

## Comunicazione 3 del 30 ottobre 2013\*

### 1 - LA PROSPETTIVA (Seconda parte)

#### Rappresentazione del punto

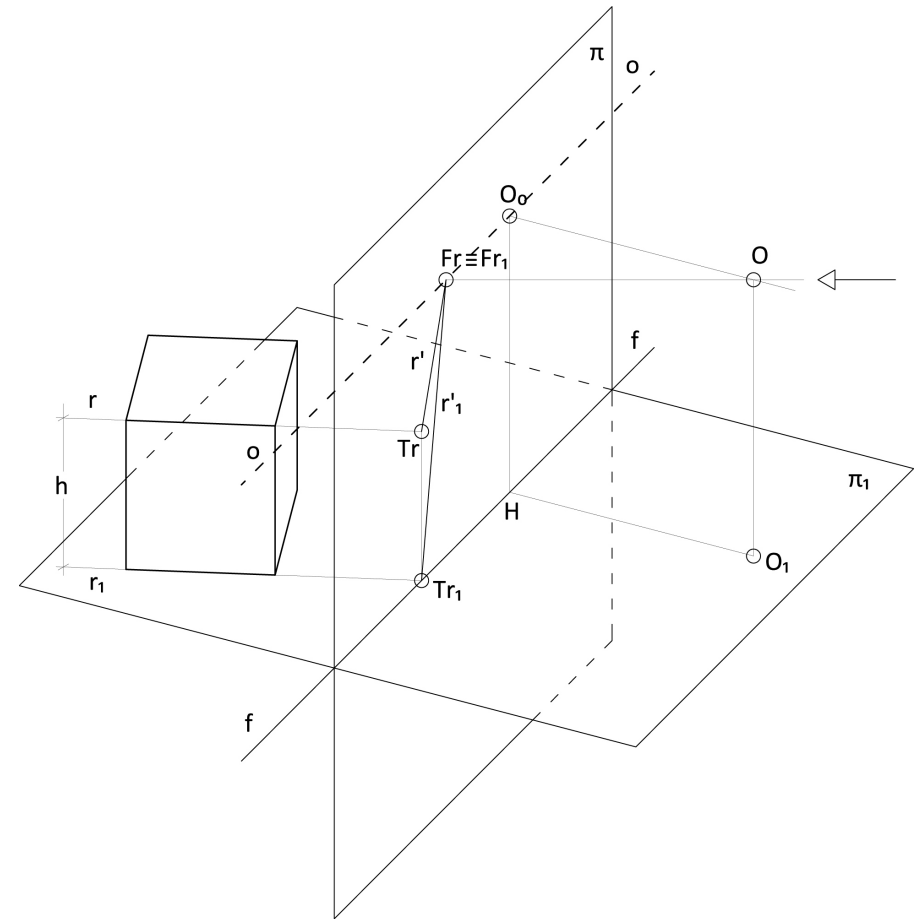
La rappresentazione di un punto in prospettiva si esegue attraverso l'ausilio di due rette distinte passanti per esso.

#### Rette parallele al geometrico

Sia data una retta  $r$  parallela al geometrico. La sua immagine prospettica si determina nel seguente modo (immagine a destra):

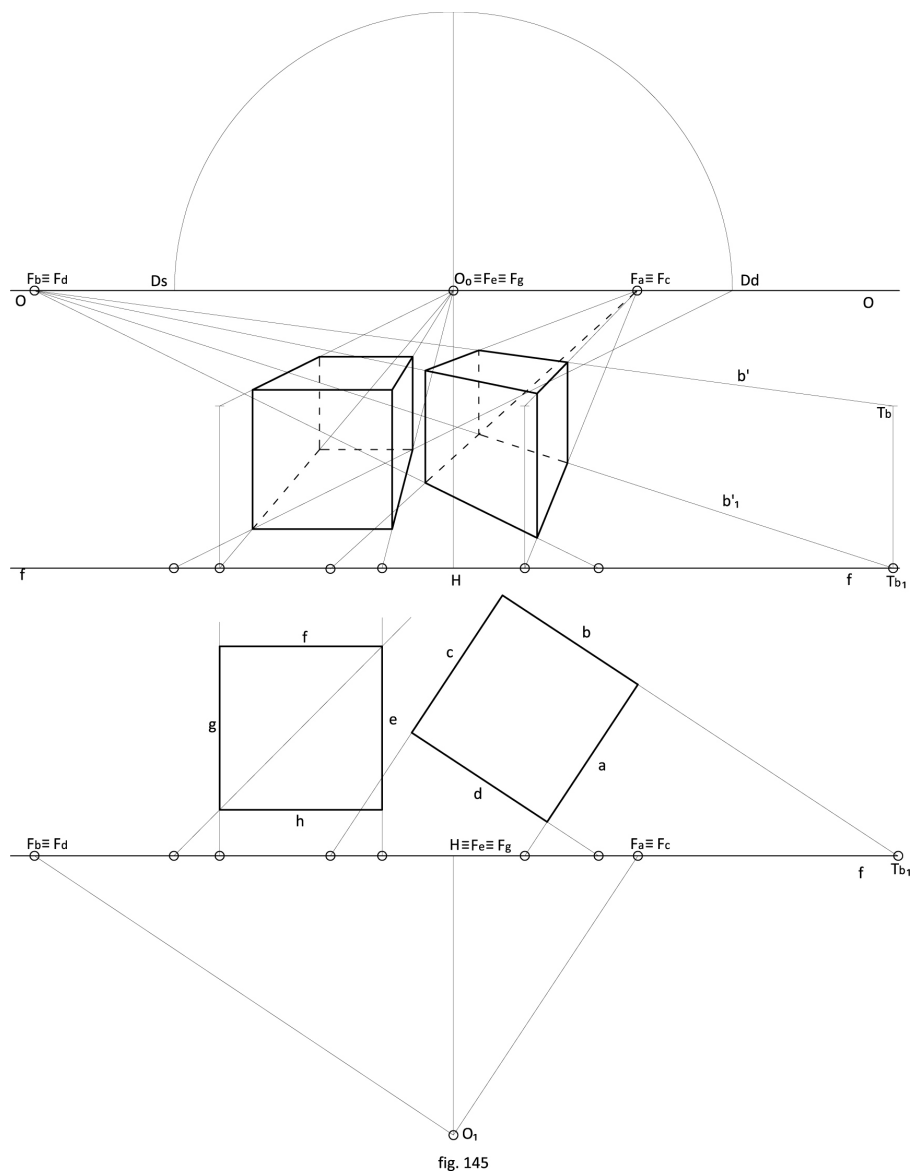
1. Si prolunga la retta  $r$  fino ad incontrare il quadro nel punto  $Tr$  (traccia di  $r$ );
2. Dal punto di vista  $O$  si costruisce una retta parallela ad  $r$ , fino ad incontrare il quadro nel punto  $Fr$  (fuga di  $r$ ). Visto che  $r$  è parallela al geometrico, il punto  $Fr$  giacerà sulla linea di orizzonte;
3. Si congiunge  $Tr$  con  $Fr$ .

Consideriamo ora la retta  $r_1$ , proiezione sul geometrico di  $r$ . È evidente che  $r$  ed  $r_1$  sono parallele e, quindi,  $Fr_1$  (fuga di  $r_1$ ) e  $Fr$  (fuga di  $r$ ) coincideranno. La traccia  $Tr_1$  è situata sulla stessa verticale di  $Tr$ ; la distanza fra le due tracce  $Tr_1$  e  $Tr$  è uguale all'altezza  $h$  che separa la retta  $r$  dalla sua proiezione  $r_1$ . Quindi, per la costruzione prospettica di una retta parallela al geometrico, è sufficiente riportare, a partire da  $Tr_1$ , un segmento perpendicolare alla linea di terra di altezza  $h$  pari all'altezza intercorrente fra la retta  $r$  e la sua proiezione  $r_1$  per individuare  $Tr$  e poi, congiungendola con  $Fr$ , costruire l'immagine prospettica della retta  $r$ .



La figura riprodotta alla pagine seguente riassume i concetti finora esposti; raffigura due cubi, poggiati sul geometrico, disposti in posizione differente rispetto al quadro.

\* Il contenuto delle comunicazioni non corrisponde interamente a quello delle lezioni in aula. Rappresenta solo un promemoria per la verifica e l'approfondimento degli argomenti trattati.



**Extempore.** Rappresentare in prospettiva un cubo sormontato da una piramide retta a base rettangolare. Le dimensioni sono a scelta. Il cubo non ha nessuna faccia parallela al quadro. La posizione della piramide è libera.

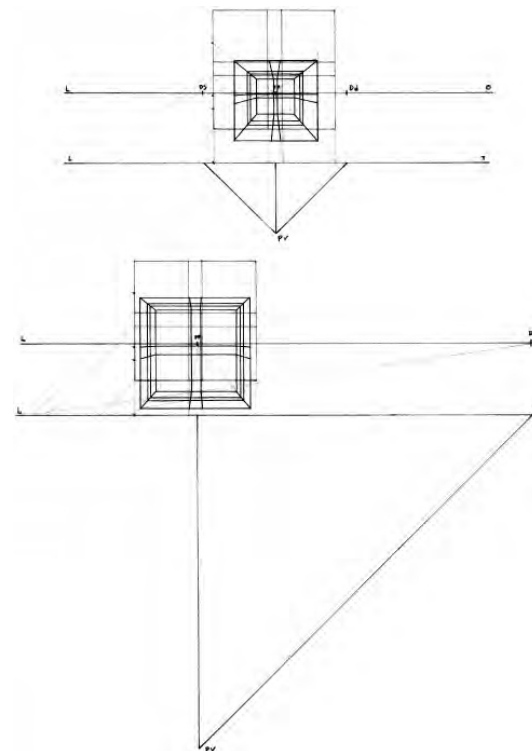
### Regole pratiche

La scelta di un tipo di prospettiva piuttosto che un altro dipende, come sempre, dal tema della rappresentazione, cioè dall'effetto finale che intendiamo ottenere e dal tipo di messaggio che vogliamo trasmettere. Come abbiamo detto, oltre alla posizione dell'oggetto rispetto al quadro, dobbiamo considerare la posizione del punto di vista rispetto al quadro. Analizzando questo parametro, dobbiamo tenere conto di almeno tre fattori.

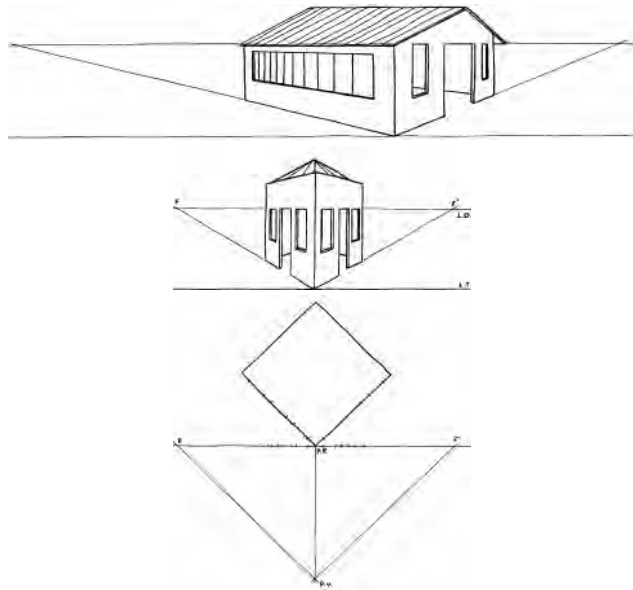
Il primo riguarda la distanza dell'osservatore (cioè del punto di vista) dal quadro: più esso si avvicina, maggiore è lo scorcio prospettico e, quindi, aumenta la differenza dimensionale fra oggetti vicini e oggetti lontani.

Il punto di vista non deve essere collocato troppo vicino all'oggetto da rappresentare; Leonardo da Vinci suggeriva di porre il punto di vista a una distanza pari a una volta e mezzo la dimensione maggiore dell'oggetto da rappresentare.

Più genericamente, possiamo dire che per evitare rappresentazioni eccessivamente aberrate occorre che l'osservatore stia a una distanza tale che l'intero edificio in pianta sia compreso in un angolo visuale non superiore ai 60° (per gli interni; per gli esterni è bene non superare i 45°) e a una distanza non inferiore al triplo dell'altezza dell'edificio stesso. Questo accorgimento ci garantisce la costruzione di immagini equilibrate, cioè abbastanza simili alla visione che si avrebbe in presenza dell'oggetto.



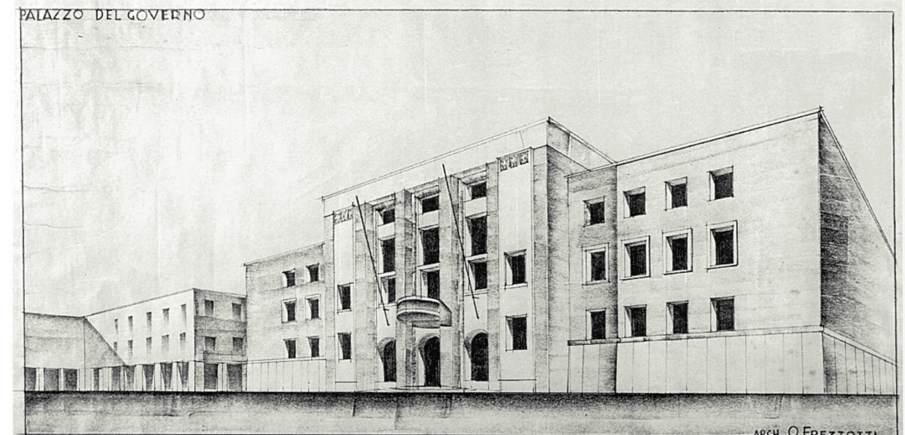
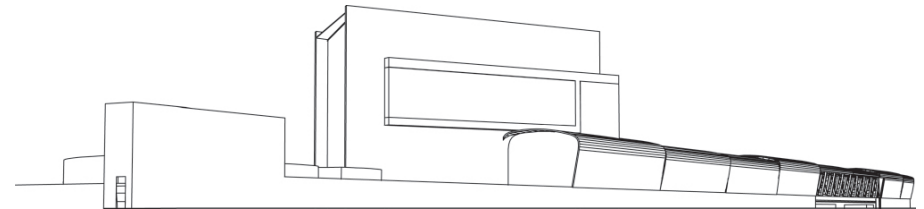
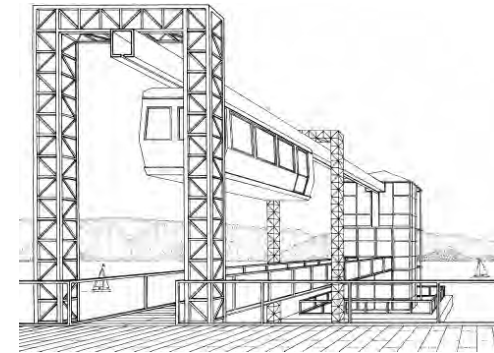
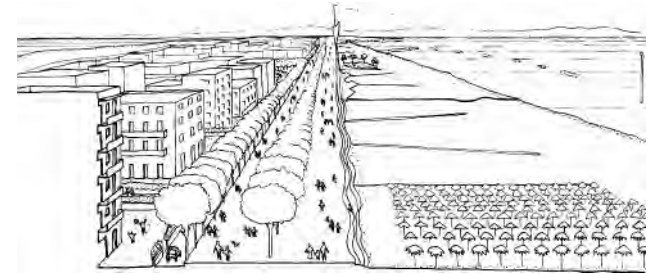
Il secondo è relativo all'allineamento della posizione dell'osservatore rispetto agli spigoli e alle membrature dell'edificio. Il punto di vista non deve essere posto a un'altezza pari alla metà dell'oggetto da rappresentare; questa condizione, infatti, genera un'immagine statica e volumetricamente poco soddisfacente; il punto di vista non deve essere collocato sulla bisettrice dell'angolo dell'oggetto da rappresentare; tale condizione genera un'immagine piatta. Bisogna evitare che la linea d'orizzonte sia alla stessa quota di parti morfologiche importanti come cornicioni o marcapiani, perché in questo caso si riduce l'effetto prospettico. È bene anche evitare che il raggio visuale ortogonale al quadro (il cosiddetto "asse ottico") sia incidente con gli spigoli verticali dell'edificio.



In alto, due errori da evitare nella costruzione di una prospettiva: linea di orizzonte coincidente con la linea di gronda e raggio visuale ortogonale al quadro coincidente con lo spigolo dell'edificio.

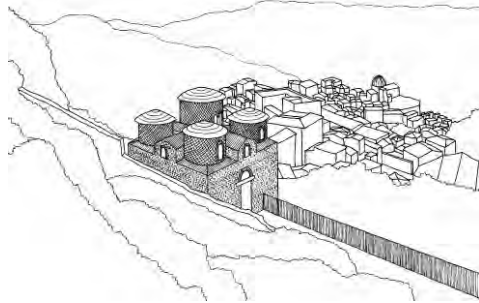
Il terzo fattore è costituito dall'altezza dell'osservatore (e, quindi, della linea d'orizzonte) rispetto all'oggetto. La modifica dell'altezza dell'osservatore consente di realizzare prospettive "a volo d'uccello" (la linea di orizzonte è più in alto degli oggetti rappresentati) ad "altezza d'uomo" (la linea d'orizzonte è a circa 2 m dal terreno) a "occhio di cane" (la linea d'orizzonte è a circa 50 cm dal terreno) fino alla cosiddetta "prospettiva novecento", molto usata dagli architetti razionalisti italiani, in cui la linea di orizzonte coincide con la linea di terra.

Naturalmente è possibile realizzare anche prospettive in cui la linea di orizzonte sia posta al di sotto della linea di terra.

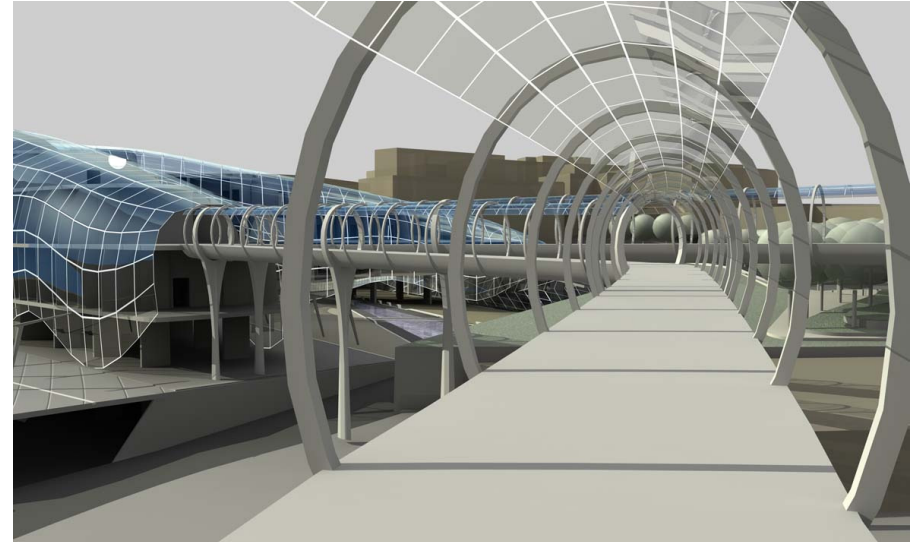
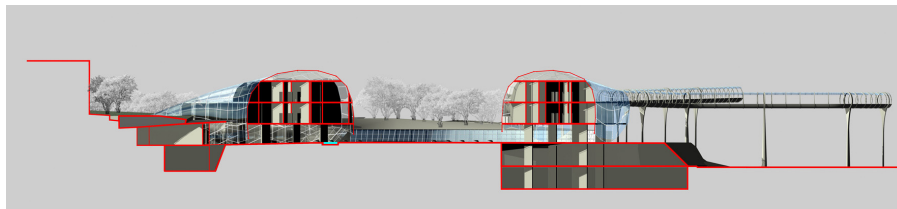
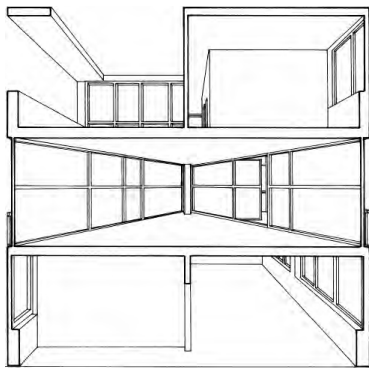


### Alcuni tematismi

Le prospettive sono disegni scenografici, privi di un riscontro metrico immediato, anche se è sempre possibile effettuare una restituzione prospettica e risalire alle dimensioni in scala degli oggetti rappresentati. Per questo motivo bisogna curare la loro ambientazione, riportando la vegetazione e gli edifici circostanti, ma anche figure umane, alberi o altri indicatori di scala. Quando si ambienta una prospettiva, conviene sempre tenere presente la ripartizione "classica" dello spazio-immagine, cioè quella fra figure in primo piano, figure in secondo piano e figure di sfondo.

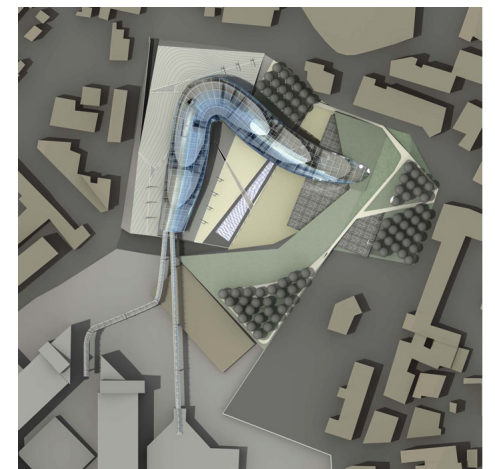
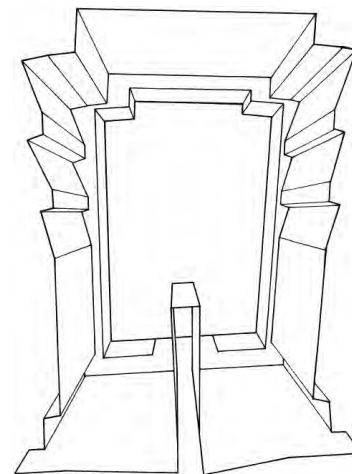


Naturalmente una prospettiva può riguardare anche l'interno di un edificio o di un oggetto; in questo caso il disegno si definirà spaccato prospettico (o sezione prospettica) e, naturalmente, potrà essere costruito in prospettiva centrale, accidentale o a piano inclinato.



L'uso delle ombre può aiutare la percezione della profondità, ma a meno che non si tratti di un rendering (o, comunque, di un disegno molto realistico) è bene evitare di appesantire il disegno con le ombreggiature, anche perché la prospettiva suggerisce già la percezione della profondità.

La prospettiva a quadro orizzontale è concettualmente identica alla prospettiva centrale, anche se alcuni manuali suggeriscono un metodo differente per la sua costruzione. La prospettiva a quadro orizzontale è efficace a rappresentare sia piccoli ambienti che grandi spazi.



## Cenni storici

Le origini della prospettiva sono oscure e remote; il concetto di scorcio è intuitivo ed è diffuso anche nelle culture figurative antiche.

La prospettiva lineare era quasi sicuramente nota in Grecia. Le caratteristiche dei templi classici rivelano la conoscenza approfondita di alcuni aspetti della fisiologia della visione; inoltre i concetti che stanno a fondamento della costruzione prospettica sono contenuti nell'Optica di Euclide (circa 300 a.C.).

Tali concetti sono:

- "le linee provenienti direttamente dall'occhio attraversano uno spazio molto esteso";
- "la forma dello spazio compresa dalla nostra vista è un cono il cui vertice è nell'occhio e la cui base è nel limite della nostra vista";
- "vediamo le cose in cui si imbatte la vista e non vediamo quelle in cui non si imbatte";
- "le cose che vediamo sotto un angolo maggiore sembrano maggiori, quelle che vediamo sotto un angolo minore sono minori, quelle che vediamo sotto angoli uguali sono uguali";
- "le cose che vediamo in un campo visivo più alto sembrano più alte, quelle che vediamo in un campo visivo più basso sembrano più basse, quelle che vediamo nel campo visivo di destra sembrano a destra".

La prospettiva viene citata da Vitruvio nel *De Architectura* col nome di *scaenographia*; tuttavia nel trattato mancano indicazioni precise sulle modalità di costruzione grafica.

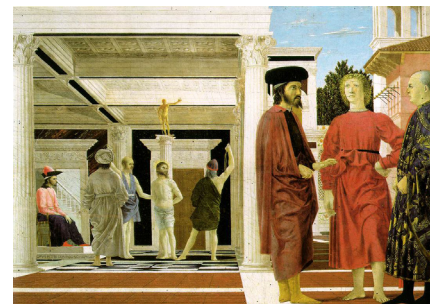
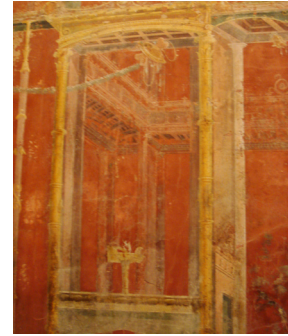
Molte pitture pompeiane e tardoantiche utilizzano diversi espedienti per la costruzione (prospettive "a terrazzamenti", ad "asse di fuga", ad "area di fuga").

Nel Medioevo la ricerca di un metodo per una rappresentazione spaziale unitaria si interrompe (in ossequio alla convinzione che la realtà non è riproducibile, al massimo la si può solo rievocare tramite segni simbolici). Gli studi sono ripresi da Giotto, ma in modo sostanzialmente empirico. Una delle prime costruzioni prospettiche coerenti (anche se relativa al solo pavimento della scena) è l'Annunciazione di Ambrogio Lorenzetti (1344). Si tratta di uno spazio misurabile, controllabile metricamente sul foglio da disegno.

Nel Quattrocento il termine *perspectiva*, che fino a quel momento era sinonimo di ottica, si estende alla rappresentazione.

Più propriamente, si parla di *perspectiva naturalis* (ottica) e *perspectiva artificialis* (riferendosi al campo della rappresentazione grafica). Piero della Francesca, nel suo trattato, preferirà usare il termine *perspectiva pingendi*.

Con le tavolette brunelleschiane (fra il 1410 e il 1415) e gli studi di Leon Battista Alberti (*De Pictura*, 1436, in cui la prospettiva è definita "costruzione legittima" perché fondata su leggi universali, matematiche), il quadro teorico si sistematizza e la rappresentazione diventa una vera e propria "finestra sul mondo", una "visione immanentista dell'oggetto rispetto alla trascendenza del Gotico" (Brandi). Il dipinto coincide con la realtà in quanto è legato ad essa da rapporti misurabili, prefigurabili. "Mettere in prospettiva il mondo non significa solo registrarne la fenomenologia, ma progettarlo, conoscerlo misurandolo e rapportandolo all'individuo che lo indaga e lo vuole trasformare (Vittorio Ugo).



Il concetto di infinito, che per Aristotele era impensabile e per i filosofi della Scolastica era esclusivo attributo divino, ora è addirittura rappresentabile su un semplice foglio. Per Leonardo la prospettiva è “briglia e timone della pittura”, e alla fine del Quattrocento l’arte prospettica esce dalla cerchia degli artisti fiorentini, diffondendosi in Europa grazie a Piero, Antonello da Messina, Luca Pacioli, Melozzo da Forlì, Pedro Berruguete, Dürer.

Nel Cinquecento, col proliferare della trattatistica, il metodo viene sistematizzato dal punto di vista scientifico e anche concettuale: “la cosa vista, benché entri per due occhi, va a terminare in un sol punto nel senso comune”, asserisce Vignola. Ma proprio nel periodo di maggiore diffusione, la prospettiva manifesta i primi sintomi di crisi: Michelangelo la associa all’idea di “contingenza”; Raffaello, nella Lettera a Leone X, la reputa propria dell’operare dei pittori, mentre gli architetti devono usare preferibilmente le proiezioni ortogonali; Abraham Bosse, nel 1665, asseriva che le cose non vanno rappresentate secondo il loro aspetto percettivo, ma in base a quanto le regole geometriche impongono.

Intanto numerosi artisti proseguono la sperimentazione: Giulio Romano, Baldassarre Peruzzi, Paolo Veronese, i fratelli Carracci, fino ad Andrea Pozzo che, col suo *De Perspectiva Pictorum et Architectorum* (1693), rilancia l’uso della tecnica in un’epoca in cui i pittori avevano da tempo frantumato l’unità della scena per evitare visioni eccessivamente aberrate da parte di chi sosta in punti distanti da quello ideale per l’osservazione.

Fin dal XVII secolo era aperta la “questione della prospettiva”, rilanciata nel XIX secolo da Guido Hauck. Hauck denunciava il fatto che la *perspectiva artificialis* non tiene conto dell’incurvamento retinico e, quindi, non è corretta dal punto di vista fisiologico. Il celebre saggio di Erwin Panofsky ripropone la questione. Secondo Panofsky la prospettiva rinascimentale è una forma simbolica in quanto da essa è possibile leggere una sintesi storica e il complesso dei valori di quella società che l’ha concettualizzata. La prospettiva rinascimentale non è affatto corrispondente con la visione reale, asserisce Panofsky, in quanto quest’ultima è binoculare, la superficie retinica è curva e non piana, l’occhio non è immobile, la percezione fisica non ammette il concetto di infinito (che è un’astrazione filosofica), né quello di spazio omogeneo, né quello di quantum continuum (infatti ogni luogo ha una sua peculiarità e un valore autonomo). In base a questa tesi, la prospettiva rinascimentale scaturisce da un desiderio di unità stilistica più che da un desiderio di oggettività: infatti Pomponio Gaurico, alla fine del Cinquecento, asseriva che “lo spazio esiste prima dei corpi, e pertanto nel disegno deve essere definito per primo”. Per Panofsky non esiste un’unica prospettiva, ma tante quanto le culture che le elaborano e i valori che attraverso la rappresentazione si evidenziano.

Circa 30 anni dopo, Decio Gioseffi si oppose alla tesi panofskiana affermando che non è tanto importante sapere se esista una corrispondenza biunivoca tra la realtà e la rappresentazione prospettica, quanto se quest’ultima funzioni “come rappresentazione plausibile, non di una generica realtà, ma piuttosto della nostra percezione della realtà” (Maldonado).

A partire dal XV secolo, la prospettiva è stata la forma della rappresentazione più usata

per rappresentare lo spazio in modo sintetico, intuitivo ma soprattutto controllato dal punto di vista metrico; e anche se durante il XX secolo molti architetti hanno preferito l’assonometria per presentare i loro progetti, la prospettiva continua ad essere uno strumento insostituibile, soprattutto per comunicare le qualità complessive dello spazio ai “non addetti ai lavori” (committenti, politici, amministratori, acquirenti).



## 2. L'OCCHIO E LA MANO (2)

### Disegni 6-10. La lezione dei maestri

In questa sezione la sfida consiste nel "copiare" il disegno e in particolare la grafia di un maestro. Si tratta di un esercizio classico, proposto a tutti gli apprendisti che, a partire dal Rinascimento, entravano nella bottega di un artista. Imitando i tratti e i gesti compiuti dalla mano di un disegnatore più esperto si assimilano lo stile, il ritmo e la composizione, innescando una situazione di empatia attraverso il tempo e lo spazio. Ogni studente dovrà scegliere 5 disegni realizzati da 5 differenti artisti fra quelli sottoelencati e ricopiarli su un foglio formato A4 utilizzando la stessa tecnica grafica dell'originale. Naturalmente si prediligeranno i disegni a matita e a penna. Evitate quelli con tecnica mista. I disegni andranno revisionati e consegnati unitamente all'originale. Se scaricate le immagini dal web, assicuratevi che abbiano una risoluzione accettabile alla dimensione di stampa (A4). Se l'originale non ha una buona qualità, è impossibile pensare di ricopiarlo.

Pochi di voi otterranno risultati accettabili al primo tentativo. Riprovate senza scoraggiarvi, conservando tutti i disegni intermedi fra il primo e l'ultimo: serviranno a valutare i progressi. È consigliabile tracciare una quadrettatura sull'originale e un'altra, identica, sul foglio ancora bianco, prima di iniziare a disegnare; vi aiuterà a controllare le proporzioni. Non provate a ricalcare: non imparerete niente e ce ne accorgeremo subito. Gli artisti fra cui è possibile scegliere sono:

Paolo Uccello, Andrea del Castagno, Andrea Pollaiuolo, Andrea Verrocchio, Sandro Botticelli, Jacopo Bellini, Luca Signorelli, Leonardo da Vinci, Andrea del Sarto, Michelangelo Buonarroti, Raffaello Sanzio, Tiziano Vecellio, Jacopo Tintoretto, Jacopo Pontormo, Albrecht Dürer, Hans Holbein, Guercino, Guido Reni, Peter Paul Rubens, Rembrandt van Rijn, Giambattista Tiepolo, Antoine Watteau, Jacques Louis David, Jean Auguste Dominique Ingres, Paul Cézanne, Edgar Degas, Giorgio Morandi.

## 3. LA SCALA DI RAPPRESENTAZIONE

Per scala di rappresentazione si intende il rapporto metrico che sussiste tra le dimensioni di un oggetto e quelle di una sua rappresentazione grafica. Il concetto di scala, però, non riguarda solo le dimensioni degli elementi di un disegno. Scegliere una scala piuttosto che un'altra vuol dire assegnare alla rappresentazione un tema preciso, stabilire di mettere in evidenza alcune cose piuttosto che altre. Nessun disegno può riprodurre tutte le qualità presenti in un oggetto: cambiare la scala di rappresentazione vuol dire modificare il modo di vedere le cose e, quindi, di descriverle.

### Tipi di scala

Esistono modi diversi con cui è possibile esprimere la scala usata in un disegno.

La **scala numerica** è una frazione in cui al numeratore è indicata l'unità di misura riferita al disegno e al denominatore l'unità di misura riferita all'oggetto. Ad esempio, per conoscere le dimensioni reali di un elemento rappresentato in scala 1:10, dobbiamo moltiplicare per 10 le dimensioni con cui lo stesso elemento appare sul disegno.

La **scala grafica** consiste in un segmento graduato che riproduce le dimensioni di una misura assunta come unità.



Gli **indicatori di scala** sono elementi (per esempio persone, automobili, animali, ecc.) inseriti in un disegno privo di un rapporto di scala definito. Grazie ad essi diventa più facile intuire le dimensioni complessive dello spazio rappresentato, mediante un raffronto con elementi dalle dimensioni note.



### Uso delle scale di rappresentazione

La scala numerica consente di calcolare rapidamente le dimensioni reali di un oggetto: basta moltiplicare le misure del disegno per il valore del denominatore. Ma se il disegno originale viene ingrandito o ridotto, l'uso esclusivo della scala numerica può portare a pericolosi fraintendimenti. La scala grafica, anche se rende più complicato e impreciso il calcolo delle dimensioni reali degli oggetti (bisogna effettuare due letture, una sul disegno e una sul segmento che riproduce la scala, quindi risolvere una proporzione), ha il vantaggio di essere leggibile anche in seguito a ingrandimenti o riduzioni del disegno originale. Gli indicatori di scala non garantiscono quella precisione che a volte è indispensabile osservare, ma sono utili nelle prospettive, negli schizzi destinati alla presentazione e, in generale, in tutti quei disegni in cui non è possibile esprimere matematicamente il rapporto di scala. In genere conviene usare la scala grafica assieme a quella numerica, ricordando che se in una riproduzione si contraddicono, bisogna sempre attenersi alle indicazioni fornite dalla prima.

### Scelta della scala

Quando si disegna è possibile usare qualsiasi rapporto di scala. Nella pratica, però, si utilizzano più comunemente rapporti che consentano un calcolo rapido delle dimensioni, e cioè:

- le scale 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000, 1:1.000 per la rappresentazione del territorio e della città;

- le scale 1:200, 1:100, 1:50 per la rappresentazione dell'architettura;

- le scale 1:10, 1:5, 1:2, 1:1 per la rappresentazione dei particolari.

La scala 1:500 è una scala intermedia fra la rappresentazione urbanistica e quella

architettonica; la scala 1:20 è intermedia fra la rappresentazione dell'architettura e quella dei particolari.

Le scale più piccole di 1:100.000 sono tipiche delle rappresentazioni geografiche; quelle più grandi di 1:1, dette anche scale di ingrandimento, sono usate nella progettazione meccanica e nel design.

Naturalmente è possibile usare scale diverse da quelle elencate, utilizzando rapporti inconsueti (come ad esempio 1:132 oppure 1:43); in generale però l'uso di scale insolite non è conveniente, sia perché questi valori complicano l'esecuzione e la lettura di un disegno, sia perché ad ogni rapporto di scala convenzionale corrisponde un modo ormai codificato di discretizzare la complessità degli oggetti e, quindi, di dosare la quantità e la qualità dei segni che costituiscono una rappresentazione.

Per scale "piccole" si intendono quelle che hanno un valore del denominatore maggiore rispetto a quello delle scale comunemente usate per il disegno architettonico; per scale "grandi", al contrario, quelle che hanno un valore del denominatore minore. Quindi la scala 1:1.000 è più "piccola" della scala 1:10; la scala 1:100 è più "grande" della scala 1:200.

### Il fuori scala e l'ambiguità di scala

In un'architettura disegnata, proprio come in un'architettura costruita, realizzare un fuori scala vuol dire sovradimensionare (o sottodimensionare) uno o più elementi rispetto al contesto in cui sono collocati. Grazie ai fuori scala la lettura viene orientata verso una precisa qualità dell'oggetto, le cui dimensioni insolite suggeriscono una lettura enfatizzata.

In alcuni casi invece si può lasciare il disegno in una situazione "ambigua", lasciando indeterminata la determinazione di qualsiasi riferimento dimensionale. La pittura di Magritte (e tutta la pittura surrealista) fa leva spesso sulle ambiguità di scala.



### Errori comuni e situazioni particolari

Come abbiamo visto, ad ogni scala corrisponde un diverso livello di approfondimento della rappresentazione e, quindi, una diversa quantità e qualità dei segni. A volte i segni scelti per rappresentare un oggetto sono eccessivi rispetto a quanto la scala consenta; molto più spesso, però, si verifica la situazione opposta.

In alcuni casi, ad esempio quando all'interno di una facciata semplice sia presente un elemento particolarmente complesso, può essere conveniente eseguire due disegni con livelli diversi di approfondimento.

Direttamente legato al tema della scala è quello dell'errore grafico e della tolleranza grafica. Quando disegniamo un oggetto, non possiamo riprodurre tutti gli elementi presenti anche a causa dello spessore del tratto che utilizzeremo. Stampando in scala 1:100, ad esempio, se avremo usato un pennino 0,3 non sarà possibile rappresentare con una doppia linea tutti gli elementi di spessore inferiore a 3 cm (0,3 mm x 100 = 3 cm). In molti casi, però, conviene "forzare" il rapporto di scala e disegnare con una doppia linea anche elementi che - teoricamente - non potrebbero essere rappresentati. Ad esempio, una pianta in scala 1:100 teoricamente non potrebbe riportare lo spessore di un elemento come un cancello in ferro. Nonostante ciò, esso dovrà essere sicuramente disegnato con una doppia linea; rappresentandolo con una sola linea, si rischierebbe di confonderlo con un gradino, mentre è importante, anche in scala 1:100, mettere in evidenza il suo ruolo di barriera fra uno spazio e quello adiacente. Peraltro, le dimensioni reali di elementi di questo tipo non possono essere desunte da disegni realizzati a scala architettonica; a questo scopo devono essere realizzati grafici a scala maggiore, opportunamente quotati.

### Cad e rapporto di scala

C'è chi afferma che disegnando al computer si lavora sempre in scala 1:1. È un'affermazione scorretta. Naturalmente, quando disegniamo una porta o un muro con qualsiasi programma di grafica vettoriale assegneremo al muro o alla porta un valore che numericamente corrisponde alle dimensioni reali, ma ciò non vuol dire disegnare in scala 1:1. Disegnare in scala 1:1 vuol dire conferire al disegno tutte le qualità visibili riferite alla forma e alle dimensioni dell'oggetto rappresentato, così come ci appaiono ad occhio nudo. Supponiamo di aver disegnato al computer un portale barocco con tre linee e un arco di cerchio. In fase di stampa potremo riprodurre il disegno in dimensioni reali, ma non si tratterà certo di un disegno in scala 1:1, se non per quanto riguarda l'ingombro effettivo dell'oggetto. Anche se il cad ci risparmia i ripetuti calcoli necessari per la riduzione degli oggetti, il valore della scala alla quale dovremo stampare il disegno deve sempre essere stabilita con cura prima di iniziare il lavoro. Il rischio è quello di ritrovarsi, a stampa conclusa, con un disegno illeggibile perché troppo ricco di segni o, al contrario, con un disegno povero di informazioni rispetto alla scala in cui è stato realizzato.



### Extempore

Individuare la scala di rappresentazione di ciascuno dei quattro disegni, relativi al progetto di una casa unifamiliare di Robert Venturi.  
Riportare accanto a ciascun disegno la scala numerica e la scala grafica presunta, descrivendo verbalmente il procedimento che ne ha permesso la definizione.  
Individuare per ciascun disegno il coefficiente di moltiplicazione per ottenere dello stesso un ingrandimento/riduzione in scala 1:100.

