

# *I k h n o s*

.....  
*Analisi grafica e storia della rappresentazione*

**2005**

# *Ha la prospettiva un futuro?*

*(Has Man a future?)*

*Riccardo Migliari*

*Analogie tra gli interrogativi sul futuro dell'uomo di fronte ai disastri dell'uso indiscriminato della scienza e della tecnologia (nell'epoca della guerra fredda, ma ancora attuali) e gli interrogativi sul futuro della prospettiva (come di tutta la geometria descrittiva) nell'era degli automi.*

Mi occupo di applicazioni della geometria descrittiva da più di trent'anni. E dopo tanto tempo il mio sguardo incomincia a cogliere una prospettiva storica. Quando si è giovani ciò è impossibile: la Storia è una piatta pittura murale, cosa da studiare e imparare a memoria, c'è poco da capire. Ma col passare degli anni ci si accorge che la Storia è viva e che ci viviamo dentro, come pesci nell'acqua di un fiume che scivola via. Posso dunque guardare dietro di me e anche avanti, nel verso della corrente. E descrivere ciò che mi sembra di scorgere. Ma soprattutto posso, dal mio punto di vista, cercare di correggere la rotta, spostandomi a forza di braccia da un lato o dall'altro.

Trent'anni fa la geometria descrittiva era orfana. I matematici l'avevano da poco lasciata, non solo per una perdita di interesse verso la speculazione scientifica su questo argomento, ma anche per il conseguente abbandono delle relative cattedre.

<sup>1</sup> Questo mio giudizio sull'opera di Monge, da alcuni anche aspramente contestato, si trova meglio esposto e, soprattutto, giustificato nel volume *Scienza della Rappresentazione* (Roma 1992), scritto con Mario Docci, e, più recentemente, nel breve saggio *La vita e l'opera di Gaspard Monge: critica di una apologia*, pubblicato su XY, dimensioni del disegno, X, 27-28, Maggio-Dicembre 1996.

Ora, chi studia la geometria descrittiva ben sa che la teoria di questa scienza, in quel tempo, cercava le proprie conferme sulla lavagna. La lavagna delle aule di Politecnici e Università era il campo di battaglia dove le idee e i loro effetti applicativi si mettevano a prova. Certo che si poteva anche costruire un bel disegno a matita dura o a penna, ma la lavagna ... il segno a mano libera del gesso, accompagnato, a voce alta, dallo sforzo del pensiero che lo giustificava nel suo progredire, era quanto di meglio si potesse desiderare. In questo volo senza rete, da un trapezio all'altro, era l'essenza, l'anima della geometria descrittiva. Se guidato da un ragionamento limpido e senza incertezze, l'esercizio poteva concludersi in una figura di alto valore estetico. Altrimenti ... la caduta (che era sempre in agguato). Mi rendo conto che questa metafora circense può sembrare fuor di luogo, dato che si parla di scienza. Ma non lo è, perché la geometria descrittiva è una scienza del tutto particolare, da sempre compromessa con l'arte e fatta di pensiero e di immagini (perciò anche di metafore) in un corpo solo. Non si può fare la geometria descrittiva senza le immagini, e le immagini, quelle che guidano il progetto dalla invenzione alla realizzazione, non si possono fare senza la geometria descrittiva. Naturalmente, quando dico geometria descrittiva non penso solo a Gaspard Monge. Non penso a lui più di quanto non pensi a Vitruvio, a Piero, a Desargues e al suo amico Bosse, a Taylor, a Frézier e a tutti gli altri artisti e scienziati che si sono occupati di questa scienza prima che Monge le desse un nome, che poi la Storia ha inciso per sempre nelle biblioteche<sup>1</sup>. Ebbene, forse è proprio in questa sua natura la causa dell'abbandono da parte dei matematici: nel suo costante progresso verso una sublime astrazione, la matematica si è allontanata dalle arti. Forse i matematici, nell'epoca di cui parliamo, non sapevano più disegnare. Ed è curioso osservare come un grande matematico, fortissimo paladino della rappresentazione analogica e dei modelli, quale è René Thom, parli poi con malcelato disprezzo della geometria descrittiva (in questo caso nella accezione mongiana), come di una scienza ormai obsoleta<sup>2</sup>.

E gli architetti? Cosa facevano gli architetti in quel tempo di transizione?

Gli architetti imparavano dai matematici, in altre parole ne raccoglievano l'eredità. A Roma Orseolo Fasolo prendeva il testimone lasciato da Enrico Bompiani (per il tramite di Maria Luisa Ganassini, ingegnere); a Firenze Ugo Saccardi lo riceveva da Nello Baroni nella linea ereditaria di Luigi Campedelli; e così pure accadeva a Napoli e in altri Atenei. Naturalmente ognuno degli eredi ci mise del suo, com'è giusto e utile che sia, anche perché nessuno di questi Maestri, che ho conosciuto e conosco personalmente, e con i quali molte volte ho parlato di questo problema, nessuno di loro pretendeva di attingere quel rigore logico, quel linguaggio, quella intensità di riferimenti che era proprio dell'esposizione matematica. E tutti, forse, si sentivano per questo anche un poco in difet-

<sup>2</sup> «Il movimento modernista ha in parte rinnovato l'insegnamento della matematica che soffriva in Francia di una certa sclerosi, dovuta alla presenza degli esami delle Grandes Écoles. Fin dall'inizio lo studente era formato per poter superare questi esami: i programmi erano fissati una volta per tutte, praticamente eterni. Per esempio, veniva insegnata la geometria descrittiva perché l'aveva instaurata Monge, il creatore dell'Ecole Polytechnique». Da R. Thom, *Parabole e catastrofi*, intervista su matematica scienza e filosofia, a cura di Giulio Girello e Simona Morini, Milano 1980.



diti da Rocco Sinisgalli), allo stesso Monge e ai trattatisti dell'Ottocento, come Fiedler (studi condotti, in particolare, da Orseolo Fasolo). Seguirono poi molti lavori importanti e seguono ancora oggi, nella scuola napoletana, ad esempio.

In secondo luogo bisogna accreditare agli architetti il merito di avere dato nuovo impulso a studi che erano quasi o del tutto dimenticati come la teoria delle ombre e del chiaroscuro. I matematici, infatti, si occupavano assai poco e male di queste teorie ma, soprattutto, non erano capaci di applicare le relative tecniche.

Per quanto riguarda la prospettiva, in particolare, il fastidio dei matematici traspare chiaro dalla loro riluttanza a ricomporre la prospettiva degli artisti, fatta soprattutto di regole pratiche, e la proiezione centrale, cioè l'eredità di Brook Taylor<sup>6</sup>, pur sempre agli artisti devoluta con legato testamentario.

Nelle ultime opere dei matematici si trovano i due metodi in capitoli distinti<sup>7</sup>, come se avessero premesse teoriche e finalità diverse, e si trovano, altresì, curiose rappresentazioni del tutto avulse dalla necessità di osservare, poi, l'oggetto rappresentato. Così, ad esempio, Enrico Bompiani disegna un parallelepipedo in modo che l'immagine è situata completamente fuori del cerchio di distanza ed è, perciò, indecifrabile<sup>8</sup> [vedi ancora fig. 2]. Bompiani, insomma, segnala la possibilità di impiegare la proiezione centrale nella produzione di immagini prospettiche, ma non fornisce un esempio valido.

Ebbene gli architetti affrontarono il compito di riunificare le due prospettive, illuminando i rapporti con l'omologia<sup>9</sup> e sviluppando le possibili applicazioni.

Questa operazione ha un valore storico di grandissima rilevanza, è la caduta del muro di Berlino, la fine di un'era di assurde discriminazioni, ma anche e soprattutto la fine di una concezione errata. Conviene, perciò, soffermarsi brevemente su questo punto.

Com'è noto la prospettiva ha una storia antica che colloca nel primo Rinascimento la sua 'riscoperta' da parte di artisti-scienziati, come Piero della Francesca e Leon Battista Alberti. In queste prime fasi della sua esistenza, la prospettiva è 'una' e il metodo delle proiezioni ortogonali è piegato allo scopo di aiutare e convalidare la costruzione prospettica. Inoltre è già ben presente, nei trattatisti, lo sforzo di affrancarsi dall'uso di proiezioni ausiliarie, per operare solo sul quadro prospettico e all'interno di una zona circoscritta, quella che contiene l'immagine, presumibilmente per rendere libero l'artista di costruire e controllare i grandi sfondati prospettici. Così è fino a tutto il Settecento e mentre vengono scoperti e consolidati i rapporti della prospettiva con le distanze incommensurabili rappresentate dai *vanishing points* e dalle *vanishing lines*.

Nella quarta edizione della *Géométrie Descriptive* (1820) Barnaba Brisson, curatore dell'opera di Monge, introduce la prospettiva con il titolo *Théorie des ombres et de la perspective*. E qui avviene un rovesciamento di valori. Infatti il

<sup>6</sup> Cfr. B. Taylor, *Linear Perspective Or A New Method Of Representing Justly All Manner Of Objects As They Appear To The Eye In All Situations, A Work Necessary For All Painters, Architects Etc. To Judge Of, And Regulate Designs By*, London 1715; e la seconda edizione, più nota: B. Taylor, *New Principles of Linear Perspective or the Art of Designing on a Plane the Representations of all Sorts of Objects, in a More General and Simple Method Than Has Been Done Before*, London 1719.

<sup>7</sup> Un esempio tra tutti: Gino Fano, *Lezioni di geometria descrittiva* date nel R. Politecnico di Torino, Torino 1925 (terza edizione). In questo trattato, che rimane forse il migliore e il più completo di un autore italiano, la proiezione centrale viene esposta nel secondo capitolo dei metodi di rappresentazione, subito dopo gli elementi della geometria proiettiva e prima delle proiezioni ortogonali, mentre la prospettiva, pure compresa tra i metodi, viene illustrata nel capitolo quinto, dopo gli elementi della teoria delle ombre.

<sup>8</sup> Debbo questa osservazione a Maria Grazia Fioriti, mia compagna di studi negli anni '67-'71 alla Facoltà di Architettura della Sapienza, a Roma.

<sup>9</sup> Cfr. O. Fasolo, *L'Omologia e le sue applicazioni alla rappresentazione progettuale e tecnica dell'architettura*, Quaderni di Applicazioni della geometria descrittiva, n. 4, Roma 1989.

<sup>10</sup> La prospettiva di Monge è istituita sui punti e l'accuratezza del risultato sul numero di questi punti, laddove noi sappiamo bene che a numero maggiore di operazioni corrisponde, impietosamente, una più grande propagazione dell'errore.

metodo delle proiezioni ortogonali consente la costruzione dell'immagine prospettica per punti<sup>10</sup>, senza ricorso ad altre e più complesse considerazioni (come, peraltro, già sapeva Piero). E dunque appare superfluo riprendere e sviluppare il bagaglio delle conoscenze fino ad allora accumulate. Di fatto, nella breve trattazione mongiana viene conservato solo il punto di fuga (*point de concours*) con lo scopo di migliorare l'accuratezza delle costruzioni. E la prospettiva viene riconsegnata agli artisti come semplice applicazione del metodo delle proiezioni<sup>11</sup>.

Dunque, per essere più chiari, con la trattazione mongiana la prospettiva perde la dignità di metodo di rappresentazione, capace di restituire autonomamente le forme dello spazio e le loro reciproche relazioni, per ridursi a mero prodotto del metodo di Monge. I matematici, dal canto loro, continuano a studiare e sviluppare la prospettiva con finalità diverse (fortunatamente) e la prospettiva assume il più paludato nome di 'proiezione centrale', in contrapposizione alla 'proiezione parallela' che genera piante, alzati e assonometrie.

Alla fine dell'Ottocento, invero, il matematico Wilhelm Fiedler<sup>12</sup> tenta una ricomposizione di questa frattura. Egli, infatti, riconduce i metodi di rappresentazione ad una unica origine e vede nella proiezione centrale la teoria nella quale si collocano la prospettiva come caso generale e le proiezioni parallele come caso particolare<sup>13</sup>. Da notare che la prospettiva viene anche usata da Fiedler per reintrodurre l'omologia dei sistemi solidi «considerata come la teoria dei metodi dell'arte di modellare», sulla quale tornerò alla fine di questo lavoro e che presenta una sconcertante attualità. Purtroppo, però, la posizione di Fiedler è troppo in anticipo sui tempi e non verrà ripresa. Gino Fano<sup>14</sup>, ad esempio, pur citandolo, tra i primi suoi riferimenti, subito dopo Monge, non ne riprende affatto l'impostazione, che resta tradizionale, ma solo l'uso ch'egli fa delle relazioni omologiche nella soluzione dei problemi della rappresentazione<sup>15</sup>.

E' così che nella scuola di trent'anni fa si conservava ancora viva la iniqua distinzione tra proiezione centrale (prospettiva nobile e astratta) e prospettiva o metodo degli architetti (prospettiva empirica e anche un po' pedestre).

Orbene, nel momento in cui i matematici lasciano la geometria descrittiva nelle mani degli architetti, la prospettiva ritrova la sua generalità di metodo e la sua vera natura di 'caso generale' e sintesi delle rappresentazioni, che già le riconosceva Vitruvio, e che con Fiedler assurge a fondamento teorico.

Per quanto riguarda la teoria delle ombre e del chiaroscuro, poi, i matematici si limitavano a costruire il contorno delle ombre, lasciando che la campitura fosse realizzata tutta in nero o grigio scuro, non dico senza distinguere il grado di intensità luminosa ma addirittura senza distinguere tra ombra propria e ombra portata, dipingendo così un universo di contrasti disperati, un paesaggio lunare che nulla aveva a che vedere con il 'gioco sapiente' di lecorbusiana memoria. Eppure quanti studi di alto valore teorico e di pregio artistico erano

D'altronde è pur vero che i matematici dell'Ottocento, sembrano insensibili a questo problema: si pensi alla abusata costruzione dell'ellisse di Steiner dati i diametri coniugati, che, al di là del valore concettuale, produce forme tanto più distorte quanto maggiore è il numero dei punti considerati e umilia, perciò, le doti di simmetria della curva.

<sup>11</sup> La *Géométrie Descriptive* impose, di fatto, due modi di fare e studiare la prospettiva: il primo, pratico e destinato agli 'artisti' nel senso illuminista della parola, cioè gli artefici, nello spirito dell'*incipit* dell'opera mongiana; il secondo, più colto e raffinato, appannaggio dei matematici, *humus* nel quale coltivare le prossime conquiste della geometria proiettiva. E si trattò di un vero stravolgimento, perché, come già ho accennato parlando di Piero, gli sforzi degli artisti per operare soltanto sul quadro e sulla parete, senza il ricorso a proiezioni ausiliarie, e si pensi a Desargues, come unico esempio, andarono a beneficio della teoria più astratta. Mentre il metodo a disposizione degli artisti, con Monge, regredisce all'infanzia.

<sup>12</sup> Cfr. G. Fiedler, *Trattato di geometria descrittiva*, Firenze 1874.

<sup>13</sup> Scrive Fiedler, nella Introduzione del suo trattato: «... Quella particolare posizione scambievole che le due figure hanno nel momento della rappresentazione dicesi *posizione prospettiva*. La teoria delle rappresentazioni piane secondo questi principi fondamentali, la chiameremo *dottrina della proiezione centrale*; fa parte di essa la *prospettiva* e come caso speciale la *proiezione parallela*, obliqua od ortogonale». op. cit. p. 3.

<sup>14</sup> G. Fano, op. cit.

<sup>15</sup> «...Questa compenetrazione della geometria proiettiva colla geometria descrittiva è dovuta principalmente a W. Fiedler' - *Die darstellende geometrie in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage*, 3 vol (1871)». G. Fano, op. cit. p. 6.

stati dedicati all'argomento nel tardo Ottocento<sup>16</sup> e nel primo Novecento<sup>17</sup>! Quasi che la suddetta teoria fosse marginale rispetto al corpus disciplinare. La teoria delle ombre e del chiaroscuro è invece parte stessa della prospettiva, dal momento che insegna a simulare quei fenomeni che consentono la percezione della profondità (si pensi alla prospettiva aerea) e che sommano i loro effetti a quelli, meramente geometrici, della prospettiva lineare<sup>18</sup>.

Ma torniamo alla nostra storia.

Trent'anni fa la prospettiva era dunque al centro degli studi sulla rappresentazione grazie al passaggio dal contesto disciplinare della matematica a quello dell'architettura. Ma credo, anche, a ragioni diverse dal contributo degli architetti. Credo, in altre parole, che la centralità e l'attualità della prospettiva dipenda da certi suoi valori immanenti. Il primo di questi valori è l'uomo, il secondo è la sua concezione dell'infinito.

La prospettiva è l'unico metodo di rappresentazione che introduce il centro di proiezione, o, semplicemente, l'occhio di chi osserva, all'interno dello spazio rappresentato. Al contrario, le proiezioni parallele stabiliscono convenzionalmente che il centro di proiezione sia posto a distanza 'infinita' e, perciò, sempre e solo all'esterno dello spazio che rappresentano. Ma un osservatore posto a distanza 'infinita' è una contraddizione in termini, poiché l'infinito è una categoria metafisica<sup>19</sup>, che nulla ha a che fare con i disegni e lo sguardo. Molto meglio sarebbe stabilire che la piramide visiva è, per ipotesi assunta arbitrariamente, un parallelepipedo, e procedere alla costruzione di un disegno convenzionale che poco ha a che vedere con la forma reale degli oggetti che rappresenta. Insomma, per farla breve, le proiezioni parallele sono la vera 'forma simbolica', considerato il loro rapporto, del tutto astratto, con lo spazio che rappresentano.

La prospettiva, al contrario, ha un rapporto operativo con lo spazio e mette l'uomo in relazione con le cose che ha intorno a sé, come con quelle che non può raggiungere. E come la prospettiva, intesa come metodo, include l'osservatore, cioè l'uomo, così la prospettiva, questa volta intesa come immagine, incorpora l'uomo, cioè l'osservatore.

Una riprova?

Un qualsiasi oggetto rappresentato nelle proiezioni ortogonali è privo di dimensioni, almeno fino a quando non venga data una misura, cioè una quota, oppure un termine di paragone; cioè fino a quando il metro custodito a Sèvres non venga riprodotto insieme allo spazio<sup>20</sup>.

Tutto ciò non è necessario con la prospettiva. Basta sapere che chi osserva è un uomo. Se l'orizzonte taglia l'oggetto rappresentato a un terzo della sua altezza, so per certo che l'oggetto è alto tre uomini. La prospettiva, insomma, misura con l'uomo lo spazio e fornisce una immediata e istintiva percezione delle dimensioni anche in assenza di indicazioni metriche.

<sup>16</sup> Cfr. D. Tessari, *La teoria delle ombre e del chiaro-scuro*, Torino 1880.

<sup>17</sup> Cfr. J. J. Pillet, *Traité de perspective linéaire précédé du Tracé des ombres usuelles (Rayon a 45 degrés) et du Rendu dans le dessin d'architecture et dans le dessin de machines*, Paris 1921.

<sup>18</sup> Questo concetto è chiarissimo già nella esposizione mongiana, pur con i limiti cui ho fatto cenno.

<sup>19</sup> Cfr. P. Odifreddi, *Le menzogne di Ulisse, l'avventura della logica da Parmenide a Amartya Sen*, Milano 2004.

<sup>20</sup> Si vedano, ad esempio, le famose assonometrie di Auguste Choisy nelle varie *Art de bâtir chez ... (les romains, les byzantins) ...*, che portano sempre la scala metrica associata.

Ma, come dicevo, c'è di più.

Orseolo Fasolo amava dire che la prospettiva permette di trattare l'infinito in termini finiti.

In effetti, chi usa le fughe come immagini delle direzioni e delle giaciture dello spazio, e, ad esempio, costruisce l'intersezione di due piani tracciando due rette sul foglio di carta, fa proprio questo: si serve di immagini dell'infinito per risolvere un problema finito, e usa due segni sulla carta per ragionare visivamente su ciò che altrimenti è invisibile e inconoscibile. Ora non voglio qui riprendere un argomento che rischia di portarci lontano: l'infinito e l'incommensurabile e la logica delle convenzioni attualmente adottate in materia di enti 'impropri'<sup>21</sup>, dico solo che la questione merita attenzione anche da parte di chi è meglio di me attrezzato nel bagaglio logico matematico e in quello filosofico.

Ma ho voluto ricordare qui questi due aspetti della prospettiva perché essi tornano oggi, con i modelli dinamici interattivi, di grande attualità.

E gli studenti? Come vivevano i nostri studenti quel tempo felice? Ricordo un pomeriggio d'inverno, con la luce bassa e dorata che traversava l'aula e faceva risplendere lo spolverio del gesso, e un compagno di un anno più vecchio che, ricurvo su un grande disegno della 'Tourette', ne distaccava pazientemente i retini applicati in più strati, per correggere un errore commesso nel costruire il contorno dell'ombra. Era il momento della caduta del trapezista, perché all'esercizio estemporaneo e temerario del professore, corrispondeva l'esercizio paziente dello studente, sulla carta lucida, con la matita prima e l'inchiostro di China, poi. Ogni segno, ogni gesto era frutto di una paziente meditazione, che si svolgeva in un faticoso e lento procedere, guidato dalle leggi certe della geometria. Noi studenti le chiamavamo 'regole'. La prospettiva era quella 'fatta con le regole'. Ogni tratto di penna era guidato dal tenue legame con l'infinito, per il tramite del punto di fuga, trafitto da uno spillo cui si appoggiava la riga. E ogni punto di fuga era legato agli altri dalla misura di un angolo. E la Misura, delle forme e della luce, governava quel mondo di astrazioni che si inverava in una immagine splendente. Tutto ciò sottintendeva una conoscenza sicura e completa dello spazio rappresentato, dei suoi rapporti interni e dei suoi rapporti con l'uomo che lo stava osservando. E, non a caso, la prospettiva era la sintesi finale di un cammino di scoperte e di conoscenza.

.....

E' giunto il momento di porre la domanda che è al centro di questa breve inchiesta: ha la prospettiva un futuro?

Nel 1961 Bertrand Russel si interrogava sui rischi di un olocausto nucleare. Oggi la guerra fredda è finita da un pezzo, ma quei pericoli sono ancora presen-

<sup>21</sup> Ho trattato questo argomento nel saggio *La prospettiva e l'infinito*, in "Disegnare, idee immagini", Anno VI, n. 11, Dicembre 1995.

ti e forse ancor meno di prima è possibile prevenirli. Ma debbo spiegare che cosa tutto ciò ha a che fare con la prospettiva: ebbene, lo confesso, forse soltanto uno di quei bagliori che a volte, all'improvviso, e involontariamente, esplodono nella mente. Mentre scrivevo le pagine che precedono è riaffiorato il ricordo lontano di quella lettura, al tempo in cui, ragazzo, studiavo l'inglese. E ho cominciato a chiedermi che relazione mai potesse esserci tra il notissimo saggio di Russell e il mio modesto lavoro, tra i temi esiziali che lui affrontava in quel saggio e i temi, insignificanti al confronto, che io affronto nel mio. E mentre le parole di Russell continuavano a risuonare senza apparente ragione nella mia testa, nel medesimo luogo un'altra voce, sommessa, ha cercato di trovare il perché.

La prospettiva è, come tutti sanno, una delle massime espressioni dell'Umanesimo, cioè di quei valori che rendono l'uomo degno di conservare la propria specie su questa terra e capace di modellare un mondo senza guerre, «world of shining beauty»<sup>22</sup>, come Russell dice. E' questo il punto di partenza. Non vi sarebbe ragione di battersi contro la guerra nucleare, contro ogni guerra, se non vi fosse speranza in un futuro di giustizia e di «splendente bellezza». E questa parola, così semplice e così abusata, la parola 'bellezza', non è stata scelta a caso, perché è un fine, così come i suoi frammenti, quel che ne resta al presente, sono un motivo per sperare e una guida per vivere.

Ora, è banale, anzi, lapalissiano, osservare che con la fine del genere umano, finirebbe anche la prospettiva e, anzi, qualcuno potrebbe giustamente sorridere di così misera perdita a fronte di un olocausto nucleare. Ma io, come Russell, non mi riferisco alla perdita fisica del genere umano, ma alla perdita morale. Ciò che più spaventa Russell, non è la distruzione dell'umanità, ma la degenerazione morale che porterebbe a questa fine.

Nelle prime pagine del suo saggio egli descrive il lento e faticoso progredire dell'uomo dagli albori della Storia alle più elevate conquiste del pensiero e dell'arte. Egli celebra, dunque, la nascita dell'Umanesimo e si batte per evitare che questo progresso civile, che ha come meta un «mondo di splendente bellezza», possa degenerare in una involuzione senza ritorno. Da questo punto di vista, la nostra prospettiva, che è solo piccolissima parte di quella pura bellezza, corre oggi analoghi rischi. L'assedio delle macchine la sta soffocando.

Non è più necessario sfidare le delicate costruzioni che «trattano l'infinito in termini finiti»: il nobile esercizio del trapezio, il volo del gesso sulla lavagna, non esistono più. E neppure è necessario osservare le foschie dell'orizzonte, e imitare l'azzurro di montagne lontane, per riprodurre la profondità dello spazio. Oggi tutto ciò si ottiene automaticamente, la prospettiva lineare come quella aerea, e con tanto maggiore fedeltà al vero quanto più raffinati sono gli algoritmi che riproducono i fenomeni fisici relativi, e quanto migliore la loro traduzione in istruzioni per le macchine. E tale è il senso di meraviglia che queste appli-

<sup>22</sup> «It is not only what to avoid that great men have shown us. They have shown us also that it is within human power to create a world of shining beauty and transcendent glory. Consider the poets, the composers, the painters, the men whose inward vision has been shown to the world in edifices of majestic splendour. All this country of the imagination might be ours ...» Bertrand Russell, *Has Man a future?, Prologue or Epilogue?*, London 1961

cazioni dell'informatica producono, che su di esse si appunta l'attenzione degli utenti, più che sul fine al quale sono destinate, cioè l'immagine.

Sulle pagine Internet, torme di 'artisti 3D' si sfidano alla ricerca della perfetta simulazione, all'insegna del fotorealismo. Nessuno più guarda alla bellezza, ma tutti guardano unicamente alla perfezione del mezzo e alla abilità di chi lo utilizza per produrre immagini indistinguibili da una brutta fotografia di un brutto mondo reale. C'è un che di patetico e di inquietante in questo sforzo penoso per dare alle fantasie, spesso di gusto romantico<sup>23</sup>, un aspetto sempre più vero, trascurando del tutto la qualità della fantasia stessa, i suoi contenuti poetici, la sua capacità di alludere senza dire, la sua bellezza (per dirla con una parola, non una qualsiasi ma quella usata, appunto, da Russel).

Perciò io credo che per salvare la prospettiva, si debbano oggi, consapevolmente e tenacemente, intraprendere almeno due azioni.

La prima consiste nel recuperare il valore e il peso del giudizio artistico, nel valutare e ricercare, cioè, la qualità espressiva di una immagine, la sua capacità di suscitare emozioni e di trasmettere messaggi, quale che sia la tecnica impiegata.

La seconda consiste nel recuperare e sviluppare tutti quei contenuti teorici e quelle dibattute questioni che la storia della prospettiva ci ha tramandato. E cercherò ora di dare qualche esempio.

.....

Comincerò dall'esercizio dell'arte.

Perché tanti artisti oggi riscoprono la faticosa e lenta preparazione dei colori e rifiutano il colore in tubetto che pure ha consentito la pittura *en plein air* e la nascita dell'impressionismo? Perché tanti di loro riscoprono il disegno classico e persino i modi della composizione accademica? Non svela tutto ciò una incipiente insicurezza ... il desiderio di afferrare, *in extremis*, qualcosa che si sta perdendo: la tradizione?

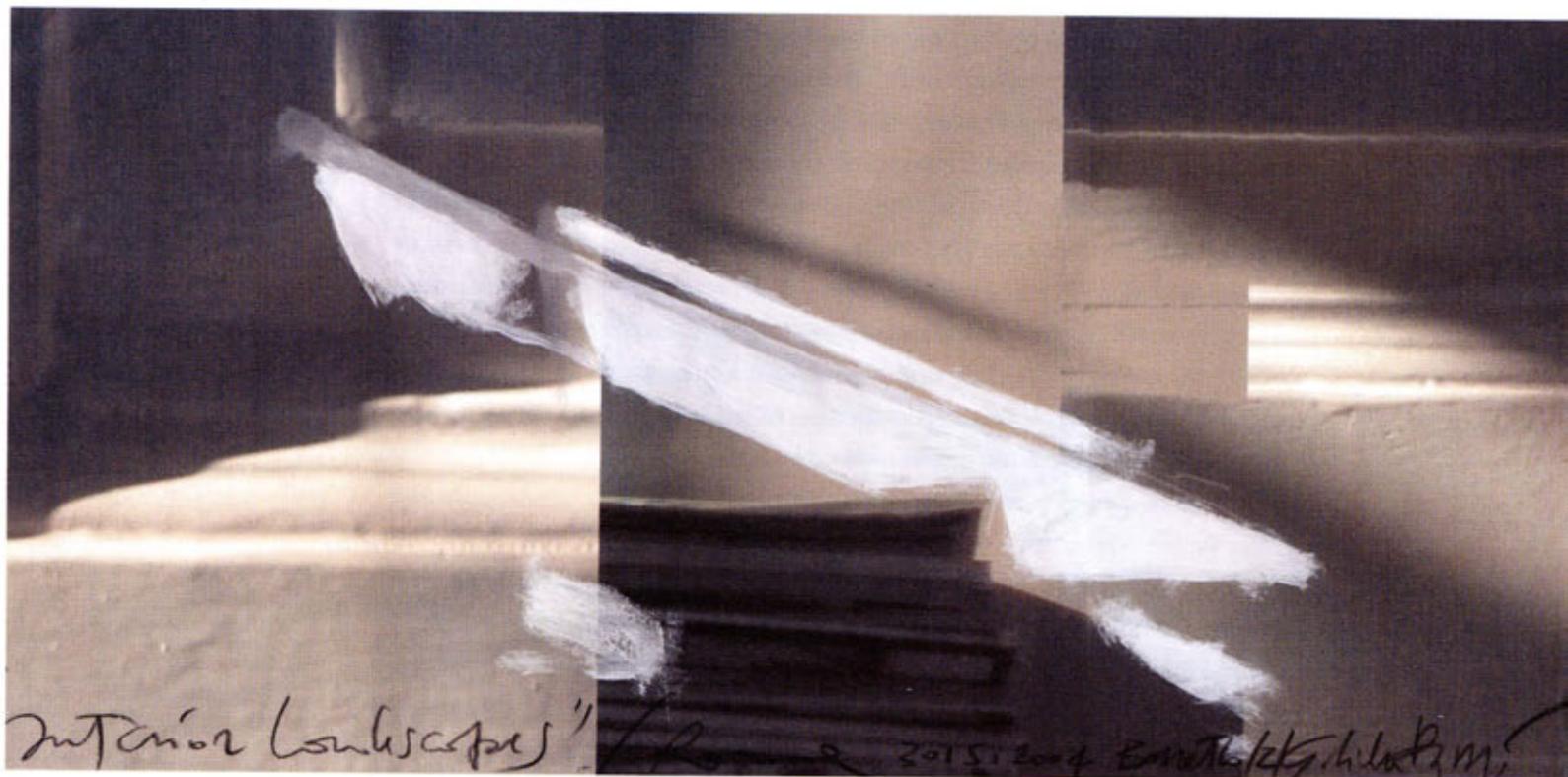
La prospettiva, che è una delle massime espressioni dell'Umanesimo, può sopravvivere in una società dominata dalle macchine, e come? E' possibile un Umanesimo delle macchine e come?

Io non sono la persona più adatta per rispondere a queste domande.

Però vedo intorno a me i primi tentativi coronati da successo, ad esempio nell'opera grafica (o pittorica? o informatica?) di Gabriele Pierluisi. Gabriele ha capito che il futuro è nelle metamorfosi dei modelli<sup>24</sup>, non già nella rivale contrapposizione delle tecniche, nuove contro antiche, automatiche contro manuali, bensì nella libera sovrapposizione delle tecniche, tutte ricondotte al dominio dell'uomo e dell'artista. Gabriele, per fare un esempio solo tra gli infiniti possibili che va sperimentando, scatta una fotografia e la ritocca al computer e la

<sup>23</sup> Mi riferisco, in particolare, a quel gusto che oggi viene detto 'gotico'. Il gusto, cioè, per le atmosfere tenebrose, per i cieli tempestosi, per i personaggi inquietanti di tanti film da incubo e di tanti videogiochi di moda tra i giovani. Questo è precisamente il gusto decadente che Mario Praz descrive e analizza nel suo saggio *La carne, la morte e il diavolo nella letteratura romantica*, edito a Firenze nel 1948.

<sup>24</sup> Cfr. AA.VV. *Disegno come Modello*, a cura di R. Migliari, Roma 2004.



stampa in grande formato su un supporto indeformabile e su quello torna a dipingere con colori acrilici, ed esprime così il suo mondo e la sua architettura [fig. 3 e fig. 4].

3 - Interior landscapes, modello ibrido di Gabriele Pierluisi.

Dunque, se vogliamo salvare la prospettiva, io credo che dobbiamo soprattutto insistere su questi valori, piuttosto che arroccarci nella torre delle vecchie regole o, molto peggio, nella palude dei *software* dedicati. Ed auspico, in questo quadro, un forte ritorno al disegno dal vero, sogno aule dotate di cavalletti accanto alle aule dotate di computer.

Quando ero un ragazzo mi piaceva disegnare, ma il liceo artistico era considerato, in quell'epoca, una scelta inopportuna, perché precludeva l'ingresso a molte Facoltà. E così ho frequentato il liceo classico, ma anche qualche lezione di disegno. Le teneva, queste lezioni, Diego Pettinelli<sup>25</sup>, che insegnava all'Accademia, dipingeva ed era uno straordinario incisore di xilografie. Cominciai con qualche noiosissimo vaso di coccio, che però mi insegnò, d'istinto, cosa sia un contorno apparente; poi passai ai busti di gesso: Mario, Giulio Cesare e uno scapigliatissimo Beethoven, e da questi illustri personaggi imparai, sempre d'istinto, il chiaroscuro. E la mia breve carriera di artista mancato si concluse infine nel Parnaso della figura, con le modelle dell'Accademia che posavano per il nostro gruppetto di principianti in un clima di grande solennità. Come vorrei, oggi, che queste semplici esperienze, che possono maturare in poche ore di lezione, facessero parte della formazione dell'architetto!

<sup>25</sup> Diego Pettinelli, (Matelica 1897 - Roma 1989), allievo di Adolfo De Carolis, pittore paesaggista e incisore di straordinaria abilità, specializzato nella xilografia.



**4 - Inner city,**  
*modello ibrido di*  
*Gabriele Pierluisi.*

Mi ha colpito la risposta data, pochi giorni or sono, da un collega cinese a qualcuno che gli chiedeva perché, nelle scuole di architettura orientali, si insegna l'acquerello: «Perché l'acquerello educa il senso estetico», ha risposto. E' vero! Come anche insegna un uso equilibrato del colore, proprio quello che manca, e del tutto, a molti dei summenzionati 'artisti 3D'. Bisogna diffondere questa risposta, estendendola, però, dall'acquerello alle tecniche grafiche e pittoriche che facevano già parte della formazione degli architetti nei primi anni di vita delle nostre più antiche scuole.

Ho sempre pensato che la famosa triade vitruviana non fosse solo un elenco di 'metodi di rappresentazione' ma anche una procedura. La sequenza dei disegni, infatti, non è casuale e sembra legata all'esperienza reale del cantiere: prima si traccia l'impronta dell'edificio al suolo: l'icnografia; poi si misurano le altezze: l'ortografia, infine si ha la visione d'insieme, così come l'uomo la percepisce: la scenografia o prospettiva che dir si voglia.

La prospettiva, dunque, ha un valore di sintesi e di verifica. Questi valori non sono andati perduti, ancora oggi è necessario costruire un modello, prima di generare una sua prospettiva. E la costruzione del modello richiede quella conoscenza dei rapporti interni che era prima necessaria. Ma c'è qualcosa che è profondamente mutato.

Nella prospettiva grafica l'occhio di chi disegnava era legato all'immagine dagli invisibili legami della proiezione geometrica, oggi l'immagine nasce inve-

ce da un automatismo.

L'automa non ha cuore e non ha misura, può essere piccolo come un insetto o alto come un edificio di cinque piani. Nella prospettiva com'è oggi, non a caso, questo automa non si chiama 'occhio' ma 'camera'.

E allora attenzione, perché la prospettiva incorpora l'osservatore!

Ciò vuol dire che un uso malaccorto della camera ci restituirà lo spazio come lo vede un insetto o magari un gabbiano in volo e l'architettura perderà la sua misura umana.

Ora sono combattuto tra il timore di annoiare con ovvietà<sup>26</sup> e l'esperienza quotidiana dell'insegnamento che mi dice quanto questo concetto e la sensibilità che ne deriva siano difficili da formare. Ma nel dubbio farò un piccolo esempio.

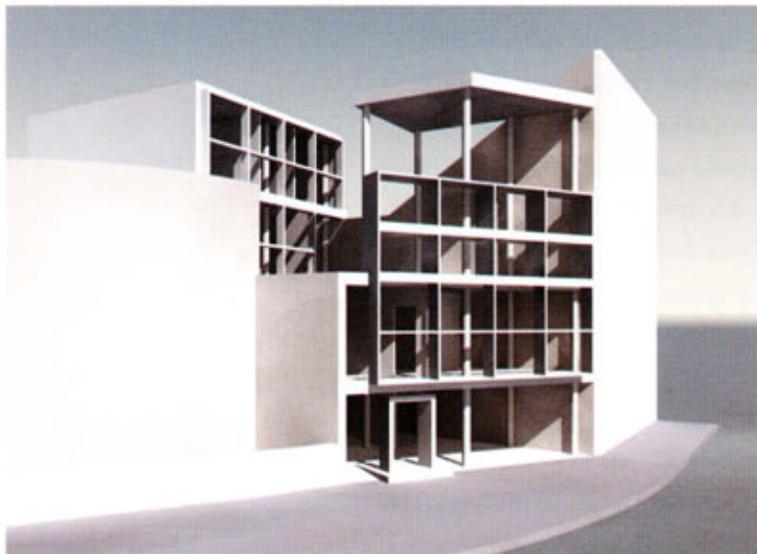
Consideriamo la prospettiva di un edificio [fig. 5] ed osserviamo il punto in cui l'orizzonte ne taglia l'immagine. Possiamo valutare, anche in modo sommario, l'altezza di questo punto rispetto al fabbricato: se si trova, come nel nostro esempio, tra il primo e il secondo solaio, ciò significa che l'occhio dell'osservatore è posto alla medesima quota: quella di un uomo che abita il primo piano. Se ragioniamo in termini metrici, ciò significa cinque o sei metri, molto più dell'altezza media di un osservatore esterno all'edificio. Ma potremmo, anche, e forse più giustamente, rapportare l'altezza dell'edificio a quella dell'osservatore e dovremmo concludere allora, che il primo solaio si trova, all'incirca, all'altezza del petto di chi osserva e che nessuno potrebbe varcare la soglia di quella casa senza mettersi carponi. Una prospettiva siffatta comunica, perciò, un senso di incertezza e contrae lo spazio reale.

Proviamo allora ad abbassare la posizione dell'osservatore, portandola a quella di un uomo che attraversa la strada [fig. 6]. Ora l'orizzonte taglia l'edificio poco sopra la metà del primo livello e possiamo stimare esattamente le proporzioni di questa bella architettura di Le Corbusier: il basso portale d'ingresso (in realtà è alto circa due metri e quaranta), i due livelli superiori scanditi dal frangisole e l'attico che si scorge appena al di sopra dell'edificio rotondo in primo piano, preesistente.

Ecco, all'atto pratico, come la prospettiva incorpora l'osservatore. Ma non è tutto. La prospettiva, infatti, simula o, per meglio dire, evoca l'esperienza quotidiana della visione e

*5 - La prospettiva incorpora l'osservatore che diviene misura dello spazio: in questa immagine l'architettura di Le Corbusier appare rimpiccolita.*

<sup>26</sup> Ogni vecchio trattato e trattato pratico di prospettiva contiene queste semplici regole, illustrate da altrettanti semplici ma efficaci disegni. Quel che non si dice, per lo più, è che quelle regole servono a calibrare il metro con il quale gli oggetti che vengono rappresentati saranno misurati dall'occhio.



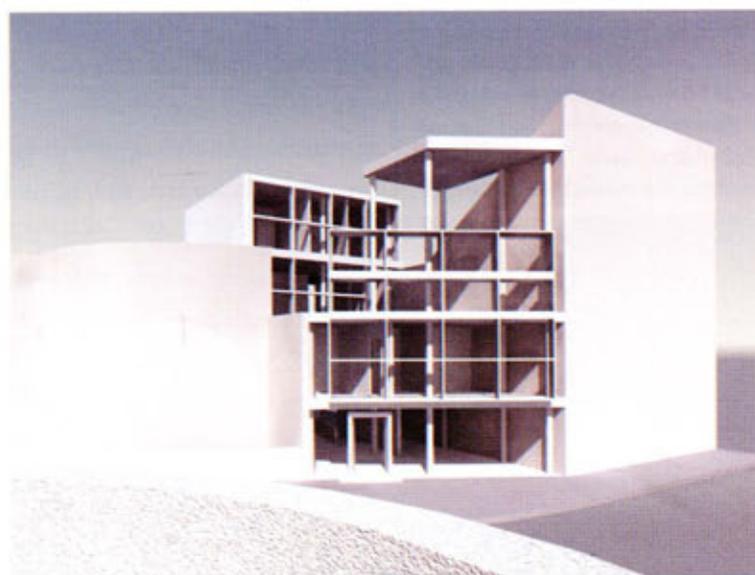
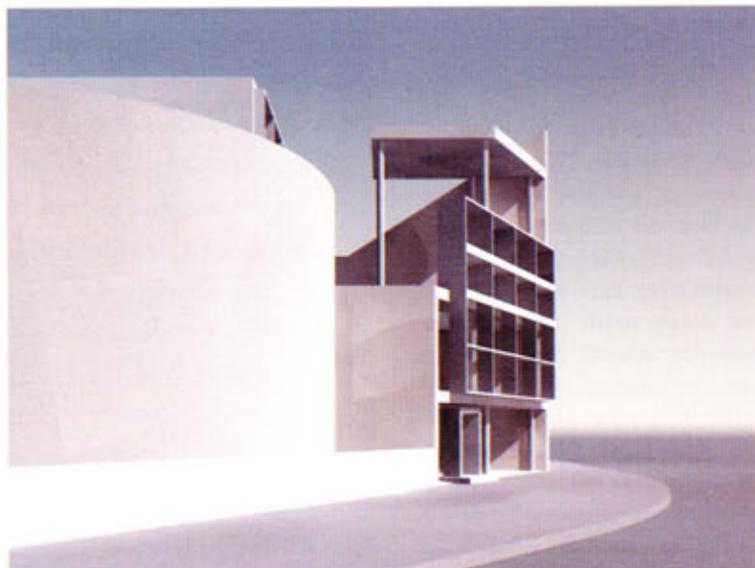
a questa esperienza occorre fare riferimento nelle nostre indagini. Ad esempio, perché la figura qui accanto [fig. 7], pur contendendo il medesimo errore della figura precedente [fig. 5], cioè un punto di vista troppo alto, è, in fin dei conti, meno sgradevole?

Forse perché siamo abituati a scorsi di questo genere, ne vediamo in continuazione, quando ci affacciamo alle finestre di casa nostra. Per questa ragione, volendo proporre comunque questa immagine, è meglio inserire qualche elemento di primo piano che suggerisca la situazione in cui si trova l'osservatore, il parapetto di un balcone, ad esempio.

E mi sembra, dunque, che in quel grande rimescolamento di idee e concetti che è la geometria descrittiva oggi, bisogna forse aggiungere alle 'regole', regole delle quali non si teneva prima alcun conto, semplicemente perché erano ovvie, come la quota dell'osservatore rispetto all'oggetto osservato.

E veniamo alla *vexata quaestio* delle 'deformazioni prospettiche'. Il termine stesso, che pure è diffuso sui manuali d'ogni livello, induce un senso di sfiducia nella prospettiva, le dà una connotazione negativa, e perciò andrebbe rimosso; anche perché genera un equivoco, quello relativo alla permanenza di tali deformazioni e ai limiti dell'angolo di campo che le attenuerebbe fino a renderle tollerabili.

E' stato dimostrato, invece, che qualora l'occhio di chi osserva la prospettiva assuma la posizione che era del centro di proiezione, quando la prospettiva fu costruita, le deformazioni scompaiono, tutte e per quanto evidenti possano essere e quale che sia la geometria del piano di quadro, piana o curva. Cosicché, quando si parla di deformazioni in prospettiva, meglio sarebbe usare sempre l'aggettivo 'apparenti'. Consideriamo, per riprendere un esempio leonardesco<sup>27</sup>, un colonnato che sia posto di fronte all'osservatore e proiettato su un piano di quadro [fig. 8], ebbene, la larghezza delle prospettive delle colonne più periferiche e lontane dall'osservatore sarà maggiore di quella delle colonne più centrali e vicine all'osservatore, mentre, a prima vista, dovrebbe essere esattamente il



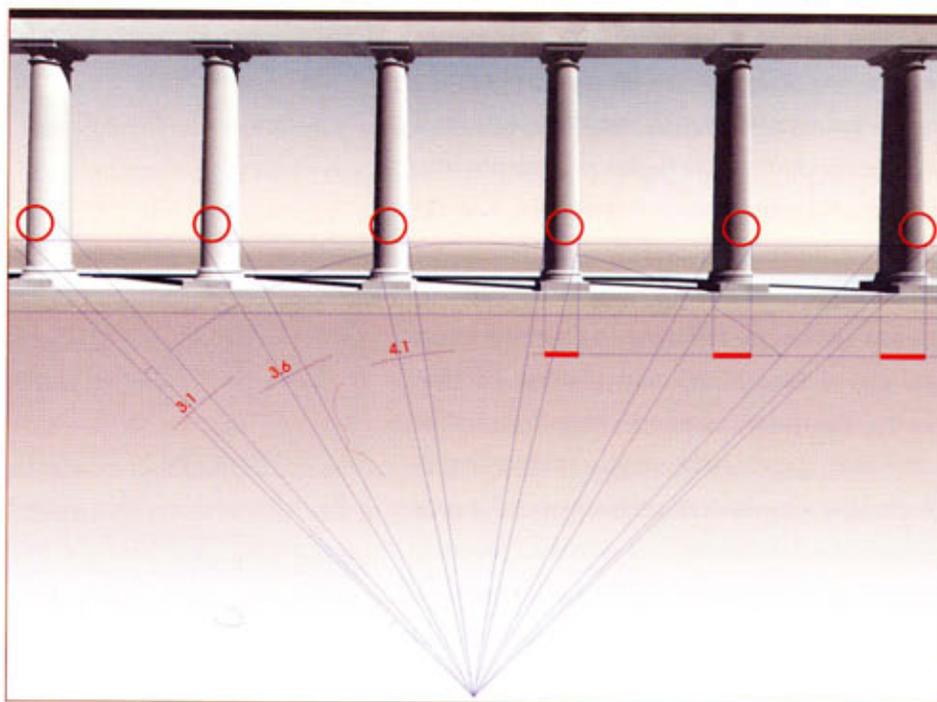
<sup>27</sup> Cfr. Leonardo Da Vinci, Ms. A, fol. 38 recto, 1492, Paris, Institut de France.

6 - Questa è invece la casa a La Plata nelle giuste proporzioni.

7 - La presenza di un primo piano che collochi esplicitamente l'osservatore su un piano più alto di quello stradale è il solo mezzo per giustificare una posizione alta dell'orizzonte.

<sup>28</sup> Marisa Dalai, nel suo commento a Panofsky, *La questione della prospettiva*, presente nell'edizione Feltrinelli del 1973 della *Prospettiva come forma simbolica*, conclude la sua confutazione delle tesi di Gioseffi con queste parole: «La dimostrazione [di Gioseffi], assai circostanziata e serratissima, non consente un rapido ragguaglio. Ma utile ci sembra citarne, a chiusa della nostra rassegna, l'assioma fondamentale: quadro prospettico e visione naturale di un oggetto coincidono, dando luogo ad una medesima immagine retinica – purché, 's'intende' in entrambi i casi vi sia 'visione monoculare e a occhio immobile e dalla giusta distanza.' Il senso di tutte le indagini e le ricerche sin qui ricordate, il senso soprattutto della sottile analisi condotta dal Panofsky sulla specificità dello spazio prospettico e sul concetto di spazio che vi trova espressione, stanno precisamente al di là di quel 'purché'. La Dalai omette di ricordare che per Gioseffi «la postulata immobilità non è poi condizione perentoria né imprescindibile». Ma al di là di questa precisazione resta il fatto, bene evidenziato da Gioseffi, che le premesse scientifiche su cui si fonda il lavoro di Panofsky sono errate. Se poi le tesi panofskiane abbiano un valore storico-critico indipendente da quelle premesse, e se le premesse medesime siano state null'altro che un motivo ispiratore, non sta a me giudicare. Certo è che la confusione di saperi diversi e di diverse chiavi di lettura ha comportato, per la prospettiva, conseguenze la cui importanza deve ancora essere valutata.

<sup>29</sup> Cfr. O. Fasolo, R. Migliari, *Quaderni di Applicazioni della geometria descrittiva*, vol. 2, § 5.10 "La sostanziale identità dei tre modelli prospettici nella veduta vincolata", pp. 232 e sgg., Roma, 1983.



8 - Ricostruzione dell'idea leonardesca delle deformazioni apparenti: le colonne marginali hanno prospettive obiettivamente più larghe di quelle centrali (vedi segmenti a destra) ma vengono viste sotto angoli più piccoli (vedi a sinistra) e appaiono perciò più sottili e anche più basse, come nella osservazione della realtà

contrario, giacché oggetti di eguale grandezza appaiono tanto più piccoli quanto più sono lontani da chi osserva. Ma se collochiamo il nostro occhio in una posizione almeno vicina a quella che era del centro di proiezione, notiamo che questa deformazione scompare e che le colonne più periferiche appaiono più sottili e anche più basse, di quelle centrali. Come ciò può accadere?

Semplicemente perché, collocando l'occhio nel centro di proiezione, le prospettive delle colonne sottendono i medesimi angoli sottesi dalle colonne reali nell'occhio dell'osservatore, e questi angoli sono tanto più piccoli quanto più le colonne sono lontane da chi osserva.

Ma, come dicevo, le colonne periferiche appariranno anche più basse. E qui sta il punto, secondo me decisivo, che Decio Gioseffi, nella sua appassionata critica a Panofsky, aveva già rilevato, ma che la letteratura successiva ha ignorato<sup>28</sup>. L'occhio, infatti, non è affatto tenuto a restare 'immobile', ma è libero di ruotare intorno al centro di proiezione assunto come perno. Così facendo potrà osservare il colonnato in fuga a destra, se si volta in quella direzione, a sinistra, se si volta nella direzione opposta, e verso l'alto o verso il basso, cioè a quadro inclinato, guardando nelle rispettive direzioni.

Si tratta di una semplice esperienza che ognuno può fare e che avevo già proposto molti anni fa in un mio scritto sulla prospettiva<sup>29</sup>. Ma, se si volesse fare questa esperienza in modo molto più coinvolgente, tanto da un punto di vista scientifico, quanto da un punto di vista storico, consiglio di visitare il celebre corridoio che dà accesso alle camerette di Sant'Ignazio, alla Casa Professa del Gesù, corridoio che, com'è noto, è stato affrescato da Andrea Pozzo. Pozzo ha

qui rappresentato una opulenta struttura di lesene, mensoloni e travi, assumendo come piano di quadro le pareti (una delle quali obliqua) e il soffitto voltato dell'ambiente, dunque, per cominciare, un quadro costituito da più superfici piane e curve che avvolgono l'osservatore. E tanta fede ha prestato nella veduta vincolata che l'osservatore collocato nel centro, libero di volgersi in ogni dove, per un angolo solido pari a due pi greco, non coglie la benché minima smagliatura, e non dirò 'deformazione', per fine ed esperto che possa essere [fig. 9]. Mentre, un osservatore fortemente dislocato, coglie l'incredibile varietà delle deformazioni apparenti che offrono una seconda chiave di lettura dell'opera, di astratta bellezza [fig. 10].

Questo argomento è tanto importante, non solo per la prospettiva, ma anche per la storia dell'arte, che sono stato in dubbio se affrontarlo o meno in quanto avrebbe bisogno di un saggio o forse anche di un libro a sé stante, e mi riprometto, perciò, di riprenderlo. Ma era qui necessario per introdurre le osservazioni che seguiranno e per spiegare come, nel futuro della prospettiva, se la prospettiva lo avrà, questo futuro, io auspico anche un esito alla questione della prospettiva come forma simbolica. Se è vero, infatti, che il saggio di Panofsky rappresenta una tappa fondamentale della storiografia artistica, e questo non

9 - Questa forte struttura barocca non è reale come sembra, ma è dipinta sulla superficie curva di una volta. Chi stenta a crederci, si può ricredere (ma non è detto) osservando gli angeli che volano tra le campate



10 - L'illusione illustrata nella figura che precede, scompare solo se l'osservatore si sposta considerevolmente rispetto al centro di proiezione: le forme dipinte assumono allora un valore estetico del tutto astratto dalla rappresentazione della realtà



voglio negarlo, è pur vero che le basi scientifiche su cui poggia sono oggi completamente superate. Mi riferisco, in particolare alle conoscenze relative alla fisiologia della visione e alla psicologia della percezione che la scuola transazionale ha ribaltato<sup>30</sup>. Ed è anche vero che nella storia della pittura quadraturista si ritrovano esempi, com'è quello che ho ricordato, che confermano l'inesistenza di deformazioni prospettiche che non siano solo apparenti. E per questo, anche, è importante lo studio geometrico del quadraturismo.

Riassumendo, dunque: i limiti descritti da alcuni manuali con il termine di 'angolo visivo' entro i quali si dovrebbe fare ricadere la prospettiva al fine di evitare che deformi gli oggetti rappresentati, sono del tutto arbitrari. I valori che vengono associati a quest'angolo sono i più vari e strampalati, e in genere prossimi a un terzo di  $\pi$  greco, ma in verità, l'angolo di campo dell'occhio umano (un occhio) è vicino a  $\pi$  greco ed è limitato solo dalla sporgenza del naso (ne sapeva qualcosa Federico II da Montefeltro, come ci raccontano i ritratti di Piero della Francesca<sup>31</sup>). Inoltre la prospettiva deforma sempre ciò che rappresenta, anche nelle zone più vicine al punto principale, se non viene osservata nel modo corretto, cioè assumendo la veduta vincolata. Per questi motivi è assurdo, secondo me, perseverare in errori che, oltretutto, non hanno più alcun riscontro nella modellazione informatica.

Piuttosto, vale la pena di ricordare che la veduta vincolata è anche la chiave che apre i messaggi segreti contenuti nelle anamorfosi piane, dal celebre teschio di Holbein ai giochi proibiti di tante altre rappresentazioni, e che è strano come i due argomenti, quello, cioè, che riguarda la prospettiva e quello che riguarda l'anamorfosi siano in genere tenuti distinti, mentre sono applicazioni della medesima teoria.

È necessario qui trarre una sintesi di ciò che precede. L'uomo appare al centro della figurazione prospettica sia in quanto spettatore dello spazio remoto (nel suo rapporto concettuale con l'infinito), sia in quanto misura dello spazio prossimo (nel suo rapporto modulare con l'architettura), sia in quanto protagonista della visione (nel suo rapporto con la genesi proiettiva dell'immagine).

La prospettiva attuale non ha più i limiti della prospettiva di trent'anni fa, non solo i limiti concettuali, ma anche quelli fisici. La prospettiva non è più soltanto una e statica, ma può anche essere molteplice e dinamica. In questo dinamismo, come spiegherò tra poco, i tre legami dell'uomo con lo spazio, che sopra ho riassunto, si coniugano in modo indissolubile.

Prima di entrare nel merito della questione, però, bisogna distinguere tra due possibili dinamiche della prospettiva contemporanea. La prima è costituita dalla semplice successione di immagini statiche alla cadenza, per lo più, di venticinque immagini al secondo, cioè da una normale animazione, un film, in altre parole. La seconda dinamica è costituita dai modelli interattivi.

<sup>30</sup> I risultati della scuola transazionale, conseguiti intorno agli anni '50, si trovano raccolti in F. P. Kilpatrick, *La psicologia transazionale*, Milano 1967. Tali risultati sono stati poi utilizzati da R. L. Gregory nel suo celebre lavoro *Occhio e cervello, La psicologia del vedere*, edito in italiano nel 1966.

<sup>31</sup> Non è forse vero che Federico, orbo dell'occhio destro, si fece tagliare il setto nasale per avere in battaglia la visuale libera sul quel lato? O forse fu un colpo di lancia, provvidenziale però, perché privandolo di un occhio aprì contemporaneamente la visuale di quello superstite.

Fra questi due modi di fruire la prospettiva in movimento c'è una abissale differenza. Il primo, infatti, è preordinato e l'ordine che presenta non può essere mutato. E in questo senso, pur simulando un movimento, costringe l'osservatore ad una fruizione fissa e perciò ancora statica: lo infila, letteralmente, in un tunnel prospettico nel quale non solo il movimento è obbligato, ma anche la direzione dello sguardo. Il moto regolare, poi, accentua questo senso di artificiosa costruzione che impoverisce enormemente la fruizione dello spazio. L'osservatore è sostanzialmente dislocato, poiché osserva con gli occhi di un altro.

Nei modelli dinamici interattivi, invece, il movimento è libero, così come la direzione dello sguardo. L'osservatore sceglie lui dove 'andare', cosa osservare e per quanto tempo, a quale velocità muoversi (se al passo o di corsa), se sostare, in piedi o seduto, e per quanto tempo, continuando a guardarsi all'intorno. I modelli dinamici interattivi propongono, dunque, una esperienza che è simile a quella del sopra ricordato corridoio di Sant'Ignazio, perché lo spazio avvolge completamente l'osservatore e lo stesso è libero di guardarsi intorno come vuole, ma in questo caso la prospettiva viene rigenerata ad ogni passo, il piano di quadro è legato all'asse ottico dello spettatore, e non vi è modo di svelare l'inganno e la 'deformazione' dislocando il punto di vista. Alcuni semplici e impercettibili accorgimenti, come la variazione in altezza del punto di vista, che segue il ritmo ondeggiante del passo, e la possibilità di collidere con gli oggetti, rendono l'esperienza ancor più naturale e convincente: siamo, grazie alla prospettiva, immersi nello spazio.

Come si vede ho evitato l'aggettivo realistico e spiegherò tra poco il perché.

Ma soffermiamoci un momento sulla accennata possibilità di collidere con gli oggetti rappresentati.

Effettivamente, in questa prospettiva interattiva, la presenza dell'osservatore, 'incorporato', come si è detto in generale, è rinforzata dal fatto che tale osservatore, detto Avatar, cioè *alter ego* di chi osserva, è dotato di doti fisiche e comportamentali (*behaviour*): ha un'altezza e un'ampiezza di spalle, ha una massa ed è soggetto alla gravità. Ciò comporta alcune conseguenze notevoli: in primo luogo l'osservatore non vola nello spazio, ma segue il terreno (*follow ground* è il nome del *behaviour* relativo), sale le scale, se le incontra, scende una rampa, ma precipita se è troppo ripida; inoltre il nostro osservatore non può attraversare altri corpi, come sono le pareti o i vetri delle finestre, e rimbalza leggermente all'indietro, quando gli capita di urtarli; infine il nostro non può attraversare una apertura che non sia sufficientemente larga e ampia.

Alla misura dello spazio indotta dalla quota del punto di vista, che abbiamo visto nella prospettiva tradizionale, si associa qui, dunque, una ben più concreta relazione con le forme dello spazio. Per questi motivi, come avevo accennato, si può ben dire che i tre legami che l'uomo ha con lo spazio prospettico, l'idea

dell'infinito, la misura del finito, e la partecipazione visiva, si coniugano in una sola armoniosa emozione.

C'è un ultimo punto che vorrei toccare a proposito delle prospettive interattive ed è quello che riguarda la loro estetica.

Ho già parlato di una contrapposizione tra la futile ricerca del fotorealismo nella prospettiva attuale e la ben più ardua, ma necessaria, ricerca di valori estetici. Ciò è più che mai vero nel caso dei modelli dinamici. Proprio perché l'esperienza che questi modelli propongono è quella di una 'realtà virtuale' è necessario, io credo, perseguire la trasfigurazione poetica dello spazio rappresentato, e poi non importa se questa trasfigurazione sia raggiunta con i mezzi della fotografia o con quelli della pittura. Mi sono fatto l'idea che quando lo spazio da rappresentare è uno spazio progettuale, una invenzione, l'arte è il solo mezzo per raffigurarlo e trasmetterlo. Quanti sostengono l'assoluta imparzialità di un disegno tecnico (perciò no alla prospettiva), l'assoluta capacità dell'architetto di rifondere le proiezioni ortogonali nella sua mente per vedere l'architettura come in un sogno, negano un dato di fatto inoppugnabile: i sempre stretti legami dell'architettura con le arti visive, oggi come nel passato, e il valore, anche artistico, del disegno di architettura.

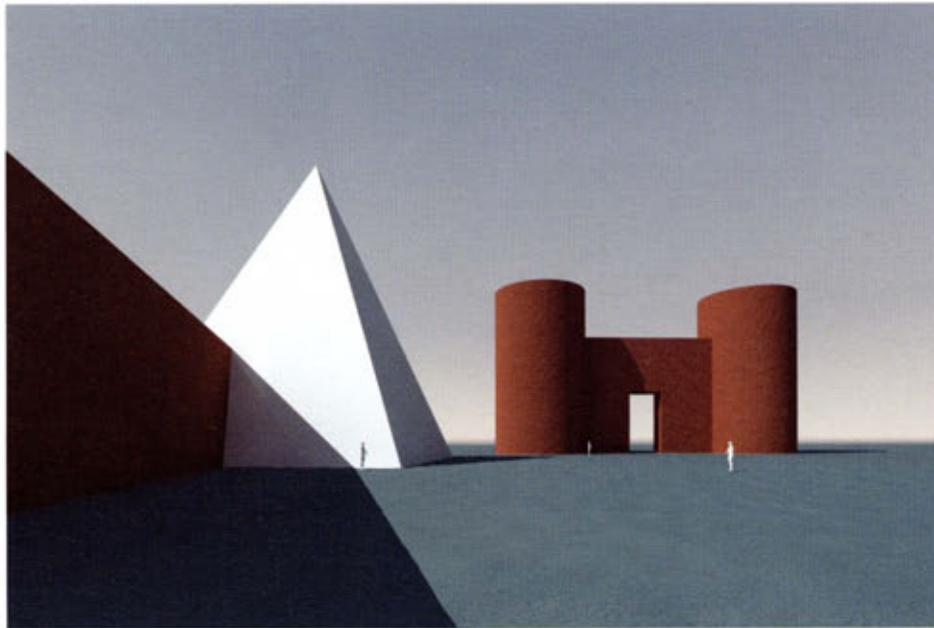
In questo senso, il modello del Danteum di Terragni curato da Gabriele Pierluisi, Marco De Angelis e Luca Castagna, che ognuno può scaricare liberamente all'indirizzo [www.rappresentazione.net](http://www.rappresentazione.net), costituisce un ottimo esempio di ciò che ho fin qui illustrato, sia per quanto riguarda l'esperienza visiva in sé, sia per quanto riguarda l'estetica del modello, immerso in un cromatismo romano di ispirazione quaroniana.



Mi resta infine da accennare un aspetto essenziale nel futuro della prospettiva: lo studio e l'insegnamento che ne consegue; studio, come ricerca e insegnamento come ricaduta della ricerca nel livello di formazione accademico. Il futuro della prospettiva risiede, come abbiamo visto, nel nuovo Umanesimo delle macchine. Ciò significa un uso delle macchine non assoluto, ma integrato con le tecniche tradizionali e un impiego delle stesse che non sia solo produttivo, ma anche e soprattutto sperimentale.

Ciò detto, in termini del tutto generici, la traduzione in fatti spetta agli studiosi e agli studenti: io qui non posso fare altro che fornire qualche esempio, che prende la forma di esercizi da me assegnati nel corso e di esperienze di laboratorio.

Il problema della presenza dell'uomo, come misura dello spazio, si può affrontare in modo essenziale, rappresentando un insieme di volumi puri e astratti prima come masse di dimensioni architettoniche, poi come forme di uso



11 - Esercizio di rappresentazione di forme pure come volumi architettonici. Modello di Micaela Mattia, studentessa del corso di Scienza della rappresentazione II (secondo anno) nell'anno accademico 2004 2005



12 - Esercizio di rappresentazione di forme pure come volumi di piccole dimensioni. Modello di Micaela Mattia

manuale, strumenti o arredi (fig. 11 e fig. 12). Si tratta di due 'variazioni sul tema', dove il tema è rappresentato dalla composizione geometrica cui ho fatto cenno e la variazione è una variazione di scala indotta solo dalla presenza dell'osservatore. E non si tratta solo di un problema di proporzioni, cioè del taglio dell'orizzonte sui corpi rappresentati, ma anche del coinvolgimento dell'osservatore. Infatti, nel caso dell'architettura, l'uomo è sempre avvolto dallo spazio e questa condizione si deve percepire, ad esempio grazie alla fuga di alcuni elementi dietro le spalle di chi osserva; mentre nel caso degli oggetti, essi si trovano tutti compresi nel campo visivo, 'a portata di mano', appunto.



13 - Jean Baptiste Camille Corot, Castel Sant' Angelo e il Tevere, 1826 - 28. Il dipinto si trova al Louvre.



14 - Interpretazione informatica della veduta di Castel Sant' Angelo di Corot, esercitazione di Micaela Mattia.

Il problema della rappresentazione della luce non è più soltanto relativo alla costruzione dei contorni d'ombra propria e portata e alla misura del grado di intensità luminosa di un piano, ma, grazie alla accessibilità di più facili strumenti, come sono i *software* di *rendering*, può riguardare la qualità della luce, la sua intensità e il colore (sia essa luce del mattino o di mezzogiorno, piena o velata), la profondità dell'orizzonte e il cupo precipitare nell'azzurro dello zenit. Qui, nei tempi ridotti dell'insegnamento che non permette sedute *en plein air*, magari con un computer in grembo (perché no?), non resta che riprendere un esercizio classico dell'accademia: la copia. Ecco allora le opere dei vedutisti, analizzate nella prospettiva lineare ed aerea, modellate in tre dimensioni e infine chiaroscurate con le tecniche informatiche alla ricerca non tanto di una imitazione acritica, quanto di una reinterpretazione del giorno, dell'ora, dei giuochi di luce, della poesia del momento (fig. 13 e fig. 14).

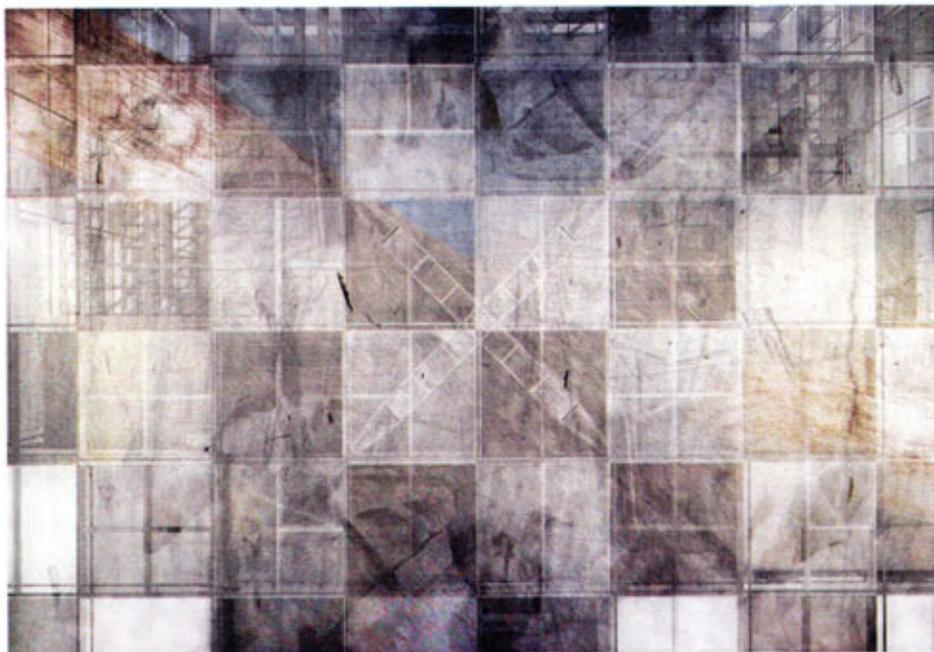
15 - La casa degli  
scacchi: concept e  
disegno a tecnica  
ibrida di Rodolfo  
Migliari.



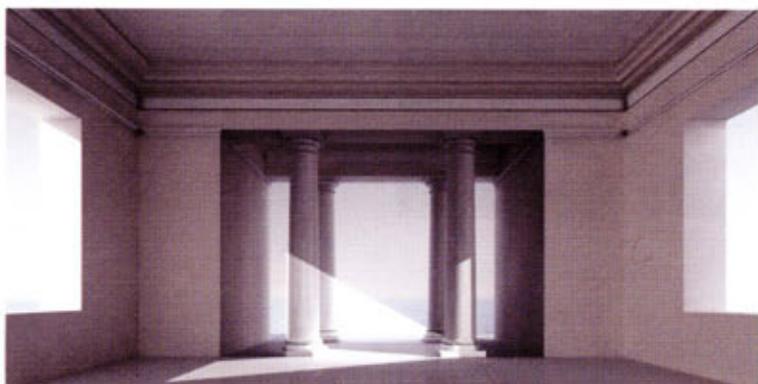
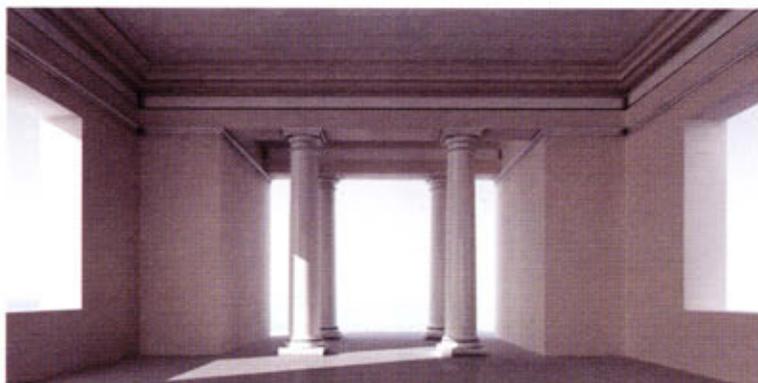
Infine è naturale applicare le esperienze maturate sin qui al modello di architettura (meglio se progettata dallo studente medesimo). E poiché questo Modello è in realtà l'insieme di schizzi, di plastici, di fotografie, di disegni tecnici e quant'altro, che convergono tutti nell'idea progettuale,<sup>32</sup> questa diviene la migliore occasione per sperimentare l'ibridazione delle tecniche, vale a dire la sovrapposizione di risultati semiautomatici, come sono i *rendering*, e di interventi manuali o ancora semiautomatici di post produzione (fig. 15 e fig. 16).

La prospettiva oggi è anche, però, un laboratorio adatto alla ricerca. E qui

16 - La casa degli  
scacchi: concept e  
disegno a tecnica  
ibrida di Rodolfo  
Migliari.



<sup>32</sup> Cfr. Disegno come Modello,  
cit.



vorrei portare due soli esempi: lo studio e la misura dei limiti della veduta vincolata e la verifica sperimentale della continuità tra prospettiva piana e prospettiva solida.

Il primo è un tema, secondo me, ancora troppo poco esplorato. L'esperienza consiste nelle seguenti operazioni:

- si costruisce in primo luogo uno spazio qualsiasi, confinato da superfici piane o curve, come potrebbe essere quello di una delle tante sale affrescate da sfondati prospettici;

- si costruisce un osservatore fisso in un punto di coordinate note e si genera una prospettiva della sala, ad esempio con l'asse ottico perpendicolare ad una delle pareti, quella di fondo (fig. 17);

- si divide la sala con un piano opaco, come fosse una quinta parete, perpendicolare all'asse ottico dell'osservatore di cui sopra e si applica la prospettiva, generata prima, sulla parete divisoria (fig. 18);

a questo punto la sala ritrova la sua continuità, giacché la prima parte ancora visibile prosegue in quella illusoria, 'dipinta' sulla parete.

Si possono, a questo punto, eseguire tre esperienze.

La prima: si verifica la possibilità di ruotare l'occhio liberamente, muovendo l'asse dello sguardo all'intorno e notando come la suddetta continuità non cessi di esistere in ogni condizione (fig. 19 e fig. 20).

La seconda: resa trasparente la prospettiva piana, 'dipinta' sulla parete al tratto, come una sinopia, si disloca l'osservatore lateralmente e per piccoli passi e si misura il corrispondente dislocamento della prospettiva dipinta rispetto a quella osservata nello spazio reale (fig. 21).

17 - Simulazione informatica di uno sfondato prospettico: lo spazio reale

18 - Simulazione informatica di uno sfondato prospettico: lo spazio illusorio in veduta vincolata. La lama di luce che cade sulla parete è l'unico elemento capace di svelare l'inganno

19 - Simulazione informatica di uno sfondato prospettico: lo spazio reale come si presenta ad un osservatore che ruota la testa e lo sguardo a sinistra

20 - Simulazione informatica di uno sfondato prospettico: lo spazio illusorio come si presenta al medesimo osservatore della figura precedente

21 - Una sinopia dipinta su una garza trasparente permette di apprezzare il dislocamento dell'osservatore attraverso il confronto tra spazio illusorio e spazio reale.

Qui l'osservatore è traslato sulla sinistra di una quantità pari a un quarto della distanza principale.

La parallasse, che è impercettibile per le forme più vicine al quadro, si vede nettamente in quelle più lontane

22 - La sinopia trasparente permette anche di osservare la relazione tra spazio illusorio e spazio reale per una traslazione in avanti dell'osservatore. Lo spazio illusorio si contrae di una quantità pari all'avanzamento dell'osservatore. Se questi avanza a metà della distanza principale, lo spazio illusorio si contrae nella stessa misura

23 - La sinopia trasparente permette infine di osservare la perfetta collimazione tra spazio illusorio e spazio reale che si ha, nella veduta vincolata, in qualsiasi condizione

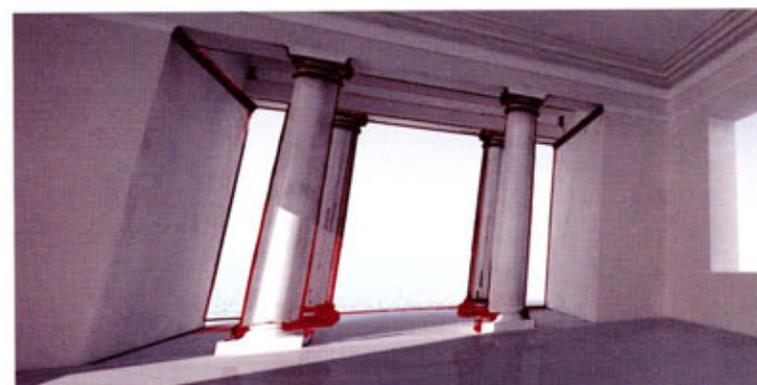
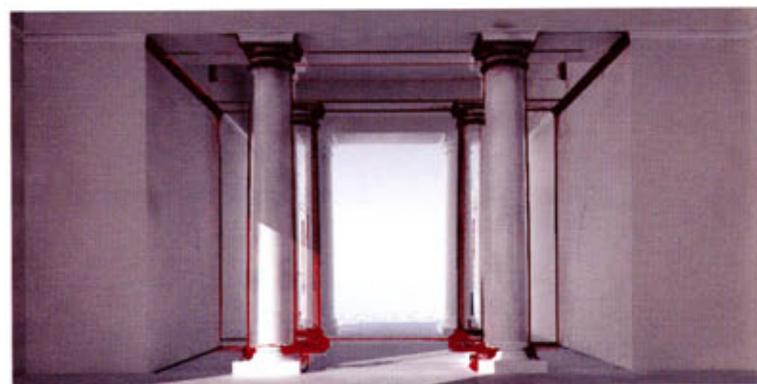
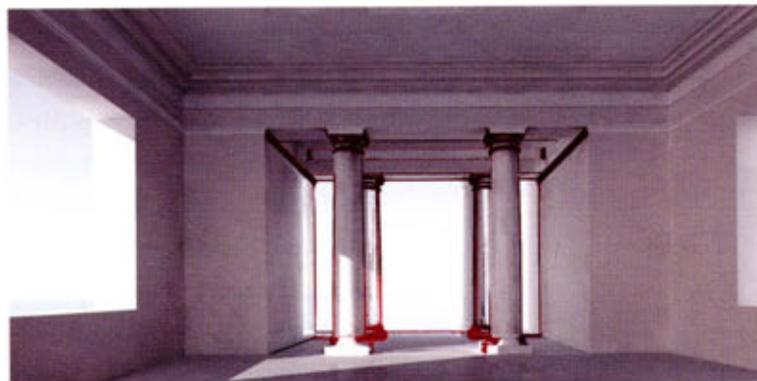
La terza: si disloca l'osservatore nella direzione principale, avanti e indietro, per osservare come ad ogni avanzamento corrisponda una contrazione dello spazio dipinto; cioè quest'ultimo appare più corto dello spazio reale in misura pari all'avanzamento del centro di proiezione (fig. 22); mentre ad ogni arretramento corrisponde un pari allungamento dello spazio illusorio rispetto a quello reale.

La sinopia trasparente può infine essere usata per verificare la collimazione della prospettiva con lo spazio osservato in ogni condizione (fig. 23).

Se questa ricerca fosse suffragata da una messe di dati sperimentali sulla sensibilità al dislocamento di un certo numero di osservatori, credo che se ne potrebbero ricavare indicazioni interessanti circa le correzioni introdotte da quegli artisti, come Agostino Tassi, che riescono a creare intere zone di libero dislocamento del punto di vista, senza venire meno dell'illusione della profondità, come avviene, ad esempio, a Palazzo Lancellotti.

Il secondo tema riguarda invece una generalizzazione della prospettiva per mezzo della omologia solida. I modellatori informatici dispongono, com'è noto, di strumenti di deformazione degli oggetti. Questi strumenti, detti appunto deformati, producono torsioni, rastremazioni e altre trasformazioni parametriche. E' anche possibile programmare la trasformazione che si vuole indurre e, di conseguenza, è possibile programmare la genesi di una prospettiva piana o solida.

Com'è noto, la prospettiva solida dipende dalla posizione dell'osservatore, dalla posizione del piano di collineazione (o piano delle tracce) e dalla posizione del primo piano limite (o piano delle fughe). La prospettiva, tridimensionale, viene in questo caso proiettata nel semispazio delimitato dal piano delle fughe, che contiene l'osservatore. Le entità che si trovano a distanza indeterminata avanti all'osservatore, si proiettano sul piano limite, mentre le entità che si



trovano sul piano di collineazione si proiettano in sé stesse, producendo prospettive coincidenti con l'entità medesima. Supponiamo ora di fissare la posizione dell'osservatore e la posizione del piano delle tracce rispetto ad una qualsiasi architettura o parte di essa, come potrebbe essere una sala.

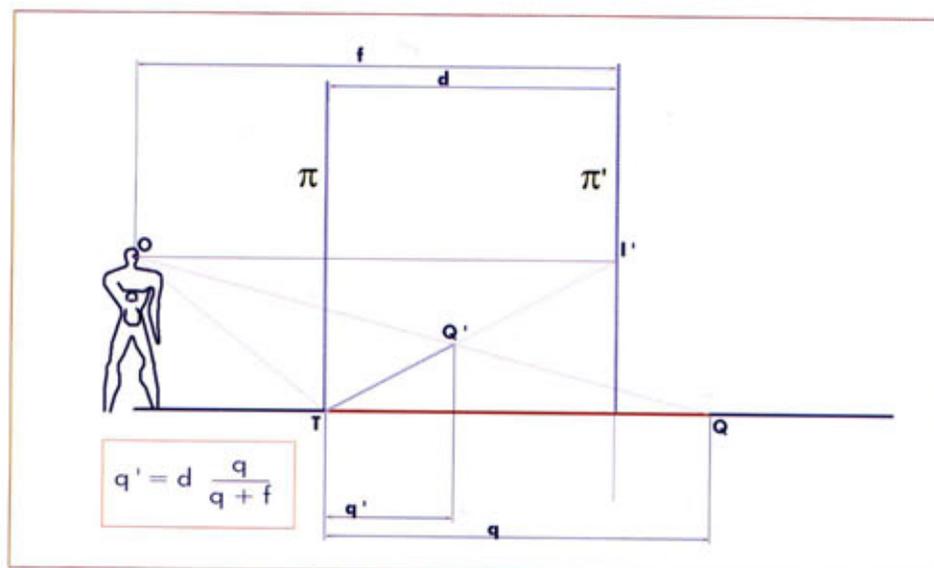
Possiamo immaginare di traslare il piano limite dai remoti confini dello spazio verso l'osservatore lungo la direzione principale e di assistere, così, alla formazione di una prospettiva solida, la quale differirà impercettibilmente dall'oggetto reale nei primi passi di tale traslazione e si deformerà sempre più per assumere infine lo scorcio prospettico definito dalla posizione assunta dal piano limite. Nel corso di questa trasformazione l'osservatore non potrà percepire alcun mutamento della prospettiva lineare dello spazio reale osservato, mentre potrà assistere ad un lento trascolorare delle superfici per effetto della variazione dell'angolo di incidenza dei raggi solari.

Ma possiamo anche immaginare, a questo punto, una traslazione del piano di collineazione, fino a coincidere con il piano limite. In questa trasformazione la prospettiva solida sarà compressa fino ad annullare la terza dimensione e a schiacciarsi sul piano di quadro.

Questi due passaggi sintetizzano, dunque, la trasformazione continua dello spazio reale in uno spazio prospettico tridimensionale e la trasformazione di quest'ultimo in una prospettiva piana.

Le relazioni che legano le coordinate di un qualsiasi punto dello spazio alle coordinate del corrispondente punto della prospettiva solida si possono così stabilire.

Osserviamo la macchina prospettica in una sezione verticale (fig. 24) e consideriamo il piano proiettante una retta qualsiasi  $r$  (TQ) perpendicolare ai piani  $\pi$  e  $\pi'$  (dove  $\pi$  è il piano di collineazione o delle tracce e  $\pi'$  è il piano limite o delle



24 - I rapporti geometrici che legano, nella prospettiva solida, la distanza principale ( $f$ ), la distanza tra piano di collineazione e piano limite ( $d$ ), una profondità reale ( $q$ ) e la sua contrazione nello spazio prospettico ( $q'$ ).

fughe). Poco importa se questa sezione è verticale e in vera forma, o in una posizione generica, giacché i rapporti che prenderemo in considerazione non mutano.

Chiamiamo  $f$  la distanza ( $OI'$ );  $f$  è la distanza focale detta anche distanza principale, cioè la distanza oggettiva di  $O$  dal piano limite o piano delle fughe.

Chiamiamo, inoltre,  $d$  la profondità dello spazio compreso tra i due piani  $p$  e  $p'$ ;  $q$  la lunghezza del segmento ( $TQ$ ) della retta  $r$  che vogliamo rappresentare;  $q'$  la profondità dello spazio occupata dalla immagine ( $TQ'$ ) del segmento ( $TQ$ ).

I triangoli ( $OI'Q'$ ) e ( $QTQ'$ ) sono simili e possiamo perciò scrivere le seguenti relazioni:

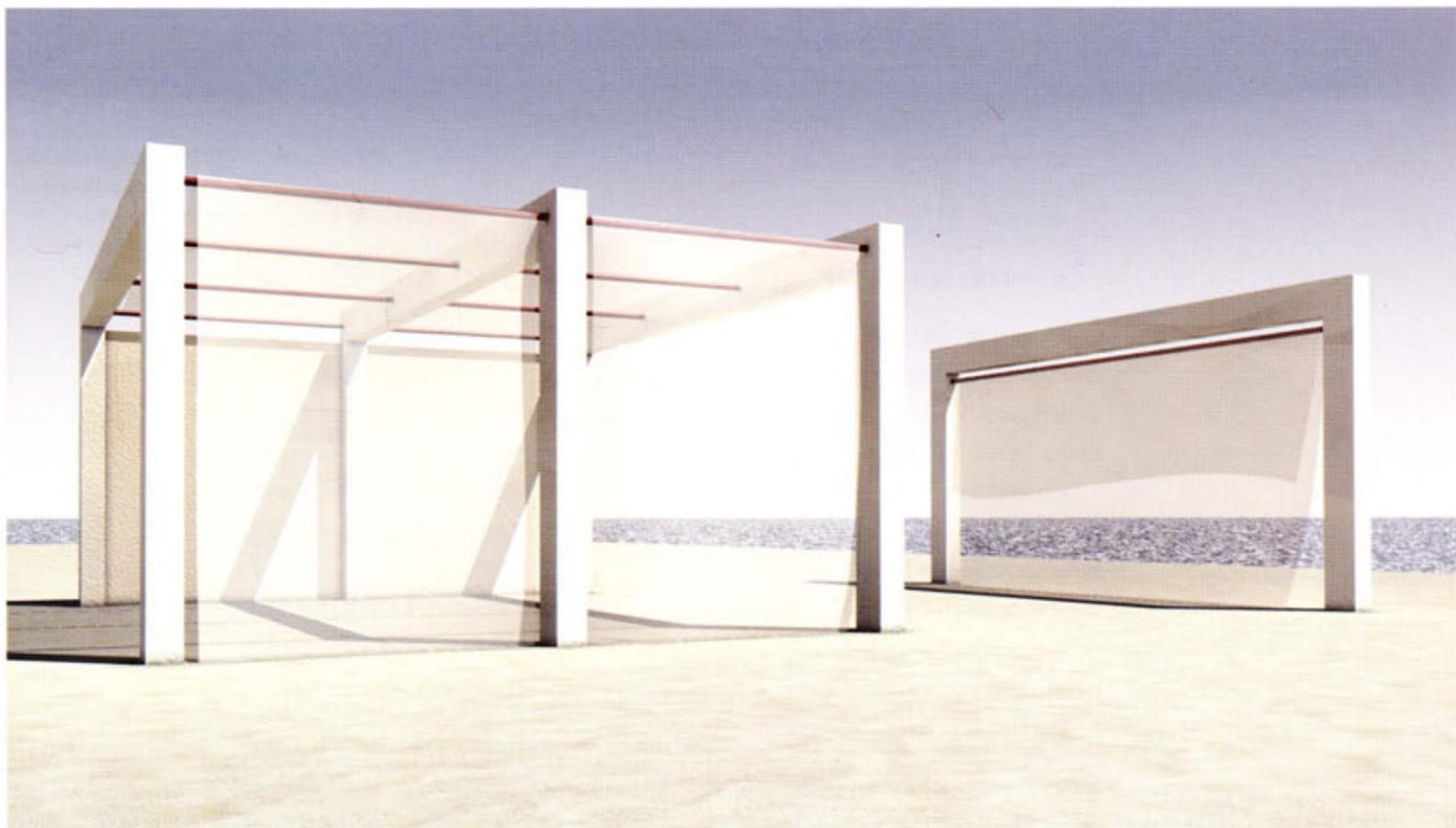
$$q : f = (TQ') : (I'Q')$$

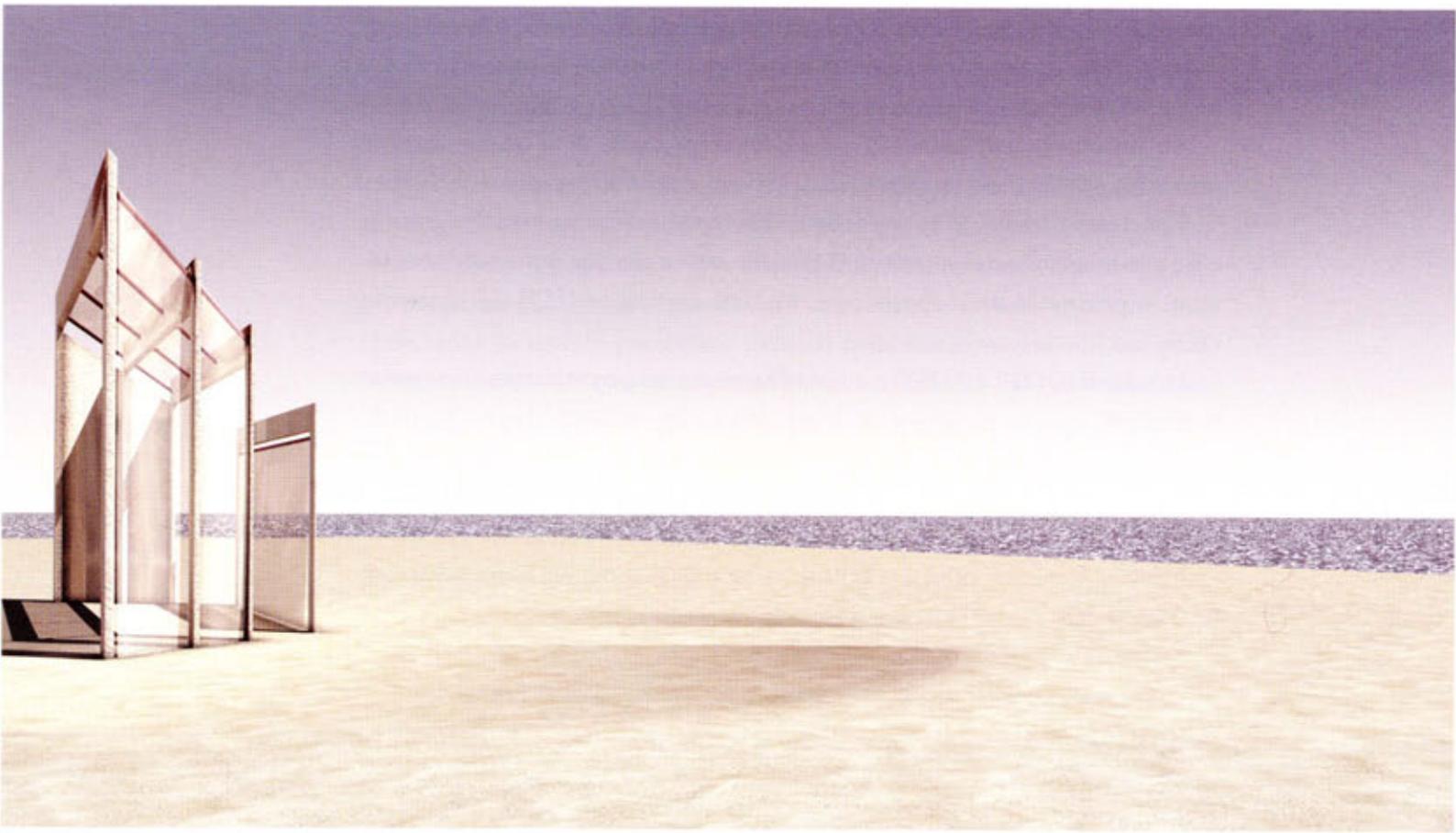
$$q' : d = (TQ') : ((TQ') + (I'Q'))$$

infatti  $q'$  è la proiezione di ( $TQ'$ ) sulla base ( $TQ$ ) come  $d$  è la proiezione di ( $(TQ') + (I'Q')$ );

sostituendo:

*25 - Prospettiva solida: il modello prima della deformazione.*





$$q' : d = q : (q+f)$$

dunque:

$$q' = d (q : (q + f)).$$

Questa relazione è il fondamento di relazioni più generali, che esprimono le coordinate dei punti dello spazio immagine  $R'$ , rispetto alle coordinate dei punti dello spazio reale  $R$ . In queste relazioni la distanza focale  $f$  e la distanza  $d$  tra il piano limite e il piano di collineazione figurano come costanti.

Consideriamo un punto  $P$  di coordinate  $(x,y,z)$  e chiediamoci quali saranno le coordinate  $(x',y',z')$  del punto  $P'$ , immagine di  $P$  in una prospettiva solida di lunghezza focale  $f$  e distanza  $d$ .

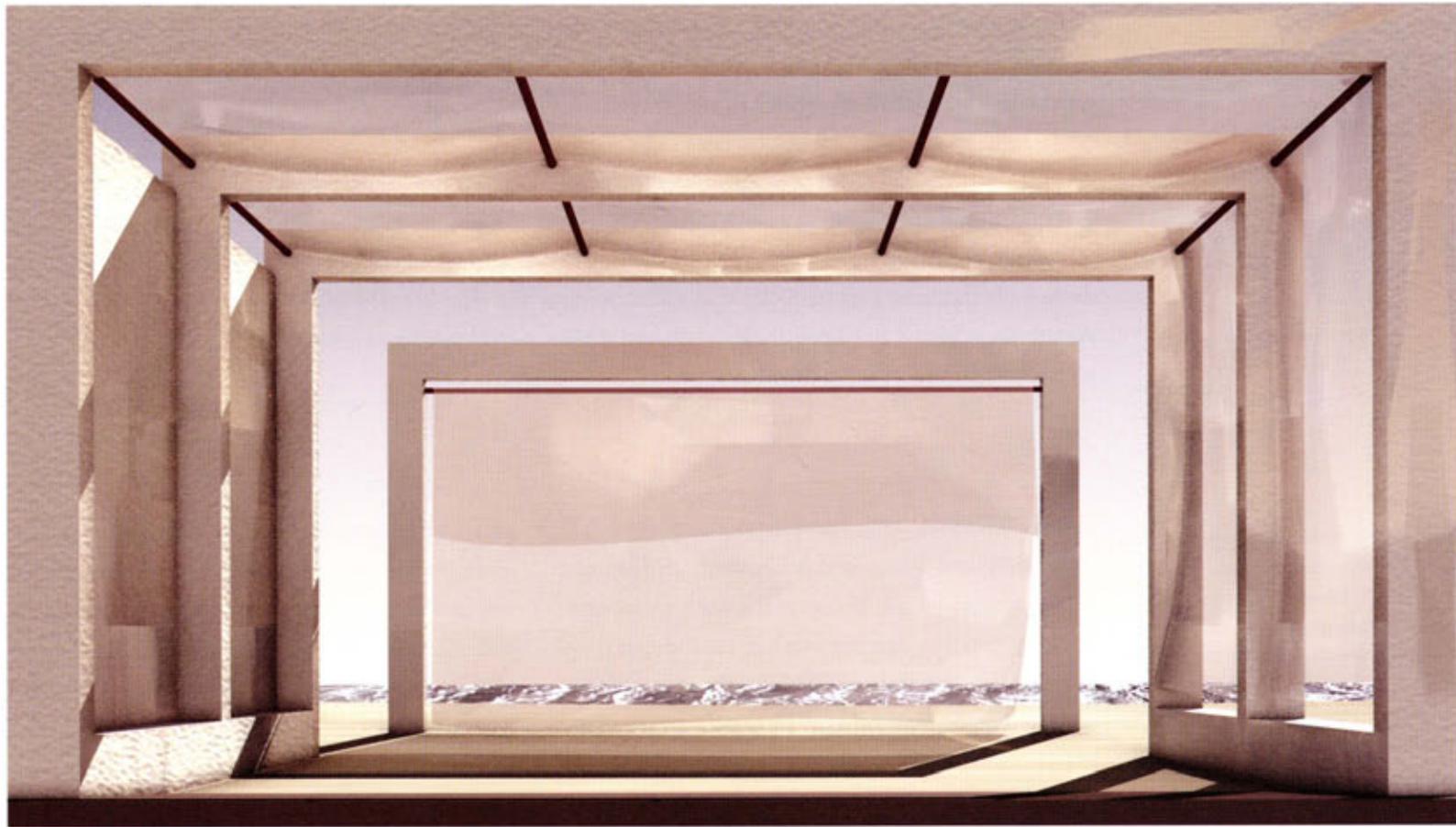
Il sistema di riferimento ha l'origine nel centro di proiezione  $O$ , l'asse  $z$  coincide con la distanza principale, quindi misura la profondità, gli assi  $x$  e  $y$  sono paralleli ai piani suddetti, con  $x$  diretto a destra di chi osserva e  $y$  verso l'alto.

Possiamo scrivere le seguenti relazioni:

$$y' / (y-y') = f / z - (f - d);$$

$$z' / f = (z - z') / z - (f - d);$$

26 - Prospettiva solida: il modello deformato



27 - Ciò che percepisce l'osservatore nella veduta vincolata del modello deformato

risolvendo:

$$y' = (f y) / (d + z) \quad [a]$$

$$z' = (f z) / (d + z) \quad [b]$$

Quanto a x:

$$x' / x = y' / y$$

e, sostituendo:

$$x' / x = (f y) / (d + z) / y$$

risolvendo:

$$x' = (f x) / (d + z) \quad [c].$$

Introducendo le espressioni [a] [b] e [c] in un deformatore matematico<sup>33</sup>, si ottiene la prospettiva solida di qualsiasi modello, anche molto complesso (figura 25). Il modello così elaborato può essere poi esportato in un altro ambiente di modellazione per ottenere i dati metrici necessari alla sua realizzazione.

Perché queste trasformazioni sono interessanti, al di là della curiosità che

<sup>33</sup> Ad esempio 'Formula' in Cinema4D.

possono suscitare? Perché mostrano la stretta analogia che lega la genesi classica della prospettiva alla corrispondente genesi informatica. Gli algoritmi che generano la prospettiva, infatti, operano una contrazione dello spazio, proprio come nelle trasformazioni che ho illustrato.

Ha dunque la prospettiva un futuro?

La mia risposta è nelle pagine che precedono, ma la risposta giusta non posso darla io, la daranno i giovani che si avvicinano oggi alla ricerca nell'ambito universitario. A loro è rivolto e dedicato questo scritto, con la speranza che vogliono trarne qualche spunto di riflessione.