



RIVISTA DI DISEGNO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

VOL. 3 | N. 5 | 2026
SEGNI SIGNIFICANTI
SIGNIFYING SIGNS

Citation: E. Cicalò, *Protografia. O dell'origine del segno grafico*, in *TRIBELON*, III, 2026, 5, pp. 44-51.

ISSN (stampa): 3035-143X

ISSN (online): 3035-1421

doi: <https://doi.org/10.36253/tribelon-3972>

Received: March, 2026

Accepted: May, 2026

Published: July, 2026

Copyright: 2026 Cicalò E., this is an open access peer-reviewed article published by Firenze University Press (<http://www.riviste.fupress.net/index.php/tribelon>) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Journal Website: riviste.fupress.net/tribelon

PROTOGRAFIA. O DELL'ORIGINE DEL SEGNO GRAFICO

Protography. Or, on the Origin of the Graphic Sign

ENRICO CICALÒ

University of Sassari
enrico.cicalo@uniss.it

This essay introduces the concept of protography in order to investigate the origin of the graphic sign understood as drawing: the primordial act of tracing, impressing, and generating marks through bodily gesture. Protography is a neologism that does not point towards linguistic, scriptural, or figurative forms, but rather explores the production of lines and forms as archaic or spontaneous tactile and spatial imprints. If, for anthropology, the graphic sign is a techno-motor extension of the body; if, for semiotics, it is the causal trace of a gesture and, at the same time, a motivated figural possibility; if, for archaeology, it is evidence of the technical skills and knowledge of the past, then for the graphic sciences it is instead the origin of drawing, images, and graphic languages. Through this latter approach, the essay aims to outline the origins of the graphic sign by considering the human being as homo graphens, with their natural tendency towards graphic expression, whose technical-operational, neurocognitive, and psycho-emotional implications characterize the entire history of art, science, and technology.

Keywords: *Protography, Sign, Drawing, Graphisms.*

Introduzione

Il termine *protografia* (dal greco *protos*, primo, e *graphein*, scrivere/disegnare) designa l'atto originario del tracciare un segno su un supporto, il gesto corporeo spontaneo che genera impronte visive e tattili nello spazio. Il verbo greco *grápho* riporta all'incidere, al lasciare un segno, quel segno grafico primordiale – come la linea incisa nella roccia, l'impronta di mano soffiata con pigmento, la forma geometrica tracciata con il dito nell'argilla – che nasce da un impulso mentale, motorio e percettivo intrinseco all'essere umano che si manifesta già a partire dal Paleolitico superiore¹.

A differenza della paleografia o dell'epigrafia, che studiano il segno in quanto veicolo codificato, la *protografia* si concentra sulla dimensione generativa del gesto, sul disegno come *imprinting* ge-

stuale ed estensione del corpo e della mente che lascia traccia materiale di sé, sul fondamento neuro-cognitivo e psico-emotivo di ogni forma di grafismo. La *protografia* considera il segno non come mero strumento rappresentativo o simbolico, ma come pratica originaria del disegnare radicata nell'*homo graphens*, ovvero l'essere umano nella sua inclinazione costitutiva al grafismo non necessariamente come stadio preliminare della scrittura e della figurazione² ma come azione primaria, istintiva e autonoma. Il grafismo non è da intendersi infatti come un prodotto secondario della civiltà, ma come un comportamento conaturato alla natura umana: un'estensione cognitiva del corpo e della mente che manifesta pensiero, emozione e intenzione attraverso tracce visive permanenti. Il segno grafico non è in tal senso un derivato del pensiero, bensì una modali-

¹ Leroi-Gourhan, *Le geste et la parole*, pp. 23-29; von Petzinger, *The first signs: Unlocking the mysteries of the world's oldest symbols*.

² Gelb, *A Study of Writing*.



1 | Primo disegno sinora rinvenuto, Blombos Cave, Sudafrica.

tà strutturante del pensiero stesso, una forma di intelligenza³ che non si limita a descrivere il mondo ma che partecipa alla sua costruzione cognitiva⁴.

Tracce tattili

Il segno grafico è primariamente l'esito di un'azione corporea, di un movimento che lascia una traccia visibile su un supporto. Tim Ingold⁵ descrive il tracciare come un'attività che procede lungo linee generate dal corpo in movimento. La linea risulta così un cammino dinamico, un gesto che lascia traccia, un tracciato incarnato in cui il segno non nasce da una rappresentazione interna proiettata esternamente, ma dall'interazione sensomotoria tra corpo, mente e superficie⁶. Nella *protografia*, questo processo si traduce in figure elementari come punti, linee, cerchi, spirali, zig-zag, croci; non da intendersi come simboli ma come mere im-

pronte che strutturano lo spazio (fig. 1). Secondo tale approccio il *mark-making* non è output dei processi mentali ma processo costitutivo della mente stessa⁷. Secondo questo punto di vista, il segno grafico deriva da un comportamento sensomotorio complesso che integra pianificazione motoria, *feedback* visivo e propriocettivo in tempo reale. I *pattern* di linee parallele e reticolature incrociate richiedono la capacità di effettuare movimenti ripetuti e regolari della mano e del braccio, il mantenimento di una pressione costante sullo strumento, la coordinazione oculo-manuale per allineare e mettere in relazione le linee successive. Il segno grafico genera così un potente *feedback* visuo-motorio in cui la traccia visibile permette di correggere il gesto in tempo reale e di confrontare il risultato con l'intenzione iniziale; un meccanismo, questo, che accelera l'apprendimento motorio e favorisce l'affinamento stilistico.

³ Cicalò, *Graphic Intelligence*.

⁴ Goodman, *Ways of Worldmaking*.

⁵ Ingold, *Lines: A brief history*.

⁶ Bolens, *Embodied Cognition, Kinaesthetic Knowledge, and Kinesic Imagination in Literature and Visual Arts*.



2 | Impronte in negativo di mani nelle grotte di Leang Tempuseng in Indonesia.

3, 4 | Ocre incisa proveniente dalla grotta di Blombos in Sudafrica.

Segni arcaici

L'archeologia interpreta invece il segno grafico come uno degli elementi con cui analizzare la modernità comportamentale umana. Studi evolutivi sottolineano infatti come il grafismo sia emerso in parallelo con l'espansione delle reti neurali prefrontali e parietali, che permettono il controllo motorio fine e l'integrazione visuo-motoria⁸ già discussa nel paragrafo precedente. A differenza degli utensili funzionali, i segni grafici intenzionali rivelano infatti capacità di astrazione, pianificazione e trasmissione culturale. Nel libro *Il gesto e la parola*, André Leroi-Gourhan⁹, descrive il grafismo preistorico non come illustrazione o decorazione, bensì come atto tecnico in cui il corpo, attraverso la mano, si appropria dello spazio. Non è immagine rappresentativa, ma solo impronta tattile-spaziale che anticipa ogni forma figurale successiva. Questa prospettiva colloca la *protografia* all'interno dell'evoluzione tecno-corporea, dove la mano libera dal bipedismo e dal linguaggio orale genera un nuovo campo di possibilità espressive. L'evoluzione del pollice opponibile e la conseguente precisione della presa hanno così permesso non solo la manipolazione di strumenti, ma la possibilità di lasciare un segno¹⁰. Le evidenze più antiche di questo tipo di

segno provengono dall'Africa meridionale e dimostrano che pratiche grafiche esistevano già nel Paleolitico medio, ben prima delle celebri pitture rupestri europee del Paleolitico superiore, e vengono lette come fenomeno culturale che rifletterebbe identità di gruppo, pratiche rituali o decorative. Tra gli esempi più antichi e significativi vi sono le impronte in negativo di mani rinvenute in siti come Leang Tempuseng (Sulawesi, Indonesia), datate a circa 39.900 anni fa (fig. 2), o quelle ancora più antiche recentemente identificate a Liang Metanduno (fino a 67.800 anni fa). Altre incisioni astratte su ocre con motivi geometrici possono essere datate tra 100.000 e 73.000 anni fa, suggerendo una tradizione grafica ancora più antica¹¹ (fig. 4). Tutte queste tracce non rappresenterebbero particolari soggetti ma sarebbero solo le impronte dirette di gesti corporei¹². Similmente, le *finger flutings* – linee tracciate con le dita nella creta umida delle pareti (fig. 1) – e le incisioni astratte di Blombos Cave (Sudafrica, circa 73.000 anni fa) rappresentano atti protografici per eccellenza (fig. 3). Queste ultime, in particolare, sono composte da linee incrociate prodotte con ocre e non compongono un disegno figurativo né un simbolo linguistico ma sono le tracce di gesti ripetuti, di dinamiche cinestetiche che esplorano il materiale¹¹. Come sottolinea Malafouris¹⁴, tali segni sono prodotti di dinamiche cinestetiche di tipo non-rappresentazionale che permettono agli umani di scoprire le potenzialità semiotiche del *mark-making*. Anche le incisioni neandertaliane su frammenti lapidei, ossa e corni attestano un'esperienza grafica anteriore al *sapiens*: motivi lineari generici come intrecci di linee parallele, specializzati come zig-zag e croci, oppure ritmici, materializzano un movimento libero o misurato dello spazio grafico, rivelando procedimenti mentali complessi già prima di 40.000 anni fa¹⁵. Il linguaggio protografico può comprendere dunque queste tre famiglie primarie, individuate da Martini:

- motivi lineari generici, costruiti mediante un intreccio di linee parallele e subparallele, sempre molto ravvicinate, disposte a gruppi che si intersecano e che provengono da più direzioni, con un

⁷ Malafouris, *Mark Making and Human Becoming*, pp. 95-119.

⁸ Morriss-Kay, *The evolution of human artistic creativity*.

⁹ Leroi-Gourhan, *Le geste et la parole*, cit.

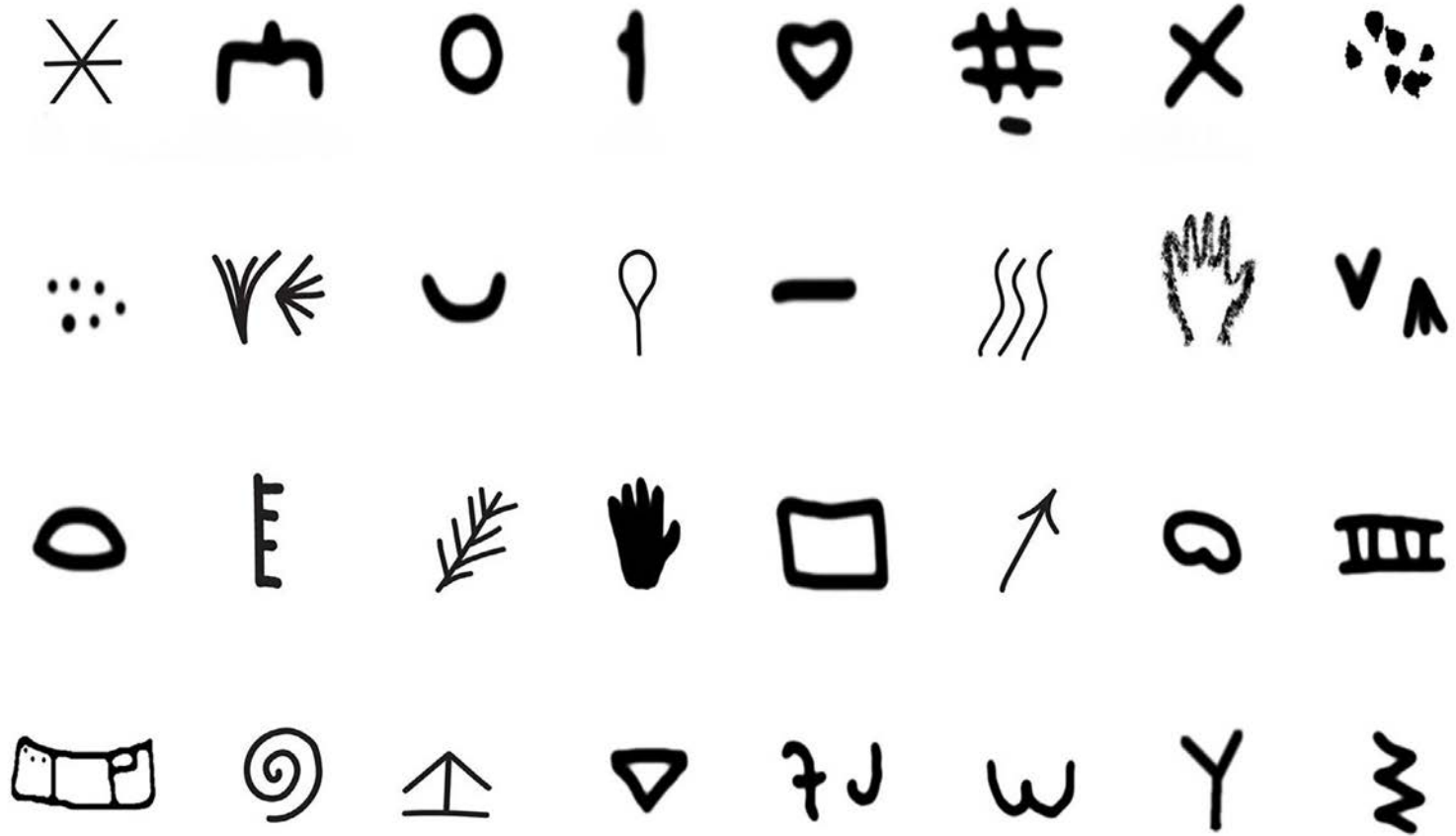
¹⁰ Napier, *Hands*.

¹¹ Henshilwood et al., 2018.

¹² Henshilwood et al., *Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age Engravings from South Africa*; d'Errico et al., *Archaeological evidence for the emergence of language, symbolism, and music*.

¹³ Henshilwood et al., 2018.

¹⁴ Malafouris, *Mark Making*, cit., pp. 95-119.



5 | Segni geometrici ricorrenti nell'arte paleolitica europea, tratto da von Petzinger. *The first signs: Unlocking the mysteries of the world's oldest symbols.*

impianto formale a complessità variabile ma sempre standardizzato;

- motivi lineari specializzati, profondamente diversificati, ma aventi come carattere comune una specifica definizione del tratto lineare: motivo a linee concentriche, motivo a zig-zag costruito con l'associazione di singoli segni a "V", motivo cruciforme;

- motivo lineare con scansione ritmica in gruppi di linee.

Oltre agli studi di Martini, altri studiosi hanno analizzato la varietà di segni protografici. Genevieve von Petzinger¹⁶, per esempio, ha censito 32 segni geometrici ricorrenti di queste forme di arte paleolitica europea realizzata tra 40.000 e 10.000 anni fa; linee, punti, griglie, zig-zag (fig. 5) che costituiscono un sistema protografico coerente, anteriore alla rappresentazione naturalistica. Anche le analisi di oltre 200 artefatti aurignaziani (43.000-34.000 anni fa) rivelano sequenze di segni geometrici incisi intenzionalmente su oggetti mobili come pendenti, strumenti e figurine d'avorio.

Questi segni – linee, punti, croci e forme astratte – non sono casuali: presentano ripetizioni sistematiche e una densità

informativa paragonabile ai primi stadi della proto-cuneiforme, pur senza codificare un linguaggio in senso stretto¹⁷.

Sebbene si sia portati a pensare questi segni come precedenti alla rappresentazione figurativa, Bednarik¹⁸ sostiene che queste incisioni geometriche e i segni non figurativi (fig. 6) siano invece cognitivamente più complessi delle immagini realistiche e non debbano essere considerate come forme derivanti dall'incapacità di rappresentazioni iconiche, che considera invece, nelle espressioni paleolitiche, proprie di una condizione di tipo infantile e giovanile. Dal punto di vista neuroscientifico, l'aniconismo sarebbe infatti più complesso della raffigurazione iconica, poiché con il simbolismo non figurativo richiederebbe una processazione neurale più complessa, a differenza del significato dell'immagine iconica che può essere invece colto anche da alcuni animali.

Grafismi spontanei

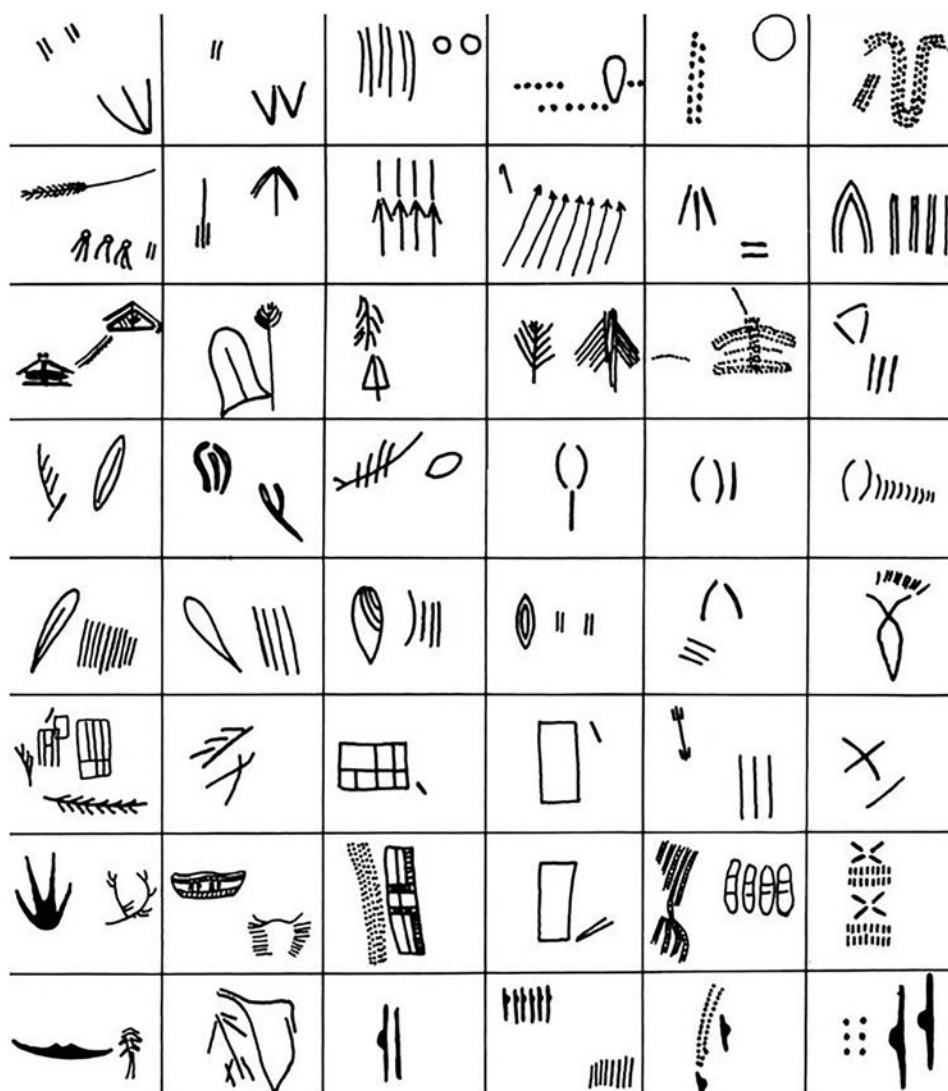
L'ontogenesi del grafismo riproduce, in scala ridotta, la filogenesi¹⁹ discussa nel paragrafo precedente. La tendenza al grafismo si manifesta infatti spontaneamente

¹⁵ Martini et al., *Incisioni neandertaliane*; Martini, *L'arte preistorica*.

¹⁶ von Petzinger, *The first signs*, cit.

¹⁷ Bentz, Dutkiewicz, *Humans 40,000 y ago developed a system of conventional signs*.

¹⁸ Bednarik, *Aniconism and the origins of palaeo-art*.



6 | Segni aniconici dalle incisioni rupestri del Paleolitico superiore, tratto da Bednarik. *Aniconism and the origins of palaeoart.*

“ La linea risulta così un cammino dinamico, un gesto che lascia traccia.

¹⁹ Di Napoli, *Disegnare e conoscere.*

²⁰ Tversky, *Cognitive origins of graphic productions*

²¹ Luquet, *Le dessin enfantin*; Arnheim, *Art and visual perception*; Lowenfeld, Brittain, *Creative and mental growth.*

²² Dewey, *The school and society.*

²³ Kaimal, Ray, Muniz, *Functional near-infrared spectroscopy assessment of reward during creative tasks.*

²⁴ Lewis-Williams, Dowson, *The signs of all times.*

anche nell'infanzia. Intorno ai 18-24 mesi, tutti i bambini del mondo, indipendentemente dalla cultura o dal contesto linguistico, iniziano a produrre segni grafici controllati attraverso movimenti ritmici del braccio che generano tracce visive sul supporto. Questo comportamento è istintivo e spontaneo, stimolato dal piacere sensorimotorio legato al feedback visuo-proprioceettivo²⁰. Il bambino, prima di parlare, produce linee e forme elementari che si configurano come *protografie* spontanee che anticipano il linguaggio grafico adulto²¹. I primi segni non sono orientati anche in questo caso alla rappresentazione, ma al piacere motorio e alla scoperta delle possibilità del gesto (fig. 7).

Questi gesti grafici costituiscono una fase fondamentale in cui il bambino esplora la relazione tra movimento e traccia, soddisfacendo i quattro impulsi deweyiniani: l'impulso di fare, di indagare, di esprimere e di comunicare socialmente²². Lasciare segni è

infatti una forma di comunicazione sociale, di narrazione individuale e collettiva, ma è allo stesso tempo anche un'esperienza diretta e concreta dell'agire manipolatorio dell'uomo per esplorare e modificare il mondo circostante. Un naturale processo autorealizzativo che si realizza nel lasciare una propria impronta e nel rispecchiarsi nei segni grafici, particolarmente rilevante per la dimensione psico-emotiva è l'attivazione del sistema di ricompensa dopaminergico. L'atto di tracciare produce un feedback immediato e gratificante tra gesto e risultato visibile. Le attività artistiche semplici come il *doodling* o il disegno libero attivano significativamente i *pathway* di ricompensa, riducendo i livelli di cortisolo e migliorando umore e autoefficacia²³. Questo meccanismo spiega perché il grafismo spontaneo sia presente già nella prima infanzia prima ancora di qualsiasi intenzione comunicativa o rappresentativa. Il bambino esplora infatti il piacere intrinseco del tracciare, attivando circuiti dopaminergici che rinforzano l'azione e favoriscono lo sviluppo della coordinazione motoria e della pianificazione.

Processi cognitivi

Anche le neuroscienze confermano come il grafismo non sia un'attività accessoria ma una funzione cognitiva primaria radicata nella struttura stessa del sistema nervoso umano. Molti segni geometrici possono essere interpretati infatti come *entoptic phenomena*²⁴, forme visive generate dal sistema nervoso centrale in stati alterati di coscienza (fig. 8). Studi più recenti confermano che tali pattern emergono spontaneamente dalla corteccia visiva durante particolari condizioni sensoriali attivando gli stessi circuiti che vengono esternalizzati e resi permanenti sul supporto²⁵. La *protografia* appare dunque come una trascrizione neurofisiologica diretta di esperienze interne al corpo, prima ancora che di intenzioni rappresentative.

Le forme a griglia, a tunnel, a spirale che compaiono nelle grotte di Lascaux, Chauvet o Altamira non sarebbero mere astrazioni, ma la trascrizione grafica di fenomeni neurofisiologici universali. La *protografia* si configurerebbe dunque come la traduzione visiva di esperienze interne al corpo,

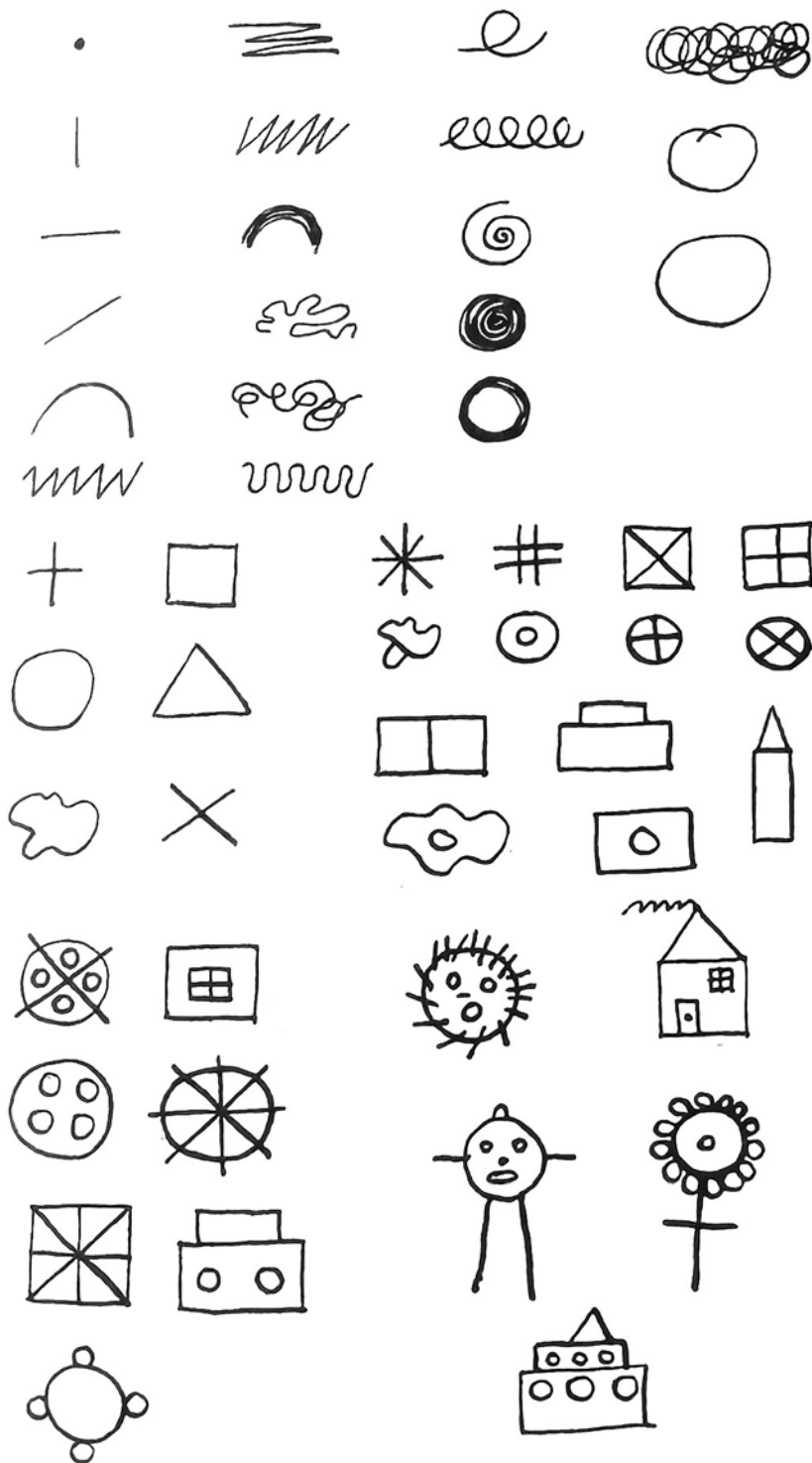
rese permanenti sulle diverse forme di supporto.

L'atto di tracciare segni attiva una rete distribuita di aree cerebrali che integra percezione visiva, controllo motorio fine, pianificazione esecutiva, memoria spaziale e meccanismi di ricompensa, configurandosi come esempio paradigmatico di *embodied cognition*²⁶. L'atto protografico genera gratificazione psico-emotiva in quanto i grafismi si configurano come atti di controllo sul caos percettivo, di ordinamento dello spazio, di externalizzazione dell'esperienza interna²⁷ che producono un feedback immediato tra gesto e risultato visibile, attivando il sistema dopaminergico di ricompensa. Questo feedback estetico è immediato e rinforza l'azione producendo stati di flusso e benessere²⁸.

Archetipi grafici

Scarabocchi infantili, incisioni paleolitiche, fenomeni entoptici graficizzati, si configurano tutti come archetipi grafici (fig. 9) che costituiscono la base di un repertorio grafico universale che ha accompagnato l'evoluzione della cognizione umana. Contrariamente alla credenza diffusa che l'arte sia nata con la rappresentazione figurativa, le prove archeologiche e neuroscientifiche suggeriscono che l'aniconismo, ovvero l'uso di forme non iconiche, abbia preceduto la raffigurazione. Questi segni sono espressioni di una struttura mentale profonda che precede e abilita la capacità di codifica e raffigurazione. Esisterebbe da questo punto di vista, un set archetipico di segni astratti che si ripete con una coerenza sorprendente in diverse culture, periodi e contesti nel corso dell'evoluzione sia del singolo individuo che delle civiltà. Questi segni non derivano da convenzioni arbitrarie, ma da una compulsione innata che riconferisce centralità al disegno non in quanto attività secondaria e ancillare ad altre forme di pensiero e comunicazione ma in quanto azione capace di favorire lo sviluppo cognitivo individuale e collettivo.

La ricerca delle origini del segno grafico, sia secondo un approccio psico-cognitivo, che storico-archeologico o senso-motorio, conduce dunque a delineare delle radici comuni da cui emergono



le invarianti grafiche che costituiscono quel repertorio protografico a cui tutte le forme di comunicazione ed espressione grafica fanno riferimento nei diversi ambiti. La *protografia* si afferma in questo modo come lo studio del segno come atto primario e allo stesso tempo l'insieme dei grafismi fondamentali da cui l'intera storia dell'*homo graphens* è partita e che ha condotto alle forme grafiche complesse della successiva storia del disegno e della rappresentazione grafica.

7 | Stadi fondamentali del disegno infantile, tratto da Kellogg, R. (1979). *Analisi dell'arte infantile: una fondamentale ricerca sugli scarabocchi e i disegni dei bambini dai due agli otto anni*. Emme Edizioni.

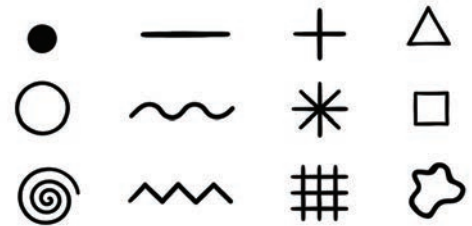
²⁵ Brusa Zappellini, *Il linguaggio delle immagini*.
²⁶ Jeannerod, *The cognitive neuroscience of action*;
 Kandel et al., *Principles of neural science*.

	ENTOPTIC PHENOMENA		SAN ROCK ART		COSO	PALAEOLITHIC ART			
	A	B	ENGRAVINGS C	PAINTINGS D	E	MOBILE ART F G		PARIETAL ART H I	
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									

Dalla protografia alla postgrafia

Il concetto di *protografia* offre una chiave di lettura epistemologica fondamentale per comprendere l'attuale transizione verso la digitalizzazione e la generazione di immagini tramite sistemi di Intelligenza Artificiale (IA). Se la *protografia* si configura ontologicamente come un'attività in cui la linea emerge dall'interazione sensomotoria e propriocettiva tra il corpo in movimento e la resistenza fisica della materia, i moderni processi di riproduzione e generazione algoritmica operano una radicale distanza da questo approccio che muove verso la dematerializzazione della traccia. Nei sistemi digitali e nei modelli di IA generativa, il *mark-making* cessa di essere l'esito di un processo corporeo per convertirsi in un calcolo probabilistico di matrici di pixel. Viene così a mancare quell'ancoraggio tattile e spaziale arcaico che vede nel grafismo un'estensione tecno-motoria diretta della mente e del corpo. Questa progressiva smaterializzazione ridefinisce profondamente il concetto stesso di processo grafico generativo. Nella *protografia*, l'azione generativa è guidata da un impulso endogeno, neuro-cognitivo e psico-emotivo, orientato al controllo del caos percettivo e all'esterna-

lizzazione dell'esperienza interna; l'atto di tracciare genera un feedback visuo-motorio immediato che accelera l'apprendimento e attiva i circuiti dopaminergici della ricompensa, riducendo lo stress e stimolando lo sviluppo cognitivo sia nella filogenesi umana sia nell'ontogenesi infantile. Al contrario, la generatività dei modelli artificiali si fonda su un processo speculare e inverso: la macchina simula l'output formale definitivo senza esperire il processo cinestetico costitutivo della mente che lo ha originato. La generatività della *protografia* è guidata da un impulso mentale, neuro-cognitivo e psico-emotivo profondo, volto a controllare il caos percettivo e a esternalizzare un'esperienza interna. Al contrario, l'IA generativa simula l'output finale senza aver vissuto il processo costitutivo della mente legato al *mark-making* ma estrae e combina pattern matematici basandosi su miliardi di immagini create dall'umanità, ereditando indirettamente e comprendendo anche queste invarianti grafiche strutturali in ogni disegno o immagine prodotti dall'*homo graphens* nel corso della storia.



8 | Segni da fenomeni entoptici, tratto da Lewis-Williams, J. D., & Dowson, T. A. (1988). *The signs of all times: Entoptic phenomena in Upper Palaeolithic art.* *Current Anthropology*, 29(2), 201-245.

9 | Archetipi grafici.

27 Freedberg, Gallese, *Motion, emotion and empathy in esthetic experience.*

28 Kaimal, Ray, Muniz, *Functional near-infrared spectroscopy, cit.*

Bibliografia

- R. Arnheim, *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*, University of California Press, Berkeley-Los Angeles 1954.
- R. G. Bednarik, *Aniconism and the Origins of Palaeoart*, in *Religion*, XLVII, 2017, 3, pp. 353-365.
- C. Bentz, E. Dutkiewicz, *Humans 40,000 y ago Developed a System of Conventional Signs*, in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, CXXIII, 2026, 9.
- G. Brusa Zappellini, *Il linguaggio delle immagini. Contributi della linguistica e delle neuroscienze alla comprensione dell'arte delle origini*, in *Preistoria Alpina*, XLVI, 2012, I, pp. 305-312.
- M. Budja, *The Transition to Farming and the "Revolution" of Symbols in the Balkans. From Ornament to Entoptic and External Symbolic Storage*, in *Documenta Praehistorica*, XXXI, 2004, pp. 59-81.
- E. Cicalò, *Graphic Intelligence*, Springer, Cham 2020.
- F. d'Errico, C. Henshilwood, G. Lawson, M. Vanhaeren, A. M. Tillier, M. Soressi et al., *Archaeological Evidence for the Emergence of Language, Symbolism, and Music*, in *Journal of World Prehistory*, XVII, 2003, 1, pp. 1-70.
- J. Dewey, *The School and Society*, University of Chicago Press, Chicago 1899.
- D. Freedberg, V. Gallese, *Motion, Emotion and Empathy in Esthetic Experience*, in *Trends in Cognitive Sciences*, XI, 2007, 5, pp. 197-203.
- G. Di Napoli, *Disegnare e conoscere. La mano, l'occhio, il segno*, Einaudi, Torino 2004.
- E. Furter, *Mindprint, the Subconscious Art Code*, Lulu, Raleigh 2014.
- I. J. Gelb, *A Study of Writing*, University of Chicago Press, Chicago 1963.
- N. Goodman, *Ways of Worldmaking*, Hackett, Indianapolis 1978.
- C. S. Henshilwood, F. d'Errico, R. Yates, Z. Jacobs, C. Tribolo, G. A. Duller et al., *Emergence of Modern Human Behavior: Middle Stone Age Engravings from South Africa*, in *Science*, CCXCV, 2004, 5558, pp. 1278-1280.
- C. S. Henshilwood, F. d'Errico, K. L. van Niekerk et al., *An Abstract Drawing from the 73,000-Year-Old Levels at Blombos Cave, South Africa*, in *Nature*, DLXII, 2018, pp. 115-118.
- T. Ingold, *Lines: A brief history*, Routledge, 2007.
- M. Jeannerod, *The Cognitive Neuroscience of Action*, Blackwell, Oxford 1997.
- G. Kaimal, K. Ray, J. Muniz, *Functional Near-Infrared Spectroscopy Assessment of Reward During Creative Tasks*, in *Art Therapy*, XXXIV, 2017, 3, pp. 138-146.
- E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, S. A. Siegelbaum, A. J. Hudspeth, *Principles of Neural Science*, 5^a ed., McGraw-Hill, New York 2013.
- R. Kellogg, *Analisi dell'arte infantile: una fondamentale ricerca sugli scarabocchi e i disegni dei bambini dai due agli otto anni*, Emme Edizioni, Milano 1979.
- A. Leroi-Gourhan, *Le geste et la parole*, Albin Michel, Paris 1964.
- J. D. Lewis-Williams, T. A. Dowson, *The Signs of All Times: Entoptic Phenomena in Upper Palaeolithic Art*, in *Current Anthropology*, XXIX, 1988, 2, pp. 201-245.
- V. Lowenfeld, W. L. Brittain, *Creative and Mental Growth*, 8^a ed., Macmillan, New York 1987.
- G. H. Luquet, *Le dessin enfantin*, Alcan, Paris 1927.
- F. Martini et al., *Incisioni neandertaliane*, in *Rivista di Scienze Preistoriche*, LIV, 2004, pp. 123-145.
- F. Martini, *L'arte preistorica*, Giunti, Firenze 2008.
- F. Martini, *Prima e al di là dell'arte: origine dei segni e delle figurazioni nell'arte paleolitica*, in *Aisthesis. Pratiche, linguaggi e saperi dell'estetico*, VI, 2013, 2, pp. 49-60.
- G. M. Morriss-Kay, *The evolution of human artistic creativity*, in *Journal of Anatomy*, CCXVI, 2010, 2, pp. 158-176.
- J. R. Napier, *Hands*, Princeton University Press, Princeton 1980.
- B. Tversky, *Cognitive Origins of Graphic Productions*, in *Understanding Images: Finding Meaning in Digital Imagery*, pp. 29-53.
- L. S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press, Cambridge (MA) 1978.
- G. von Petzinger, *The First Signs: Unlocking the Mysteries of the World's Oldest Symbols*, Atria Books, New York 2016.