

Le insidie del testimone oculare. La percezione ingannevole della misura

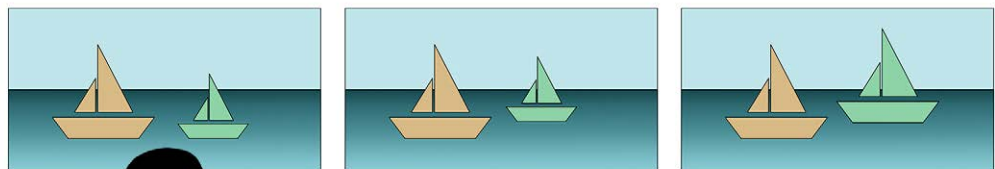
Andrea Casale
 Noemi Tomasella
 Elena Ippoliti

Abstract

Guardare con gli occhi e vedere con la mente. Oltre lo sguardo, le immagini innescano in noi processi tanto complessi quanto affascinanti, che fanno capo alla percezione visiva. Essi ci permettono di andare oltre una semplice acquisizione dei dati, facendoci arrivare alla consapevolezza e a dare significato alle cose. Le immagini, però, sono anche inganno, già solo perché, da pochi, semplicissimi, segni, riescono a evocare una realtà che è ben più complessa delle tre dimensioni che correntemente vengono usate per descriverla. In questo gioco di illusioni, la misura diventa un concetto relativo: un oggetto può apparirci smisuratamente grande o piccolo. È a tal proposito che il contributo si propone di esaminare alcuni fattori che influenzano la percezione della misura e della disposizione delle cose, affrontando il problema anche attraverso una sperimentazione a supporto delle argomentazioni espresse.

Parole chiave

Percezione visiva, misura, rappresentazione iconografica, rappresentazione mentale, illusioni ottiche.



La percezione dimensionale e spaziale delle rappresentazioni iconografiche. Elaborazione degli autori.

È sera, e tra i tetti e le cupole di Roma nasce rossa, piena e grande la luna. Grande ci appare al suo sorgere, piccola la vediamo quando è alta in cielo. Nel passato si è data una spiegazione ottica a questo fenomeno, attribuendo un effetto lente alla rifrazione dell'atmosfera indotta dalla particolare angolazione del satellite rispetto alla Terra. Attualmente i ricercatori sono convinti che si tratti di un'illusione ottica, poiché la distanza del nostro satellite dalla Terra è sempre la stessa [Kaufman, Kaufman 2000] [1]. Infatti, se scattassimo due fotografie al sorgere della Luna e nel momento in cui è più alta nel cielo, e ne misurassimo la dimensione, ci renderemmo conto che la misura rimane immutata. Anzi, i fisici ci dicono che la luna misurata al suo sorgere risulta addirittura più piccola dell'1.5% rispetto a quando è alta nel cielo, in quanto la distanza è accresciuta di quasi un raggio terrestre. Eppure, la vediamo più grande, molto più grande.

A Roma Via Nicolò Piccolomini è diventata famosa per il particolare effetto ottico che si vive percorrendola: più ci si avvicina alla cupola di S. Pietro che si staglia alla fine della strada più questa diventa piccola, pur diminuendo la distanza. La strada presenta su entrambi i lati degli edifici che costruiscono una sorta di cono visivo, il quale si comporta alla stregua di un cannocchiale: riducendosi l'ampiezza del cono, si riduce anche l'effetto visivo fino ad annullarsi completamente quando non si hanno più gli elementi architettonici e naturali che costituiscono la scena. È probabile che nell'effetto ottico che si vive in Via Piccolomini ci sia anche quel fenomeno ottico messo in evidenza dallo psicologo tedesco Hermann Ebbinghaus [2] in cui un elemento, messo in stretta relazione con altri, risulta alla vista più grande di quando lo stesso viene presentato in maniera distinta e separata dal resto (fig 1).

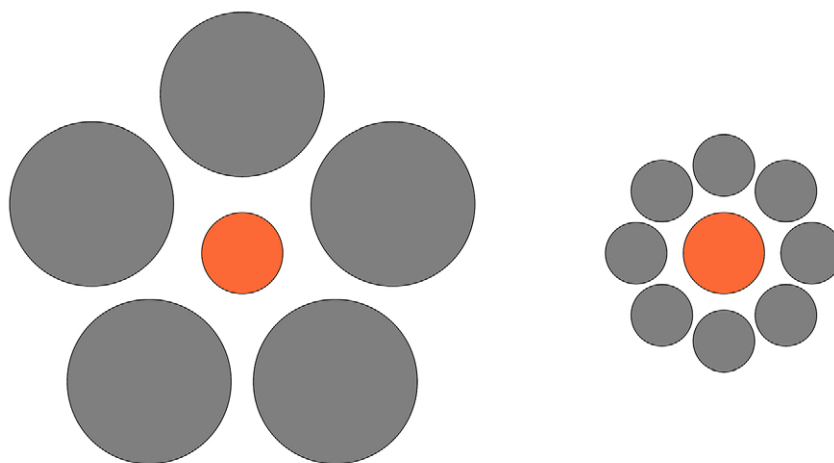


Fig. 1. L'illusione ottica proposta da Ebbinghaus. Il cerchio arancione di destra appare più grande, nonostante sia dimensionalmente uguale a quello di sinistra. Elaborazione degli autori.

Nel nostro caso, infatti, il piano stradale, le quinte architettoniche e quelle naturali, insieme al cielo, sono in stretta relazione con il Cupolone, cosa che non avviene alla fine della strada quando la cupola risulta assolutamente distinta e isolata da ciò che le sta intorno (fig. 2).

È difficile accettare che questa illusione non abbia una motivazione evolutivista [3]. Se immaginiamo, infatti, l'antilope che si muove nella libera prospettiva della savana o nell'ambiente ricco di presenze della boscaglia, ecco che accorgersi della presenza di un eventuale predatore, e quindi avvertirlo apparentemente di una dimensione più grande, può risultare di fondamentale importanza, può salvarle la vita (figg. 3, 4).

Ecco allora che il caso della luna può essere così spiegato: quando essa si presenta in un contesto che permette il confronto con altri oggetti naturali o artificiali come alberi, montagne, case o palazzi, diversamente distribuiti nello spazio, essa viene vista più grande; la predatrice fa capolino dai tetti e dagli alberi. Un esperimento che possiamo facilmente condurre è mettere una penna alla distanza del nostro braccio a coprire la luna con il suo cappuccio e quindi riprovare la misurazione qualche ora più tardi, quando essa è alta in cielo. Ma questo esperimento ci suggerisce una ulteriore considerazione: se la luna appare più grande quan-

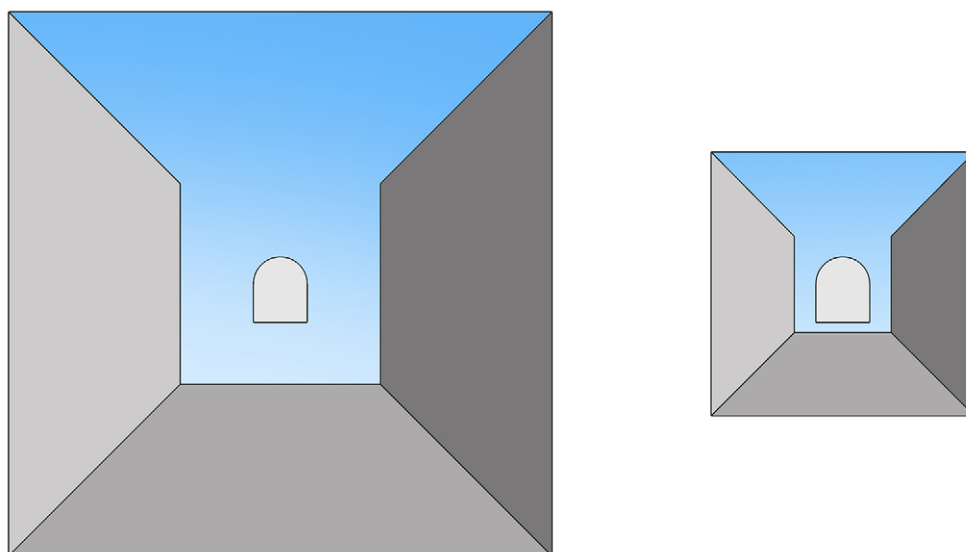


Fig. 2. Schemi rappresentativi del fenomeno ottico di Via Piccolomini. Elaborazione degli autori.

do è bassa sull'orizzonte, anche il cappuccio della penna deve apparire più grande in quanto la copre; conseguentemente, il cappuccio della penna deve apparire più piccolo quando risulta isolato nella vastità del cielo, nonostante la distanza del nostro braccio, a cui la penna è saldamente assicurata, sia costante.

Se ci affacciamo da una finestra posta al quarto piano di un qualsiasi palazzo, quindi ad una distanza di circa 15 metri e guardiamo le macchine parcheggiate lungo la strada queste ci appaiono molto più piccole di quelle che vediamo quando siamo sul piano stradale alla medesima distanza. Anche in questo caso una spiegazione evolutivista si può dare; l'altezza vuol dire pericolo, quindi accentuare la percezione proponendo le macchine più piccole induce ad allontanarci dall'imminente minaccia di una possibile caduta.

Nel 1998 i ricercatori Sinai M. J., Ooi T. L. e He Z. J. dell'università di Louisville, Kentucky, pubblicarono l'articolo *Terrain influences the accurate judgement of distance*, nella rivista *Nature* [Sinai, Ooi, He 1998, pp. 497-500]. In esso descrivono una serie di esperimenti che hanno messo in luce quanto la natura del terreno, cioè gli accidenti che possono frapporsi tra l'osservatore e l'oggetto, influisca sul giudizio di distanza. Cioè, se tra l'osservatore e l'oggetto vi è un terreno piano, oppure se tra essi vi è un fiume o un ripido dirupo, ecco che la valutazione sulla distanza cambia anche in maniera molto importante.

Ne consegue che è la difficoltà a raggiungere l'obiettivo, cioè il lavoro/fatica per il raggiungimento della meta, a influire sul giudizio. Ne consegue ancora che anche un impedimento fisico interviene inevitabilmente nel farci considerare più ampio lo spazio in cui siamo collocati. Sembra che le osservazioni proposte dai ricercatori contraddicano quanto detto precedentemente sul fenomeno lunare, mettendo altresì in risalto quanta responsabilità abbia la relazione personale e individuale con lo spazio. Quindi anche la propriocezione, cioè la relazione tra l'intenzione motoria e la sua esecuzione, interviene nella percezione dello spazio più prossimo. Allungare un braccio per prendere un oggetto o fare alcuni passi verso di esso ci pone in una condizione di giudizio sulla distanza che è ben diversa. Questo suggerisce che c'è differenza tra lo spazio percepito da una persona alta un metro e mezzo e da una alta un metro e novanta.

Quanto illustrato sopra descrive come sia elastico, mutevole, continuamente soggetto a condizionamenti individuali, lo spazio in cui viviamo. Già James J. Gibson, nel 1986 con il suo *The Ecological Approach to Visual Perception* (L'Approccio Ecologico alla Percezione Visiva) metteva in evidenza l'attiva partecipazione del soggetto nella percezione del mondo: "intendendo per *campo visivo* un tipo di esperienza introspettiva contrapposta all'esperienza 'ingenua' del mondo visivo" [Gibson 2014, p. 107]. La presenza nella retina della fovea, la zona di massima acutezza visiva, la stereoscopia dei due occhi sulla testa che ruota e s'inclina grazie ad un collo ancorato ad un corpo che si muove nello spazio, dimostra come la percezione

Fig. 3. Il leone di destra appare più grande quando contestualizzato in uno spazio e messo in relazione con altri oggetti. Elaborazione degli autori.

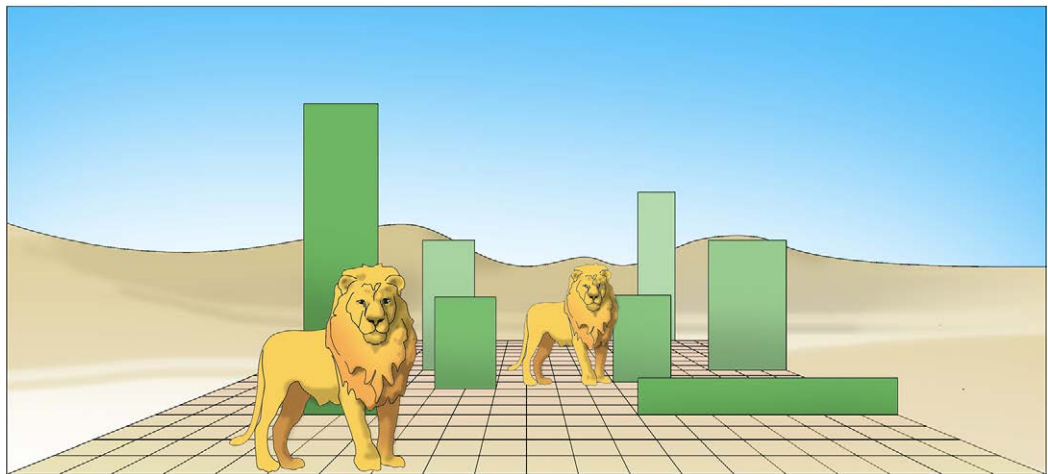
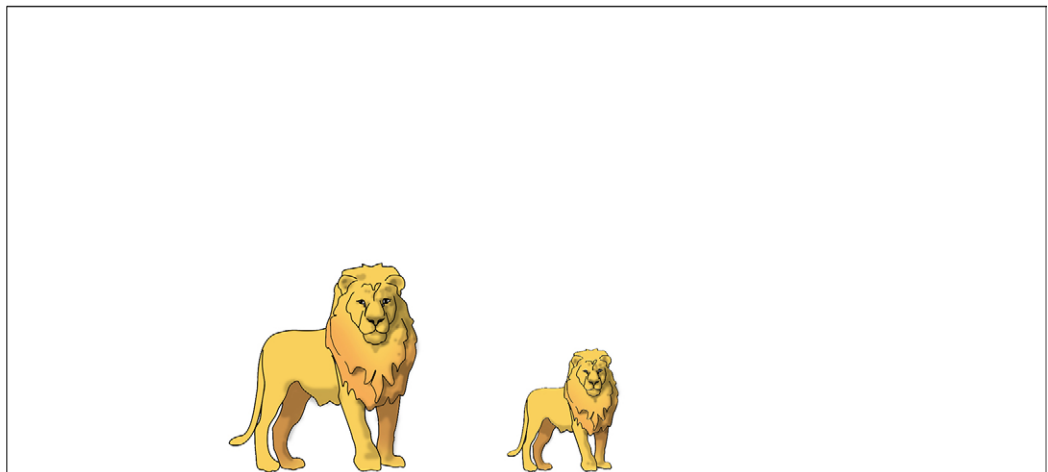


Fig. 4. Le due figure decontestualizzate. Ora il leone di destra appare molto più piccolo. Elaborazione degli autori.



dello spazio non sia un'indifferente e mera acquisizione di dati, ma una ricerca attiva e costantemente sostenuta da uno scopo, quello di ottenere specifiche informazioni dal mondo che ci circonda. Ci rendiamo conto che l'attenzione e l'interesse verso l'informazione in qualche modo "deforma" lo spazio, il quale s'incurva avvicinando l'elemento informativo alla percezione.

Ne consegue che il sistema di ricompensa, cioè quel gruppo di strutture neuronali responsabili delle motivazioni, delle emozioni, dell'apprendimento associativo, partecipa direttamente in questa alterazione lenticolare dello spazio e che il soggetto viva la gratificazione (desiderio e appagamento) nell'acquisire l'informazione quando questa conferma le aspettative in termini di percezione del nostro cervello.

Questo fenomeno potrebbe essere di particolare rilevanza durante lo sviluppo del bambino, quando assistiamo allo sfolto dei neuroni e al contemporaneo potenziamento dei collegamenti sinaptici. La curiosità nella scoperta del mondo, il mettersi costantemente alla prova con esso relazionandosi con uno spazio che, se pur conosciuto, è sempre emotivamente nuovo, porta il bambino a differenziare e caratterizzare lo spazio in funzione delle proprie emozioni.

Tutte queste sommarie e superficiali considerazioni sulla percezione dello spazio convivono nel fenomeno esperienziale, in parte sommandosi le une alle altre, in parte contraddicendosi, in parte alternandosi e disponendosi in vario modo temporalmente. Risulta evidente che l'immagine, in quanto riduzione su di una superficie bidimensionale, non potrà mai assolvere alla complicata relazione che noi abbiamo con lo spazio. Anzi, ciò che dovrebbe stupire è

come faccia il nostro cervello a discernere tra quelle macchie di colori la rappresentazione di una realtà tridimensionale a cui esse si riferiscono. Nella rappresentazione iconica avvengono altri fatti che la legano solo in parte alla percezione dei fenomeni nello spazio. Leggiamo l'immagine in figura 5 come un quadrato sovrapposto ad un cerchio, mai come una porzione di cerchio su cui è appoggiato un quadrato.

Possiamo intendere questa soluzione adottata dal nostro cervello come la più semplice [Arnheim 1986], in quanto è più facile immaginare la sovrapposizione che rilevare la mancanza di una parte della circonferenza. Senza dubbio è l'ostruzione quella che percepiamo quando un oggetto è di fronte ad un altro, ma questa non ci impedisce di completare mentalmente la figura nel modo più logico e consequenziale possibile; analogamente è attraverso l'immaginazione che concludiamo quanto non vediamo nell'immagine bidimensionale perché occluso da altro, preferendo una soluzione tridimensionale che non la complessa condizione proposta dalla circonferenza a cui manca una parte [Casale 2018].

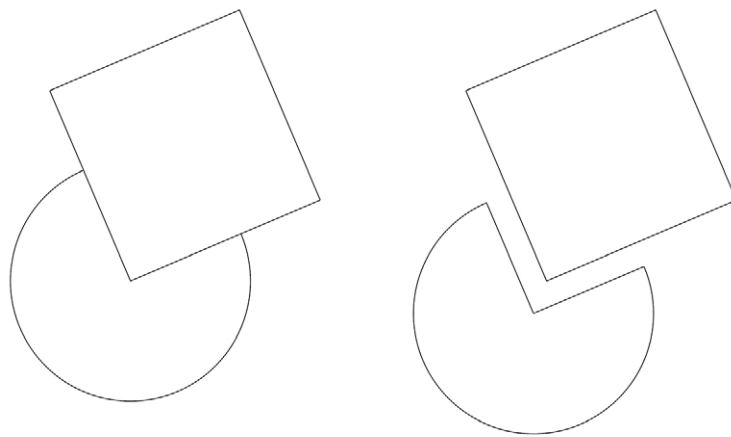


Fig. 5. Nell'immagine tendiamo a completare quanto non vediamo delle figure secondo la loro configurazione più semplice. Elaborazione degli autori.

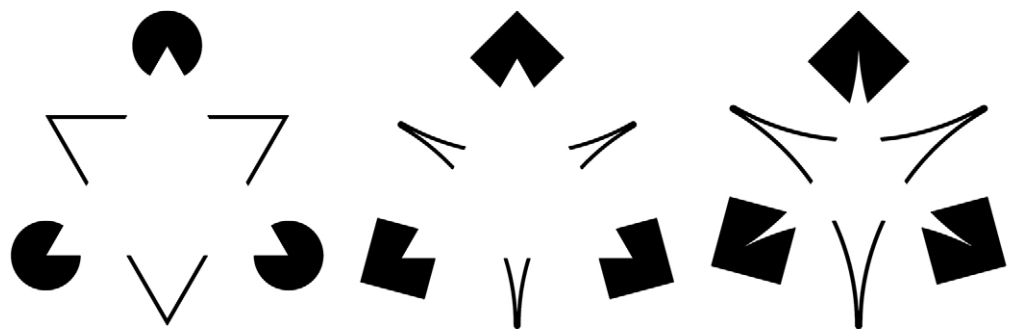


Fig. 6. Il celebre triangolo di Kanizsa e alcune sue rivisitazioni. Elaborazione degli autori.

Quanto sopra vale anche per il famoso triangolo di Kanizsa [Kanizsa 2013, pp. 273-308], in cui il completamento amodale ci suggerisce la presenza di un triangolo bianco sovrapposto a tre circonferenze e ad un altro triangolo ruotato (fig 6). Al fine di avvalorare e provare quanto espresso finora, è stato proposto un breve esperimento agli studenti delle classi terze (sezioni A, B e C) della scuola secondaria di primo grado dell'Istituto Comprensivo del comune di Atina in provincia di Frosinone; hanno partecipato, rispettivamente, 19, 16 e 15 ragazzi e ragazze.

Il primo test proposto ai tre gruppi di studenti prevedeva tre diverse figure. Nel test del primo gruppo ognuna delle tre figure aveva come oggetto due barchette (fig. 7), nel secondo le figure contemplavano due triangoli (fig. 8), nel terzo due circonferenze (fig. 9).

Un secondo test ha proposto le medesime figure colorate in modo da suggerire indizi pittorico-prospettici (fig. 10). Per entrambi i test sono state proposte agli studenti delle

Fig. 7. Le tre figure con le barchette. Elaborazione degli autori.

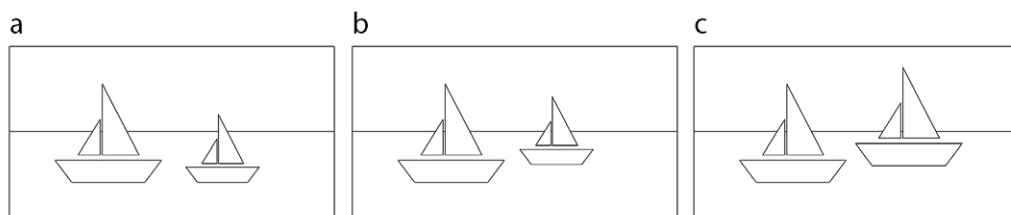


Fig. 8. Le tre figure con i triangoli. Elaborazione degli autori.

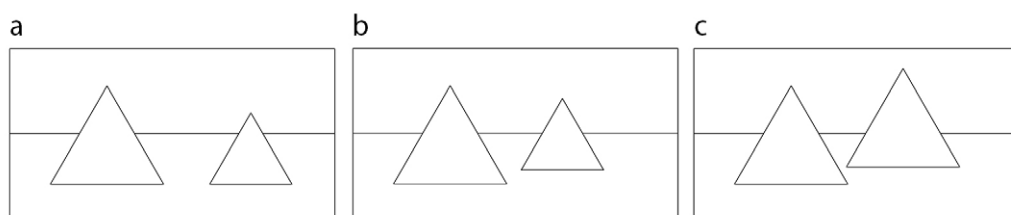
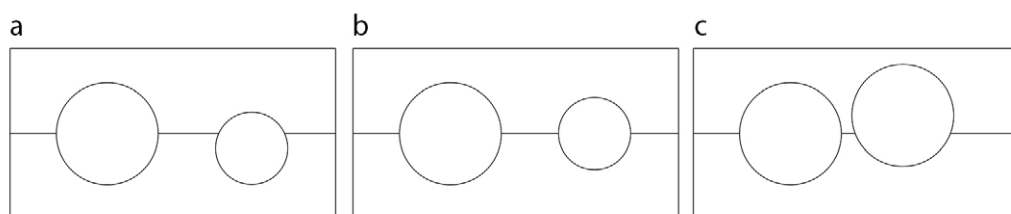


Fig. 9. Le tre figure con le circonferenze. Elaborazione degli autori.



valutazioni dimensionali che loro dovevano indicare quando riconosciute nella figura. Le tre valutazioni proposte sotto ogni figura sono state: a) l'oggetto (Barchetta, Triangolo, Circonferenza) di sinistra è più grande dell'oggetto di destra; b) l'oggetto di sinistra è più piccolo di quello di destra; c) i due oggetti sono uguali. Una quarta prova di giudizio proponeva la comparazione tra oggetti che appartenevano alle prime due figure sempre con la stessa serie di valutazioni precedentemente descritte (fig. 11).

Lo schema proposto in tabella (fig. 12) riassume, attraverso valori percentuali, il diverso orientamento di giudizio dei ragazzi di fronte alle immagini proposte.

A titolo di valutazione generale, si può notare come nel gruppo che ha come oggetto le due barchette la maggioranza degli intervistati hanno riconosciuto nella figura 7b due barchette della stessa misura poste ad una distanza diversa. Hanno giudicato l'oggetto a destra della figura 7c come il più grande o come uguale a quello di sinistra. Nella figura 7a, invece, la barchetta di destra è riconosciuta come rappresentativa dell'oggetto più piccolo. Nel confronto tra le prime due immagini, una lieve maggioranza vede la barchetta dell'immagine (fig. 11a) come più grande, mentre il restante continua a percepirla come uguale. Per quanto riguarda il test a colori, la tendenza di risposte generali è piuttosto simile.

La differenza che si evidenzia maggiormente è nelle figure 7b e 10b, in cui c'è un incremento di studenti che dichiarano che la barchetta di sinistra sia più grande (+13%).

Nel secondo gruppo le figure hanno come protagonisti due triangoli. Anche in questo caso gli intervistati hanno riconosciuto nella figura 8a il triangolo di destra come più piccolo, nella figura 8b il triangolo di sinistra come più grande.

Per la figura 8c gli intervistati si sono divisi in due gruppi: il primo, la maggioranza, ha giudicato il triangolo di destra più grande del triangolo di sinistra, il secondo li ha valutati come di uguale dimensione.

Gli studenti del terzo gruppo hanno riconosciuto, per la maggior parte, nella circonferenza di destra delle figure 9a e 9b la stessa dimensione ed ancora uguali le due circonferenze della figura 9c. Non si rilevano in questo caso significative differenze con la versione a colori delle figure.

Anche in questo caso, l'introduzione del colore non ha portato a sostanziali differenze nelle risposte. Inoltre, risulta più evidente rispetto alle due precedenti figure (barchetta e triangolo-

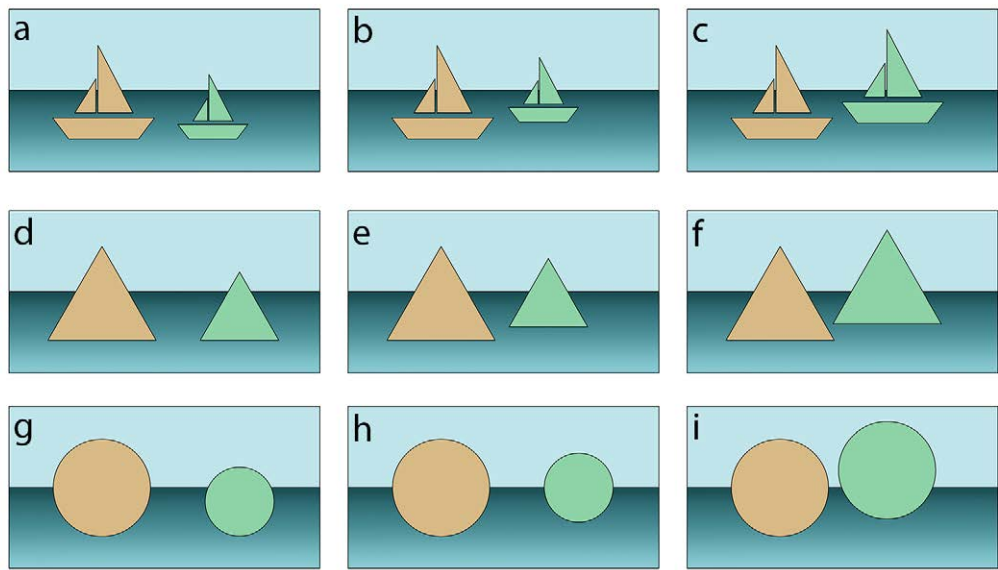


Fig. 10. Le figure del test nella versione a colori. Elaborazione degli autori.

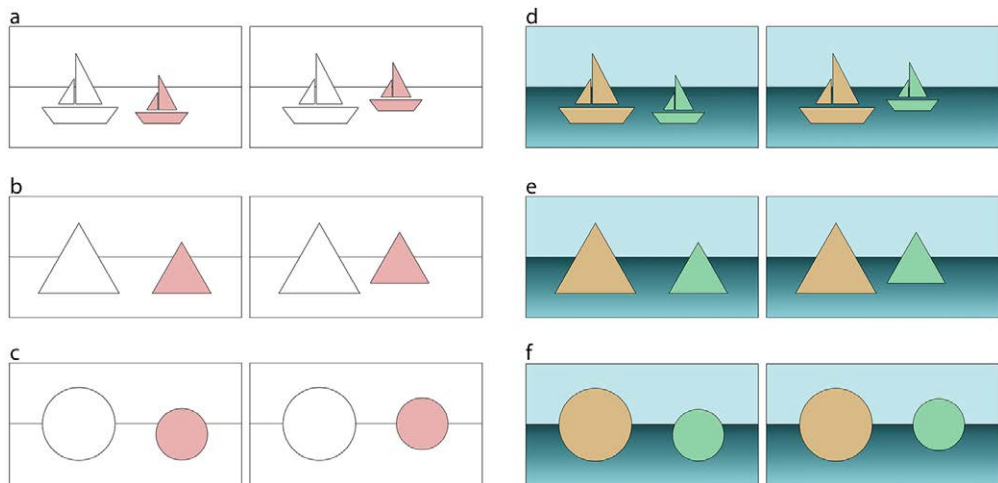


Fig. 11. Le immagini confrontate nelle due versioni del test (con e senza colore), divise per i tre gruppi (barchetta, triangolo, cerchio). Elaborazione degli autori.

lo) come tendenzialmente viene meno la lettura tridimensionale delle immagini proposte. Da questo esperimento si evince come la maggiore astrazione influisca in maniera incisiva sul giudizio oggettivandolo. Di contro, il riconoscimento nella figura di un qualcosa che pesca nel ricordo, costruendo relazioni emotive tra il fruitore e l'oggetto rappresentato, pone l'osservatore in una particolare condizione percettiva che altera il giudizio dimensionale. Il colore si comporta come un moltiplicatore della relazione emotiva accentuando, attraverso la drammaticità del fenomeno percettivo, il coinvolgimento e quindi alterando in alcuni casi il giudizio dimensionale.

Considerando la varietà degli esiti della sperimentazione appena delineata, si ha intenzione, inoltre, di estendere questo studio, coinvolgendo gruppi eterogenei in termini di età, interessi culturali, formazione scolastica. Questo potrebbe prevedere l'inclusione di adulti provenienti da contesti vari e gruppi specifici (come, ad esempio, gli studenti della Facoltà di Architettura). L'obiettivo di questo confronto è comprendere se e come tali fattori possano influenzare il giudizio delle immagini.

L'esperimento proposto, seppur apparentemente elementare, evidenzia in maniera chiara come la percezione visiva della misura dell'oggetto sia un fenomeno estremamente complesso, in cui entrano in gioco molteplici fattori che ne influenzano gli esiti, e come sia complessa la risposta dell'individuo allo stimolo visivo.

Figura di riferimento	La barchetta di sinistra è più grande della barchetta di destra	La barchetta di sinistra è più piccola della barchetta di destra	Le due barchette sono uguali
Fig. 7a	93.3%	0%	6.7%
Fig. 7b	26.7%	20%	53.3%
Fig. 7c	0%	46.7%	53.3%
Fig. 10a	93.3%	6.7%	0%
Fig. 10b	40%	6.7%	53.3%
Fig. 10c	6.7%	53.3%	40%
	La barchetta colorata/verde nell'immagine 1 è più grande	La barchetta colorata/verde nell'immagine 2 è più grande	Le due barchette colorate/verdi sono uguali
Fig. 11a	0%	53.3%	46.7%
Fig. 11d	6.7%	53.3%	40%
	Il triangolo di sinistra è più grande del triangolo di destra	Il triangolo di sinistra è più piccolo del triangolo di destra	I due triangoli sono uguali
Fig. 8a	100%	0%	0%
Fig. 8b	81.3%	18.8%	0%
Fig. 8c	6.3%	31.3%	62.5%
Fig. 10d	75%	25%	0%
Fig. 10e	75%	18.8%	6.3%
Fig. 10f	6.3%	37.5%	56.3%
	Il triangolo colorato/verde nell'immagine 1 è più grande	Il triangolo colorato/verde nell'immagine 2 è più grande	I due triangoli colorati/verdi sono uguali
Fig. 11b	6.3%	25%	68.8%
Fig. 11e	25%	12.5%	62.5%
	Il cerchio di sinistra è più grande del cerchio di destra	Il cerchio di sinistra è più piccolo del cerchio di destra	I due cerchi sono uguali
Fig. 9a	94.7%	0%	5.3%
Fig. 9b	84.2%	10.5%	5.3%
Fig. 9c	5.3%	10.5%	84.2%
Fig. 10g	100%	0%	0%
Fig. 10h	94.7%	0%	5.3%
Fig. 10i	5.3%	5.3%	89.5%
	Il cerchio colorato/verde nell'immagine 1 è più grande	Il cerchio colorato/verde nell'immagine 2 è più grande	I due cerchi colorati/verdi sono uguali
Fig. 11c	0%	5.3%	94.7%
Fig. 11f	0%	5.3%	94.7%

Fig. 12. I risultati dei questionari sottoposti agli studenti, con relativa percentuale delle risposte date. Elaborazione degli autori.

Note

[1] L'interesse per tale argomento è tra l'altro testimoniato da un utile stato dell'arte elaborato alla fine degli anni '90 da Bart Borghuis da ricercatore consultabile al link <<http://retina.anatomy.upenn.edu/~bart/scriptie.html>>

[2] L'illusione, definita "contrasto di dimensioni" fu scoperta dallo psicologo Hermann Ebbinghaus e resa famosa in un manuale di psicologia sperimentale da Edward B. Titchener nel 1901 (Titchener 1901), da cui il nome alternativo di cerchi di Titchener).

[3] Il tema è tuttora dibattuto e l'insieme dei riferimenti a riguardo è molto esteso. Per brevità si riporta un testo fondamentale sulla psicologia evolutivista di Steven J. Gaulin e Donald H. McBurney (Gaulin, McBurney 2003).

Riferimenti bibliografici

Arnheim R. (1986). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.

Borghuis B. *The Moon Illusion. A literature thesis by Bart Borghuis*. <<http://retina.anatomy.upenn.edu/~bart/scriptie.html>> (consultato il 31 maggio 2024).

Casale A. (2018). *Forme della percezione. Dal pensiero all'immagine*. Milano: Franco Angeli.

Gaulin S. J. C., McBurney D. H. (2003). *Evolutionary psychology*. Hoboken: Prentice Hall.

Gibson J. J. (2014). *L'approccio ecologico alla percezione visiva*. Milano: Mimesis.

Kanizsa G. (2013). *Grammatica del vedere. Saggi su percezione e gestalt*. Bologna: Il Mulino.

Kaufman L., Kaufman J. H. (2000) Explaining the moon illusion. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(1), pp. 500-505.

Sinai M. J., Ooi T. L., He Z. J. (1998) Terrain influences the accurate judgement of distance. In *Nature*, vol. 395, n. 6701, pp. 497-500.

Titchener E. B. (1901). *Experimental psychology: A manual of laboratory practice*, vol. 4. New York–London: MacMillan Co.

Autori

Andrea Casale, Sapienza Università di Roma, andrea.casale@uniroma1.it

Noemi Tomasella, Sapienza Università di Roma, noemi.tomasella@uniroma1.it

Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma, elena.ippoliti@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Andrea Casale, Noemi Tomasella, Elena Ippoliti (2024). Le insidie del testimone oculare. La percezione ingannevole della misura/The pitfalls of the eyewitness. The deceptive perception of measure. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di), *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1119-1136.

The pitfalls of the eyewitness. The deceptive perception of measure

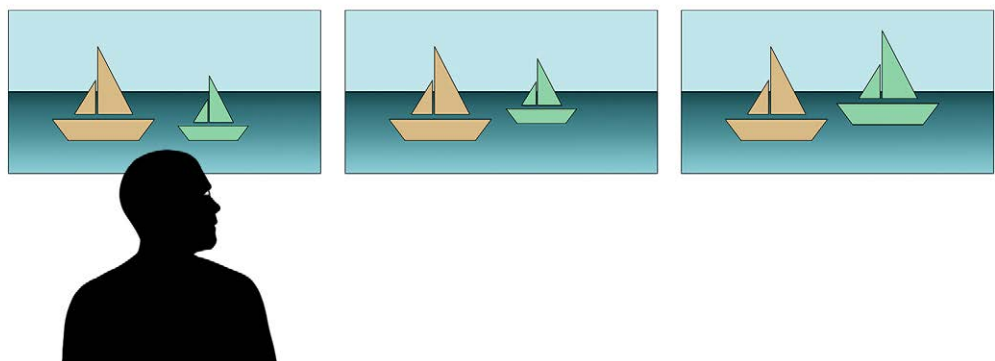
Andrea Casale
Noemi Tomasella
Elena Ippoliti

Abstract

Looking with the eyes and seeing with the mind. Beyond mere observation, images trigger complex and captivating processes, that are related to visual perception. They enable us to go beyond mere data acquisition, prompting us to develop awareness and give meaning to things. However, images are also deceptive, since they manage to evoke, by a few, very simple signs, a reality far more complex than the conventional three dimensions currently used for its description. Within this game of illusions, measure becomes a relative concept: an object can appear disproportionately large or small to us. In this regard, the paper explores some of the factors influencing our perception of size and spatial arrangement, substantiating the arguments through experimental evidence.

Keywords

Visual perception, measure, iconographic representation, mental representation, optical illusions.



Dimensional and spatial perception of iconographic representations. Elaboration by the authors.

It is evening, and among the roofs and domes of Rome the moon rises red, full and large. It appears large to us when it rises, but small when it is high in the sky. In the past, this phenomenon was given an optical explanation, attributing a lens effect to the refraction of the atmosphere induced by the particular angle of the satellite with respect to the Earth. Currently, researchers are convinced that this is an optical illusion, since the distance of our satellite from the Earth remains constant [Kaufman, Kaufman 2000] [1]. In fact, if we took two photographs at moonrise and when the Moon is highest in the sky, and measured its size, we would realise that the measurement remains unchanged.

In fact, physicists tell us that the Moon measured at its rising is even 1.5% smaller than when it is high in the sky, because the distance is increased by almost one Earth radius. Yet, we see it bigger, much bigger.

In Rome, Via Nicolò Piccolomini has become famous for the peculiar optical effect one experiences when walking along it: the closer one gets to St. Peter's dome that stands out at the end of the street, the smaller it becomes, even though the distance decreases.

The street has buildings on both sides that construct a kind of visual cone, which acts like a telescope: as the width of the cone is reduced, the visual effect is also reduced until it is completely nullified when the architectural and natural elements that make up the scene are no longer there. It is probable that in the optical effect experienced in Via Piccolomini there is also that optical phenomenon highlighted by the German psychologist Hermann Ebbinghaus [2] in which an element, placed in close relation with others, is larger to the eye than when the same is presented distinctly and separately from the rest (fig. 1). In our case,

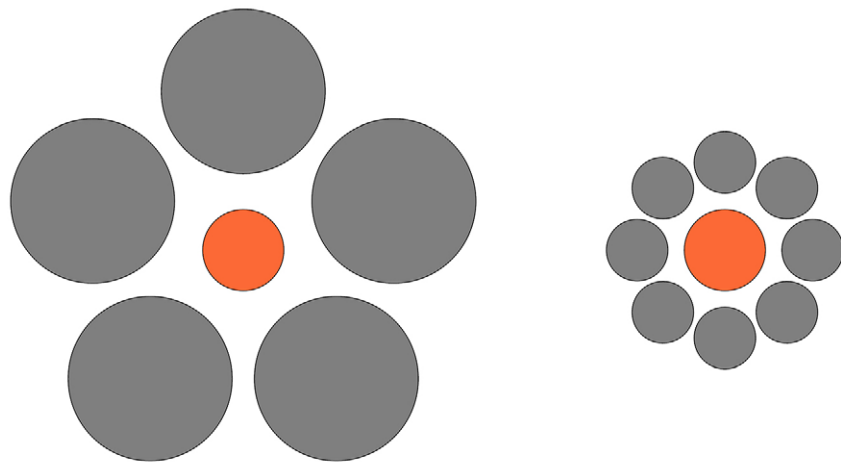


Fig. 1. The optical illusion proposed by Ebbinghaus. The orange circle on the right appears bigger, even though it is dimensionally the same as the one on the left. Elaboration by the authors.

the street level, the architectural and natural backdrops, together with the sky, are in close relation to the Cupolone, which is not the case at the end of the street when the dome is absolutely distinct and isolated from its surroundings (fig. 2).

It is difficult to accept that this illusion does not have an evolutionary motivation [3]. In fact, if we imagine the antelope moving in the free perspective of the savannah or in the lively environment of the woods, then noticing the presence of a possible predator; and thus apparently perceiving it as larger; may be of fundamental importance, may save its life (figg. 3, 4). So, the case of the moon can be explained as follows: when it appears in a context that allows comparison with other natural or artificial objects such as trees, mountains, houses, or buildings, differently distributed in space, it is seen to be larger; the predator peeps out from roofs and trees.

An experiment we can easily conduct is to put a pen at the distance of our arm to cover the moon with its cap and then try the measurement again a few hours later when it is high in the sky. But this experiment suggests a further consideration: if the moon appears larger when it is low on the horizon, the pen cap must also appear larger as it covers it; conse-

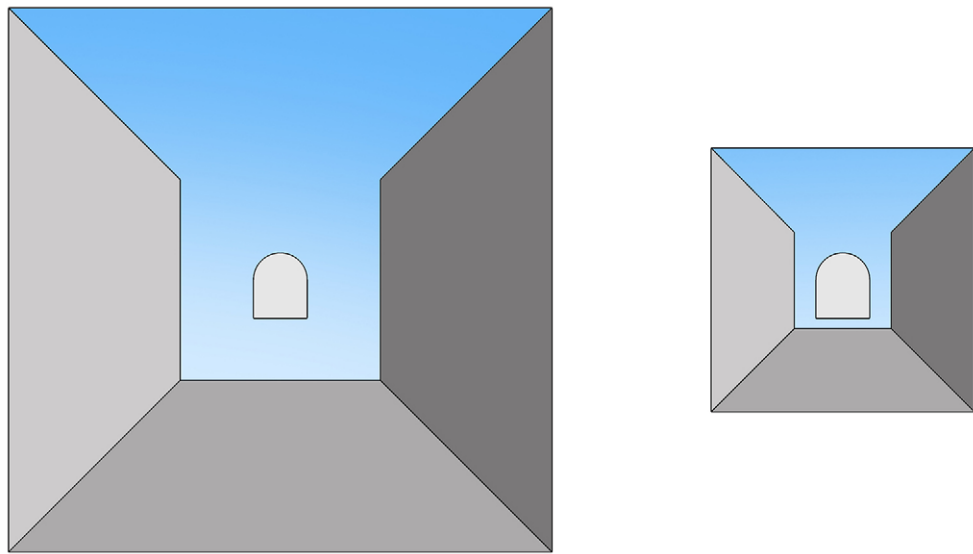


Fig. 2. Representative schemes of the optical phenomenon on Via Piccolomini. Elaboration by the authors.

quently, the pen cap must appear smaller when it is isolated in the vastness of the sky, even though the distance of our arm, to which the pen is firmly secured, is constant.

If we look out of a window on the fourth floor of any building, at a distance of about 15 metres, and look at the cars parked along the street, they appear much smaller than those we see when we are on the street level at the same distance. Again, an evolutionary explanation can be given here; height means danger, so heightening the perception by proposing smaller cars induces us to move away from the imminent danger of a possible fall.

In 1998, researchers Sinai M.J., Ooi T. L. and He Z. J. from the University of Louisville, Kentucky, published the article *Terrain influences the accurate judgement of distance*, in the journal *Nature* [Sinai, Ooi, He 1998, pp. 497-500]. They describe in it a series of experiments that shed light on how the nature of the terrain, i.e. the obstacles between the observer and the object, affects the judgement of distance. That is, if there is flat terrain between the observer and the object, or if there is a river or a steep cliff between them, then the distance judgement also changes in a very important way. It follows that the difficulty in reaching the objective, i.e. the work/effort to achieving the goal, influences the judgement. It still follows that a physical impediment also inevitably intervenes in making us consider the space in which we are placed larger.

It seems that the observations proposed by the researchers contradict what has been said previously about the lunar phenomenon, and also emphasise how much responsibility the personal and individual relationship with space has.

Thus, proprioception, i.e. the relationship between motor intention and its execution, also plays a role in the perception of the nearest space. Extending an arm to pick up an object or taking a few steps towards it places us in a condition of distance judgement that is quite different. This suggests that there is a difference between the space perceived by a person who is five feet tall and one who is six feet tall.

The above describes how elastic, changeable, and continuously subject to individual conditioning the space in which we live is.

Already James J. Gibson, in 1986, with his *The Ecological Approach to Visual Perception*, highlighted the active participation of the subject in the perception of the world: "As I used the term, the visual field means a kind of introspective experience contrasted with the 'naïve' experience of the visual world" [Gibson 2014, p.107]. The presence in the retina of the fovea, the zone of maximum visual acuity, the stereoscopy of the two eyes on the head that rotates and tilts thanks to a neck anchored to a body that moves in space, demonstrates how the perception of space is not an indifferent and mere acquisition of data, but an active and constantly sustained search for a purpose, that of obtaining specific information from the world around us. We realise that attention and interest in information somehow

Fig. 3. The lion on the right appears bigger when contextualised in a space and related to other objects. Elaboration by the authors.

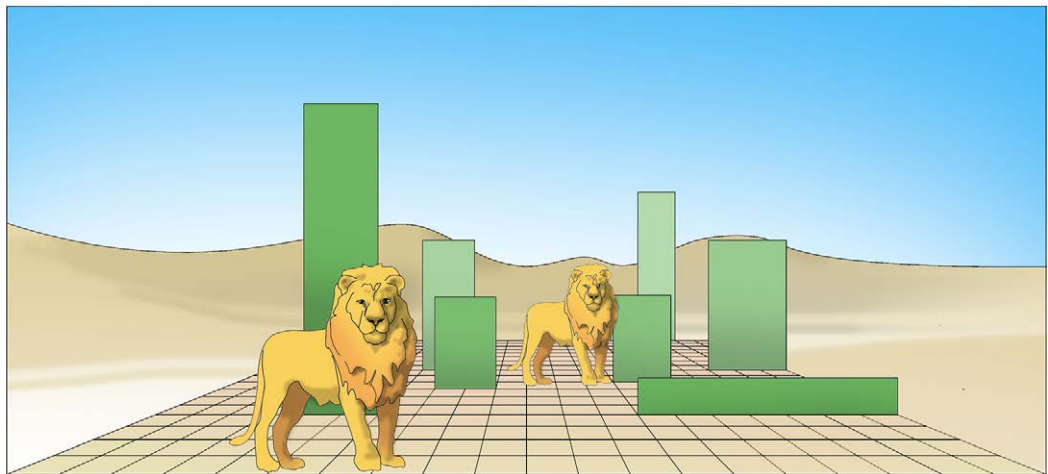
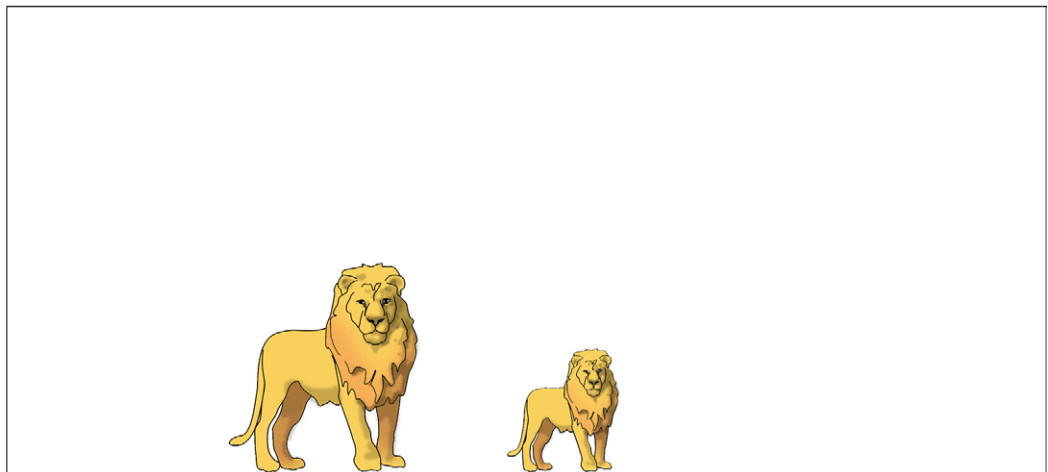


Fig. 4. The two decontextualised figures. Now the lion on the right appears much smaller. Elaboration by the authors.



'deforms' space, which curves by bringing the information element closer to perception. It follows that the reward system, i.e. that group of neuronal structures responsible for motivation, emotions, and associative learning, participates directly in this lenticular alteration of space and that the subject experiences gratification (desire and fulfilment) in acquiring the information when it confirms the expectations in terms of our brain's perception. This phenomenon may be of particular relevance during child development, when we witness the thinning of neurons and the simultaneous strengthening of synaptic connections. Curiosity in discovering the world, constantly testing oneself with it by relating to a space that, although known, is always emotionally new, leads the child to differentiate and characterise space according to its own emotions. All these summary and superficial considerations on the perception of space coexist in the experiential phenomenon, partly adding up to each other, partly contradicting each other, and partly alternating and arranging each other in various ways temporally. It is evident that the image, as a reduction on a two-dimensional surface, can never fulfil the complicated relationship we have with space. Indeed, what should be astonishing is how our brain is able to discern among those patches of colours the representation of a three-dimensional reality to which they refer. Other facts occur in the iconic representation that only partially link it to the perception of phenomena in space. We read the image in figure 5 as a square superimposed on a circle, never as a square resting on a portion of a circle. We can understand this solution adopted by our brain as the simplest [Arnheim 1986], as it is easier to imagine the superimposition

than to detect the lack of a part of the circumference. Undoubtedly, it is the obstruction that we perceive when one object is in front of another; but this does not prevent us from mentally completing the figure in the most logical and consequential way possible; similarly, it is through imagination that we conclude what we do not see in the two-dimensional image because it is occluded by something else, preferring a three-dimensional solution rather than the complex condition proposed by the circumference missing a part [Casale 2018]. The above also applies to the famous Kanizsa triangle [Kanizsa 2013, pp. 273-308], in which amodal completion suggests the presence of a white triangle superimposed on three circles and another rotated triangle (fig. 6).

In order to corroborate and prove what has been expressed so far, a brief experiment was proposed to third-year secondary school students (sections A, B and C) of the Istituto Comprensivo of the Municipality of Atina in the province of Frosinone; 19, 16 and 15 boys and girls participated respectively.

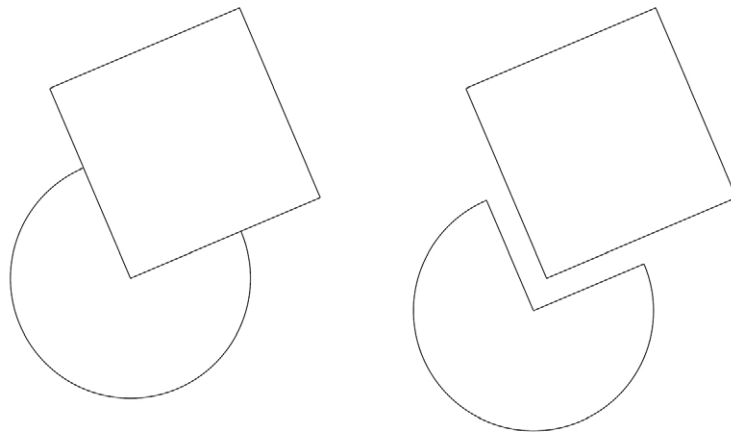


Fig. 5. In the image, we tend to complete what we do not see of the figures according to their simplest configuration. Elaboration by the authors.

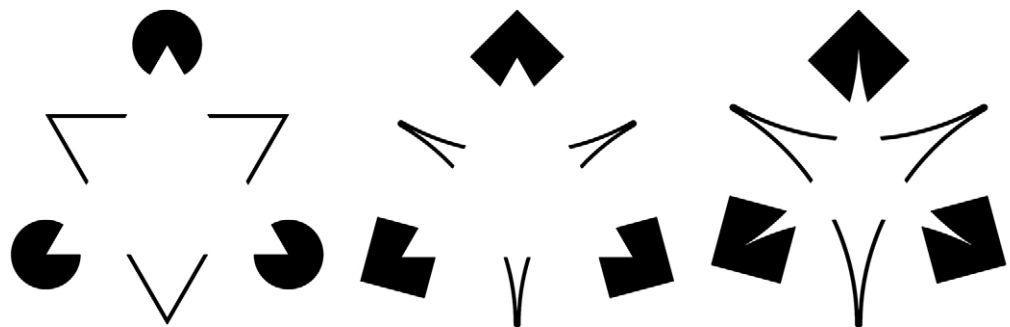


Fig. 6. The famous Kanizsa triangle and some of its reinterpretations. Elaboration by the authors.

The first test proposed to the three groups of students involved three different figures. In the first group's test, each of the three figures had two small boats as an object (fig. 7), in the second group's test, the figures included two triangles (fig. 8), and in the third group's test, two circumferences (fig. 9).

A second test proposed the same figures introducing colour in order to suggest pictorial-perspective clues (fig. 10).

For both tests, dimensional evaluations were proposed to the students, which they had to indicate when recognised in the figure. The three evaluations proposed under each figure were: a) the object (Boat, Triangle, Circumference) on the left is larger than the object on the right; b) the object on the left is smaller than the object on the right; c) the two objects are equal.

Fig. 7. The three figures with boats. Elaboration by the authors.

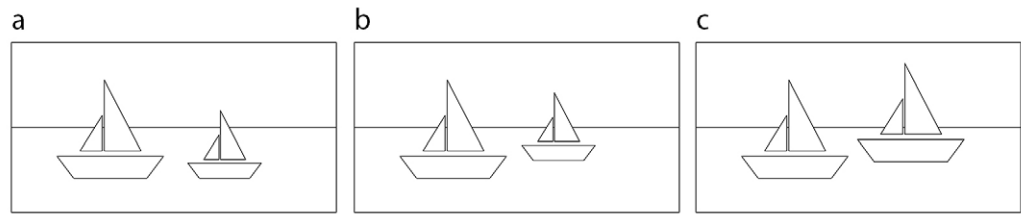


Fig. 8. The three figures with triangles. Elaboration by the authors.

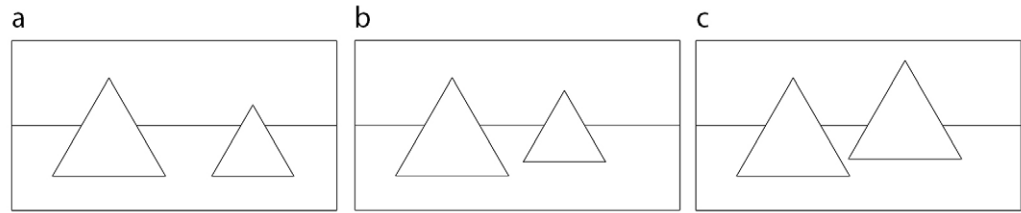
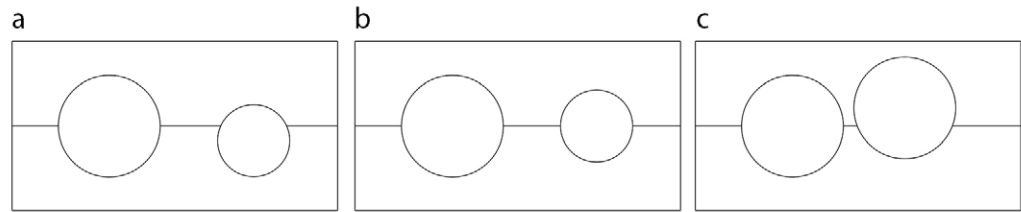


Fig. 9. The three figures with circumferences. Elaboration by the authors.



A fourth judgement test proposed the comparison of objects belonging to the first two figures with the same series of evaluations as previously described (fig. 11).

The table proposed below (tab. 1) summarises, by means of percentage values, the different judgement orientations of the pupils when confronted with the proposed images. As a general assessment, it can be seen that in the group with the two boats as subjects, the majority of the respondents recognised two boats of the same size placed at a different distance in figure 7b. They judged the object on the right of figure (fig. 7c) as the biggest or as equal to the one on the left. In figure 7a, however, the boat on the right is recognised as representing the smaller object. When comparing the first two images, a slight majority sees the boat in the image (fig. 11 a) as bigger, while the rest continues to perceive them as equal. Regarding the coloured test, the trend of general responses is rather similar. The most noticeable difference is in figures 7b and 10b, where there is an increase in students stating that the boat on the left is larger (+13%).

In the second group, the figures feature two triangles. Again, the respondents recognised the right triangle as smaller in figure 8a, the left triangle as bigger in figure 8b. For figure 8c, the respondents divided into two groups: the first, the majority, rated the right triangle as larger than the left triangle, the second rated them as being of equal size.

The students in the third group recognised, for the most part, the right-hand circumference of figures 9a and 9b as being of equal size and the two circumferences of figure 9c as being of equal size. No significant differences with the coloured version of the figures can be detected in this case.

Again, the introduction of colour did not lead to substantial differences in the answers. In addition, it is more evident than in the two previous figures (boat and triangle) how the three-dimensional reading of the proposed images tends to be less.

This experiment shows how greater abstraction has an incisive influence on objective judgment. Conversely, the recognition in the figure of something that draws on memory, building emotional relationships between the observer and the object represented, places the observer in a particular perceptive condition that alters dimensional judgment.

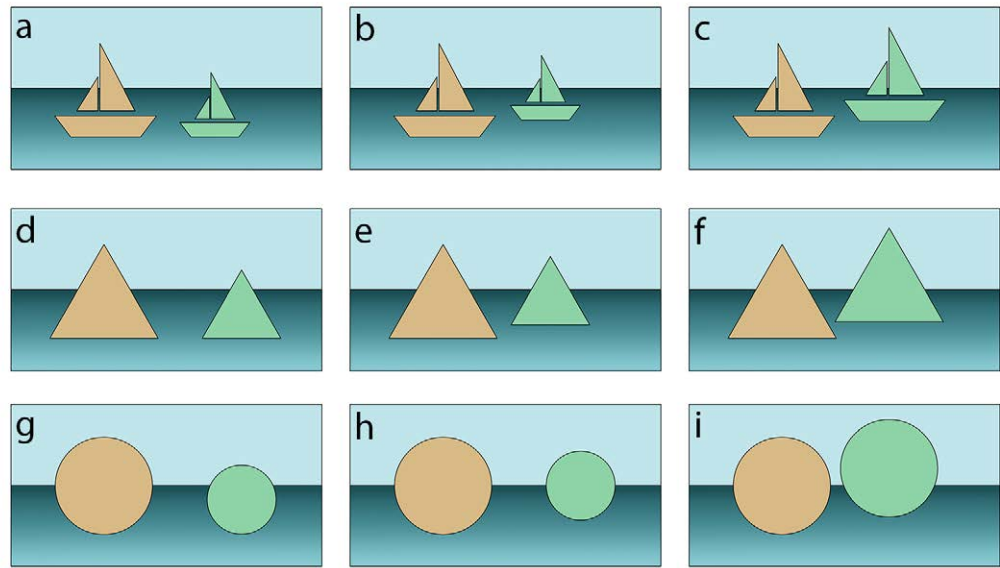


Fig. 10. The test figures in the coloured version. Elaboration by the authors.

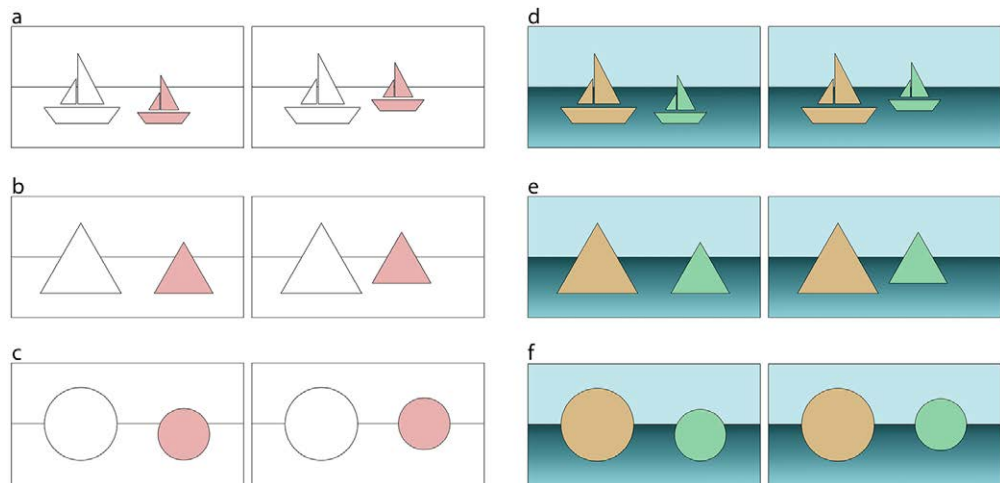


Fig. 11. The images compared in the two test versions (with and without colour), divided by the three groups (boat, triangle, circle). Elaboration by the authors.

Colour acts as a multiplier of the emotional relationship, accentuating, through the dramatic nature of the perceptive phenomenon, the involvement and thus, in some cases, altering the dimensional judgment. Considering the variety of the outcomes of the experimentation just outlined, the intention is also to extend this study, involving heterogeneous groups in terms of age, cultural interests, and schooling.

This could provide the inclusion of adults from various backgrounds and specific groups (such as, for example, students from the Faculty of Architecture). The aim of this comparison is to understand if and how these factors can influence the judgment of images.

The proposed experiment, despite being apparently elementary, clearly highlights how the visual perception of object size is an extremely complex phenomenon, in which multiple factors come into play that influence its outcome, and how complex is the individual's response to the visual stimulus.

Figura di riferimento	La barchetta di sinistra è più grande della barchetta di destra	La barchetta di sinistra è più piccola della barchetta di destra	Le due barchette sono uguali
Fig. 7a	93.3%	0%	6.7%
Fig. 7b	26.7%	20%	53.3%
Fig. 7c	0%	46.7%	53.3%
Fig. 10a	93.3%	6.7%	0%
Fig. 10b	40%	6.7%	53.3%
Fig. 10c	6.7%	53.3%	40%
	La barchetta colorata/verde nell'immagine 1 è più grande	La barchetta colorata/verde nell'immagine 2 è più grande	Le due barchette colorate/verdi sono uguali
Fig. 11a	0%	53.3%	46.7%
Fig. 11d	6.7%	53.3%	40%
	Il triangolo di sinistra è più grande del triangolo di destra	Il triangolo di sinistra è più piccolo del triangolo di destra	I due triangoli sono uguali
Fig. 8a	100%	0%	0%
Fig. 8b	81.3%	18.8%	0%
Fig. 8c	6.3%	31.3%	62.5%
Fig. 10d	75%	25%	0%
Fig. 10e	75%	18.8%	6.3%
Fig. 10f	6.3%	37.5%	56.3%
	Il triangolo colorato/verde nell'immagine 1 è più grande	Il triangolo colorato/verde nell'immagine 2 è più grande	I due triangoli colorati/verdi sono uguali
Fig. 11b	6.3%	25%	68.8%
Fig. 11e	25%	12.5%	62.5%
	Il cerchio di sinistra è più grande del cerchio di destra	Il cerchio di sinistra è più piccolo del cerchio di destra	I due cerchi sono uguali
Fig. 9a	94.7%	0%	5.3%
Fig. 9b	84.2%	10.5%	5.3%
Fig. 9c	5.3%	10.5%	84.2%
Fig. 10g	100%	0%	0%
Fig. 10h	94.7%	0%	5.3%
Fig. 10i	5.3%	5.3%	89.5%
	Il cerchio colorato/verde nell'immagine 1 è più grande	Il cerchio colorato/verde nell'immagine 2 è più grande	I due cerchi colorati/verdi sono uguali
Fig. 11c	0%	5.3%	94.7%
Fig. 11f	0%	5.3%	94.7%

Fig. 12. The results of the questionnaires submitted to the students, with the respective percentage of given answers. Elaboration by the authors.

Notes

[1] Interest in this topic is also evidenced by a useful literature review developed in the late 1990s by researcher Bart Borghuis, available at the link <<http://retina.anatomy.upenn.edu/~bart/scriptie.html>>.

[2] The illusion, defined as "size contrast," was discovered by psychologist Hermann Ebbinghaus and made famous in an experimental psychology manual by Edward B. Titchener in 1901 (Titchener 1901), hence the alternative name Titchener circles.

[3] The topic is still debated and the set of references on it is very broad. For brevity, a fundamental text on evolutionary psychology by Steven J. Gaulin and Donald H. McBurney is cited (Gaulin, McBurney 2003).

References

- Arnheim R. (1986). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Borghuis B. *The Moon Illusion. A literature thesis by Bart Borghuis*. <<http://retina.anatomy.upenn.edu/~bart/scriptie.html>> (accessed 31 May 2024).
- Casale A. (2018). *Forme della percezione. Dal pensiero all'immagine*. Milano: Franco Angeli.
- Gaulin S. J. C., McBurney D. H. (2003). *Evolutionary psychology*. Hoboken: Prentice Hall.
- Gibson J. J. (2014). *L'approccio ecologico alla percezione visiva*. Milano: Mimesis.
- Kanizsa G. (2013). *Grammatica del vedere. Saggi su percezione e gestalt*. Bologna: Il Mulino.
- Kaufman L., Kaufman J. H. (2000) Explaining the moon illusion. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(1), pp. 500-505.
- Sinai M. J., Ooi T. L., He Z. J. (1998) Terrain influences the accurate judgement of distance. In *Nature*, vol. 395, n. 6701, pp. 497-500.
- Titchener E. B. (1901). *Experimental psychology: A manual of laboratory practice*, vol. 4. New York-London: MacMillan Co.

Authors

Andrea Casale, Sapienza University of Rome, andrea.casale@uniroma1.it
Noemi Tomasella, Sapienza University of Rome, noemi.tomasella@uniroma1.it
Elena Ippoliti, Sapienza University of Rome, elena.ippoliti@uniroma1.it

To cite this chapter: Andrea Casale, Noemi Tomasella, Elena Ippoliti (2024). Le insidie del testimone oculare. La percezione ingannevole della misura/The pitfalls of the eyewitness. The deceptive perception of measure. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (Eds.), *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione / Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1119-1136.