

La teoria della Gestalt

Figure, temi di interesse e prospettive per la didattica¹

VERENA ZUDINI
Nucleo di Ricerca Didattica
Dipartimento di Matematica e Geoscienze
Università di Trieste
vzudini@units.it

SUNTO

A partire da una breve rassegna degli studiosi principali e dei temi da questi sviluppati nel contesto della teoria della Gestalt, se ne considereranno aspetti di rilievo per la didattica, in particolare della matematica. Si mostrerà come tali aspetti risultino quanto mai attuali nelle analisi cognitive e come il loro approfondimento possa essere utile per capire soprattutto in quali direzioni orientare la ricerca futura.

PAROLE CHIAVE

DIDATTICA DELLA MATEMATICA / MATHEMATICS EDUCATION; STORIA DELLA DIDATTICA DELLA MATEMATICA / HISTORY OF MATHEMATICS EDUCATION; SCIENZE COGNITIVE / COGNITIVE SCIENCE; TEORIA DELLA GESTALT / GESTALT THEORY.

1. INTRODUZIONE

La teoria della Gestalt, o “teoria della forma” (dalla traduzione del termine tedesco *Gestalt* come “forma”, “struttura”), è una corrente di pensiero che, sviluppatasi in Germania all’inizio del Novecento, è stata accompagnata da grande entusiasmo e successo. Nota dapprima come “scuola di Francoforte”, in quanto i suoi rappresentanti cominciarono la loro attività all’Istituto di Psicologia di Francoforte, essa divenne poi celebre come “scuola di Berlino”, quando il nucleo dei ricercatori si spostò all’Istituto di Psicologia di quella città, dove venne anche pubblicata la

¹ Il contributo riprende gli argomenti trattati dall’autrice in un seminario tenuto nel novembre 2014 per il “Laboratorio di formazione per insegnanti di matematica”, nell’ambito delle attività del Piano nazionale Lauree Scientifiche - Progetto “Matematica e Statistica” dell’Università di Trieste.

rivista *Psychologische Forschung* (“Ricerca psicologica”), suo organo di diffusione ufficiale dal 1921 al 1938.

Ciò che caratterizza la Gestalt rispetto ad altre scuole di pensiero è la grande compattezza del gruppo di maestri che ne furono i fondatori: Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Köhler (1887-1967), Kurt Koffka (1886-1941) e, in una collocazione a parte (dovuta all’indirizzo diverso preso dalle sue ricerche, ossia quello della psicologia sociale e della teoria dei gruppi), Kurt Lewin (1890-1947). Li uniscono, da un lato, l’accordo “teorico” sui principi fondanti della scuola, dall’altro lato, il destino di emigrazione dalla Germania agli Stati Uniti, negli anni 1930, in seguito alla campagna antisemita del regime nazista².

2. LO SVILUPPO DELLA TEORIA DELLA GESTALT

L’avvio ufficiale della teoria della Gestalt si riconosce nell’articolo *Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung* (“Studi sperimentali sulla visione del movimento”) (1912): in esso, l’autore, Max Wertheimer, all’epoca libero docente all’Università di Francoforte, vi dà l’interpretazione del *movimento fenomenico* o *fenomeno φ (phi)*, che introduce il nuovo orientamento “della forma” nello studio della percezione, e, in generale, di tutti i processi mentali³. Collaboratori di Wertheimer nei suoi studi sperimentali, prima a Francoforte, quindi a Berlino, furono Köhler e Koffka.

Il *movimento fenomenico* o *fenomeno φ (phi)* è un movimento apparente, illusorio, che viene dato *non* da un reale stimolo in movimento nello spazio, ma, ad esempio, attraverso lo strumento dello stroboscopio (apparecchio usato per controllare i

² Wertheimer, Koffka e Lewin decisero di emigrare in quanto di origine ebraiche; Köhler, benché non ebreo, fu spinto a farlo avversato dal nazismo, di cui aveva denunciato pubblicamente l’antisemitismo. Per approfondimenti sulla teoria della Gestalt, sul suo sviluppo e sulla sua “eredità”, si vedano ASH 1982, 1995, KANIZSA, CARAMELLI 1988, KANIZSA, LEGRENZI 1978, SMITH 1988, nonché, più in generale, BORING 1942, 1950².

³ Wertheimer aveva già pubblicato, tra il 1910 e il 1912, due lavori etno-antropologici (il primo sulla produzione musicale dei Vedda, una tribù dell’isola di Ceylon, il secondo sulle abilità numeriche dei popoli primitivi), in cui si potevano individuare i principi che avrebbe poi sviluppato più compiutamente nel lavoro sul movimento apparente. Cfr. LUCCIO 2000.

tempi di presentazione delle figure), da due stimoli (due luci) *a* e *b*, posti nei punti *A* e *B* nello spazio, che si illuminano in modo alternato (*ababab...*), ora l'uno ora l'altro, secondo un determinato intervallo temporale: quello che accade è che, per un certo intervallo temporale, si produce l'impressione di un *unico stimolo luminoso in movimento* dal punto *A* al punto *B*. Se l'intervallo temporale aumenta, si ha l'impressione di due stimoli immobili, che si illuminano ora l'uno ora l'altro; se, invece, l'intervallo temporale diminuisce, si ha l'impressione di due stimoli immobili, sempre illuminati.

Quanto appena descritto costituisce un esempio di *fenomenologia sperimentale*: si varia l'intervallo temporale (ossia si effettua una manipolazione sperimentale della variabile tempo) e si esaminano gli effetti percettivi prodotti nell'osservatore. Malgrado gli stimoli *a* e *b* siano sempre gli stessi ed eccitino gli stessi recettori retinici, si hanno *percezioni diverse* sulla base della relazione temporale nella variazione di luminosità tra i due stimoli presentati.

Detto con altre parole, la percezione (o realtà fenomenica, psichica del soggetto) *non* corrisponde direttamente alla realtà fisica: il percepito *non* è dato dalla somma dei singoli elementi sensoriali, ma è *qualcosa di diverso e di più* rispetto a essi; in breve, utilizzando l'enunciato che sarebbe diventato famoso come una sorta di slogan della scuola della Gestalt, "il tutto è più della somma delle parti".

Nel caso specifico del movimento, quest'ultimo, come organizzazione o configurazione percettiva, *non* corrisponde alla somma dei singoli elementi costitutivi: si può averne quindi percezione *sia* quando un corpo si muove effettivamente nello spazio da un punto all'altro, *sia* quando due corpi sono immobili, ma si instaura fra essi una *configurazione percettiva adeguata*. Tale evidenza sperimentale era nota da tempo (si pensi al movimento cinematografico, ideato circa un ventennio prima dai fratelli Lumière, in cui si percepisce il movimento perché i singoli fotogrammi si susseguono velocemente), ma fu Max Wertheimer a

intuirne l'importanza nel contesto di una teoria non elementista della percezione, che venne elaborata dalla sua scuola.

Essa, nel suo sviluppo, si articola in una *fase polemica/distruttiva*, di critica nei confronti alla psicologia tradizionale (introspezione dello stimolo, elementismo, associazionismo, empirismo) e dei modelli fenomenologici alternativi⁴, e in una *fase costruttiva*, in cui vennero elaborati i *principi di unificazione formale* (o *leggi della forma*) e la *teoria di campo*, il *postulato dell'isomorfismo*, l'*estensione del modello di campo ad ambiti diversi da quello della percezione* e i *lavori sistematici del periodo americano*.

3. LE LEGGI DELLA GESTALT E IL MODELLO DI CAMPO

Gli studiosi della Gestalt si occuparono di studiare le condizioni che fanno apparire gli elementi secondo una data configurazione percettiva, ossia di determinare le *leggi dell'organizzazione percettiva*. La modalità della strutturazione in forme percettive secondo le leggi che si vanno a enunciare dipende dall'azione delle forze che sono proprie del *campo* in cui tali elementi si trovano e non dei singoli elementi, in maniera analoga, ad esempio, alla situazione fisica delle particelle che si dispongono in una data organizzazione nello spazio, in un campo di forze magnetiche.

Il riferimento al caso fisico non è casuale: i gestaltisti derivarono il concetto di campo – di così fondamentale importanza per la scuola della Gestalt che essa viene anche definita “teoria del campo” – proprio dalla fisica contemporanea; nella loro ottica, il campo percettivo è un complesso *sistema dinamico* in cui la distribuzione ordinata delle forze si stabilisce in modo autonomo e autoregolantesi, indipendentemente da fattori di unificazione o coesione esterni al sistema stesso. Solo quindi una teoria *dinamica*, che parla di forze, campo, equilibrio, può essere in grado di rendere conto della realtà *dinamica* delle situazioni psicologiche, come, ad

⁴ Per approfondimenti cfr. LEGRENZI 1999⁴, LUCCIO 2000 e MECACCI 1992.

esempio, il senso di attrazione/repulsione che si può provare per una persona o un oggetto.

Elaborare una teoria di campo vuol dire identificare le regole di interazione tra le sue parti, i cosiddetti “principi di unificazione formale” o “leggi della forma” individuati da Wertheimer (1922-1923) e che sono passati alla tradizione con i nomi di *vicinanza*, *somiglianza*, *chiusura*, *buona continuazione*, *pregnanza*, *destino comune*, *esperienza passata*.

Si osservi, ad esempio, la Figura 1: in essa il risultato dell’organizzazione percettiva, per cui si *vedono* due gruppi di tre oggetti (e non, con altrettanta facilità, tre gruppi formati da due elementi, oppure un gruppo di cinque elementi e uno di un elemento), si deve al fattore della “vicinanza”. Elementi vicini vengono percepiti come appartenenti alla stessa forma.

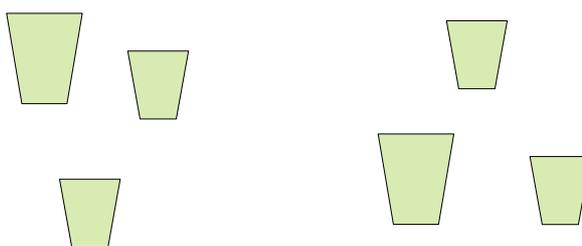


Figura 1. La legge della “vicinanza”: si *vedono* due gruppi di tre elementi ciascuno.

E ancora: se si osserva la Figura 2, si *vedono* coppie di quadratini e di cerchietti (e non è possibile invece percepire, con altrettanta facilità, coppie formate da un cerchietto e da un quadratino) in virtù del fattore della “somiglianza”. Elementi simili vengono percepiti come appartenenti alla stessa forma.



Figura 2. La legge della “somiglianza”: si *vedono* coppie di quadratini e cerchietti.

Infine, in base alla legge della “chiusura”, si vedono in Figura 3 due forme chiuse (parti di piano simili a settori circolari), e non una sinusoide e una retta. Si ha la tendenza a completare i contorni e a ignorare i “vuoti” nelle figure.

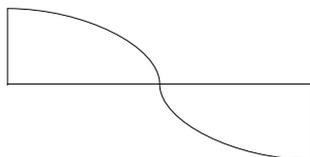


Figura 3. La legge della “chiusura”: si vedono due forme chiuse.

Un esempio famoso di organizzazione percettiva secondo le “leggi della forma” è il *triangolo di Kanizsa* (Figura 4), “autentica icona, utilizzata per veicolare l’idea che la percezione visiva è, almeno in parte, un’attività creativa, in grado di sorprendere l’osservatore e di farlo riflettere sul rapporto tra apparenza e realtà”⁵. Si ha il costituirsi di un percetto (un triangolo che si stacca luminoso, al di sopra dei cerchi neri, anche se i suoi lati non sono tracciati) in assenza del corrispondente oggetto fisico (il triangolo tracciato vero e proprio).



Figura 4. Il *triangolo di Kanizsa*.

A queste leggi, si aggiungono quelle sulla “buona continuazione” (elementi disposti lungo una stessa linea vengono percepiti come appartenenti alla stessa forma) e sul

⁵ KANIZSA 2008, retro-copertina. La teoria della Gestalt ebbe diffusione in Italia attraverso l’opera dello psicologo triestino Vittorio Benussi (1878-1927), esponente della “scuola di Graz” e quindi, dal 1919, professore di psicologia all’Università di Padova, e del suo allievo Cesare Musatti (1897-1989), nonché degli allievi di quest’ultimo, Fabio Metelli (1907-1987) e Gaetano Kanizsa (1913-1993), nell’ambito della “scuola di Padova e Trieste”. Cfr. MECACCI 1992.

“destino (o moto) comune” (elementi che si muovono concordemente vengono percepiti come appartenenti alla stessa forma).

Un discorso a parte meritano la legge sulla “pregnanza” e quella sull’“esperienza passata”. Una volta che si intenda come “pregnanza” una serie di caratteri che rendono una forma particolarmente armonica, simmetrica, semplice, in una parola “buona” – in questo senso, un cerchio è più pregnante di un ovale, un triangolo equilatero è più pregnante di un triangolo isoscele, e questo, a sua volta, più pregnante di un triangolo scaleno –, la legge della pregnanza afferma che gli elementi di un campo tendono a costituire forme più pregnanti possibili nelle condizioni date.

Se si parla di “esperienza passata”, non si può non considerare la posizione assunta dalla scuola della Gestalt nella disputa che si è sviluppata nella storia, in particolare in quella della psicologia, tra nativisti, da un lato, ed empiristi, dall’altro, ossia, rispettivamente, tra concezioni che vedono le strutture psicologiche come innate e teorie che sostengono l’influenza esclusiva dell’esperienza nell’organizzazione dei processi psicologici. In generale, la scuola della Gestalt ha optato per la posizione nativista, secondo la convinzione che i processi psicologici fossero frutto di un sostrato materiale agente sulla base di leggi fisiche, invariante rispetto all’esperienza passata dei singoli individui e della specie. Ciò che veniva sostenuto era che l’esperienza passata non potesse influire sui processi di base della strutturazione dei fenomeni psicologici; essa poteva, però, avere un ruolo nell’orientare tali processi in una determinata direzione rispetto ad altre.

Per illustrare questa posizione si può fare riferimento alle cosiddette “figure di Street”, ossia tipi di figure costituite da macchie in apparenza senza senso, che però, una volta suggerito un significato (ad esempio, quello di un cane: cfr. Figura 5), vengono viste in quel modo, e in nessun possibile altro. L’esperienza passata non

può quindi influire sulle leggi di organizzazione strutturale, ma è in grado di imporre una data organizzazione rispetto ad altre⁶.

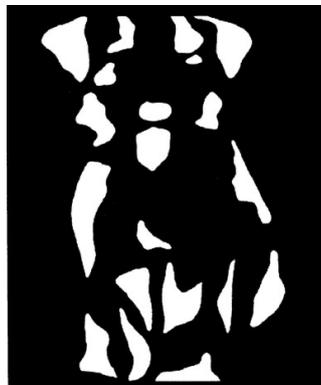


Figura 5. Si vede un cane.

Tali leggi, da noi considerate, per motivi legati alla forma dell'esposizione del presente contributo, solo in ambito visivo, valgono in generale, anche in ambito tattile e uditivo, ad esempio nel caso dei fenomeni di sottofondo sonoro.

4. IL POSTULATO DELL'ISOMORFISMO

Il modello di campo è stato proposto dalla teoria della Gestalt con validità sia nel mondo inorganico della fisica, sia in quello organico della fisiologia, sia in quello psicologico della psicologia: in particolare, tra il mondo fenomenico, oggetto di studio della psicologia, e il mondo fisiologico, ambito di indagine della fisiologia, esisterebbe un *isomorfismo*, ossia un'identità strutturale, che si rifletterebbe nell'identità di leggi di strutturazione dei due mondi.

In base a questo postulato (detto "postulato dell'isomorfismo"), ogni manifestazione a livello fenomenico avrebbe un corrispettivo in processi a livello cerebrale con caratteristiche funzionalmente identiche; in altre parole, la forma, la

⁶ A conferma di ciò possono essere considerati anche i *fenomeni di mascheramento*, studiati da Kurt Gottschaldt (1902-1991) e portati come esempi dell'inefficacia del ricorso all'esperienza passata nell'organizzazione percettiva: uno stimolo (pur ben noto a seguito di ripetute presentazioni) si vede meno a causa dell'effetto di mascheramento da parte del contesto. Cfr. LEGRENZI 1999⁴.

struttura, la dinamica del mondo fenomenico si rispecchierebbero in quelle del sistema nervoso centrale.

Al di là delle critiche che possono essere mosse all'ipotesi dell'isomorfismo (in generale ritenuta ardita, e, secondari alcuni, troppo fisiologica, secondo altri, troppo filosofica), un punto va subito chiarito: quando si parla di "identità strutturale", si intende non che il cervello umano funziona come un mero apparato di registrazione – il quale si limita a fornire copie fedeli dell'esperienza fenomenica –, ma che, se sono note le leggi di organizzazione di tale esperienza, sono altrettante conosciute le leggi relative alla realtà cerebrale; se quindi la descrizione dell'esperienza si attua attraverso un modello dinamico, dello stesso tipo sarà anche quello che va applicato per il sistema nervoso centrale. L'identità strutturale va concepita nel senso di una corrispondenza funzionale tra i due sistemi, dove un evento che si verifica nell'uno può essere rappresentato nell'altro, e viceversa. Una corrispondenza, bene inteso, di tipo topologico, e non topografico.

A quanto detto si ricollega un aspetto che ha caratterizzato fortemente la scuola della Gestalt rispetto ad altre teorie e che non ha mancato di sollevare critiche da parte degli oppositori: la sua proposta di un'interpretazione del mondo fenomenico sulla base di processi fisiologici, ossia la concezione che esista per ogni fenomeno anche il più astratto (quale quello mentale o psichico) un sostrato materiale, fisiologico.

Alla base dell'organizzazione degli elementi in una forma, ci sarebbe sempre un processo fisiologico: nella percezione, ad esempio, i singoli elementi produrrebbero una stimolazione che genererebbe delle correnti nervose (dette "funzioni trasversali"), che, agendo in modo simultaneo, svilupperebbero un fenomeno nuovo di eccitazione (una sorta di "corto circuito") rispetto alle eccitazioni dei singoli elementi; la percezione si avrebbe quindi in virtù di una distribuzione delle correnti generata dagli effetti dell'interazione di una corrente con le altre, analogamente a quanto accade nella fisica dei campi.

5. DALLA PERCEZIONE AL PENSIERO

La teoria di campo, basata sul postulato dell'isomorfismo, assume, per la scuola della Gestalt, il valore di un modello della mente in senso ampio, applicabile non solo alla percezione, ma alle funzioni psichiche in generale, dal pensiero alla memoria, all'apprendimento⁷.

Gli studiosi della Gestalt si occuparono approfonditamente della natura del pensiero e del processo di risoluzione dei problemi (*problem solving*).

Essi ipotizzarono che, non diversamente dalla percezione, anche il pensiero fosse organizzato dalla mente secondo la tendenza a cogliere una struttura (*Gestalt*); in quest'ottica, anche il pensiero sarebbe dipeso dal contesto, e le (eventuali) incongruenze tra idee avrebbero cercato un equilibrio in forme strutturali pure.

Studioso di rilievo delle capacità di *problem solving* dei primati e della loro *intelligenza* fu Köhler: negli anni trascorsi a Tenerife (alle Canarie), alla direzione della Stazione per la ricerca sugli antropoidi dell'Accademia delle Scienze prussiana, durante il periodo della Prima Guerra Mondiale e fino al 1920, egli ebbe modo di condurre esperimenti sugli scimpanzé (tra cui uno di nome Sultano), che divennero celebri e furono pubblicati nella monografia *Intelligenzprüfungen an Menschenaffen* ("L'intelligenza nelle scimmie antropoidi") (1921).

Quello che Köhler rimarcò in tali esperimenti era che gli scimpanzé, messi di fronte a una situazione problematica (ad esempio, quella di afferrare una banana posta al di là delle sbarre della gabbia in cui erano rinchiusi, servendosi di bastoni o scatole), si dimostravano capaci di risolverla *improvvisamente*, attraverso un processo mentale che fu chiamato *Einsicht* (in tedesco), *insight* (in inglese) – il termine in italiano si può tradurre come "intuizione" –, dopo aver tentato senza successo una serie di soluzioni diverse. Grazie a tale processo, l'animale attuava una

⁷ Il modello di campo è stato esteso dalla teoria della Gestalt anche all'ambito sociale. Tale ambito fu oggetto di indagine specifica da parte di Kurt Lewin, che applicò il paradigma dinamico gestaltista allo studio del comportamento del singolo individuo e dei *gruppi* di individui, concentrandosi, attraverso l'utilizzo dello strumento della topologia, sugli aspetti psicodinamici (piuttosto che su quelli cognitivi) nell'interazione tra *persona* e *ambiente*.

riorganizzazione degli elementi che erano presenti nel suo campo visivo fin dall'inizio, ma che acquistavano, nel momento del loro utilizzo ai fini della risoluzione del problema, un valore nuovo (ad esempio, il bastone non era più concepito come un oggetto per battere, ma come funzionale ad avvicinare a sé la banana, secondo una diversa relazione reciproca).

Secondo Köhler, che si contrapponeva in questo modo al modello di apprendimento per “prove ed errori” elaborato e proposto all'epoca con forza dal comportamentismo, lo scimpanzé, a cui era riconosciuto di possedere *intelligenza* come soggetto che apprende, arrivava a una soluzione efficace che non era una semplice somma delle esperienze passate e delle condizioni presenti, ma qualcosa di nuovo e di diverso, di immediato e di creativo, che portava, consentendo di cogliere i nessi chiave, a una nuova visione del problema nella sua globalità.

La trattazione veniva estesa al comportamento umano nella risoluzione dei problemi, osservando come, in generale, le situazioni problematiche creassero una tensione in campo psicologico, non diversamente da quanto faceva l'ostacolo posto davanti all'obiettivo dello scimpanzé; se la soluzione non era evidente, le forze mentali dinamiche cercavano di ritornare all'equilibrio mediante una riorganizzazione. Tale riorganizzazione, attuata attraverso l'*insight*, aveva l'effetto di risolvere la tensione, rivelando la vera natura del problema e rendendo possibile la risoluzione dello stesso.

Di pensiero si occupò anche Wertheimer già nei suoi primi lavori, studiandone le forme nei popoli primitivi. Nel contributo *Über das Denken der Naturvölker, I: Zahlen und Zahlengebilde* (“Sul pensiero dei popoli primitivi, I: Numeri e strutture di numeri”) (1912), egli esaminava la concezione e l'utilizzo dei numeri nelle popolazioni primitive e osservava come essi non fossero concepiti come proprietà astratte delle cose, ma come strutture che esprimevano le cose quali erano quantitativamente e non erano prescindibili dal contesto reale e concreto in cui venivano esperite. Celebre divenne in quest'ottica l'esempio portato da Wertheimer

stesso di un bambino indiano a cui era stato richiesto di tradurre la frase “Oggi l’uomo bianco ha ucciso sei orsi”: ritenendo impossibile che un uomo bianco uccidesse sei orsi in un solo giorno, il bambino non voleva tradurla.

Nei suoi studi sul pensiero, che sarebbero confluiti nella monografia *Productive thinking* (“Il pensiero produttivo”) (1945), pubblicata postuma in inglese, Wertheimer considerò anche esempi di scienziati di epoche a lui precedenti (come Carl Friedrich Gauss e Galileo Galilei⁸) o suoi contemporanei (come Albert Einstein, del quale fu amico e con cui, condividendo la passione per la musica, amava suonare insieme⁹). Per Wertheimer il pensiero era da ritenersi creativo (“produttivo”) in quanto, posto di fronte a una situazione problematica, produceva soluzioni non in base a mere associazioni (di prove ed errori), ma attraverso un processo di ristrutturazione e riorganizzazione globale della situazione stessa, di tutti i suoi elementi e dei loro significati funzionali e relazioni reciproche, detto “(ri)centramento”.

6. UN ESEMPIO: L’ANEDDOTO DEL “PICCOLO GAUSS”

Quanto detto può essere illustrato con un esempio dello stesso Wertheimer: a testimonianza della produttività del pensiero umano, egli citava l’aneddoto di Gauss bambino¹⁰, che, alla richiesta fatta in classe dal suo maestro di sommare i primi numeri da 1 a 100, avrebbe risposto in modo corretto, pressoché immediatamente, suscitando grande meraviglia da parte del docente. Da lui interrogato su come avesse fatto, Gauss avrebbe spiegato che non si era messo a contare $1 + 2 + 3 + \dots$ (rischiando così di incorrere in errori e impiegando, in ogni caso, molto più tempo), ma aveva pensato di accoppiare i numeri in modo che tutte le coppie avessero per somma lo stesso numero, ossia $1 + 100 = 101$, $2 + 99 = 102$, $3 + 98 = 101$, ..., e di procedere quindi a sommare le coppie così ottenute: si ottenevano 50 coppie in

⁸ Cfr., rispettivamente, WERTHEIMER 1945, ediz. ital., Capitolo IV e Capitolo IX.

⁹ A Einstein e alla genesi (a livello di pensiero) della teoria della relatività fu dedicato un capitolo di *Productive thinking*. Cfr. WERTHEIMER 1945, ediz. ital., Capitolo X.

¹⁰ WERTHEIMER 1945, ediz. ital., Capitolo IV, pp. 121 ss.

tutto, ciascuna delle quali aveva per somma 101, per una somma totale pari a $50 \cdot 101 = 5050$ (risposta del problema).

Wertheimer illustrava un'altra possibile via di soluzione, anch'essa basata sull'accoppiamento dei numeri, ma con l'accorgimento di considerare due serie formate dagli stessi numeri, ossia:

1	2	3	4	...	97	98	99	100
100	99	98	97	...	4	3	2	1

Si ottenevano così due serie di numeri da 1 a 100, disposti a coppie, ognuna delle quali aveva somma 101. Si trattava di 100 coppie di somma ciascuna 101, per una somma totale di 10100; poiché si erano considerate due serie di numeri invece di una, il risultato andava diviso per 2, portando alla soluzione finale di 5050 (risposta del problema)¹¹.

Il “problema di Gauss” si può riproporre in termini più facilmente visualizzabili limitandosi a considerare la somma dei primi numeri da 1 a 10¹²:

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad 8 \quad 9 \quad 10$$

Il metodo “meno efficace” (in termini di resa, in caso di errori, e comunque di tempo) sarebbe stato allora quello di eseguire la somma:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$$

¹¹ Le due soluzioni proposte da Wertheimer danno due diverse espressioni della formula di Gauss per la somma di una serie con numero pari di termini. Come può essere facilmente comprensibile, le due espressioni, equivalenti dal punto di vista matematico, non lo sono da quello strutturale e psicologico. Cfr. RESNICK, FORD 1981.

¹² In questo modo viene presentato, ad esempio, in MECACCI 1992.

La prima delle due soluzioni mostrate da Wertheimer suggeriva di operare secondo il seguente schema:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

$$1 + 10 = 11$$

$$2 + 9 = 11$$

$$3 + 8 = 11$$

$$4 + 7 = 11$$

$$5 + 6 = 11$$

$$5 \cdot 11 = 55$$

La seconda soluzione invitava a considerare lo schema seguente:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

$$10 \cdot 11 = 110$$

Dividendo il tutto per 2, si otteneva il risultato finale di 55.

Fermo restando che l'efficacia intuitiva delle due soluzioni proposte da Wertheimer si ricollega alla possibilità di rappresentare il problema in termini visivi – cosa che, però, va detto, non è sempre possibile in matematica –, è innegabile che esse, nella loro eleganza, rivelino un pensiero “produttivo”, che sa cogliere la struttura del

problema, con il vantaggio di ridurre i calcoli all'essenziale e di diminuire quindi i tempi di soluzione, nonché i rischi di (possibili) errori negli stessi.

Nell'ottica di Wertheimer, il docente avrebbe dovuto sempre favorire la comprensione del substrato matematico di ogni procedimento di calcolo e, solo in seguito, introdurre l'algoritmo come abbreviazione del processo di pensiero. Una volta che si fossero compresi i ragionamenti che sono alla base degli algoritmi, questi avrebbero potuto essere utilizzati correttamente nella risoluzione dei problemi.

7. VERSO LA SOLUZIONE DI UN PROBLEMA

Se, come sembra suggerire Wertheimer con gli esempi illustrati in *Productive thinking*, gli uomini pensano tutti e sempre (popolazioni primitive, bambini, scienziati) nello stesso modo, vero è anche che la scoperta della soluzione dipende molto dalla maniera in cui il soggetto si rappresenta il problema che deve risolvere. Allo studio di questo aspetto si dedicò soprattutto Karl Duncker (1903-1940), allievo di Wertheimer e Köhler: in un suo esperimento, egli dava ai soggetti una candela, una scatola di puntine da disegno e dei fiammiferi e chiedeva loro di fissare la candela al muro, per illuminare la stanza, senza che essa colasse su una tavola posta sotto.

Ciò che accadeva è che i più fra i soggetti cercavano di fissare la candela al muro con una puntina da disegno e quindi la accendevano facendola colare, mentre solo a pochi veniva in mente la soluzione più efficace, ossia quella di usare, fissandola al muro, la scatola di puntine come supporto per la candela, che veniva accesa senza colare. Il risultato sperimentale cambiava se le puntine da disegno non venivano presentate ai soggetti nella scatola, ma fuori da quest'ultima, che quindi (vuota) appariva atta a svolgere una funzione diversa da quella di (mero) contenitore delle puntine stesse.

A Duncker si deve, in generale, l'attenzione per lo studio del pensiero come sviluppo, che, per raggiungere la soluzione di un problema, raramente si risolve in

un'unica, immediata e completa ristrutturazione del campo cognitivo (“*insight* totale”) e, di norma, comporta fasi intermedie e diversi passaggi – secondo una serie di ristrutturazioni successive (“*insight* parziali”), che permettono di formulare il problema in modo via via più adeguato, in vista della sua soluzione. Duncker era anche consapevole della tendenza, che è insita nei soggetti, di rappresentarsi una situazione sotto l'influenza dell'abitudine; tale tendenza porta a un atteggiamento di “fissità funzionale”, per cui si attribuiscono agli elementi della situazione solo le caratteristiche che si è soliti riscontrare in essa.

La teoria della Gestalt si occupò anche di memoria, concepita, secondo il modello di campo, non come mera concatenazione (per associazione) di elementi con elementi (tracce mnestiche), ma come organizzazione strutturata degli stessi. Studiosi di rilievo in quest'ambito furono Koffka e George Katona (1901-1981), che, in particolare, mise in luce l'efficacia dell’“apprendimento significativo” (inteso come organizzazione di un insieme di elementi strutturalmente collegati e connessi) rispetto a quello “meccanico” (senza senso, in cui ogni nuovo elemento di conoscenza viene acquisito in maniera isolata, senza connessioni o legami con quanto è già noto). Mentre nel caso dell'apprendimento meccanico, la conoscenza viene memorizzata attraverso la (mera) ripetizione automatica, che non comporta alcuna trasformazione né dell'apparato conoscitivo esterno, né della struttura conoscitiva interna, e risulta così difficilmente reperibile perché isolata, nell'apprendimento significativo il nuovo contenuto si collega con gli altri già posseduti e si incorpora nella struttura conoscitiva preesistente, in una forma ben connessa, attraverso una mutua e reciproca trasformazione attiva e dinamica di entrambi, con la creazione di una rete di relazioni che ne renda più facile il ricordo e l'utilizzo.

In generale, quello che si verifica è che i soggetti, una volta che abbiano compreso il significato di un elemento (ad esempio, di una regola, come nel caso sopra illustrato della somma di una serie), sono capaci di apprendere più facilmente e di trasferire

la conoscenza acquisita (nel caso specifico, quella della regola) ad altro materiale. L'apprendimento significativo risulta quindi più efficace non tanto per l'apprendimento immediato del compito, quanto per la ritenzione del sapere (dopo un certo periodo di tempo) e per le possibilità di transfer.

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE: L'ATTUALITÀ DELLA GESTALT

La teoria della Gestalt ha rappresentato, nella psicologia sperimentale degli inizi del Novecento, un approccio rivoluzionario ai diversi ambiti dell'attività psichica, sulla base del modello di campo. Attraverso tale modello, essa ha permeato le concezioni teoriche e le impostazioni metodologiche di vari settori della ricerca, divenendo un paradigma epistemologico ad ampio raggio – da applicare sia alla percezione, sia allo studio del pensiero, dell'apprendimento e del comportamento (a livello di individuo e di gruppo) –, che risulta precorrere molte delle idee dei psicologi cognitivi moderni. Basta, del resto, aprire un manuale di psicologia generale per rendersi conto di quanti suoi concetti siano entrati a far parte della nostra formazione e del nostro linguaggio: uno fra tutti, quello di *insight* nel contesto del *problem solving*.

Sulla base dei lavori dei gestaltisti e a partire dalle loro osservazioni¹³ – in primo luogo, quelle su come la struttura del tutto definisca le funzioni e le relazioni reciproche tra le sue parti e su come, in generale, la scoperta della struttura di un problema porti alla sua soluzione –, hanno preso avvio studi sul ruolo delle *immagini mentali* e sulle *strategie metacognitive* nella risoluzione dei problemi, in particolare in ambito matematico¹⁴, che risultano argomenti quanto mai attuali

¹³ Va detto che, in quest'ambito come negli altri trattati (si veda il caso del postulato dell'isomorfismo, considerato al paragrafo 4 del presente contributo), la scuola della Gestalt si è limitata a dare indicazioni vaghe sui concetti e sulle teorie proposte, fornendo esempi concreti più che definizioni formali ed esponendosi così a critiche da parte dei suoi oppositori. Una critica per tutte: se l'*insight* è da favorire nella risoluzione dei problemi, come fare, in generale, a favorirlo?

¹⁴ In tale contesto si possono citare gli studi condotti dal matematico ungherese George Polya (1887-1985) su *come si risolvono i problemi in matematica* e su *come avvenga la scoperta in matematica* (POLYA 1945, 1962). Si veda anche, per approfondimento, RESNICK, FORD 1981.

nella psicologia cognitiva. Un esempio “concreto” a testimonianza di quanto il passato sia da riconoscersi come germe di idee e di concezioni moderne e come chiave fondamentale di comprensione del presente e di quanto il suo approfondimento possa essere utile per orientare la ricerca futura.

BIBLIOGRAFIA

ASH M. G.

1982, *The emergence of Gestalt theory: Experimental psychology in Germany, 1890-1920*, Diss., Ann Arbor, University Microfilms International.

ASH M. G.

1995, *Gestalt psychology in German culture, 1890-1967*, Cambridge, Cambridge University Press.

BORING E. G.

1942, *Sensation and perception in the history of experimental psychology*, New York, Appleton-Century-Crofts.

BORING E. G.

1950², *A history of experimental psychology*, New York, Appleton-Century-Crofts.

KANIZSA G.

2008, *Il mio triangolo*, Lezioni Magistrali, Trieste, EUT.

KANIZSA G., CARAMELLI N. (A CURA DI)

1988, *L'eredità della psicologia della Gestalt*, Bologna, Il Mulino.

KANIZSA G., LEGRENZI P. (A CURA DI)

1978, *Psicologia della Gestalt e psicologia cognitivista*, Bologna, Il Mulino.

LEGRENZI P. (A CURA DI)

1999⁴, *Storia della psicologia*, Bologna, Il Mulino.

LUCCIO R.

2000, *La psicologia: un profilo storico*, Roma-Bari, Laterza.

MECACCI L.

1992, *Storia della psicologia del Novecento*, Roma-Bari, Laterza.

POLYA G.

1945, 1957², *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Traduzione italiana *Come risolvere i problemi di matematica: logica ed euristica nel metodo matematico*, Milano, Feltrinelli, 1967.

POLYA G.

1962, *Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*. Traduzione italiana *La scoperta matematica: capire, imparare e insegnare a risolvere i problemi*, Milano, Feltrinelli, 1970-1971.

RESNICK L. B., FORD W. W.

1981, *The psychology of mathematics for instruction*. Traduzione italiana *Psicologia della matematica e apprendimento scolastico*, Torino, SEI, 1991.

SMITH B. (A CURA DI).

1988, *Foundations of Gestalt Theory*, München-Wien, Philosophia Verlag.

WERTHEIMER M.

1945, 1959², *Productive thinking*. Edizione italiana *Il pensiero produttivo* a cura di P. Bozzi, Firenze, Giunti, 1997.