R | A-W |
|---|---|---|---|---|---|
| R. B. | 0,108 | 0,285 | 1,037 | 0,177 | 0,752 |
| M. T. | 0,116 | 0,173 | 0,896 | 0,057 | 0,723 |
| S. H. | 0,143 | 0,280 | 1,154 | 0,137 | 0,874 |
| W. W. | 0,196 | 0,303 | 1,009 | 0,107 | 0,706 |

(1) *Der Zeitsinn*. Tübingen 1868.

(2) *Untersuchungen über der Zeitsinn der Ohres* (Sitzgsberichte d. Wien. Akademie d. Wissenschaft, 1865, 41 B.)

(3) *Physiol. Psychologie*. 2.ª ediz. 1880. Vol. II, pag. 271 e seg.

La media del tempo per la riproduzione sarebbe di 0,72″ presso a che $\frac{3}{4}$ di secondo, tempo molto lungo rispetto a quello necessario per una percezione reale.

Un risultato analogo si ebbe con esperimenti con due modi di associazione, quelle forme che Wundt chiama a) associazioni di parole, che una determinata parola ne sveglia un'altra che si combina colla prima, così *Sturm* con *Sturmwind* (tempesta con tempesta di vento); b) associazione di percezioni esterne, cioè che hanno relazioni esterne, per esempio, casa e finestra; c) associazione per percezioni e relazioni interne; per esempio, disposizione per ordine diverso (*Unter-*, *Ueber-*, *Nebenordung*) (1).

| Osserv. | Associazioni di parola | Assoc. esterna di percezioni | Associazione interna |
|---|---|---|---|
| R. B. | 0,737 | 0,810 | 0,730 |
| M. T. | 0,762 | 0,701 | 0,691 |
| S. H. | 0,977 | 0,710 | 0,861 |
| W. W. | 0,623 | 0,864 | 0,687 |

La media di questi risultati è corrispondente alla prima di 0,72″; le differenze sono piccole, e Wundt conclude che il tempo d'associazione non ammette le variazioni individuali che sono così sensibili per le percezioni reali.

Il secondo modo di ricerca è più complesso, perchè entrano in azione molti fattori, $t$ intervallo di tempo fra due impressioni, $\delta$ tempo in cui avviene la riproduzione, $\theta$ tempo dell'impressione obbiettiva che sveglia la riproduzione. Gli

(1) Su queste forme associative cfr. lo stesso WUNDT, *Physiol. Psychol.* Cap. 17° e *Logik* I, passim. Stuttgart, 1880.

esperimenti sono fatti sotto tre condizioni: 1) del più semplice caso di una riproduzione immediata, 2) dell'influenza della mutazione del tempo $\delta$, e 3) dell'influenza della divisione del tempo $t$ in parti variabili di tempuscoli.

Nel primo caso i risultati sono:

| K | S | T | B |
|---|---|---|---|
| 0,725 | 0,710 | 0,730 | 0,707 |

Nel secondo caso si ottenne:

| $\delta$ | $\theta = t$ |
|---|---|
| 5″ | 0,75″ |
| 10″ | 1,10″ |
| 20″ | 0,93″ |
| 30″ | 0,75″ |
| 50″ | 0,76″ |

Nel terzo caso:

| $t$ diviso | $\theta = t$ |
|---|---|
| in 2 tempuscoli | 0,8″ |
| 3 » | 1,2″ |
| 4 » | 1,6″ |

Come si scorge i risultati pel tempo di riproduzione sono pressochè convergenti, e le differenze non sono grandi. La conclusione sicura è che il tempo necessario per la riproduzione è più lungo di quello per la produzione delle percezioni (1).

(1) I risultati dati dal WUNDT sono diversi di quelli del VIERORDT e del MACH, pei quali il tempo è molto più corto. WUNDT l'attribuisce alla diversità dei metodi (Op. cit., pag. 289-90).

Qual'è il processo della riproduzione misurato dal tempo fisiologico? Veramente nessuno ne parla, come si suol fare per la produzione di una percezione reale, e si tiene come sottinteso che il processo sia quello necessario all'eccitazione centrale degli elementi associati, perciò il Wundt chiama tempo d'associazione, quello che è necessario alla riproduzione e che è un soprappiù su quello della reazione semplice e della parola monosillabica in esperimento *(vedi sopra)*.

Noi diremo, secondo la teoria emessa per la riproduzione, che il tempo fisiologico si riferisce al passaggio di un'eccitazione da un'area ad un'altra di percezioni localizzate, nelle quali aree si trovano quelle tendenze alla riproduzione del medesimo fenomeno, direttamente e ripetutamente prodotto, che Wundt, come vedemmo, chiama disposizioni; più all'eccitazione di una tal area o sito relativo alle percezioni richiamate, la quale nel suo massimo dirige verso l'esterno, alla periferia degli organi sensori, l'eccitazione, donde la localizzazione ideale, corrispondente alla reale. Non vi ha dubbio però che il massimo tempo viene impiegato per l'eccitazione centrale speciale al fenomeno rinnovato, quando le relazioni sono contigue; in caso diverso, se vi sono cioè relazioni intermedie che separano due gruppi di associazioni, il massimo tempo si impiega a raggiungere il luogo dell'associazione.

Dall'esposizione fatta e dalle osservazioni sugli esperimenti del tempo necessario al fenomeno percettivo, si possono ricavare conclusioni importanti, benchè, secondo il nostro modo di vedere, vi sia un difetto generale nella maniera di sperimentare. Le conclusioni sono le seguenti:

*a*) La durata del tempo pel processo della percezione dipende:

1. dalle diverse disposizioni individuali;
2. dalla diversa natura dei sensi;
3. dalla diversa sensibilità di alcuni organi sensori, per esempio, cute e retina;
4. dalle diverse sostanze impiegate all' eccitazione, come nel gusto;
5. dalla diversa intensità di eccitazione;
6. dalle disposizioni psichiche del momento, presenza o assenza di altri stati di coscienza, in concomitanza;
7. dalla presenza o assenza di attenzione;
8. dall'esercizio;
9. dalla stanchezza.

*b*) La durata del processo riproduttivo è maggiore di quella del processo d'una percezione reale.

## CAPO XVII.

### LA COSCIENZA NELLA PERCEZIONE.

Come altre volte ho manifestato, la coscienza è una proprietà del fenomeno psichico, e si può dire in generale che ne costituisca il carattere. Ma una delle difficoltà a concepire questo carattere del fenomeno deriva dal modo d'intendere la natura del fatto psichico.

Com'è noto, la teoria spiritualista faceva consistere il fenomeno nella manifestazione cosciente, non occupandosi del suo processo e del suo svolgersi. Ma è anco una teoria comune nella psicologia fisiologica, quella di riporre il fenomeno psichico nel processo centrale soltanto. Ciò è risultato chiaramente dall'interpretazione del tempo fisiologico, come abbiamo sopra mostrato, a cui si vuole attribuire il valore di tempo del processo psichico, quando si limita al processo centrale; si esclude quindi il periferico, che deriva dall'eccitazione degli organi esterni e dalla trasmissione al centro encefalico. Noi crediamo che questa interpretazione non sia esatta, perchè ammettiamo che il

processo centrale non sia che una sola parte del processo totale del fenomeno.

Noi, invece, abbiamo trovato che l'organo esterno sensore sia un primo centro di produzione, perchè in esso avviene la prima trasformazione di forza colla prima reazione; e quindi segua che l'azione nervosa degli elementi indifferenti diventa specifica. Così per l'eccitamento si costituisce una differenziazione funzionale, che ne è la specificità temporanea delle fibre nervose. Dopo ciò entra in azione il centro encefalico, come una continuazione del primo processo, o piuttosto come una fase del processo intero.

Ora, il fenomeno non è derivato da quest'ultima fase, ma da tutte, dal cominciare dell'incidenza d'una energia esterna sull'organo alla piena eccitazione dell'organo centrale localizzato. Se ne facciamo qualche divisione artificiale, è per semplice bisogno di analisi, e perchè anco per la struttura le sedi del processo sono divise e distinte, benchè in connessione.

Noi crediamo bensì che non possa esservi fenomeno psichico senza il processo centrale, ma ammettiamo parimenti che non possa esservi questo processo centrale senza il periferico, ammettiamo cioè che il fenomeno sia determinato da questo processo completo.

Quando e dove si svolge la coscienza del fenomeno? — Credo che non vi sia dubbio alcuno che ciò avvenga nel processo centrale, parlando in generale di qualunque fenomeno psichico, ed apparisca come una rivelazione del fenomeno compiuto; il che è utile dichiarare.

Nell'uomo e negli animali, ove trovasi un centro encefalico, la coscienza si svolge nel cervello dopo un'eccita-

mento che in esso viene dalla periferia; fino a che quest'eccitamento è in corso per le vie periferiche, non vi ha processo compiuto, e quindi non totale svolgimento del fenomeno. Quando, però, la forza eccitatrice ha suscitato la reazione necessaria al compimento del processo centrale, il fenomeno giunge al suo fine e quindi al suo manifestarsi. La coscienza, in tal caso, non può accompagnare il processo fisiologico che nell'ultima fase del suo svolgersi, cioè nel momento che esso passa alla compiutezza. Ho chiamato, perciò, la coscienza, la rivelatrice del fenomeno psichico, l'appariscenza fenomenale, senza che ne costituisca il fenomeno medesimo. Considero anzi un grave errore il pensare che la coscienza sia il vero fenomeno o tutto il fenomeno psichico, mentre non è che la sua esteriorità, che per la speciale natura ne costituisce il carattere (1).

Alcuno ha obbiettato che la coscienza è concomitante al processo fisiologico e quindi non è vero che sia la forma rivelatrice. Forse l'obbiezione potrebbe valere in qualche modo, quando si limitasse il processo fisiologico al solo centrale, trascurando tutta la serie dei processi parziali antecedenti. Ma anco nel medesimo processo centrale la coscienza non ne accompagna tutta la fase distintamente e chiaramente. Se noi consideriamo che come il fenomeno entra nel processo centrale, s'inizia il compimento, possiamo bensì dire che s'inizia l'apparizione della coscienza; ma sul primo apparire non vi ha nè vi può essere una rivelazione chiara e distinta, come non vi è ancora il compimento del fenomeno. La coscienza chiara

(1) Cfr. *Sulla natura dei fenomeni psichici*. Parte II (Archivio d'Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata. Firenze V. X. 1880).

e distinta è nell'ultimo istante del processo, quando cioè questo è al suo massimo svolgimento ed alla sua naturale compiutezza. Dopo ciò, come cessa il fenomenò per l'estinzione del processo, cessa anco la coscienza o la forma che lo manifesta.

Possiamo dire, quindi, se per un istante consideriamo separata la coscienza, come un fenomeno a sè distinto, che essa ha uno svolgimento in un tempo dato, che non è diverso dal tempo necessario al processo fisiologico centrale, ma è contemporaneo ad' esso, come abbiamo ammesso parlando del tempo di reazione. Altrove mostrai un' analogia del fenomeno psichico, nel suo processo e nella sua rivelazione, al fenomeno chimico suscitata dall'azione della luce sul sale d'argento. Mostrai che il processo chimico, scomposizione ed evaporazione del cloro dal cloruro d'argento, non è l'apparenza violacea che prende la lamina su cui si trova disteso questo sale; che invece il colore violaceo non è altro che la rivelazione del processo compiuto, cioè del fenomeno (1). Continuando qui l'analogia, possiamo dire che quest'apparenza violacea del sale d'argento non avviene in un istante senza tempo, ma invece in un corso di tempo necessario all'azione luminosa. Dapprima la colorazione è appena visibile, poi si rende più visibile, finchè diventa cupa e quasi nera, dopo una lunga esposizione ai raggi luminosi. Così è la coscienza, dapprima dev' essere un mutamento appena avvertibile, infine una rivelazione distinta e decisa.

Il momento della coscienza, che nei casi comuni della vita psichica a noi apparisce, è il suo massimo svolgimento. Noi non seguiamo lo svolgimento dalla appena av-

(1) Loco citato.

vertibile alla più chiara coscienza, che nei casi rari, e che ordinariamente attribuiamo all'azione esteriore senza alcun riguardo al processo centrale. Invece, com'è necessario un certo tempo dell'azione esteriore eccitatrice per vincere la resistenza di un organo sensore, per esempio, la retina, così ce ne vuole anco per vincere quella dell'organo centrale, perchè produca l'effetto dovuto sugli elementi di esso. Se un'onda eccitatrice di un'energia moderata comincia ad agire sull'organo d'un senso, mano mano che un'altra onda sopraggiunge a rinforzare la prima, e si vince la resistenza e si provoca la reazione, comincia una corrente nervea per l'organo centrale, in cui l'azione è ancora successiva e continua. Allora comincia uno stato di coscienza indefinito che sale gradatamente allo stato definito e chiaro. Il processo centrale non crediamo che operi diversamente dal processo periferico, nelle eccitazioni deboli in principal modo; ed è in questo caso che si vede il montar graduato della coscienza, corrispondente al montar di compiutezza del fenomeno.

Ciò, pertanto, non è il caso comune, nè sempre cade sotto l'osservazione; il fatto ovvio, invece, è che si ha una coscienza distinta d'un fenomeno, come se venga istantanea e senza tempo e principalmente nell'energia considerevole dell'eccitazione.

In qualunque modo arriva la coscienza d'un fenomeno, essa apparisce come una mutazione di stato, quindi si suol chiamare, questa mutazione cosciente, stato di coscienza. Or tanto nella forma di stato cosciente che cresce di chiarezza e di distinzione, che come istantaneo, essa apparisce semplice ed indivisibile; ma nel primo caso apparisce come una successione di stati simili, solo diversi

per intensità e chiarezza. Ciò ha fatto nascere l'illusione che il fenomeno psichico sia anco semplice ed indivisibile per coloro che ne fanno l'analisi colla sola osservazione interna; e quel che è più, che tutto il fenomeno consista in questa forma rivelatrice, che è pura forma e non altro. Alla quale illusione, come vedemmo, corrisponde un altro errore, cioè di credere il fenomeno psichico derivato dal solo processo centrale.

Or, se la coscienza è la manifestazione del fenomeno, questo nel suo processo dev'essere incosciente, cioè i processi parziali si debbano svolgere incoscientemente; e così è di fatto. Non solo passano nell'incoscienza le eccitazioni dell'estrema periferica, degli organi sensori, della trasmissione, ma anco il processo centrale medesimo, che è quello che si avvicina al compimento del fenomeno. Noi non abbiamo alcuna notizia di questi processi fisiologici e per la ragione semplicissima che sono anteriori alla coscienza, precedono il compimento dell'atto che ne è l'ultimo momento, di cui sono gli antecedenti necessari ed immediati. Se la coscienza fosse una qualche cosa fuori dei processi fisiologici, come un contenente, una camera lucida, o altro, non troverei ragione che essa non dovesse accompagnare gli stessi processi e darcene la notizia.

Il concetto della coscienza come da noi viene determinato, dà una spiegazione più naturale di quel fenomeno detto dal Carpenter *Cerebrazione incosciente* (1); cioè è possibile che certi processi centrali rimangano incoscienti, ed altri che sono in connessione a questi, appariscano coscienti quando giungono allo stato di compiutezza. Varie

(1) *Mental Physiology*, Chap. XIII. London 1875. — Cfr. la mia *Psicologia*, Libro III, cap. 5.°

essendo le cause che possono produrre processi incompleti, o impedire lo svolgersi loro completamente, e potendo fra queste cause anco porsi la debolezza dell'energia, è facile concepire che essendo in connessione con altri, che compiono il fenomeno, questo riesca inaspettato e fuori tempo. Se si dovesse ammettere che ogni processo centrale dovesse passare alla coscienza, come sua forma necessaria, qualunque sia la sua intensità, qualunque sieno le cause che l'impediscano, allora non sarebbe facile una spiegazione. Ma se invece si ammette che la coscienza è la sola forma rivelatrice, e che qualunque ostacolo alla forma non impedisce che il processo avvenga nelle condizioni fisiologiche; troveremo che non è straordinario il caso di processi centrali incoscienti.

Nella cerebrazione incosciente, difatti, non manca la coscienza nell'atto finale del fenomeno, manca solo la coscienza di atti intermedi che nei casi ordinari sono coscienti. La fine del fenomeno viene sempre annunziata colla rivelazione cosciente.

Occupiamoci ora particolarmente della coscienza nella percezione.

Ricordiamo che la differenza fra il processo sensitivo ed il percettivo risulta da ciò che oltre il processo centrale in cui cessa il sensitivo, vi ha quello centrifugo di localizzazione. La coscienza perciò entra in una nuova fase nella percezione, ed è bisogno che si riferisca anco alla localizzazione, quindi a questo nuovo processo.

Basta la più semplice osservazione per farci accorgere che la coscienza nella percezione si ha nella localizzazione compiuta, quindi nell'estrinsecazione del fenomeno.

Ciò vuol dire che si ha quando è compiuto tutto il processo percettivo coll'onda centrifuga. La coscienza, per vero, è sempre un fatto centrale; un'irradiazione encefalica, però, la fa riferire al luogo ove si fissa il fenomeno. Là dove avvertiamo la sensazione, là abbiamo la coscienza che avvenga, non nel nostro interiore; e solo perchè il fenomeno si compie dopo che l'eccitazione ritorna al sito d'origine, e quando si ristabilisce la corrispondenza coll'esteriore che pare si distrugga nella sola eccitazione centripeta. Se invece avessimo la coscienza del fenomeno prima della riflessione dell'eccitamento, o non l'avremmo come di fenomeno localizzato, ed allora sarebbe una coscienza a cui diamo il nome di *sensitiva;* o l'avremmo di fenomeno localizzato, ed in questo caso vi sarebbe un'anticipazione di stato di coscienza, anteriore cioè al compimento del processo nerveo totale; il che è contro la supposizione. Chiamiamo perciò la coscienza che si manifesta chiara e distinta dopo la localizzazione, *percettiva.*

Ma è necessario rischiarare alcun poco questa coscienza percettiva per evitare interpretazioni inesatte. Dicemmo che la coscienza è sempre un fatto del centro encefalico, ed il fatto sensitivo si compie nel cervello. Siccome nella percezione vi ha un centro localizzato, e nessuna o minima diffusione, relativamente alla sensazione (1), ma vi ha invece la sola diretta per la stessa via naturale, la riversione per localizzare l'eccitamento; così segue che rimanendo nel centro encefalico il focolare del processo, in esso si svolge la coscienza nell'atto che l'eccitazione corre alla periferia dell'organo eccitato. La comunicazione all'esterno ristabilita, il punto massimo della coscienza si

(1) Vedi Capo IV.

ottiene nella localizzazione compiuta. Anche in ciò il processo è incosciente come tutti gli altri che lo precedono; vi ha solo la rivelazione del processo compiuto, che è la percezione distinta localizzata. L'onda nervea percettiva, che non deve eccitare nessun altro centro nervoso, non ha altro ufficio che proiettare all'esterno il fenomeno e fissarlo al medesimo luogo d'origine; resta un puro e semplice mezzo di comunicazione fra i due centri, il periferico e l'encefalico, e non porta seco coscienza, come si potrebbe supporre; questa invece rimane pel cervello, come ho detto, ma giunge al suo colmo di sviluppo, quando il processo di localizzazione si compie. Come si vede, la coscienza percettiva è una specializzazione della coscienza più generica che è la sensitiva. Se si vuole un'analogia molto vicina al fatto della relazione della coscienza coll'eccitazione riflessa localizzatrice, si può bene trovare nel movimento muscolare. L'eccitazione corre per una direzione centrifuga in tal caso, non vi ha dubbio, la coscienza dell'innervazione però è svolta nel centro encefalico e nelle regioni speciali e localizzate; benchè vi abbia, come avverte Wundt, il sentimento dell'innervazione motrice, pure il movimento compiuto si localizza al luogo del muscolo e si ha coscienza di detta localizzazione. Nella percezione vi ha un simile fenomeno, che è costituito dalla direzione centrifuga dell'eccitazione sensitiva e dalla coscienza della localizzazione della sensazione.

È importante ricercare se le percezioni che giungono alla coscienza, possano riunirsi in una serie cosciente, o se vi ha solo una successione senza simultaneità. D'ordinario, specialmente dalla scuola inglese, si ritiene che gli

stati di coscienza non sono che successivi e non possono esservene simultanei. A me sembra che questa conclusione non sia vera anzi sia opposta a dati sperimentali. Per rischiarare meglio la cosa bisogna che sieno considerate le percezioni che entrano nel campo della coscienza, o come

*a)* simili, o

*b)* diverse.

Delle percezioni simili, cioè derivate dallo stesso organo di senso, possono in un intervallo di tempo entrarne un numero nel campo della coscienza e di più nell'attenzione, cioè nel massimo sviluppo della coscienza. Wundt ha provato ciò sperimentalmente, ed ha mostrato che dodici percezioni di suoni che si seguono colla velocità d'un intervallo da 0,3″ a 0,5″, possono occupare l'attenzione. Egli ammette che dodici e non più debbano essere queste percezioni semplici e successive; una tredicesima farebbe cadere la prima, e così di seguito (1). Ciò corrisponderebbe alle battute nei suoni musicali (2).

L'esperimento e la conclusione del Wundt sono riferibili però a percezioni che si succedono o che sono della stessa natura, ma non a percezioni che possono presentarsi simultaneamente. Le mie osservazioni sono fatte su percezioni di natura differente che coincidono nello stesso tempo, perchè in questo caso è più facile l'esperimento, e non è facile la fusione di percezioni simili. In tal caso avviene che fra due percezioni diverse simultanee, una viene al massimo dello sviluppo cosciente, cioè entra nell'attenzione, l'altra entra nel campo della coscienza, ma non coincide coll'attenzione. Gli esperimenti fatti sul tempo

(1) *Physiologische Psychologie*. Vol. II, 2.ª ediz. pag. 215-16.

(2) Op. cit. Vol. II, pag. 52.

di reazione con disturbo dell'attenzione, sono un esempio del fatto a cui accenno. Vi è un disturbo di attenzione, senza dubbio, ma essa è rivolta sopra una percezione, mentre nella coscienza agisce l'altra.

A spiegare questo fatto altrove (1) ho distinto due fasi o due forme di coscienza, una *chiara*, o con attenzione, l'altra *adombrata*, o senza attenzione, le quali possono trovarsi simultaneamente e per qualche tempo, così che nella coscienza, in generale, si può dire che realmente non sia strano che coesistano diverse percezioni. Questo fenomeno mi sembra perfettamente analogo a quello della visione, che può distinguersi in diretta ed indiretta; la visione diretta corrisponde alla coscienza chiara, l'indiretta all'adombrata. Ed ho mostrato ancora il fatto di questa simultaneità delle due visioni sperimentalmente (2). Questo fenomeno che ha una grande importanza per la retina, perchè le eccitazioni laterali possono passare a centrali e dirette, ha lo stesso valore per la coscienza, perchè le percezioni che si presentano alla coscienza adombrata possono entrare in quella chiara o nel campo dell'attenzione.

Con questa interpretazione avviene che il fatto di percezioni successive simili, che possono persistere nella coscienza, dodici secondo Wundt, possono essere simultanee alle percezioni diverse che entrano nella coscienza indistinta. Come il luogo della visione diretta, che è la *fovea centralis*, può comprendere un numero di eccitazioni che si riferiscono al campo visivo diretto, così la coscienza attentiva può comprendere un numero di percezioni che sono nel campo di coscienza distinta.

(1) *Elementi di Psicologia*. Libro III, capo 1.°

(2) Op. cit. pag. 23 e seg.

Il fenomeno della coesistenza delle due forme di coscienza indicate, per noi si spiega facilmente, secondo quello che si è detto innanzi sull'attenzione. In questa vi ha un concentramento d'energia in un luogo speciale della corteccia cerebrale, e catalessia temporanea negli altri, ma non così da impedire il passaggio delle eccitazioni nuove o rinnovate, ed il subitaneo richiamo all'attività. Un'attenzione *assoluta*, mi si permetta l'espressione, avrebbe una vera catalessia ed una vera paralisi per conseguenza; ed allora sarebbe impossibile qualunque coscienza adombrata o indistinta; ma questo stato di attenzione è *relativo*, ed è in armonia coi fenomeni comuni della coscienza.

Ciò produce un altro effetto importante, *la mobilità del campo dell'attenzione*, analoga alla mobilità del campo di visione diretta, quindi il passaggio da una percezione distinta ad altra, e l'oscurarsi ed il declinare completo di quelle che già occupavano l'attenzione, o il punto massimo di coscienza. Questo movimento, in gran parte, è dovuto alla coscienza indistinta o adombrata, perchè dall'affacciarsi di percezioni a questo campo generale della coscienza, sorge il punto distinto e differenziato dell'attenzione. Una percezione, quindi, segue una linea ascendente nel campo della coscienza; comincia ad un grado minimo e si sviluppa ad uno massimo nell'attenzione; da qui discende rapidamente fino al suo oscurarsi completo. Ciò si può rappresentare graficamente con maggior chiarezza. Sia *a a'* il campo della coscienza, la coordinata *b* rappresenti l'attenzione o coscienza distinta e chiara, la curva *c c'* mostra il passaggio dalla coscienza indistinta ed adombrata alla distinta e poi la rapida discesa sotto il campo generale della coscienza (fig. 1).

Il fatto della percezione reale è intimamente connesso con quello della riproduzione; così è per la coscienza. Questa però nella riproduzione segna una fase inversa allo sviluppo del fenomeno. La riproduzione, che, come si è detto, dipende dall'associazione, passa da uno stato incoerente grado grado ad uno più coerente, dall'assenza di

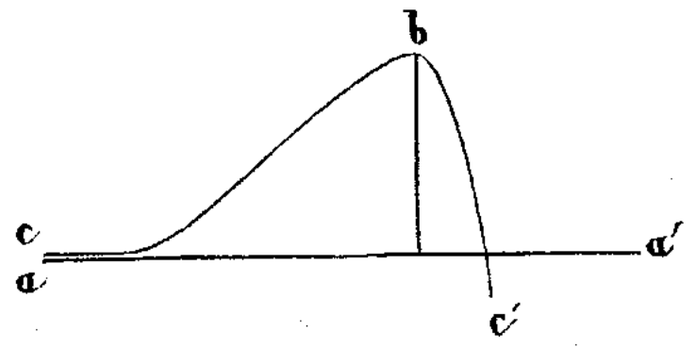



Fig. 1.

adattamento negli organi speciali all'adattamento, più o meno completo, sino a che nel suo massimo grado di sviluppo diventa un fatto organico, come funzione naturale degli organi. Or, in questo sviluppo ed in questi passaggi o gradi di sviluppo la coscienza del fenomeno si trova in diverse gradazioni; il che andremo a considerare.

Nei primi gradi della riproduzione, prima cioè che si stabiliscano le associazioni con quelle leggi e legami innanzi dimostrati, è necessario uno sforzo, direi uno stento, per far ritornare una percezione alla sua realtà presente, come suole avvenire nei casi di reminiscenza. In tal caso la coscienza è al suo più alto grado nello sviluppo del fenomeno, perchè essa segue tutti i nodi di associazione intermedi che uniscono la percezione che si vuol richiamare, e quella da cui prende origine l'eccitazione al rinnovarsi di essa. Allora possiamo dire che 1) vi ha una

coscienza non solo della percezione rinnovata, ma ancora del suo cominciamento oscuro fino al massimo svolgimento del fenomeno; questo corso della coscienza dell'atto è concomitante allo sviluppo dell'atto stesso, che da uno stato oscuro viene alla luce compiendosi. È analogo questo fenomeno a quello che avviene nel passaggio dalla coscienza indiretta alla diretta, ed è realmente il passaggio dallo stato di reminiscenza a quello di memoria completa e chiara.

2) Negli stadi più avanzati della riproduzione comincia ad esservi coscienza dell'ultima fase di svolgimento dell'atto riprodotto.

3) Nello stadio completo, nella memoria organica, non vi ha alcuna coscienza del cominciamento e dello sviluppo del fenomeno, nessuna coscienza degli intermedi pei quali passa l'associazione, ma solo del fenomeno compiuto. Il processo avviene nella piena incoscienza come quello di una percezione reale, solo il fenomeno è noto.

Questi tre stadi della coscienza rispetto ai tre gradi della riproduzione si trovano tanto nell'organizzazione funzionale delle percezioni nelle prime epoche della vita psichica, che nelle epoche più sviluppate di questa vita istessa, secondo che le associazioni sieno completamente formate o no, pei vari casi, o per disorganizzazione posteriore che avviene in molte associazioni dopo la formazione di altre. Per tal ragione noi possiamo richiamare molte percezioni senza accorgerci del loro apparire se non quando sono apparse, tutta la catena associativa intermedia producendosi in piena incoscienza come un puro processo fisiologico; invece abbiamo riproduzioni, che stentiamo a mettere completamente in chiaro, ed allora richiamiamo tutti o alcuni

intermedi, che diventano coscienti, e che dànno la chiarezza necessaria a quella percezione speciale, cioè abbiamo una coscienza non solo della percezione che rinnoviamo, ma anco delle vie d'associazione o delle percezioni associate, che la mettono in chiaro.

Le disorganizzazioni di associazione che si producono in tutto il corso della vita psichica, fanno sì che le percezioni che appartengono ai frammenti rimasti, trovano gran difficoltà per esser rinnovate, ed hanno perciò molta analogia colle primitive organizzazioni che sono ancora incoerenti ed imperfette. La coscienza in questi casi si ha completamente per lo svolgimento.

Ma una considerazione qui è necessaria per non dar luogo a false interpretazioni. La coscienza per noi è sempre quella proprietà del fenomeno psichico la quale ne è la *fase rivelatrice*; *lo stato vero di coscienza*, *quindi*, per una percezione rinnovata, è quello che la manifesta appena è all'apice del suo sviluppo. Nel fatto della memoria, adunque, quando senza fatica e senz'altra coscienza di momenti antecedenti, noi abbiamo conoscenza di una determinata percezione, possiamo dire di averne coscienza senza sapere come si è prodotta e quali sono le vie di associazioni per le quali è traversata prima di giungere alla coscienza. Per una percezione, però, di cui bisogna seguire gl'intermedi, prima che giunga alla piena coscienza di sè, noi avremo anco una coscienza del suo sviluppo e delle vie di associazione per le quali cammina.

Posto ciò, noi ammettiamo che nel primo caso ci sia il così detto automatismo, al quale diamo la significazione che un fenomeno si possa sviluppare senza impulso cosciente, e nella piena incoscienza dei legami associativi;

non pertanto l'automatismo non toglie che la percezione sviluppata venga alla coscienza. Se dovessimo ammettere un automatismo per cui neppure vi fosse coscienza dell'atto compiuto, sarebbe lo stesso che ammettere una serie di percezioni rinnovate, che compongono un ragionamento, senza notizia alcuna, o in altri termini un ragionamento senza coscienza, ciò che è un assurdo a parer mio. Dato il significato esatto all'automatismo, dico che il ragionamento costituito da una serie di percezioni rinnovate automaticamente è il più perfetto, come la memoria organica è più perfetta della reminiscenza. Ciò ci fa di nuovo ricordare della cerebrazione incosciente, di cui l'automatismo, a questo modo spiegato, ci dà un'interpretazione naturale. In questo fenomeno quelle associazioni che avrebbero dovuto apparire nel campo della coscienza, sono rimaste anch'esse processi incoscienti ed oscuri; manifestandosi alla coscienza il risultato finale di tutto un processo complicato dopo esser passato per vie diverse nella rete associativa.

Niente di più vario nell'interpretazione e nella definizione vi è stato della coscienza; i significati attribuiti a questa parola ed il valore sono stati diversi, non solo quanto le scuole filosofiche, ma anco quanto le menti che se ne sono occupate. Per Leibniz la coscienza sta nell'appercezione, le percezioni sono latenti ed oscure (1); Kant dapprima la confuse coll'appercezione, poi colla percezione interiore (2); Fortlage ne fece una stessa cosa coll'attenzione (3);

(1) *Opera philos. omnia*. Berol. ed. ERDMANN, 1840, pag. 715.

(2) *Anthropologie*, ed. KIRCHMANN, Berlin 1869. Lib. I.

(3) *Beiträge zur Psychologie als Wissenschaft aus Speculation und Erfahrung*. Leipzig 1875. pag. 161.

Herbart la definì la somma di tutte le percezioni presenti reali (1); Volkmann della scuola herbartiana pone che il rappresentarsi è coscienza (2). Fra gl'inglesi Locke aveva già ammesso che avere idee e percezioni sia la stessa cosa; James Mill aveva detto che avere una sensazione e sentire non sono due cose; quando invece di sentire vi adopera esser cosciente, si fa esattamente lo stesso (3). Spencer è dello stesso parere; così scrive: « Esser cosciente è pensare; pensare è mettere insieme impressioni ed idee; e far questo, è essere il soggetto di mutazioni interiori. Si ammette per ogni riguardo che senza mutamenti è impossibile la coscienza: la coscienza cessa, se cessano i mutamenti della coscienza (4). » Bain descrive tredici modi di significazione della coscienza; la sua principale idea è che la coscienza sia identica colla vita psichica e le sue varie energie, come distinta dalle funzioni della pura vita vegetativa (5). Maudsley considera la coscienza come un accidentale accompagnamento dello spirito e come un attributo o una qualità dell'atto mentale concreto (6). « La coscienza, per Lewes, nel senso più esteso è attitudine di sentire (Sentience), l'attività dell'organismo senziente ed inchiude attività a cui non si attende,

(1) *Werke*, Band 5, pag. 208.

(2) *Lehrbuch der Psychologie vom Standpunkte des Realismus und nach genetischer Methode*. 2.ª ediz. Cöthen 1875. Erster Band, pag. 169 e seg.

(3) *Analysis of human Mind*. I, pag. 224. — Cfr. J. S. Mill, *La Philosophie de Hamilton*. Cap. VIII.

(4) *Principles of Psychology*. Vol. II. pag. 291.

(5) *The Emotions and the Will*. 3.ª ediz. London 1875. Pag. 539 e seg., pag. 545.

(6) *Psychology of Mind*. London 1876, pag. 25, 55.

attività a cui si attende debolmente e fuggevolmente, attività a cui si attende distintamente e durevolmente (1) ».

Tralasciando l'opinione di quelli che vogliono fare della coscienza una facoltà, e di quelli che ne vogliono fare una sostanza identica coll'anima spirituale, il concetto predominante è che essa sia una proprietà dei fenomeni psichici. La differenza, in realtà, a me pare che stia piuttosto nel valore e nell'estensione che si vuole attribuire, ed al grado di sviluppo e di chiarezza in cui i fenomeni appariscono, che nel significato fondamentale. Fortlage che la fa identica coll'attenzione, dà un carattere spiccato alla chiarezza del fenomeno; Lewes invece le attribuisce un carattere più universale e ne ammette varie gradazioni. Fra questi due opposti trovasi il concetto comune, che la coscienza non è qualche cosa a sè distinta fuori dei fenomeni, ma il loro carattere o proprietà.

La questione più implicata e più difficile è quella che riguarda il così detto automatismo in relazione alla coscienza; su che conviene che io mi fermi un istante per rendere chiaro il fatto.

Gli atti psichici dopo che sono stati ripetuti, si adattano perfettamente alle condizioni organiche, perdono quindi la lentezza primitiva che si trova nell'acquistare l'abito, e si producono istantaneamente senza alcun impulso volontario o sforzo anticipato. Il fenomeno diviene chiaro nella memoria e nelle volizioni. Non ogni fatto di memoria, percezione o idea, sentimento od altro, ha bisogno d'un impulso anticipato e cosciente per venire al suo stato attuale; non ogni movimento che abbiamo dapprincipio eseguito volontariamente, ha bisogno di uno stimolo per riprodursi; ma,

(1) *Problems of Life and Mind*. Vol. IV, pag. 195.

invece, ogni atto di memoria, quando le associazioni sono complete, si produce come sia spontaneo in una serie di altri atti che si succedono facilmente e senza sforzo l'un l'altro, ed ogni movimento si esegue senza impulso, come è nei casi della vita quotidiana. Il camminare, per esempio, si esegue senza che noi badiamo ad ogni singolo muovere di gamba; esso invece va spedito e noi non se ne accorgiamo; quando imparammo a camminare ogni movimento era preceduto da un impulso volontario. Così è per parlare una lingua; fino a che i movimenti muscolari non si sieno adattati all'idea che si vuole esprimere, vi ha stento e anticipo di impulso; quando l'adattamento, per ripetizione degli atti si è compiuto, cessa lo stento e l'impulso volontario, e i movimenti divengono automatici. Avverrà da ciò che « memoria, ragione, sentimento e volere spariscono simultaneamente in proporzione che gli atti psichici divengono automatici. » Questa è la dottrina di Spencer sull'automatismo. Vediamo ora come l'automatismo ha relazione colla coscienza.

Il tipo delle azioni automatiche è l'istinto, per cui i mutamenti psichici sono perfettamente diventati organici, analogamente ai movimenti della vita vegetativa. Però nella sua più alta forma l'istinto è probabilmente accompagnato da una coscienza rudimentale.

L'istinto che è d'un carattere fisico nelle sue forme più basse, diventando più elevato inchiude anco mutamenti psichici, i quali sono meno coerenti con quelli fondamentali; allora la forma automatica comincia a perdersi, e l'istinto rientra in qualche cosa di più elevato. Ciò ha relazione colla ragione, fra cui e l'istinto l'autore non trova una linea perfetta di separazione. La memoria, come la

ragione divengono organiche perfettamente come l'istinto di puro carattere fisico, quando il loro automatismo si è sviluppato completamente, quando le corrispondenze interne ed esterne sieno totalmente organizzate. Allora cessano di esser coscienti e passano nell'incoscienza come fatti puramente organici (1).

Non è disforme da quella di Spencer la dottrina di Maudsley meno che in qualche particolare. Uno dei suoi tratti distintivi è l'esagerazione di quell'automatismo incosciente, pel quale egli dice, che gli sembra concepibile, sebbene ciò possa credersi strano a dirsi, che un uomo sarebbe una buona macchina che ragiona, tanto colla coscienza che senza coscienza (2).

Accettando la dottrina dell'automatismo nel modo più generico, io credo che essa debba ricevere una modificazione rispetto alla sua condizione incosciente. Sopra ho già detto la mia opinione su ciò: la coscienza nell'automatismo c'è, ma non come anticipazione dell'atto, nè come concomitanza, si bene come rivelazione dell'atto compiuto. Io dico che noi possiamo fare e la facciamo realmente, una serie di movimenti automatici, nello scrivere, per esempio, nel camminare, nel parlare, senza avere coscienza di essi; ma dico che non è possibile non aver notizia di una serie di percezioni e di idee suscitate automaticamente e riprodotte. Solo abbiamo coscienza della loro apparizione e senza saper come; se no, non sapremmo mai se fossero o no apparse, e non vi sarebbe distinzione alcuna fra vita psichica e assenza di essa, fra attività e inerzia.

(1) Vedi *Principles of Psychology*. Vol. I. Part. IV.
(2) *The Physiology of Mind*. Pag. 25.

Lo stesso Maudsley ammette che l'automatismo non esclude necessariamente la coscienza (1); ed egli e Spencer quando parlano di fatti psichici automatici, parlano come di fatti che sono noti allo spirito, nè sarebbe possibile altrimenti, se non si volesse concepire un assurdo. Non v'ha certo fenomeno che si compie maggiormente nell'incoscienza che quello indicato col nome di cerebrazione incosciente; non pertanto solo è possibile che sia noto come risultato, quando giunge alla coscienza.

Quali sono le opposizioni del Lewes all'automatismo? Per intenderla è necessario ricordare alcuni suoi particolari concetti colla loro terminologia speciale. Egli vuol distinguere col nome particolare di *nevrilità* (neurility) la proprietà dei nervi periferici, alla stessa guisa che la contrattilità è la proprietà delle fibre muscolari; mentre ai centri nervosi attribuisce la *sensibilità*. Non che egli creda che vi sia una separazione fra sistema periferico e centrale; l'uno e l'altro fisiologicamente sono uno, e la separazione è artificiale. « Strettamente parlando, nevrilità, o azione nervosa, è la proprietà generale del tessuto nervoso, centrale e periferico. Ma poichè la nevrilità può manifestarsi dai nervi separatamente dai centri, dove che la sensibilità richiede la cooperazione di ambidue, e poichè avremo spesso a considerare il processo centrale in sè stesso, senza riguardo al processo dei nervi, è meglio che vi sieno due termini caratteristici. » Sensibilità quindi da Lewes è adoperata come proprietà del sistema nervoso centrale senza riguardo alla funzione psicologica; per questa ha un'altra parola *Sentience*, non facile a tradurre, ma che in realtà esprime l'attitudine alla sensazione di

(1) Op. cit., pag. 238.

carattere psichico (1). Se sensibilità quindi non indica più quello degli altri fisiologi e psicologi, cioè una proprietà psichica, che per lui ha un altro termine, è facile comprendere che egli possa ammettere sensibilità senza coscienza, che in altre parole esprime processo fisico senza coscienza. In conseguenza egli ammette che vi sono casi di azione dei centri nervosi perfettamente incosciente ed automatica, e non solo nella sfera delle volizioni, ma ancora in quella del pensiero (2).

Della coscienza ammette tre gradazioni, coscienza, subcoscienza ed incoscienza, corrispondenti a tre stati o condizioni della sensibilità presa nel suo aspetto subbiettivo o *Sentience*. E dico tre gradazioni, perchè incoscienza, egli dice, ne indica l'aspetto negativo, come oscurità è la negazione di luce, ma come sensazione ottica è positiva (3). Nella proprietà psichica (Sentience) della sensibilità « possiamo seguire infinite gradazioni dalla coscienza alla subcoscienza, finchè cade nell'incoscienza; ma dal primo all'ultimo i processi sono quelli di un organismo senziente (4). »

Nell'automatismo, quindi, come nell'azione riflessa Lewes vede sempre la sensibilità, e nega che vi possa essere alcuna azione automatica e riflessa senza che sia considerata come un fenomeno, un processo della sensibilità. È sempre quella proprietà generale dei centri nervosi che

(1) *The physical Basis of Mind.* London 1877. Probl. II. Chap. III, IV, pag. 198.

(2) Op. cit., pag. 191-2.

(3) *The physical Basis of Mind.* Pag. 362. — *Problems of Life and Mind.* Vol IV. Pag. 150.

(4) *The physical Basis of Mind.* Pag. 364.

entra in attività, sia che questi centri siano i superiori, gli encefalici, che il midollo spinale. Così che senza negare l'incoscienza di queste azioni, in alcuni casi, vorrebbe sostituire l'espressione, quando si tratta di processi sensazionali, di « processo nerveo incosciente » a quella di « sensazione incosciente (1). »

Dapprima trovo da osservare che la distinzione fra nevrilità e sensibilità è troppo artificiale; era utile denominare nevrilità la proprietà generale di tutto il tessuto nervoso, periferico e centrale, o sensibilità. La separazione che se ne fa, è troppo accentuata, e noi abbiamo veduto che il sistema centrale non se ne può mai passare del periferico; entrano l'uno e l'altro sempre in attività con precedenza reciproca.

Ammesso pertanto che l'azione dei centri nervosi si chiami sensibilità, la cui forma subbiettiva è la psichica o *Sentience;* non trovo a ridire che l'azione riflessa é l'azione automatica si consideri sempre come una forma della sensibilità. In ciò mi pare che abbia perfettamente ragione, come quando crede che l'animale non si debba considerare una pura macchina nelle sue azioni automatiche e riflesse, che sono sempre prodotti della sensibilità. Se egli attribuisce a molte azioni automatiche la proprietà psichica, non dobbiamo dimenticare, che a questa proprietà attribuisce le gradazioni più estreme dalla coscienza chiara e distinta all'incoscienza. Mi sembra infine che le obbiezioni vere del Lewes all'automatismo si riducono, non alla negazione, ma all'interpretazione di questo fenomeno.

(1) Op. cit., pag. 358. — Cfr. per tutta la sua dottrina anco *Problems of Life and Mind.* Vol. IV, pag. 143 e seg. — *The Study of Psychology, its object, scope, and methode. Third series of Problems.* London 1879. Pag. 19 e seg.

In quanto al valore della coscienza io sto più per l'idea del Lewes che per quella del Maudsley, in questo senso, che non credo la coscienza come un fenomeno puramente accidentale, come ammette quest'ultimo, ma una vera proprietà del fenomeno psichico. Lo stesso Maudsley, difatti, ha dovuto chiamarla anco una proprietà costante, benchè non necessaria, come egli dice. L'*automatismo* per me ha un'altra significazione che si riferisce alla natura generale del fenomeno, ed è una prova, cioè che essa sia un fenomeno organico come tutti gli altri della vita animale.

Il professore Herzen in un suo lavoro (1) allo scopo di trovare una conciliazione fra le idee di Maudsley e di Lewes ha emesso un concetto che riguarda la natura della coscienza. Senza credere molto alla conciliazione che non mi pare realmente avvenuta, pensando da altra parte, da quel che sopra ho detto, che non vi sia un distacco tanto grande, quanto appare, se si esamina il linguaggio del Lewes, io credo che il concetto di Herzen sia importante, perchè riconduce alla natura dei fenomeni vitali quella della coscienza, cioè mostrerebbe che questa ha un processo fisico simile a quello di ogni altro fenomeno fisiologico.

Lo spendio degli elementi nervosi centrali nella loro funzione chiama egli *disintegrazione*, chiama invece *integrazione* o *reintegrazione* la restituzione della sostanza nervosa, cessata la funzione. Ciò posto, ammette:

« 1. che la coscienza non accompagna *mai* l'integrazione e la reintegrazione degli elementi nervosi;

2. che la coscienza accompagna *soltanto* la disintegrazione degli elementi nervosi;

(1) *Il moto psichico e la coscienza*. Firenze 1879. Cap. III.

3. che la intensità della coscienza è simultaneamente in proporzione *diretta* coll' intensità della disintegrazione ed in proporzione *inversa* colla facilità e colla rapidità onde il lavoro interno di ogni elemento nervoso si scarica sopra un altro elemento, sensitivo e motore, centrale o periferico (1). »

Ciò mi pare abbastanza chiaro e provato dalle ragioni addotte da lui in seguito. In questo modo sarebbe anco provato che la coscienza come ogni altro fenomeno fisiologico è legato al processo di consumo degli elementi in attività ed in proporzione del lavoro medesimo.

Ma un'osservazione mi si presenta, derivata dal significato che io attribuisco alla coscienza, come forma rivelatrice di un processo; piuttosto che alla coscienza in proprio questo processo di disintegrazione non è quello del processo fisiologico di tutto il fenomeno che chiamiamo psichico, inclusa la coscienza? — Il concetto del prof. Herzen rimarrebbe lo stesso genericamente: dove la coscienza è più chiara e più distinta, il che suppone un lavorio d'un processo più lungo e più grave, la disintegrazione è maggiore; nei casi di automatismo la disintegrazione è al minimo, perchè il processo è facilitato dalla organizzazione funzionale. Le prove per la coscienza riferite dall'autore per me sono prove del processo del fenomeno totale; ma sarebbe provato un fatto da quel che ammette il prof. Herzen, che la coscienza, questa forma rivelatrice del processo fisico del fenomeno, si manifesta pel maggiore consumo degli elementi centrali, o per la disintegrazione.

Noi finora non sappiamo altro sulla natura della coscienza.

(1) Op. cit., pag. 56.

## CAPO XVIII.

### EPILOGO.

Raccogliendo tutto ciò che abbiamo esposto, risulta che la percezione è un fenomeno complesso che deriva da due processi principali fra loro associati:

1. Processo degli elementi nervosi sensori;
2. Processo degli elementi motori.

I. Il primo implica quello per la sensazione, più un processo complementare della prima, cioè: 1) un'azione negli organi esterni ed una reazione corrispondente, che costituisce la natura dell'eccitazione; 2) la trasmissione e la partecipazione dei nervi periferici fino al centro encefalico; 3) l'eccitazione in questo colla propagazione corrispondente nelle parti localizzate; 4) la riversione dell'eccitazione dal centro localizzato all'organo esterno ov'ebbe origine l'eccitamento.

L'organo sensore esterno è così un primo centro di produzione del fenomeno, una prima determinazione alla forma specifica del fenomeno. L'indifferenza degli elementi nervei per questa azione primitiva passa a determinazione

specifica funzionale. Il fenomeno riceve il suo massimo sviluppo nelle masse nervose cerebrali, che sono perciò i veri centri di coscienza, come i centri di produzione, secondari per successione, primari per valore. Qui si compie il fatto della sensazione, fenomeno primigenio, universale, diffuso, senza localizzazione, fase embrionale della percezione, che prende il suo sviluppo nella localizzazione; donde la riversione dell'eccitamento al luogo d'origine, da che comincia la proiezione della forma subbiettiva del fenomeno all'esterno.

La localizzazione quindi ha un processo per sè, anche nerveo, fisiologico, come ogni fenomeno o fase di fenomeno psichico.

La sensazione, fase della percezione, perchè è priva di localizzazione, passa a percezione compiuta colla restrizione dell'eccitamento centrale, o, cioè, colla localizzazione cerebrale, perchè per questa si stabilisce l'onda nervea della percezione, processo centrifugo dell'eccitamento sensitivo.

Si localizza la qualità sensazionale, quella forma cioè subbiettiva che corrisponde all'apparente qualità degli oggetti.

La localizzazione periferica ha un processo unico per tutti gli organi, trattandosi di processo fisiologico, la conduzione centrifuga fino all'organo sensore. Da qui vi ha una differente forma dipendente dalla natura dell'organo esterno adatto all'agente esteriore, cioè:

1. Localizzazione sull'organo sensore medesimo, nella cute, nella mucosa della lingua;

2. Localizzazione per proiezione, per la vista, per l'udito e per l'olfatto.