

L'ANAMORFOSI TRA ARTE, PERCEZIONE VISIVA E "PROSPETTIVE BIZZARRE"

PAOLO DI LAZZARO, DANIELE MURRA

ENEA – Unità Tecnica Sviluppo di Applicazioni delle Radiazioni
Laboratorio Sorgenti di Radiazione
Centro Ricerche Frascati, Roma



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

L'ANAMORFOSI TRA ARTE, PERCEZIONE VISIVA E "PROSPETTIVE BIZZARRE"

PAOLO DI LAZZARO, DANIELE MURRA

ENEA – Unità Tecnica Sviluppo di Applicazioni delle Radiazioni
Laboratorio Sorgenti di Radiazione
Centro Ricerche Frascati, Roma

I Rapporti tecnici sono scaricabili in formato pdf dal sito web ENEA alla pagina
<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporti-tecnici>

I contenuti tecnico-scientifici dei rapporti tecnici dell'ENEA rispecchiano l'opinione degli autori e non necessariamente quella dell'Agenzia.

The technical and scientific contents of these reports express the opinion of the authors but not necessarily the opinion of ENEA.

L'ANAMORFOSI TRA ARTE, PERCEZIONE VISIVA E “PROSPETTIVE BIZZARRE”

PAOLO DI LAZZARO, DANIELE MURRA

Riassunto

L'anamorfoosi è un piccolo ma affascinante capitolo della prospettiva, ovvero la miscela di geometria e psicologia della percezione usata dagli artisti per rappresentare il mondo che ci circonda. In questo rapporto proponiamo l'emozione della lettura dell'anamorfoosi e della prospettiva inversa, nel periodo storico in cui gli studi prospettici hanno influenzato i maggiori artisti del Rinascimento e del Barocco. Questa lettura arriva fino al giorno d'oggi, dove ritroviamo le tecniche anamorfiche nelle ardite opere d'arte prospettica su strada, e nella psicologia della percezione, per la quale “la sola realtà che cogliamo è quella percepita dal cervello”.

Parole chiave: Anamorfoosi, Prospettiva, Percezione

ANAMORPHOSIS BETWEEN ART, VISUAL PERCEPTION AND “ECCENTRIC PERSPECTIVES”

PAOLO DI LAZZARO, DANIELE MURRA

Abstract

Anamorphosis is a small but intriguing chapter of the perspective, that is, the mix of geometry and psychology of perception used by artists to construct images of the world. In this paper we propose a review of reverse perspective and anamorphosis, in the historical period when prospect studies have influenced the greatest artists of the Renaissance and Baroque. Our review comes up to the present day, when anamorphic techniques are applied to the “street art”, advertisements and to the psychology of perception, for which “the only reality we experience is the brain reality”.

Keywords: *Anamorphosis, Perspective, Perception*

INDICE

Introduzione	7
1. Anamorfismo, cenni storici	8
2. La “prospettiva inversa”	10
3. L’affresco di S. Francesco di Paola	12
4. Anamorfoscopi	16
5. L’anamorfismo oggi	18
6. Conclusioni	22
Referenze	24
Crediti immagini	25

L'ANAMORFOSI TRA ARTE, PERCEZIONE VISIVA E "PROSPETTIVE BIZZARRE"

INTRODUZIONE

Sulla parete di un lungo corridoio del convento della chiesa di Trinità dei Monti, nel centro di Roma, si trova un affresco dipinto da Emmanuel Maignan che si estende per sei metri. Camminando lungo il corridoio, si riconosce la raffigurazione di un semplice panorama costiero, con piccole barche a vela, qualche casa in lontananza, colline e nuvole dalle forme morbide e bizzarre. Sembra un dipinto a cui dare poca importanza, ma, se osservato al termine del corridoio, lo stesso affresco rivela una mirabile sorpresa. Da un particolare punto di osservazione distante una decina di metri dall'affresco, infatti, il panorama costiero si trasforma e si ricompone sorprendentemente nella figura di S. Francesco di Paola, inginocchiato in preghiera.

Si tratta di un ragguardevole esempio di anamorfosi, parola che deriva dal greco αναμόρφωσις, un neologismo del XVII secolo che significa "dare nuova forma ad una figura". L'anamorfismo è un procedimento geometrico per disegnare una figura che appare distorta ad un osservatore posto davanti ad essa, ma che si ricompone in un soggetto perfettamente proporzionato e riconoscibile se osservata da un particolare punto di vista, detto "prospettico".

In questo articolo presentiamo alcuni elementi utili alla comprensione della genesi dell'anamorfismo sia dal punto di vista storico sia da quello della prospettiva geometrica. Un breve viaggio nell'emozione generata dalle prospettive bizzarre, attraverso la sorprendente interazione di differenti discipline, come la geometria, la prospettiva, l'arte figurativa e la psicologia della percezione visiva.

1. ANAMORFISMO, CENNI STORICI

Il procedimento di deformare una figura in modo da renderla riconoscibile solo da una posizione privilegiata risale alla seconda metà del XV secolo. Questa tecnica deriva direttamente dal concetto di prospettiva, che cominciò a muovere i primi passi nel XIV secolo con Ambrogio Lorenzetti e Filippo Brunelleschi, e, nel secolo successivo, con il Masaccio, Leon Battista Alberti, Piero della Francesca e Albrecht Dürer. Il primo documento scritto che descrive compiutamente l'anamorfose si trova nel *Codice Atlantico* di Leonardo da Vinci (~1515), in cui è disegnato il volto distorto di un bambino. Nel Codice A dell'Istituto di Francia, tra l'altro, Leonardo illustra una tecnica per costruire un'anamorfose che si ritroverà in diversi trattati successivi, ovvero l'uso di un foro attraverso cui far passare una luce che proietti su un'apposita parete l'ombra di ciò che si vuol disegnare [1]. Leonardo definisce questo modo di disegnare "prospettiva accidentale", in contrapposizione alla "prospettiva naturale", in quanto oggetti lontani dovevano essere disegnati più grandi di quelli vicini, al contrario di quello che si osserva nella realtà.

In verità, un esempio di anamorfose era stato già realizzato nel 1472 da Piero della Francesca nella Pala di Brera, vedi figura 1. In questo capolavoro, l'uovo sospeso sullo sfondo si trasforma in una sfera perfetta se osservato da una certa angolazione. Non si tratta di un caso, perché lo stesso Piero della Francesca descrive l'artificio nel "*De prospectiva pingendi*" [2].



Figura 1. La Pala di Brera, di Piero della Francesca (Pinacoteca di Brera, Milano). L'uovo in alto diventa una sfera se osservato in modo radente dal lato basso della Pala.

Un'anamorfose ancora più evidente è nel dipinto "Gli ambasciatori" di Hans Holbein (1533), in cui è raffigurato un teschio deformato, irricognoscibile da una osservazione centrale, vedi figura 2.



Figura 2. A sinistra, "Gli ambasciatori" di Hans Holbein il Giovane (National Gallery, Londra). Il teschio anamorfico sul pavimento diventa riconoscibile solo osservando il quadro vicino al suo vertice basso a sinistra, da una prospettiva obliqua e radente, come mostrato nell'immagine a destra. Immagine tratta da:
[www.wikipedia.org/wiki/Ambasciatori_\(Holbein_il_Giovane\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Ambasciatori_(Holbein_il_Giovane)) ed elaborata dagli autori.

Tra la fine del 1500 ed il 1700 assistiamo ad un fiorire di trattati sulla prospettiva e sulle tecniche per realizzare dipinti che diano l'impressione di una scena reale. Alcuni di questi trattati spaziano nel campo dell'anamorfismo. Tra questi citiamo "La pratica della prospettiva" di Daniele Barbaro (1568) in cui "si espone una bella e secreta parte di prospettiva" e si parla di pitture "nelle quali se non è posto l'occhio di chi le mira nel punto determinato ci appare ogni altra cosa che quella che è dipinta, che poi, dal suo punto veduta, dimostra quello che è veramente fatto secondo la intenzione del pittore" [3], poi "Le due Regole della prospettiva pratica" del Vignola (pubblicato postumo nel 1583), in cui vi è un paragrafo intitolato "Di quelle pitture che non si possono vedere che cosa siano, se non si mira per il profilo della tavola, dove sono dipinte" [4] e infine il "Trattato dell'arte della pittura, scultura ed architettura" di Giovanni Paolo Lomazzo (1585) in cui si parla delle "bizzarre inventioni de' Germani" [5], con probabile allusione alle xilografie anamorfiche di Erard Schön, datate intorno al 1535, dal titolo inequivocabile "Was siehst du?" ("Cosa vedi?"). Ma il trattato più importante è "La perspective curieuse, ou magie artificielle..." di Jean François Nicéron (1638) [6]. E' interessante leggere il titolo completo dell'opera di Nicéron, che spiega da solo cosa sia l'anamorfismo: "Prospettiva curiosa o magia artificiale degli effetti meravigliosi dell'ottica, della catottrica e della diottrica. Nella quale, oltre a un compendio dei metodi generali della

prospettiva comune, esemplificata sui cinque solidi regolari, si insegna come costruire ogni specie di figure deformi, che, viste da un punto adatto, appaiano ben proporzionate. Tutto questo con procedimenti così semplici che anche i meno esperti in Geometria potranno servirsene aiutandosi solo con riga e compasso. Opera utilissima a Pittori, Architetti, Incisori, Scultori, e a tutti quelli che si servono di disegni nel loro lavoro”.

L’opera di Nicéron è la prima descrizione completa e puntuale delle diverse tecniche per progettare e realizzare anamorfosi, sia prospettiche sia in riflessione, anche se la parola “anamorfosi” comparirà solo in seguito, nell’opera “*Ars Magna lucis et umbrae*” del gesuita Athanasius Kircher, pubblicata a Roma nel 1646 [7]. Una decina di anni più tardi, un allievo di Kircher, Gaspard Schott, dedicherà diversi capitoli del suo trattato “*Magia universalis naturae et artis*” a quella che definisce testualmente “*De Magia anamorphotica, sive de arcana imaginum deformatione ac reformatione ex Opticesatque Catoptrices praescripto*” [8].

2. LA “PROSPETTIVA INVERSA”

Con l’aiuto di Nicéron, facciamo un esempio che consenta di capire come si realizza un disegno anamorfico. Nella figura 3 in alto c’è il disegno del volto di un uomo barbuto con lunghi capelli. Questo disegno è suddiviso in un reticolo di 36 caselle quadrate. Se deformiamo il reticolo in modo che le linee orizzontali diventino linee convergenti verso il punto di fuga P, e quelle verticali si tracciano in funzione della posizione del punto R, otteniamo la figura in basso, costituita da 36 trapezi.

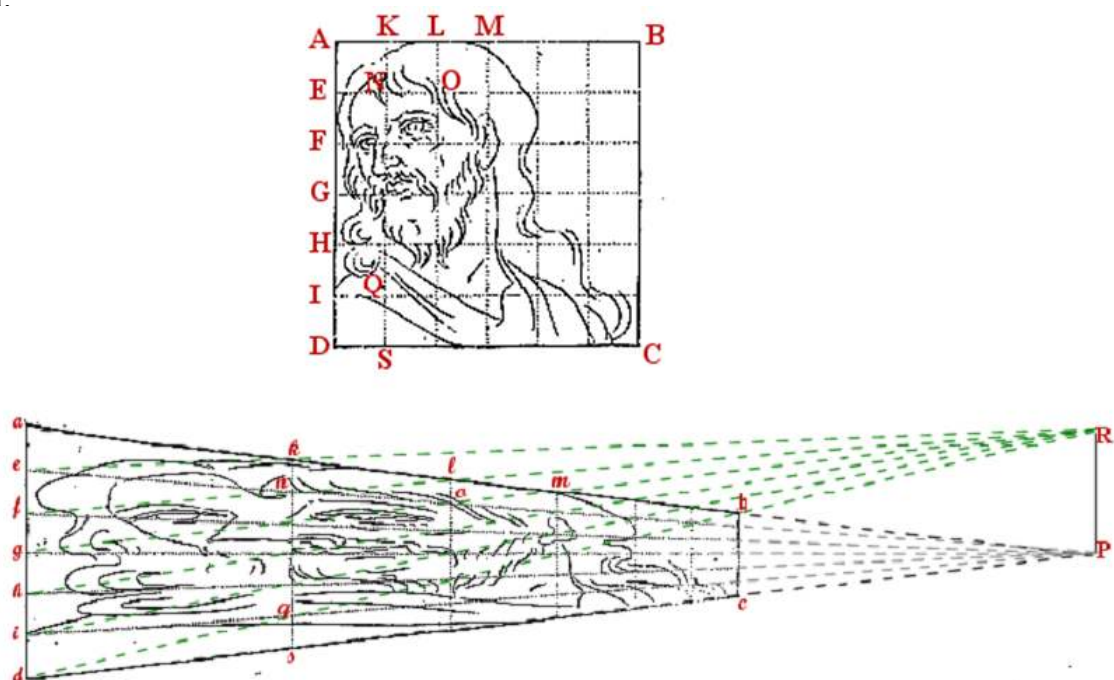


Figura 3. Progetto di un anamorfismo da deformazione prospettica. Disegno rielaborato dagli autori dall’originale in [6].

La deformazione del volto ha seguito una regola precisa: il tratto di disegno all'interno di ciascun trapezio inizia e finisce nello stesso punto del corrispondente quadrato del disegno originale. Essendo cambiate le dimensioni e la forma delle caselle in cui è stato suddiviso il disegno, ne risulta una immagine deformata rispetto al volto originale. Tuttavia, la regola seguita per il tratto di disegno in ciascuna casella consente di vedere l'immagine originale magicamente ricomposta se si osserva il disegno dal punto prospettico che si trova sulla verticale del foglio ad un'altezza pari alla lunghezza del segmento PR nella figura 3. In pratica, se dipingiamo su una parete il disegno deformato della figura 3, possiamo riconoscere e vedere il volto in alto solo osservando il dipinto obliquamente, ponendoci all'altezza del punto P della figura 3 ad una distanza dalla parete uguale alla lunghezza del segmento PR.

Disegni simili alla figura 3 si trovano in tutti i testi che riguardano le anamorfosi, da Kircher a Schott a Maignan. Schott è il più generoso di dettagli, e nelle annotazioni spiega che l'altezza $a-d$ della figura 3 dovrà essere tanto più alta quanto più si vuole "nascondere" la figura, come pure la distanza PR sarà tanto più piccola quanto più forte si desidera l'effetto deformante [9]. Aggiungiamo noi che tanto più lontano è il punto di fuga P, quanto maggiore è la "zona prospettica" ovvero l'area, contenente il punto prospettico, dalla quale poter osservare il disegno anamorfico ricomposto nelle corrette proporzioni.

Per realizzare un disegno anamorfico come quello della figura 3 si usa un procedimento simile a quello che sfrutta la quadrettatura per posizionare correttamente gli elementi da raffigurare sulla tela. Questa tecnica fu schematizzata da Dürer [10], ma era concepita per il disegno in prospettiva centrale, in cui la tela è posta tra il pittore e il soggetto da raffigurare. Di conseguenza, i raggi che vanno dal soggetto all'occhio del pittore, nel loro ideale percorso incontrano la tela, ovvero la griglia di fili che rappresenta la quadrettatura sulla tela del pittore. Al contrario, per realizzare un anamorfismo, i raggi vanno proiettati dall'occhio verso il soggetto e da questo vengono idealmente prolungati fino ad incontrare la parete o la superficie su cui sarà eseguito il disegno. Si tratta, dunque, di una sorta di "prospettiva inversa" a cui il Lomazzo aveva dedicato il titolo di uno dei suoi capitoli del trattato: "*Modo di fare la prospettiva inversa che paia vera, essendo veduta per un solo forame*" [11]. Il motivo del "*solo forame*" è dovuto al fatto che l'anamorfismo si apprezza al meglio se lo si osserva con un solo occhio (in modo da perdere la sensazione di profondità data dalla visione binoculare) e da un punto ben preciso, riprendendo il concetto del foro già utilizzato da Leonardo come stratagemma per realizzare disegni anamorfici [1].

Alla "prospettiva naturale", quella che osserviamo nella realtà, e alla "prospettiva artificiale", usata dai pittori per riprodurre più fedelmente il soggetto, si era quindi affiancata la "prospettiva

inversa”, cioè uno strano modo di rappresentare la realtà deformandola tramite una rigorosa proiezione geometrica.

E' interessante notare che il concetto di “prospettiva inversa” potrebbe spiegare l'origine della parola “anamorfosi”: infatti, il prefisso “ana”, ha, tra i suoi significati, anche quello di “contro”, “inversione”. Il significato attribuibile a questo neologismo potrebbe dunque essere “dare forma in modo contrario”, cioè realizzare un disegno seguendo una tecnica che inverte il canone della prospettiva naturale.

3. L’AFFRESCO DI S. FRANCESCO DI PAOLA

Nel 1619 il giovane Emmanuel Maignan entra nell'Ordine dei Minimi e inizia a studiare la matematica da autodidatta. Nel giro di pochi anni Maignan diventa esperto di gnomonica, la scienza che studia la traiettoria del sole sull'orizzonte in relazione all'ombra di aste verticali (gnomoni) proiettata su varie superfici, e che viene utilizzata sia in cartografia, sia per realizzare orologi solari (meridiane). Nel 1636, all'età di 35 anni, Maignan viene chiamato a Roma dal generale dell'Ordine per insegnare matematica al convento di Trinità dei Monti. Qui Maignan resterà per 14 anni, approfondendo i suoi studi in matematica e fisica, e scrivendo un trattato sulla gnomonica e sulla prospettiva intitolato “*Perspectiva horaria sive de horographia gnomonica tum theoretica tum practica*” stampato a Roma nel 1648, dieci anni dopo il trattato di Nicéron. L'opera di Maignan, in quattro volumi, è imperniata sulla costruzione degli gnomoni, ma nel terzo volume, intitolato “*Catoptrice horaria sive orographiae gnomonicae*”, Maignan scrive di un “*fidelissimum artificium quo expressa coloribus in tabella effigies, potest in superficie quacunque (...) facillime deformari tali modo (...) ex assignato puncto in latus prospecta, optice reformetur; appareatque nitida, concinna et prototypo simillima*” [12].

In realtà, l'argomento è un po' fuori tema rispetto al libro, perciò Maignan si affretta a precisare che “*hanc autem occasionem (...) nunc sumo, ut votis, ac precibus satisfaciam plurimorum amicorum, qui id a me saepius expostulavere; cum non sine voluptate vidissent delineatam huiusmodi a me, in hocce nostro regio Conuentu Romano, effigiem Sancti Patris nostri Francisci de Paula; rati non prodijisse adeo concinnam, nisi singulari quadam, et eximia deformandi arte*”.

Dalle parole di Maignan si comprende quanta meraviglia abbia destato il suo affresco, tanto che per soddisfare alle numerose richieste è stato costretto ad inserire un apposito capitolo del suo trattato!

Andiamo a vedere da vicino questa anamorfosi, che Maignan ha realizzato intorno al 1646. Siamo nel convento di Trinità dei Monti, adiacente alla centralissima Piazza di Spagna, a Roma. Lungo un corridoio, una parete è dipinta in toni di grigio, con qualche sfumatura giallina, in modo

da riprodurre un paesaggio costiero, un golfo o uno stretto su cui naviga una piccola imbarcazione a vela, vedi figura 4.



Figura 4. Parte centrale dell'affresco di Maignan, come appare camminando lungo il corridoio.

Osservando con attenzione, si intravedono alcune piccole case e strade sullo sfondo di colline terrazzate (vedi figura 5) e nuvole dalla forma bizzarra. Si riconoscono anche ciuffi di erba in primo piano. Tutti i dettagli (barche, case, erba) sono rappresentati in modo elementare, ma nel complesso l'insieme delle linee curve e morbide ha una sua coerenza stilistica.

E' probabile che l'autore abbia voluto rievocare il paesaggio calabrese tanto caro al Santo. Infatti, S. Francesco è raffigurato nell'atto di attraversare il mare (vedi il particolare nella figura 5 a destra), ricordando il celebre episodio in cui il Santo attraversò lo stretto di Messina utilizzando miracolosamente il proprio mantello a mo' di barca improvvisata.



Figura 5. Due particolari della figura 4. A sinistra si vedono case costiere e barche, e a destra San Francesco di Paola mentre attraversa il mare, vicino ad una imbarcazione.

Continuiamo a camminare, e, dopo aver superato di pochi passi una porta oltre la quale l'affresco continua con un albero di ulivo, ci voltiamo indietro: tutte le linee che componevano il paesaggio costiero nell'affresco ora si ricompongono nella figura di San Francesco di Paola, inginocchiato e in preghiera, vedi figure 6 e 7. I dettagli, le case e le barche scompaiono alla vista, soverchiate dalla grande figura del Santo.



Figura 6. *L'affresco di Maignan, come appare dal punto di vista prospettico. Le linee orizzontali visibili nella figura 4 si ricompongono formando la figura di S. Francesco di Paola inginocchiato in preghiera, sulla parete in fondo.*



Figura 7. *L'affresco di Maignan visto più da vicino e da una angolazione leggermente diversa rispetto alla figura 6.*

La visione del dipinto di Maignan dal punto prospettico regala una sensazione particolare, l'illusione che la figura del Santo "si sollevi" dalla parete. Le foto delle figure 6 e 7 rendono solo in parte questa illusione, perché solo nella osservazione diretta dell'affresco l'occhio adatta la visione con piccoli spostamenti intorno al punto prospettico, fino ad ottenere un effetto tale che, usando le parole di Leonardo [1] *"non ti potrà mai persuadere che detta figura non sia dispiccata dal muro"*.

L'illusione di un disegno perpendicolare alla parete è tipica dei disegni anamorfici, mentre non si trova nei dipinti a prospettiva centrale. Infatti, mentre nel procedimento di Dürer [10] tela e soggetto sono paralleli, nei disegni anamorfici il piano del soggetto da raffigurare è posto perpendicolarmente alla superficie della parete su cui va riprodotto il disegno. Schott spiega questo concetto descrivendo il metodo usato da Maignan per eseguire il suo affresco [13], come mostrato nella figura 8. Il ritratto del Santo, in scala ridotta, è posto sulla tavola LK, che è incernierata sull'asse verticale V appoggiato alla parete e può ruotare di 90°. Lungo un filo a piombo appeso all'asse W perpendicolare alla parete, viene fatta scorrere una sfera o un anello che viene bloccato all'altezza desiderata e che serve per identificare i punti di riferimento del ritratto. Da N si tira un filo che passa per la sfera ed arriva sulla parete, dove viene riportato il punto corrispondente. Una volta riportati tutti i punti di riferimento sulla parete, si procede al disegno, fino ad ottenere il ritratto deformato in modo anamorfico.

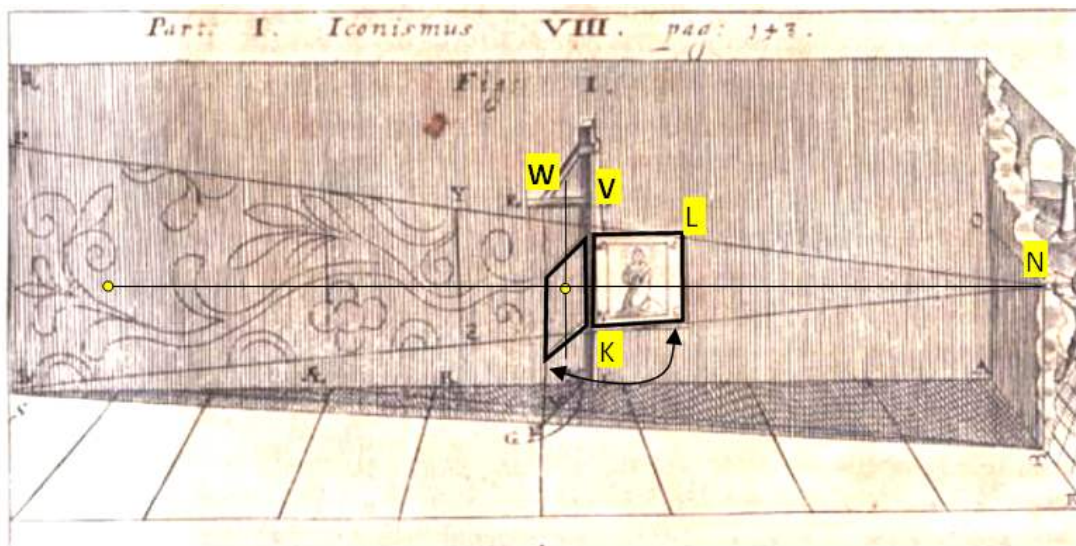


Figura 8: Schema del procedimento adottato da Maignan per la realizzazione dell'affresco di S. Francesco di Paola. Tratto da [13] ed elaborato dagli autori.

In questo modo, all'osservatore posto in N che guarda verso la parete apparirà un disegno che "emerge" dalla parete, proprio come se ci fosse una tela perpendicolare alla parete stessa. Questo accade perché al contrario della prospettiva classica, dove la tela appare come una "finestra" attraverso la quale vediamo il soggetto, nelle anamorfosi la finestra viene ricostruita mentalmente

posizionandola dove il pittore aveva posto il disegno prima di proiettarlo sulla parete, ovvero perpendicolare alla parete stessa, vedi figura 8. Mentre il disegno in prospettiva classica riporta una rappresentazione della realtà fedele ma bidimensionale, il disegno anamorfico offre la potente sensazione di “sollevarsi” dal piano del disegno quando osservato dal punto prospettico [1].

4. ANAMORFOSCOPI

L’arte anamorfica che abbiamo illustrato sinora è basata sulla deformazione prospettica di figure bidimensionali. La distorsione è costruita in modo da poter fornire le proporzioni corrette e non distorte di ciò che si vuole rappresentare solo osservando l’anamorfismo da un certo punto di vista. Si tratta della forma più semplice di arte anamorfica, la prima ad essere stata realizzata a partire dal 1500, ma non è l’unica possibile. La deformazione anamorfica di una figura può essere realizzata in modo da ricomporre la figura originale nelle proporzioni corrette osservando il riflesso della figura anamorfica tramite specchi, solitamente di forma cilindrica o conica, chiamati anamorfoscoopi [14]. Anche in questo caso è Nicéron il primo a fornire i procedimenti geometrici per progettare e realizzare un disegno anamorfico cilindrico o conico [6]. La figura 9 illustra il metodo, che segue una procedura simile a quella esposta nella figura 3, ovvero la divisione del disegno originale in un numero di caselle quadrate e la loro “proiezione” in un sistema (in questo caso a simmetria cilindrica) dove le caselle sono distorte fino a diventare porzioni di corone circolari.

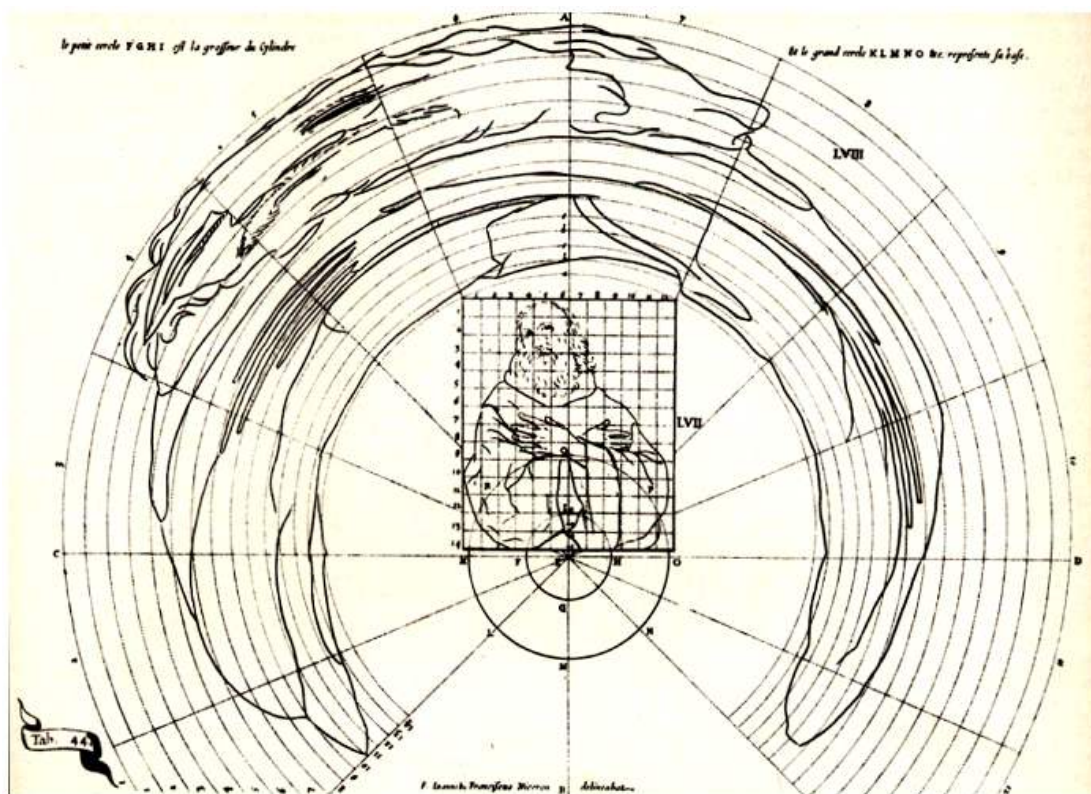


Figura 9. Progetto di un anamorfismo da deformazione cilindrica. Tratto da [6].

Per ottenere la visione del disegno originale, è necessario osservare il disegno anamorfico riflesso da uno specchio cilindrico posto in corrispondenza del cerchio centrale della figura 9. La scelta del diametro del cilindro e della posizione di osservazione sono importanti per ottenere una immagine riflessa priva di deformazioni.

Un esempio moderno di anamorfose cilindrica è mostrato nella figura 10, dove una tazzina da caffè metallica agisce da anamorfoscopio.



Figura 10. Esempio di anamorfose cilindrica. La scritta sul piattino “Thank You”, deformata con anamorfismo cilindrico, viene riflessa dalla tazza metallica in modo non distorto e leggibile. Tratto da <http://idie4id.blogspot.it/2007/12/blog-post.html>

L’anamorfismo da deformazione conica segue lo stesso principio illustrato nella figura 9, ma l’immagine anamorfica, oltre a essere distorta, viene anche capovolta sottosopra, rendendola ancora più irriconoscibile rispetto all’anamorfosi cilindrica, vedi figura 11.

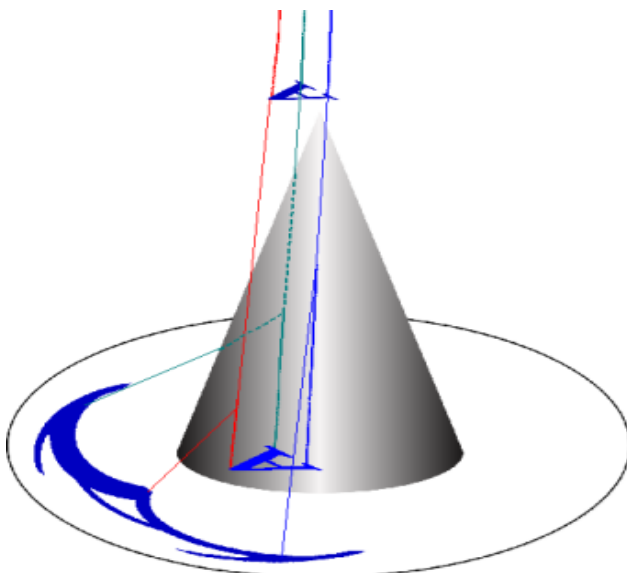


Figura 11. L’anamorfosi conica della lettera A disegnata accanto lo specchio conico viene percepita dall’osservatore posto sopra il vertice dello specchio come se fosse disegnata non distorta e capovolta alla base dello specchio stesso. Le linee tratteggiate mostrano il percorso dei raggi riflessi dallo specchio conico verso l’osservatore e il loro proseguimento ideale alla base del cono, come percepito dall’osservatore. Elaborazione anamorfica degli autori.

Un esempio di anamorfose conica è mostrato nella figura 12, dove il ritratto di Nicéron viene deformato anamorficamente, e ricostruito tramite riflessione da uno specchio conico.

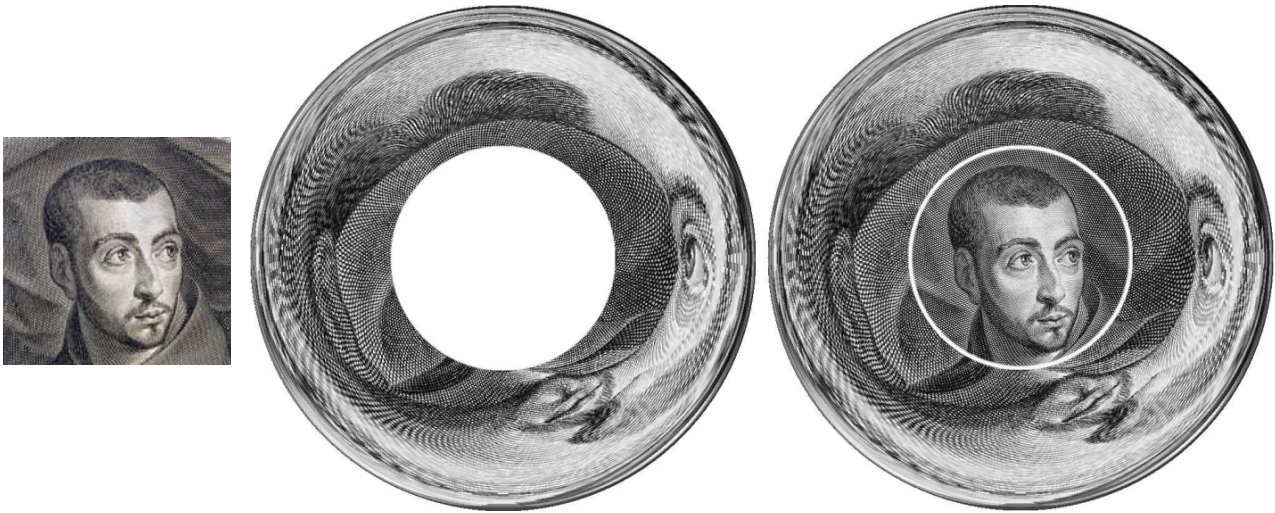


Figura 12. *A sinistra: ritratto di Nicéron. Al centro: anamorfose conica del ritratto. A destra: dopo aver collocato al centro lo specchio conico, l'osservatore posto sopra il vertice dello stesso specchio percepisce il ritratto non distorto come se fosse disegnato alla base del cono. Elaborazione anamorfica degli autori.*

Notiamo nell'anamorfose conica del ritratto di Nicéron che le parti più lontane dal centro (mento, labbra, baffi, capelli, orecchio e uno degli occhi) sono rovesciate ma ancora riconoscibili. Al contrario, le parti vicine al centro del ritratto sono distribuite lungo la circonferenza esterna dell'anamorfose e quindi completamente irriconoscibili.

Se oggi le anamorfose possono sembrare una sorta di “gioco prospettico” atto a suscitare una sorpresa gradevole ma fine a se stessa, lo scienziato, artista e politico Pietro Accolti, vissuto nel XVII secolo, racconta che le anamorfose venivano utilizzate per inviare messaggi segreti, o per far conoscere i dettagli strutturali di fortezze nemiche [15]. In un'innocua missiva, infatti, veniva camuffata una frase o un disegno anamorfico, leggibile solo usando uno specchio posto perpendicolarmente al foglio ed osservato in modo radente al foglio stesso, rivelando così il vero oggetto del messaggio.

5. L'ANAMORFISMO OGGI

Oggigiorno i più diffusi esempi di anamorfismo sono le scritte pubblicitarie sui campi di calcio e nella Formula 1. Si tratta di insegne disegnate distorte sul suolo che, inquadrata dalla telecamera (“viste da un solo forame”) che riprende l'evento, appaiono in televisione come classici cartelloni pubblicitari, rialzati e ben proporzionati.

Tuttavia, gli esempi più spettacolari di arte anamorfica prospettica moderna sono realizzati da artisti “su strada”, che realizzano le loro opere all'aperto, disegnando anamorfismi prospettici su piazze, strade e muri delle città. Le dimensioni di queste opere sono imponenti, fino a diverse centinaia di metri quadri, e l'effetto prospettico è dirompente, vedi l'esempio delle figure 13 e 14.



Figura 13. Anamorfosi su strada “L’esercito Lego”, realizzato da Leon Keer nell’ambito del quarto Chalk Festival a Sarasota, Florida (USA) nel Novembre 2011. Gli spettatori sullo sfondo aiutano a valutare le dimensioni del disegno.



Figura 14. Lo stesso disegno della figura 13 osservato dalla posizione opposta al punto prospettico. Qui è possibile apprezzare la deformazione anamorfica del disegno che, per quanto attesa in base allo schema nella figura 3, lascia sbalorditi per la sua estensione e sviluppo. A prima vista, è difficile credere che questa foto sia una diversa visuale dello stesso disegno della figura 13.

Tra i maggiori artisti dell'anamorfosi su strada citiamo Kurt Wenner, Julian Beever, Manfred Stader, Edgar Muller, Eduardo Relero e Leon Keer. Una rapida ricerca dei loro nomi in internet porta alle foto e ai filmati di opere anamorfiche sorprendenti e di grande impatto visivo.

Un'originale forma di arte anamorfica moderna realizzata senza disegni e pitture è il “giardino effimero” progettato da François Abélanet e realizzato nella piazza prospiciente l'Hôtel de Ville, sede del municipio di Parigi, dove è stato esposto dal 24 giugno al 17 luglio 2011. All'apparenza si tratta di un normale giardino di forma oblunga che si estende per millecinquecento metri quadri, con un terreno ondulato e impreziosito da alberi e sentieri. Se osservato dal punto di vista prospettico, posto oltre due metri sopra il livello della piazza, il giardino si trasforma e si ricompone sorprendentemente in un mappamondo verde solcato da sottili righe verticali e orizzontali a mo' di meridiani e paralleli, vedi figura 15.

Questa splendida opera anamorfica si può ammirare in un filmato amatoriale [16], mentre i vari stadi della sua realizzazione si possono vedere nel filmato [17].



Figura 15. Il “giardino effimero” realizzato a Parigi nel 2011 da François Abélanet. La foto a sinistra ritrae il giardino visto dalla piazza. La foto a destra mostra lo stesso giardino dal punto di vista prospettico, posto oltre due metri sopra il livello stradale. La dimensione della persona posta vicino al “polo nord” del “mappamondo” ci rivela l'effettiva estensione del giardino. Oppure rinforza l'idea che si tratti di un mappamondo? Tratto da [16].

L'Arte e i cartelloni pubblicitari non sono gli unici esempi di utilizzo delle tecniche anamorfiche. Anche la psicologia trae vantaggio dalla lettura degli anamorfismi per studiare il condizionamento delle forme ambientali sulla nostra percezione visiva. Uno degli esempi più noti è la stanza distorta ideata da Adelbert Ames [18] in cui la parete sinistra è più lunga e più alta della parete destra, o viceversa. Di conseguenza, la parete di fronte è un trapezio obliquo rispetto all'osservatore, e il soffitto o il pavimento (o entrambi) sono inclinati. Le porte, le finestre e riquadri sulle pareti sono anch'essi trapezi, vedi figura 16a. Se guardiamo la camera attraverso un foro, perdiamo la visione binoculare che ci fornisce informazioni sulla profondità. Quando il foro è posizionato nel punto

prospettico, la camera ci appare normale e non distorta, come se fosse un parallelepipedo regolare, vedi figura 16b.

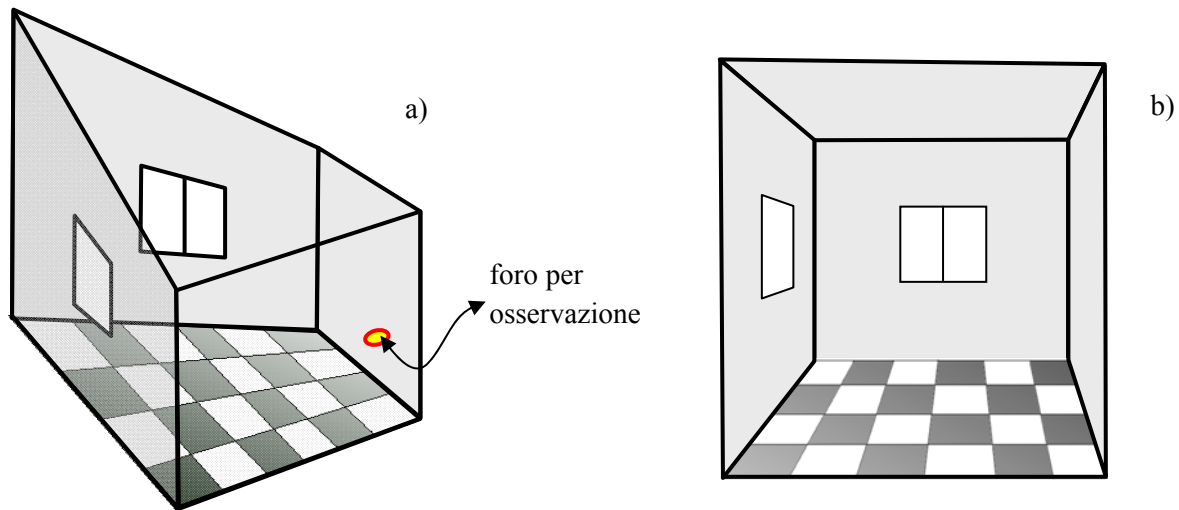


Figura 16. a) Stanza distorta di Ames. b) La stessa stanza appare senza distorsioni se vista attraverso il foro posto nel punto prospettico: si tratta di un anamorfismo tridimensionale.

Due persone di uguale altezza (o due sagome identiche) che si posizionano agli angoli a sinistra e a destra in fondo alla stanza di Ames ci appaiono di altezza diversa, perché si trovano a distanze differenti rispetto a noi e perché il loro capo si trova a diversa distanza dal soffitto, vedi figura 17.

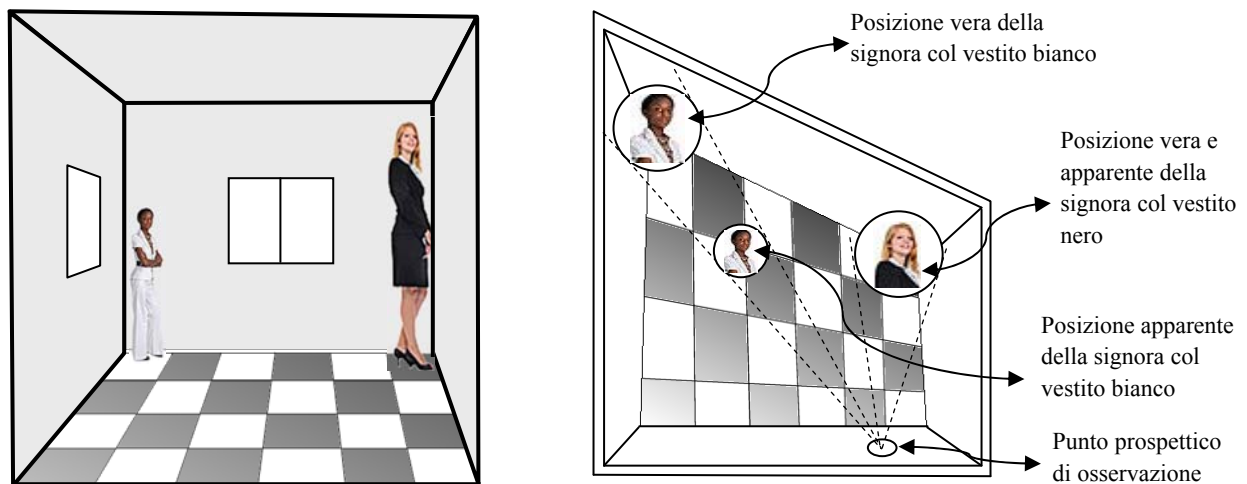


Figura 17. A sinistra: due persone di identica altezza appaiono molto diverse quando si posizionano agli angoli in fondo alla stanza di Ames della figura 16. A destra, la stanza vista dall'alto: la prospettiva spiega perché le persone appaiono diverse. Alla signora col vestito bianco si applica il concetto di prospettiva inversa (anamorfismo prospettico) descritto nel paragrafo 2.

L'osservatore percepisce una situazione ambigua, che consente due possibili interpretazioni. La sensazione che la stanza "deve" essere regolare domina il quadro percettivo, e il nostro cervello preferisce ammettere che stiamo osservando un nano e un gigante piuttosto che la stanza sia

deformata. Anche quando le persone (o le sagome) si scambiano di posto e il nano diventa un gigante e viceversa, l'evidente contraddizione non intacca la nostra assunzione che la stanza sia regolare. Si può quindi comprendere come l'anamorfismo della stanza di Ames abbia fornito importanti informazioni sulla psicologia della percezione visiva, sulla priorità data alle caratteristiche topologicamente invarianti rispetto alle proprietà euclidee, sul fenomeno percettivo cosiddetto della "costanza delle dimensioni", e di come le informazioni oggettive trasferite dagli occhi vengano elaborate dal cervello in modo da corrispondere alle precedenti esperienze. In fondo, tutte le stanze che abbiamo visto in precedenza sono regolari, e hanno il soffitto ovunque alla stessa altezza rispetto al pavimento!

La realizzazione della stanza di Ames in scala ridotta richiede un'attenta progettazione, perché tutte le cinque pareti trapezoidali sono inclinate, nessuna è parallela o perpendicolare alle altre, e infine sia la forma che la posizione di porte, finestre, riquadri e oggetti nella stanza giocano un ruolo importante nella percezione non distorta dell'anamorfosi tridimensionale. Gli autori di questo rapporto hanno progettato una stanza distorta presentata nella trasmissione RAI Geo Scienza che si può vedere nel filmato [19], e hanno inoltre realizzato vari tipi di anamorfismi prospettici presentati in trasmissioni RAI, alcuni dei quali si possono vedere nel filmato [20].

Negli ultimi anni il termine "anamorfismo" è stato accostato a diversi tipi di deformazioni [14], come le trasformazioni di coordinate e le proiezioni usate in cartografia, oppure le cosiddette lenti anamorfiche delle camere cinematografiche che comprimono l'immagine lateralmente nelle pellicole standard da 35 mm, e le riespandono durante la proiezione in cinemascope, oppure alcune segnalazioni sul manto stradale, oppure le trasformazioni di funzioni tramite cambio di variabili in nomografia, addirittura le trasformazioni di organismi biologici per adattarsi all'ambiente, e persino i disegni caricaturali. A nostro parere si tratta di estrapolazioni e forzature concettuali, perché, d'accordo con Nicéron [6], l'anamorfismo è una deformazione che viene corretta dalla prospettiva oppure dalla riflessione da un anamorfoscopio solo osservando l'oggetto da un punto di vista privilegiato, detto prospettico, dal quale la figura appare "formata di nuovo". Negli esempi citati il punto prospettico non c'è, quindi non si tratta di anamorfismi nel senso originale del termine.

6. CONCLUSIONI

L'anamorfosi è un piccolo ma affascinante capitolo della prospettiva, ovvero della miscela di geometria e psicologia della percezione usata dagli artisti per rappresentare il mondo che ci circonda. Il periodo che va dal Rinascimento al Barocco è stato caratterizzato dagli studi di prospettiva inversa e anamorfismo, che hanno consentito agli artisti di cercare il gusto dell'illusione, della prospettiva bizzarra, della ricerca della sorpresa per generare la meraviglia

dell'osservatore. Gli esempi di anamorfismi su grande scala sono in gran parte concentrati tra il 1500 e il 1700: basti ricordare l'abside della chiesa di S. Maria presso San Satiro a Milano di Donato Bramante [21], le scene prospettiche del Teatro Olimpico palladiano a Vicenza di Vincenzo Scamozzi [22], il soffitto e la falsa cupola della chiesa di S. Ignazio a Roma con gli affreschi di Andrea Pozzo [23], il corridoio di Palazzo Spada a Roma di Francesco Borromini [24].

Al giorno d'oggi, la tecnica anamorfica è stata ripresa con successo da parte di artisti quali Kurt Wenner, Julian Beever, Manfred Stader, Leon Keer, Edgar Muller, Eduardo Relero e François Abélanet i quali, con un abile uso delle tecniche di prospettiva inversa, hanno realizzato opere anamorfiche di notevoli dimensioni e di grande impatto visivo sulle strade e sui muri di varie città del mondo.

Lo studio della percezione di anamorfismi tridimensionali come la camera di Ames ha fornito importanti informazioni su alcuni aspetti della psicologia della visione umana, fungendo da apripista ai più recenti sviluppi della neuro-estetica. D'accordo con il neurobiologo Prof. Semir Zeki, *"The only reality we experience is the brain reality. (...) Because all art obeys the laws of the visual brain, it is not uncommon for art to reveal these laws to us, often surprising us with the visually unexpected"* [25].

REFERENZE

- [1] Leonardo da Vinci, Codice A (2172) dell'Istituto di Francia (circa 1515), fol 42v.
- [2] Piero della Francesca, "De prospectiva pingendi" (circa 1475) fol 98v-99r.
- [3] Daniele Barbaro "La pratica della prospettiva" (Venezia, 1568). Parte Quinta, pag. 159.
- [4] Jacopo Barozzi, detto il Vignola, "Le due Regole della prospettiva pratica", con i commentari del R.P.M. Egnatio Danti (Roma, 1583) cap. VIII pag. 96.
- [5] Giovanni Paolo Lomazzo "Trattato dell'arte della pittura, scultura ed architettura" (Milano, 1585) Sesto Libro, cap. XIII pag. 317.
- [6] Jean François Nicéron, Secondo libro de "La perspective curieuse, ou magie artificielle des effets merveilleux de l'optique par la vision directe..." (Parigi, 1638).
- [7] Athanasius Kircher, "Ars Magna lucis et umbrae" (Roma, 1646) Liber II Pars II, Pro positio VIII, pagg. 183-184.
- [8] Gaspard Schott, "Magia universalis naturae et artis" (Würtzburg, 1657) Partis I Liber III Pars I, pag. 100.
- [9] Vedi referenza [8], pag. 104.
- [10] Albrecht Dürer, "Underweisung der Messung" (Norimberga, 1525).
- [11] Vedi referenza [5], Sesto Libro, cap. XIX pagg. 335-336.
- [12] Emmanuel Maignan "Perspectiva horaria, sive de horographia gnomonica" (Roma, 1648), Liber Terzius, Propositio LXXVII, pag. 438.
- [13] Vedi referenza [8], pag. 142 e seguenti.
- [14] Martin Gardner, "L'affascinante magia dell'arte anamorfica" nella Rubrica *Giocchi Matematici* de Le Scienze n. 81 vol. XIV (Maggio 1975) pagg. 92-99.
- [15] Pietro Accolti, "Lo inganno degli occhi" (Firenze, 1625) cap. XXXVI pag. 48.
- [16] Il giardino effimero di Abélanet: www.youtube.com/watch?v=zbislrtrfrgs
- [17] Realizzazione del giardino di Abélanet: www.designboom.com/art/francois-abelanet-quoi-croire-optical-illusion-land-art/
- [18] Biografia del Prof. Ames: http://en.wikipedia.org/wiki/Adelbert_Ames,_Jr.

- [19] Filmato della camera di Ames realizzata dagli autori e presentata nella trasmissione RAI Geo Scienza: <http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-75d28411-7121-4af8-a302-39d71ca63eef.html#p=> e su www.tvrit.it/enea/20120228-RAI_3-COSE_DELLALTRO_GEO_1555-174503505a.ASF
- [20] Filmato di vari oggetti anamorfici realizzati dagli autori e presentati nella trasmissione RAI Geo Scienza: <http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-9013d9a5-7baa-4499-a34f-b9277709a6cd.html#p=> e su http://195.110.133.122/media/20121004/20121004-RAI_3-GEO_SCIENZA_1705-185917236a.asf.intro.asf
- [21] Abside della chiesa di S. Maria presso S. Satiro a Milano: http://it.wikipedia.org/wiki/Chiesa_di_Santa_Maria_presso_San_Satiro
- [22] Teatro Olimpico palladiano a Vicenza: http://it.wikipedia.org/wiki/Teatro_Olimpico
- [23] Soffitto e falsa cupola della chiesa di S. Ignazio a Roma: http://it.wikipedia.org/wiki/Chiesa_di_Sant'Ignazio_di_Loyola_in_Campo_Marzio
- [24] Corridoio di Palazzo Spada a Roma: http://it.wikipedia.org/wiki/Palazzo_Spada
- [25] La neuro-estetica: <http://www.neuroesthetics.org/statement-on-neuroesthetics.php>

CREDITI IMMAGINI

Figura 1: http://it.wikipedia.org/wiki/Pala_di_Brera

Figura 2: [www.wikipedia.org/wiki/Ambasciatori_\(Holbein_il_Giovane\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Ambasciatori_(Holbein_il_Giovane))

Figura 3 e figura 9: referenza [6].

Figura 8: referenza [13].

Figura 10: <http://idie4id.blogspot.it/2007/12/blog-post.html>

Figure 13 e 14: <http://www.youtube.com/watch?v=TKgXov1ZXd4>

Figura 15: referenza [17].

Edito dall' **ENEA**
Servizio Comunicazione

Lungotevere Thaon di Revel, 76 - 00196 Roma

www.enea.it

Stampa: Tecnografico ENEA - CR Frascati
Pervenuto il 21.1.2013

Finito di stampare nel mese di gennaio 2013