n. 28

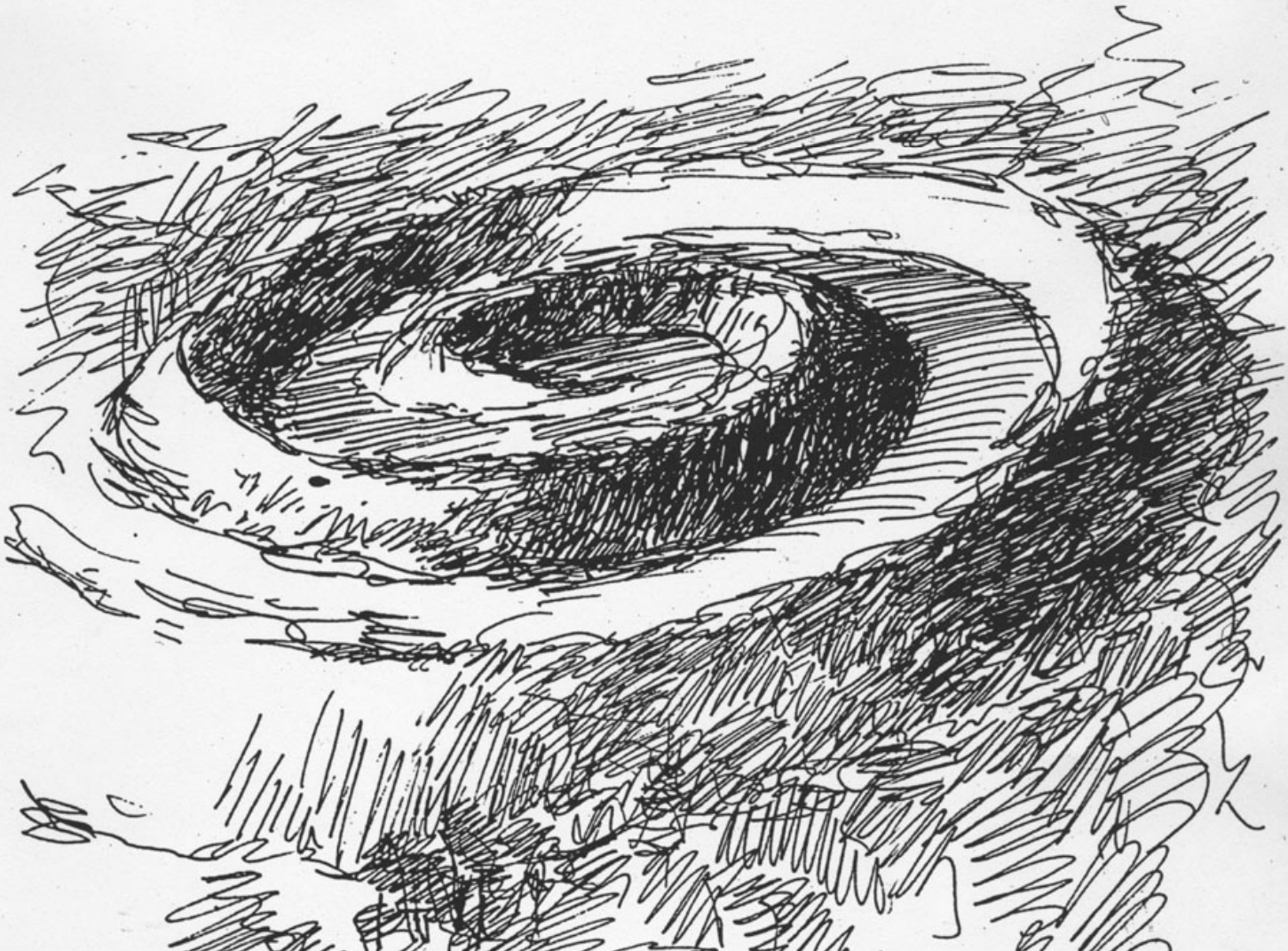
disegnare idee immagini *ideas images*

Rivista semestrale del Dipartimento RADAAR
Biannual Magazine of the Department of Survey, Analysis and Drawing of the Environment and Architecture

Università degli Studi di Roma «La Sapienza»
Rome University "La Sapienza"

Anno XV, n. 28/2004
Italia € 7,75 - USA and Canada $ 16,00

Full english text



didattica/*didactis*

Laura Inzerillo

Procedure di costruzione della prospettiva nel progetto del disegno

Il termine *progetto* richiama automaticamente alla nostra mente l'idea del *disegno di progetto*, ovvero l'insieme di quelle informazioni grafiche inerenti al tipo di intervento che si è stabilito di realizzare in un manufatto o in un paesaggio. In realtà il *progetto* di cui si parla è sempre accompagnato dal *progetto* del *disegno* il quale, a sua volta, diventerà *disegno di progetto*. Il gioco di parole non deve confondere il lettore, al contrario, deve suscitare in lui la curiosità intellettuale di individuare, laddove realmente esistesse, l'esatto confine tra *progetto del disegno* e *disegno di progetto.*

Non è facile stabilire quale dei due venga per primo. A volte l'idea progettuale, dalla quale nasce il primo disegno, lo *schizzo*, e il disegno nella sua complessità e totalità si influenzano vicendevolmente pervenendo alla rappresentazione del progetto definitivo. Spesso, tuttavia, l'immagine finale costituisce un compromesso inaccettabile tra l'idea del suo pensatore e quello che di essa la rappresentazione esprime. Ciò è da imputare, di norma, a una mancata progettualità del disegno (viste aberrate o molto di scorcio, immagine troppo piccola o poco significativa, punto di vista inadatto) che penalizza fortemente il ruolo della comunicazione nella sua completezza.

Possiamo dire, pertanto, che l'idea si esprime attraverso un disegno il quale, a sua volta, dovendo rispondere a determinati requisiti, necessita di una progettazione che va dalla scelta del metodo di rappresentazione a quella della scala da adottare, del supporto cartaceo, del tipo di matita o pennini, del colore e via dicendo.

In questo modo si ha la possibilità di condurre il proprio studio con animo sereno, guidato dalla consapevolezza e dalla certezza di giungere ai risultati voluti, senza sgradite sorprese.

Progettare il *disegno* significa considerare tutti quegli aspetti che intervengono nel linguaggio visivo e comunicativo dell'immagine, significa esaminare tutti i dati in possesso in modo da perseguire un obiettivo finale, significa fare delle scelte opportunamente valutate e, prima ancora, significa leggere e analizzare ciò che si vuole rappresentare, che si tratti sia di un'idea di progetto sia del rilievo di un manufatto esistente.

Scelta della prospettiva nella progettazione del disegno

Alla luce di quanto detto, affinché la progettazione del disegno conduca ai risultati voluti è della massima importanza un'oculata scelta dei metodi e delle procedure di rappresentazione. In queste note ci soffermeremo, in particolare, sulla prospettiva.

Nel prospettiva tradizionale si imposta in planimetria un oggetto *A*, un quadro verticale a una certa distanza dall'oggetto e un punto *V*, posizione dell'osservatore, a una distanza Δ dal quadro. Tutto il sistema è considerato in scala. Questo comporta che il campo grafico non è una porzione reale del quadro, bensì una parte del quadro ridotta alla scala scelta. Nel sistema che qui si propone, viceversa, il quadro e la relativa posizione dell'osservatore sono quelli reali; l'oggetto reale, invece, posto a distanza reale è sostituito da un modello[1] in scala posizionato a distanza opportuna rispetto al quadro.

La ricerca della posizione del modello sostitutivo della realtà, per ottenere una rappresentazione identica a quella che otterremmo con l'oggetto reale a distanza reale, è legata all'altezza dell'osservatore rispetto al piano geometrale e alla sua distanza dal quadro. Individuati tali rapporti è possibile rappresentare l'oggetto in posizione planimetrica ribaltata sullo stesso campo a varie scale secondo le necessità.

Tale metodo consente di sfruttare tutto lo spa-

How to create perspective when planning a drawing

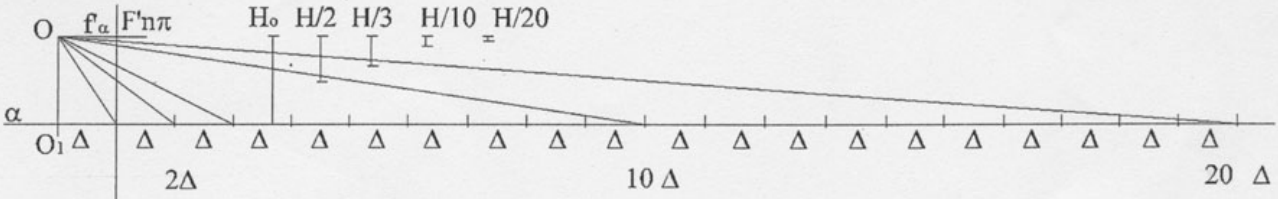
The word plan *automatically brings to mind the concept of a* drawn plan, *in other words, all the graphic information necessary to intervene on a building or the landscape. In fact, this type of* plan *always comes with a* plan *of the* drawings *which, in turn, will become the* drawn plan. *This play on words mustn't confuse the reader. Instead, it should lure his intellectual curiosity towards discovering the real difference, if there is one, between the* plan of the drawing and the drawn plan.

It's not easy to establish which comes first. Sometimes the design idea – the one that inspires the first drawing, the sketch *– and all the other pertinent drawings influence each other, ultimately leading to the final plan. However, often the final image is an unacceptable compromise between the idea of its author and the idea that is represented. This is generally due to a lack of* planning *in the drawing stage (irregular or very foreshortened views, images that are too small or insignificant, an unsuitable view) that negatively affects the drawing's overall communicative role.*

Therefore, we could say that, in turn, since the idea expressed by a drawing has to correspond to certain requisites, it requires planning. This can involve choosing the representation method, the scale, the right type of paper, pencil, pen nibs, colours, etc.

If you do this, you can carry out your study without worrying, knowing that you will reach the results you require without any unpleasant surprises.

To plan your drawing means considering all the elements that affect the visual and communicative style of the image. It means



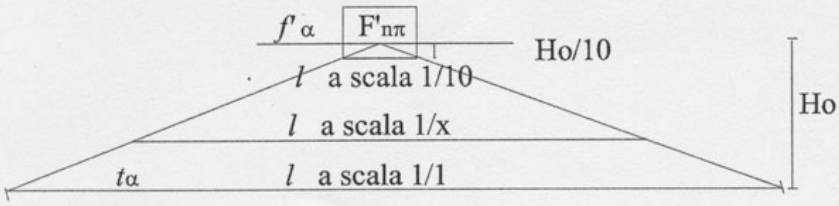
1/ *Pagina precedente.* Prospettiva a quadro verticale. Vista di profilo del piano α orizzontale e ortogonale al piano del quadro π. Il punto di osservazione *O* – centro di proiezione di tutti i punti dello spazio – si trova a 1,70 m dal piano orizzontale α. La misura Δ, tra *O* e il quadro, è pari a 0,5 m.
Previous page. *Vertical picture plane perspective. Side view of plane α horizontal and orthogonal to the picture plane π. The observation point O – the centre of projection of all the points of the space – is 1.70 m from the horizontal plane α. The measurement Δ, betweeen O and the picture plane π, is equal to 0.5 m.*

2/ Il rettangolo al centro della figura rappresenta il foglio da disegno 50x70 cm. In esso è rappresentata la *f'α*.
Il segmento *l* sulla retta *tα*, distante H_o da *f'α* sia a scala 1:1. La misura di *l* posto sulla retta distante $H_o/10$ da *f'α*, va letta a scala 1:10 per similitudine di triangoli.
The rectangle in the centre of the figure represents the 50x70 cm sheet of drawing paper. It shows f'α. The segment l on the straight line tα, located at a distance of H_o from f'α, is on a 1:1 scale. The measurement of l on the straight line at a distance of $H_o/10$ from f'α, should be read on a 1:10 scale as the triangles are similar.

zio grafico a disposizione e di superare il *rilievo prospettico* – in cui si rappresenta soltanto ciò che si vede – con il *progetto prospettico* – passando così dalla rappresentazione del reale a quella del virtuale, che consente la rappresentazione dell'oggetto anche da una posizione plano-altimetrica in realtà fisicamente impossibile.
La ricerca dei parametri di impostazione della rappresentazione costituisce il *progetto del disegno*.

Scelta della scala del modello e definizione della sua distanza dal quadro

Per chiarire le procedure di costruzione della prospettiva proposte utilizziamo un esempio: la rappresentazione dell'aula nella quale si svolgono le lezioni Corso di Disegno tenuto da chi scrive presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo[2].
Abbiamo detto che la progettazione del disegno consiste nel determinare la scala di riduzione del modello e la sua conseguente distanza dal quadro. La scelta della scala da adottare gioca un ruolo decisivo nella progettazione del disegno poiché consentirà l'ottimizzazione delle varie fasi di realizzazione e la rispondenza alle esigenze prefissate.
Volendo costruire una prospettiva a quadro frontale, scelto di rappresentare come profondità prospettica dell'aula la sua lunghezza (25 m), le misure che condizionano l'impostazione della traccia dell'aula sul quadro prospettico sono la larghezza e l'altezza, rispettivamente 9 e 5 m; pertanto, si disporrà il foglio da disegno 50 x 70 cm con il lato lungo in direzione orizzontale.
Si impostino in una vista di profilo (fig. 1): il piano orizzontale α (geometrale), ortogonale al piano di proiezione o *quadro*, π, di cui il foglio costituisce una porzione limitata detta *campo*; il punto *O*, la cui altezza rispetto al piano α – scelta a piacere[3] – è h_0 e la cui distanza dal piano π – scelta a piacere[4] – è Δ. Nel nostro caso, l'altezza ottimale h_0 da assegnare al punto *O* è di 1,70 m, assimilabile all'altezza media dell'occhio umano, e la grandezza da attribuire a Δ è 0,50 m.
Sul piano α si considerino le rette parallele al quadro ovvero alla traccia del geometrale, *tα*, e distanti tra loro di un intervallo pari a Δ.
Si ricava che quanto più la retta considerata su α è lontana da O_1 (proiezione di *O* su α) tanto più vicina alla fuga di α (*f'α*) è la sua proiezione da *O* su π, secondo rapporti reciproci. Infatti, se la retta *a* di α, parallela a π, è posta alla distanza 2Δ da O_1 allora la sua proiezione su π sarà distante $h_0/2$ da *f'α*; analogamente se la retta è a 10Δ da O_1, la sua proiezione su π si troverà alla distanza $h_0/10$ da *f'α*, e così via (fig. 2).
Per quanto detto la prospettiva di due rette di α ortogonali a π e delimitanti un segmento *l* di *tα* è data da due rette convergenti su *F'nπ*, fuga di tutte le rette perpendicolari a π. Dunque, se di un segmento parallelo alla *tα* si conosce la posizione sul quadro, definita dal rapporto h_0/h tra la sua distanza dalla *f'α* e la distanza della *tα* dalla *f'α*, è possibile definire: sia la distanza della retta da O_1[5], in rapporto alla misura reale di Δ; sia la reale lunghezza del segmento sulla *tα* (e cioè sul quadro) purché letta alla scala definita dal rapporto h/h_0.
Si immagini di posizionare la parete iniziale dell'aula sulla retta *a* di α che si trova a 10Δ da O_1.
Si rappresenti ora (fig. 3) *a'*, proiezione di *a*, alla estremità in basso del nostro foglio: su questa retta, per quanto detto, le misure della nostra aula saranno in scala 1:10; alla distanza di 17 cm[6] dalla *a'* si tracci la *f'α* sulla quale si ponga il punto *F'nπ*[7] (punto di fuga di tutte le rette ortogonali al piano π).



examining all the available data with a specific aim in mind. It means making informed decisions but, before that, it means seeing and analysing what you want to represent, whether it's a design idea or the survey of a building.

The type of perspective to choose when planning the drawing

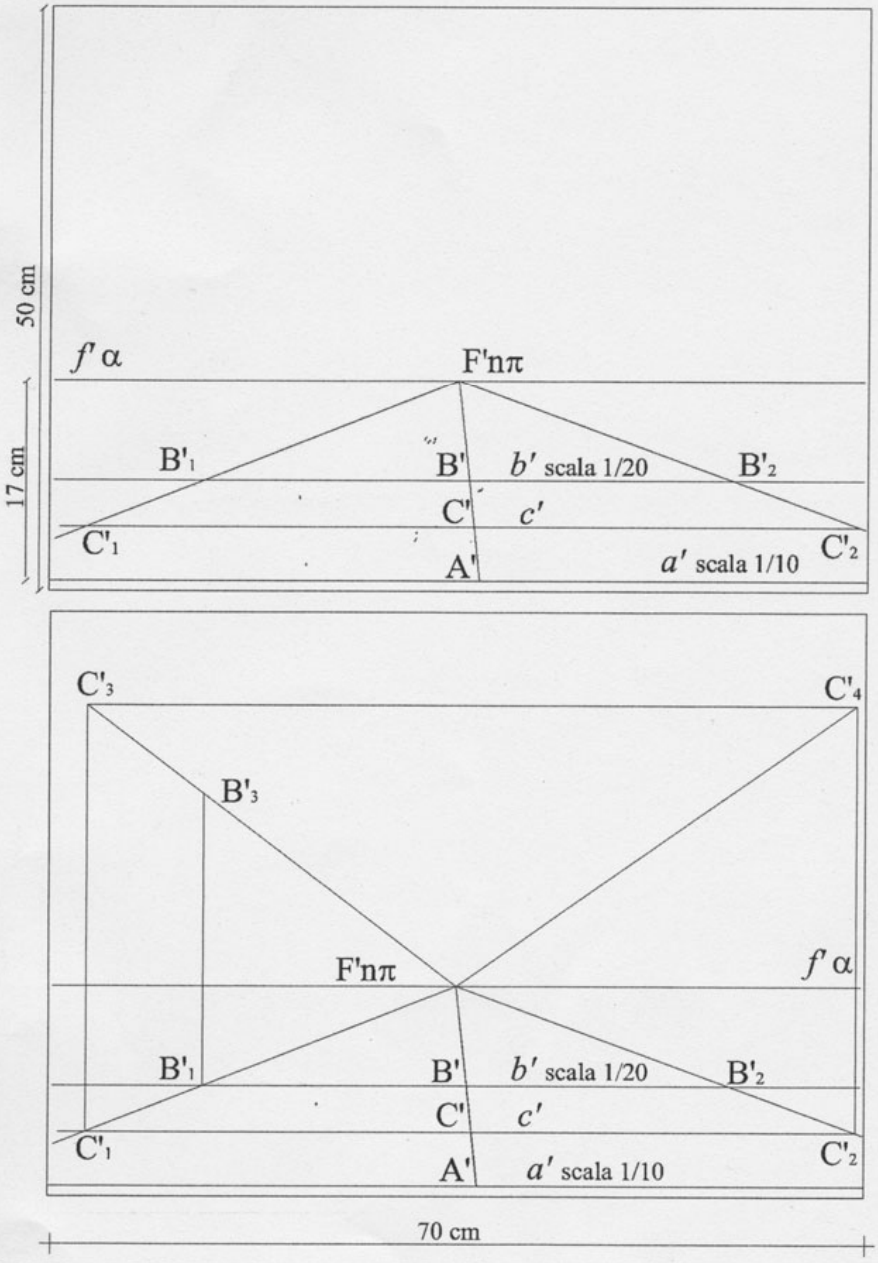
In light of the above, it's very important to choose your representation methods and procedures very carefully so that the drawn plan gives the required results. This article will deal mainly with perspective.
In a traditional perspective, the planimetric drawing involves object A, *a vertical plane a certain distance from the object, and point* V, *the position of the viewer, at a distance,* Δ, *from the picture plane. The entire system is considered to scale. This means that the graphic field is not a real portion of the picture plane, but a part of the picture plane reduced to the chosen scale. On the contrary, in our system, the picture plane and the viewer's position are real. Instead, the real object at the real distance is replaced by a scale model[1] at a suitable distance from the picture plane.*
To try and obtain a representation identical to the one we would have got with the real object at a real distance, the position of the substitute model depends on the height of the viewer compared to the geometral plane and its distance from the picture plane. Having established these ratios, it's possible to represent the object in an planimetric position that is in the same range on different scales, depending on what is required. This method allows you to use all the graphic space available and replace the perspective survey *– which only represents what can be seen – with a* perspective plan *– going from real representation to virtual representation. This means that the object can be represented in a physically impossible altimetrical plane position. The study of the representation parameters constitutes the* drawing plan.

Choice of the model's scale and definition of its distance from the picture plane

An example is the best way to illustrate how to create this type of perspective. I will use the representation of the classroom where the

3/ Sulla *b'* simmetricamente rispetto *B'* si riporta la misura della larghezza della stanza (9 m) a scala 1:20 essendo *b'* posizionata a metà tra la *f'α* e la *a'*. Il segmento $B'_1B'_2$ misura, pertanto, 45 cm.
The measurement of the width of the room (9 m) on a 1:20 scale is shown on b' *symmetrical compared to* B' *because* b' *is positioned halfway between* f'α *and* a'. *The segment* $B'_1B'_2$ *is therefore 45 cm.*

4/ Il segmento $B'_1B'_3$ rappresenta l'altezza dell'aula di 5 m, ovvero, a scala 1:20, 25 cm a partire dalla *b'*.
The segment $B'_1B'_3$ *is the height of the classroom (5 m), in other words, on a 1:20 scale, 25 cm starting from* b'.



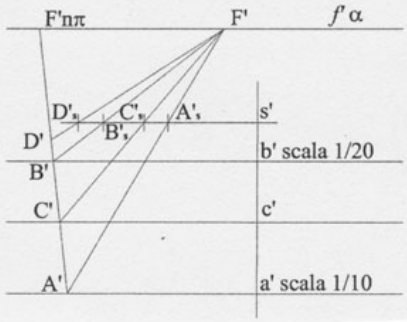
Drawing Course is held in the Faculty of Engineering at Palermo University.[2]
We've said that planning the drawing consists in establishing the scale of reduction of the model and therefore its distance from the picture plane. The choice of scale plays a decisive role in the planning of the drawing, since it allows us to optimise the various phases and check whether they correspond to the established objectives.
If you want to create a frontal picture plane perspective and choose to use its length to represent the perspective depth of the classroom (25 m), the measurements that will affect the definition of the outline of the classroom on the perspective picture plane are its width and height, 9 and 5 meters respectively. Therefore, the longer side of the 50x70 cm drawing paper should be placed horizontally.
It is necessary to obtain the side view of (fig. 1): the horizontal (geometral) plane α, orthogonal to the plane of projection or picture plane, π, where the sheet of paper is only a small part called range*; point* O*, the height of which compared to plane α – chosen at will*[3] *– is* h_o *and its distance from picture plane π – chosen at will*[4] *– is Δ. In this case the optimal height* h_o assigned to point O *is 1.70 m, comparable to the average height of the human eye, and the size of Δ is 0.50 m.*
The straight lines parallel to the picture plane, i.e. to the side view of the horizontal plane, $t\alpha_1$*, should be positioned on plane α, and be separated by an interval equal to Δ.*
Therefore, the further the straight line on α is from O_1 *(projection of* O *on* α_1*), the closer its projection from* O *on π is to the vanishing point of α (f'α), according to reciprocal ratios. In fact, if the straight line* a *of* α_1*, parallel to π, is placed at a distance of 2Δ from* O_1 *then its projection on π will be at a distance of* $h_o/2$ *from f'α. Similarly, if the straight line is at 10Δ from* O_1*, its projection on π will be at a distance of* $h_o/10$ *from f'α, and so on (fig. 2). This being so, the perspective of two straight lines of α orthogonal to π and delimiting a segment* l *of* $t\alpha$ *is given by two convergent straight lines on F'nπ, the vanishing point of all the perpendicular straight lines to π.*
So, if you know the position of a segment parallel to $t\alpha$ *on the picture plane, defined by*

5/ Applicazione del Teorema di Talete per la traslazione del segmento *A'B'* in *C'D'* utilizzando un punto di fuga, *F'*, comunque scelto su *f'α*.
Application of Thales' Theorem to the transposition of the segment A'B' *in* C'D' *using a vanishing point,* F', *nevertheless chosen on* f'α.

Si scelga, sulla *a'*, un punto *A'*[8] che rappresenta il punto medio della larghezza dell'aula, la retta *F'nπA'* è la prospettiva dell'asse di simmetria del pavimento dell'aula.
La larghezza dell'aula, pari a 9 m, dovrebbe essere riportata simmetricamente ad *A'* in scala 1:10, ma il segmento (di 90 cm) supera l'ampiezza del campo. Ciò non è un problema, poiché si può fare riferimento a un'altra retta, ad esempio la retta *b'* posizionata a metà fra *f'α* ed *a'* sulla quale ogni misura deve essere riportata in scala 1:20. Su questa retta si riporti simmetricamente rispetto al punto *B'*, comune alla rette *F'nπA'* e *b'*, la misura della larghezza dell'aula in scala 1:20; in tal modo si individuano i punti B'_1 e B'_2. Quindi, mettendo in fuga da *F'nπ* questi punti si individua la larghezza dell'aula.
Ora, se si vuole sfruttare al massimo lo spazio del foglio da disegno non si può considerare la retta *a'*, che presuppone la stanza posta a una distanza di 10Δ, poiché la sua rappresentazione non entrerebbe nel foglio e neanche la retta *b'*, che presuppone la stanza posta a una distanza di 20Δ, perché in tal caso parte del foglio non verrebbe utilizzata. Bisogna ricorrere a una terza retta orizzontale: la retta *c* posizionata a una distanza da *f'α* tale che la rappresentazione della parte dell'aula occupi completamente il foglio.
Per utilizzare questa retta come base di partenza della costruzione non è necessario conoscere la scala di riduzione da adottare, basta costruire l'intelaiatura dell'aula facendo riferimento alla retta *b'* e traslare tale costruzione in riferimento alla retta *c'* (fig. 4). In tal modo si individua il piano verticale, parallelo al quadro, sul quale costruire il boccascena dell'aula ($C'_1C'_3C'_4C'_2$).

Applicazione del teorema di Talete per la traslazione di segmenti

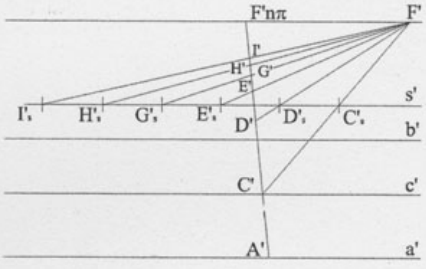
Per tutte le rette che hanno fuga in *F'nπ* la distanza tra la *a'* e la *b'* corrisponde nella realtà a 5 m. Infatti, la distanza reale da O_1 della *a*, rappresentata dalla *a'*, è pari a 10Δ, quella della retta rappresentata da *b'* è 20Δ e la distanza fra la *a* e la *b* è la differenza pari a 5 m[9]. Dunque, la striscia *a'b'* rappresenta prospetticamente la profondità di 5 m.
Per avere un riferimento metrico di profondità rispetto alla retta *c'* basta operare una traslazione prospettica diretta del segmento *A'B'* sulla retta *A'F'nπ* a partire dal punto *C'*. A tal fine sulla retta *r*, appartenente ai punti *A'*, *B'*, *C'* occorre individuare il punto *D'* tale che la distanza *CD* sia prospetticamente uguale alla distanza *AB*.
Una semplice applicazione del teorema di Talete risolve il problema. Infatti, si consideri una retta *r* su cui sono fissati due segmenti uguali, *AB* e *CD*, e uno degli infiniti piani che la contengono. Su questo piano si traccino le rette *a*, *b*, *c*, *d* – appartenenti ai punti *A*, *B*, *C* e *D* – parallele a una qualsiasi direzione. Si intersechi tale fascio con una retta *s* qualsiasi, definendovi A_S, B_S, C_S, D_S. Si troverà, per il teorema di Talete, ovvero per similitudine, che i rapporti sono invariati e perciò i segmenti A_SB_S e C_SD_S sono uguali.
Tutto ciò, in prospettiva, si traduce così (fig. 5): per individuare il punto *D'* si consideri la retta *r'* di fuga *F'nπ* appartenente ai punti *A'*, *B'*, *C'*. Si individui quindi l'immagine di una qualsiasi direzione fissando sulla *f'α* un punto *F'*. Le rette condotte per *F'* e per i punti *A'*, *B'*, *C'*, costituiscono la prospettiva di un fascio di rette parallele di direzione qualsiasi. Sia *s'* una retta complanare al fascio, la sua intersezione con le rette del fascio individuerà i punti A'_S, B'_S, C'_S. Poiché la retta *s'* è parallela a *f'α*, la retta reale *s* è parallela al quadro, di conseguenza sulla retta *s'* grandezze uguali si mantengono tali. Si tracci ora sulla retta *s'*, il segmento $C'_SD'_S$, uguale ad $A'_SB'_S$. Si tracci, infine, la retta $F'D'_S$ che nella sua intersezione con la retta *r'* individuerà il punto *D'* cercato.
Tornando alla nostra aula, il segmento *C'D'* rappresenta la prima delle cinque campate uguali in cui essa è suddivisa. Ora per costruire in

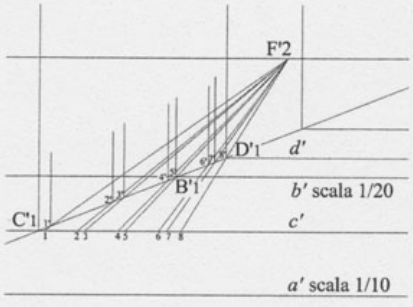


the ratio h_0/h *between the distance from* f'α *and the distance of* tα *from* f'α, *it is possible to define the distance of the straight line from* O_1[5] *compared to the real measurement of* Δ *as well as the real length of the segment on* tα *(i.e. on the picture plane) so long as it is read on the scale established by the ratio* h/h_0.
Place the first classroom wall on the straight line a *of* α *which is positioned at 10Δ from* O_1.
Now represent (fig. 3) a', *projection of* a, *at the bottom of the sheet of paper. Based on what I've said, on this straight line the measurements of our classroom will be on a scale of 1:10. At a distance of 17 cm*[6] *from* a' *draw* f'α *on which you will then place point* F'nπ[7] *(the vanishing point of all the straight lines orthogonal to plane* π*).*
Choose on a', *a point* A'[8] *that represents the middle of the width of the classroom. The straight line* F'nπA' *is the axis of symmetry of the classroom floor.*
The width of the classroom – nine meters – should be symmetrically drawn to A' *on a 1:10 scale, but the segment (90 cm) goes beyond the range of the plane. This isn't a problem, because you can use another straight line, for example, the straight line b', positioned half way between* f'α *and* a' *on which every measurement must be drawn on a 1:20 scale. On this straight line, compared to point* B' *which is in common with the straight lines* F'nπA' *e* b', *symmetrically insert the measurement of the width of the classroom on a 1:20 scale. This will give you points* B'_1 *e* B'_2. *Then, by drawing a vanishing point from* F'nπ *these points will indicate the width of the classroom.*
Now, if you want to use the whole sheet of drawing paper, you cannot consider the straight line a' *that assumes that the room is at a distance of 10Δ, because its representation would be off the paper. Nor can you consider the straight line b' that assumes that the room is at a distance of 20Δ, because in this case, some of the paper would be left unused. You have to use a third, horizontal straight line: the straight line* c, *positioned at a distance of* f'α *so that the representation of this part of the classroom fills the whole sheet of paper.*
To use this straight line as the basis of your

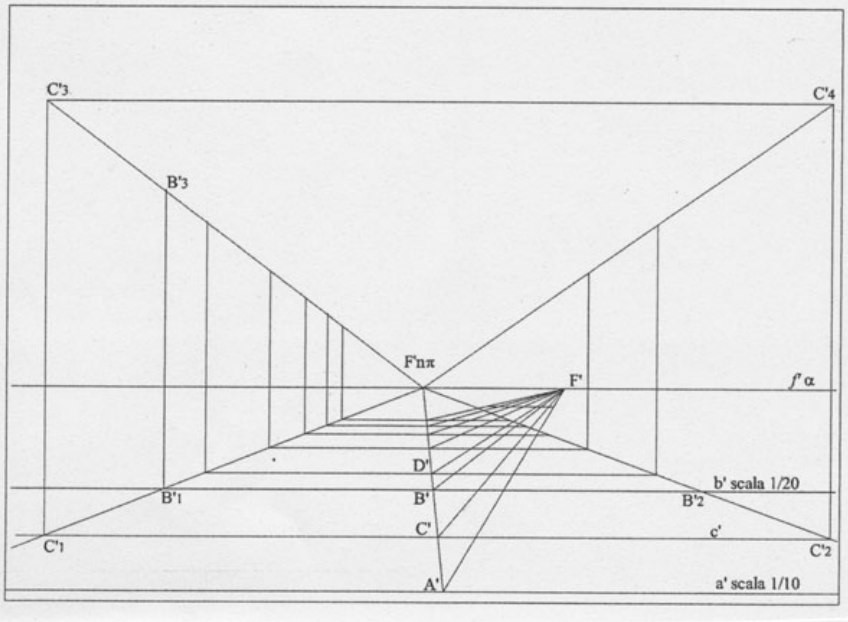
6/ Applicazione del Teorema di Talete per il riporto di segmenti di uguale lunghezza su una retta di riferimento. Nel caso della figura in esame si vuole riportare quattro volte il segmento *C'D'* in modo da intercettare le misure prospettiche delle campate che scandiscono la profondità dell'aula.
Application of Thales' Theorem in order to show segments of equal length on a straight line acting as a line of reference. In the case of this figure, it is necessary to show the segment C'D' *four times in order to intercept the perspective measurements of the spans that mark the depth of the classroom.*

7/ Eseguite le operazioni fin qui esposte si giunge a un primo risultato: il campo della rappresentazione è ben definito, le altezze sono individuate, le campate sono intercettate.
Having carried out the above operations, a first result is achieved: the field of representation is well defined, the heights have been established and the spans intercepted.
8/ Applicazione del Teorema di Talete per la suddivisione del segmento prospettico $C'_1D'_1$ in un certo numero di parti proporzionali alla realtà.
Application of Thales' Theorem to divide the perspective segment $C'_1D'_1$ *into a certain number of parts proportional to reality.*





prospettiva queste campate possiamo ripetere il procedimento appena descritto: per proiezione da *F'* dei segmenti $D'_5E'_5$, $E'_5G'_5$, $G'_5H'_5$, $H'_5I'_5$, tutti geometricamente eguali a $C'_5D'_5$, si ottengono i corrispondenti segmenti, prospetticamente uguali, sulla retta *r'* e cioè *D'E'*, *E'G'*, *G'H'* e *H'I'*, campata dell'aula (figg. 6, 7).
Occorre adesso ricavare, direttamente in prospettiva, le suddivisioni lungo le pareti relative a: pilastri, pilastrini, finestre, nicchie dei radiatori, da un lato, e porte dall'altro lato.
Nel senso della profondità, la parete sinistra della prima campata (fig. 8), che misura 5 m, comprende la sequenza: mazzetta, finestra, pilastrino, finestra, pilastrino, finestra, mazzetta, pilastro. Si scelga una qualsiasi scala (per comodità sarà di facile lettura) e si riportino sulla retta *c'* i segmenti di questa sequenza, individuati dai punti da 1 a 8. Unendo quindi il punto 8 con *D'* si individua sulla *f'*α il punto di fuga F'_2. Tracciando le rette che dai punti individuati sulla retta *c'* hanno fuga in F'_2 si individuano sul segmento *C'D'* le suddivisioni cercate.
La stessa operazione si ripeterà poi per le altre campate e per l'altra parete.



work, it isn't necessary to know the chosen scale of reduction. All you need to do is to build the framework of the classroom, using the straight line b' *and transfer this construction using the straight line* c' *(fig. 4). This way, you can identify the vertical plane, parallel to the plane, that you can use to build the proscenium of the classroom* ($C'_1C'_3C'_4C'_2$).

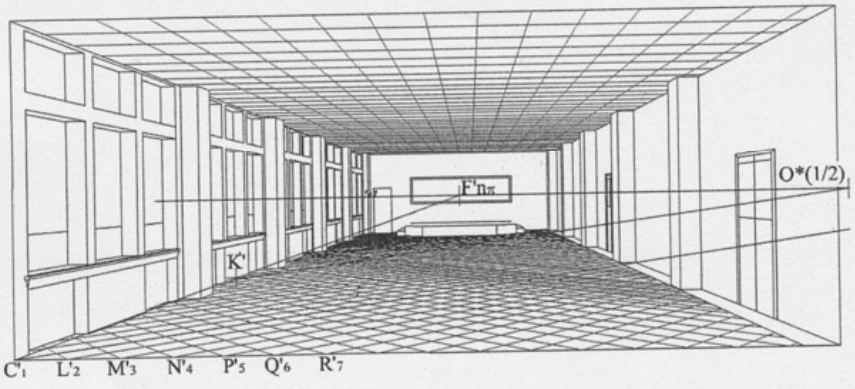
Application of Thales' theorem to the transposition of the segments

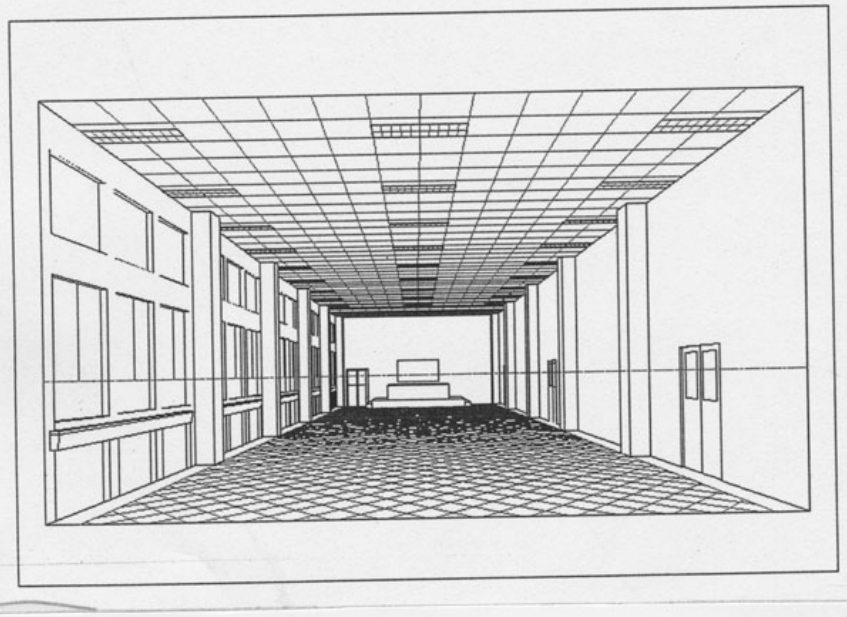
For all the straight lines with vanishing points in F'nπ *the distance between* a' *and* b' *is actually 5 meters. In fact, the real distance between* O_1 *and* a, *represented by* a', *is 10*Δ. *The distance of the straight line represented by* b' *is 20*Δ *and the distance between* a *and* b *is the difference, i.e. 5 meters.*[9] *So, the area between* a'b' *parallels perspectively represents a depth of 5 meters.*
To obtain a metric reference of depth compared to the straight line c', *all you have to do is to execute a perspective transposition of the segment* A'B' *to the straight line* A'F'nπ *starting at point* C'. *At this point, you must identify the distance* D *on the straight line* r, *belonging to the points* A', B' *and* C', *so that the distance* CD *is perspectively equal to the distance* AB.
A simple application of Thales' theorem solves the problem. In fact, consider a straight line r *on which there are two equal segments,* AB *and* CD, *and one of its infinite planes. On this plane, draw the straight lines* a, b, c *and* d *– belonging to the points* A, B, C, *and* D *– parallel to any direction. Intersect this sheaf with any straight line,* s, *defining* A_s, B_s, C_s *and* D_s. *Using Thales' theorem, i.e. through similarity, you will find that the ratios are the same and therefore the segments* A_sB_s *and* C_sD_s *are also the same.*
In perspective, all this translates as follows (fig. 5): to identify point D' *consider the straight line* r' *of the vanishing line* F'nπ *belonging to the points* A', B' *and* C'. *Identify the image of any direction by establishing point* F' *on* f'α. *The straight lines through* F' *and points* A', B' *and* C', *create the perspective of a sheaf of straight parallel lines of any direction. If* s' *is a straight line complanate to the sheaf, when it intersects the straight lines of the sheaf it will*

9/ Similitudine dei triangoli $C'_1F'n\pi O^*$ e $C'_1K'O^*_{1/2}$.
Il metodo consente, utilizzando il punto di fuga $O^*_{1/2}$, di individuare le rette a 45° anche se il punto di fuga $F'45°$, ovvero O^*, è fuori foglio.
Similarity of the triangles $C'_1F'n\pi O^*$ *and* $C'_1K'O^*_{1/2}$. *By using the vanishing point* $O^*_{1/2}$, *this method allows you to pinpoint the straight lines at 45° even if the vanishing point* $F'45°$, *in other words* O^*, *is off the page.*
10/ Prospettiva finale dell'aula.
Final perspective view of the classroom.

Applicazione della geometria euclidea sulla similitudine di triangoli

Ultimo passo da compiere riguarda la rappresentazione della pavimentazione e del soffitto. Mentre per il soffitto il procedimento è abbastanza semplice in quanto si tratta di costruire rette ortogonali e parallele al quadro[10], per quanto concerne il pavimento è necessario ricorrere a qualche accorgimento poiché le mattonelle che lo ricoprono sono ruotate di 45° rispetto alle pareti e pertanto le rette che le rappresentano hanno fuga in un punto O^{*1} che è distante 50 cm da $F'n\pi$ e, quindi, è fuori foglio! Anche in questo caso non bisogna arrendersi alle prime difficoltà, al contrario, queste devono costituire occasione di superamento e di crescita scientifica! Il problema è difatti facilmente risolvibile applicando concetti ele-





create points A'_s, B'_s *and* C'_s. *As the straight line* s' *is parallel to* f'α, *the real straight line* s *is parallel to the plane. Therefore on the straight line* s', *similar sizes remain the same. Now draw the segment* $C'_sD'_s$, *equal to* $A'_sB'_s$, *on the straight line* s'. *Finally, draw the straight line* $F'D'_s$ *which by intersecting the straight line* r' *will give the required point* D'. *Going back to our classroom. The segment* C'D' *represents the first of five equal spans in which it is divided. To create these spans in perspective, we can repeat the procedure described above: by projecting segments* $D'_sE'_s$, $E'_sG'_s$, $G'_sH'_s$ *and* $H'_sI'_s$, *all geometrically equal to* $C'_sD'_s$, *from* F', *you obtain the corresponding segments, perspectively the same, on the straight line* r', *i.e.* D'E', E'G', G'H' *and* H'I', *the span of the classroom (figs. 6, 7). Now it is necessary to create, directly in perspective, the subdivisions along the walls of the columns, small columns, windows, radiator niches, on the one hand and doors on the other. With regard to depth, the left wall of the first span (fig. 8) measures 5m. It includes the following sequence: reveal, window, small column, window, small column, window, reveal, column. Choose any scale (for simplicity's sake, it should be easy) and insert the segments of this sequence, from point 1 to 8, on the straight line* c'. *By joining point 8 with* D' *you find* f'α *the vanishing point* F'_2. *By drawing the straight lines that from the point identified on straight line* c' *have a vanishing point in* F'_2 *you can find the required subdivisions on the segment* C'D'. *The same procedure can be used for the other spans and the other wall.*

Application of Euclidean geometry to the similitude of triangles

The last step is the representation of the floor and ceiling. The procedure for the ceiling is quite simple since it involves building straight lines orthogonal and parallel to the picture plane.[10] *With regard to the floor, it's necessary to use a few tricks, because the floor tiles are at a 45° angle compared to the walls and therefore the straight lines that represent it have vanishing points in a point* O^{*11} *that is 50 cm away from* $F'n\pi$ *and therefore off the page! Even in this case, you shouldn't be put off by*

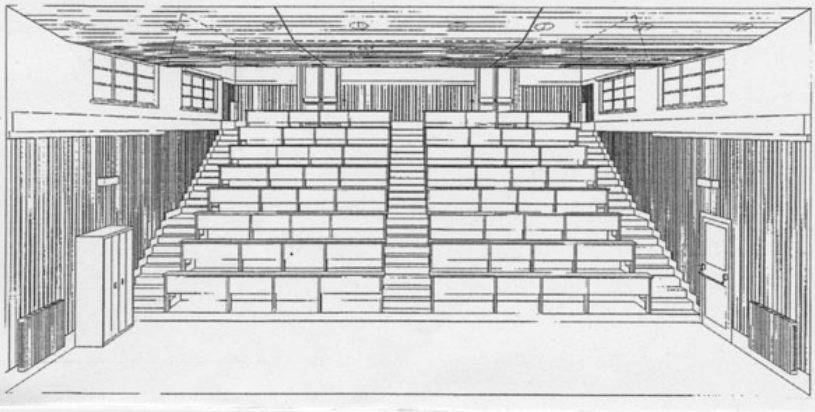
11/ Prospettiva frontale di un'aula ad anfiteatro in cui l'altezza del centro di proiezione rispetto al piano orizzontale è di 4 m, la distanza del centro di proiezione dal quadro è di 0,5 m (disegno eseguito da Francesca Durante).
Frontal perspective of an amphitheatre classroom where the height of the centre of projection compared to the horizontal plane is 4 m and the distance of the centre of projection from the plane is 0.5 m (drawing by Francesca Durante).

mentari di geometria euclidea sulla similitudine di triangoli. Prima di tutto si riporti sulla b' in scala 1:20 la diagonale del quadrato della mattonella e la si ripeta per il numero complessivo delle mattonelle (fig. 9). Quindi si riportino tali misure sulla retta c' individuando i punti L', M', N', P', Q', R', ecc. Questi punti dovrebbero essere congiunti con O^*, che però è fuori del foglio. Allora si procede in questo modo: si considera il punto C' e lo si unisce con $F'n\pi$; si unisce ora K', punto medio di tale segmento, con $O^*_{1/2}$, punto medio della distranza fra $F'n\pi$ e O^*. Quindi, dal punto C' si conduce la parallela al segmento $K'\,O^*_{1/2}$, che coincide con la retta che unisce il punto C' con O^*. Iterando il procedimento per tutti gli altri punti, e nelle due direzioni, si ottiene la prospettiva del pavimento.
Il risultato (fig. 10) è davvero di grande effetto: l'immagine consente non soltanto di apprezzare l'aula nella sua interezza e complessità formale. La prospettiva occupa gran parte del foglio a disposizione ed è a una scala tale da consentire una buona lettura di tutti gli elementi che compongono l'aula. L'effetto prospettico non risulta aberrato e la vista prospettica è piacevole.

Conclusioni

La procedura di costruzione della prospettiva, con metodo diretto, che abbiamo elaborato e descritto, oltre a essere semplice, permette il controllo dell'immagine prospettica. Mediante tale metodo si abituano gli studenti a quella capacità di osservazione necessaria quando si vuole disegnare in modo corretto e consapevole.
La possibilità di intervenire, costruttivamente e consapevolmente, nel progetto di un disegno ha suscitato negli studenti un nuovo interesse per la rappresentazione tradizionale: la prospettiva ha perso la passività meccanica di un metodo ripetitivo e monotono, che non consente interpretazioni personali, per divenire uno stimolo al superamento dei limiti imposti dal *conosciuto* e alla *sperimentazione*.
Nel pensare comune, oggi, si associa alla rielaborazione grafica dell'esistente o dell'idea progettuale l'uso esclusivo del computer. Ci si allontana sempre di più dall'interesse per le nozioni fondamentali di geometria elementare e proiettiva, un settore di ricerca che sembra quasi scomparire, se non al servizio dell'elaborazione di software dedicati al rilievo ed alla rappresentazione, e che, viceversa, offre tuttora grandi spunti per la semplificazione delle varie tecniche di rappresentazione.
Con questo articolo si è voluto, sommessamente, proporre una via per la prospettiva diretta non alternativa, non mediata, ma più meditata e pronta, che incoraggi ad amare, sempre con maggiore entusiasmo, il disegno e le sue molteplici qualità comunicative.

□ *Laura Inzerillo – Dipartimento di Rappresentazione, Università degli Studi di Palermo*



these difficulties. On the contrary, they should be overcome and should constitute a moment of scientific growth! In fact, the problem is easily solved by applying elementary concepts of Euclidean geometry on the similitude of triangles.
First of all, put the diagonal of the square of the tile on b' *on a scale of 1:20 and repeat it for all the tiles (fig. 9). Then insert these measurements on the straight line* c' *identifying points* L', M', N', P', Q', R', *etc. These points should be joined to* O*, *which, however, is off the page. Continue as follows: consider point* C' *and join it to* F'nπ; *now join* K', *the middle point of this segment, to* $O^*_{1/2}$, *the middle point between* F'nπ *and* O*. *Then from point* C' *draw the parallel to the segment* $K'O^*_{1/2}$, *that coincides with the straight line that joins point* C' *with* O*. *Repeating the procedure for all the other points, in both directions, you will obtain the perspective of the floor.*
The result (fig. 10) is truly magnificent. The image allows you to appreciate the whole classroom and its formal complexity. The perspective fills most of the page and it's on a scale that allows all the elements of the classroom to be easily seen. The perspective effect is not distorted and the perspective view is very pleasant.

Conclusions

The procedure to create perspective using the direct method we have invented and described is very simple. It also allows you to control the perspective image. By using this method, students learn to sharpen the powers of observation they need to draw accurately and well.
The possibility to intervene constructively and intentionally when planning a drawing has sparked renewed interest in the students for traditional representation. Perspective has stopped being a passive mechanical method that is repetitive and monotonous, a method that does not allow for personal interpretations. It has become an incentive not only to overcome the limits imposed by knowledge, *but also to* experiment.
Nowadays, most people associate the graphic re-elaboration of buildings or a planning idea

12/ Prospettiva del padiglione della presidenza della Facoltà di Ingegneria di Palermo (disegno eseguito da Giovanni Rinella).
Perspective of the pavilion of the President of the Faculty of Engineering in Palermo (drawing by Giovanni Rinella).

1. Il modello a cui si fa riferimento è un artifizio risolutivo per una vista diretta di dimensioni reali. Diverso è il modello che generalmente sostituisce la realtà nelle proiezioni parallele, laddove le dimensioni reali eccedono il campo grafico e devono essere ridotte in scala.

2. La rappresentazione prospettica di questo ambiente è stata proposta agli studenti del Corso di Disegno – unico nei cinque anni di Ingegneria – al fine di trasmettere loro le informazioni concettuali e la metodologia messa a punto.

3. L'altezza del punto *O* può essere stabilita a piacere, purché si tenga conto della vista che si ottiene: un'altezza eccessiva darebbe molto spazio al pavimento ma pochissimo campo al tetto e, viceversa, un'altezza piccola.

4. Anche in tal caso è necessario effettuare una scelta ragionata, considerando che la distanza di *O* dal quadro π determina l'avvicinamento o l'allontanamento dell'immagine.

5. La distanza dalla traccia $t\alpha$, se riferita a essa, è un multiplo di Δ pari al rapporto h_0/h-1.

6. L'altezza h_0 assegnata al punto *O*, rispetto ad α, è di 1,70 m, pertanto, la proiezione della retta $f'\alpha$ – retta luogo delle prospettive dei punti all'infinito del piano α proiettati dal $O\pi$ – dista dalla traccia del piano α 1,70 m. Tuttavia la nostra rappresentazione non viene posizionata sulla traccia del piano α, bensì sulla retta *a* di α che si trova a 10Δ da O_1, dove la scala è 1:10. Pertanto la distanza della retta *a'* dalla retta $f'\alpha$ è di 17 cm in scala 1:10.

7. Questo punto può essere scelto arbitrariamente tenendo conto della vista finale che si vuole ottenere. Nel nostro caso tale punto è posizionato quasi al centro del foglio sulla $f'\alpha$ in modo che la vista dell'aula non presenti aberrazioni lungo una delle due pareti e, nello stesso tempo, consenta di vedere una delle due pareti laterali più di scorcio rispetto all'altra; la scelta, dunque, è orientata dal risultato che si vuole conseguire.

8. La scelta di questo punto è guidata dalla vista finale che si intende ottenere: se *A'* si posiziona in corrispondenza della verticale per $F'n\pi$ si annulla l'effetto di leggera eccentricità che si voleva ottenere quando si è stabilita la posizione di $F'n\pi$. Inoltre, non va dimenticato che, a partire dal punto *A'* si deve riportare la larghezza in scala della stanza e questo suggerisce di posizionare il punto stesso il più possibile al centro del foglio.

9. La misura di Δ è stata determinata nell'impostazione iniziale del progetto ed è di 0,50 m, da cui deriva che 10Δ = 5 m e 20 Δ = 10 m.

10. Si applicano, pertanto, i procedimenti illustrati.

11. O^*è il punto di $f'\alpha$ tale che $F'n\pi O^*$ sia pari a Δ, distanza di *O* da π riportata in scala 1:1.

only with the use of a computer. People are increasingly less interested in the basic notions of elementary and projective geometry, a field of research that seems almost to have disappeared, except for being used to develop software for survey and representation. Vice versa, it still provides much needed information to simplify the different representation techniques.
This article modestly wishes to propose a new approach to direct perspective that isn't alternative or mediated, but more logical and accessible. An approach that encourages people to increase their love and enthusiasm for drawing and its multiple communicative virtues.

1. The model to which I refer is a convincing stratagem to obtain a life-size direct view. A different model generally replaces reality in parallel projections when the real dimensions are bigger than the graphic range and have to be reduced to scale.

2. The perspective representation of this room was proposed to the students of the Drawing Course in order to teach them the concepts and methodology that had been developed. This is the only drawing course they attend during their five years of engineering studies.

3. You can freely decide on the height of point O, although you have to take into consideration the final view. If it's too high, there will be a lot of space for the floor, but very little for the roof or, vice versa, not much height.

4. In this case too, it's necessary to take an informed decision, considering that the distance of O from the plane π means that the image will either be nearer or further away.

5. The distance from $t\alpha$, if referred to it, is a multiple of Δ equal to the ratio h_0/h-1.

6. The height h_0 assigned to point O, compared to α, is 1.70 m. Therefore, the projection of the straight line $f'\alpha$ – where the perspectives of the points to the infinity of plane α projected by $O\pi$ – is 1.70 m away from plane α. However, our representation is not located on plane α, but on the straight line a of α located at 10Δ from O_1, on a 1:10 scale. Therefore the distance of the straight line a' from the straight line $f'\alpha$ is 17 cm on a 1:10 scale.

7. This point can be freely chosen taking into account the final result. In this case the point is in the middle of the page on $f'\alpha$ so that the view of the classroom is not distorted along one of the two walls. It also allows one of the two side walls to be more foreshortened than the other. Therefore the choice depends on the required result.

8. The choice of this point depends on the final result you want to achieve. If A' is positioned in correspondence to the vertical for $F'n\pi$ this cancels out the slightly eccentric effect that was intended when establishing the position of $F'n\pi$. Furthermore, you should remember that, starting at point A', you have to tally the width with the scale of the classroom. This means that, as far as possible, it would be better to position the point in the middle of the page.

9. The measurement of Δ was determined during the initial phase of the project. It measures 0.50 m, therefore 10Δ = 5 m and 20 Δ = 10 m.

10. The procedures illustrated above are applied.

11. O^* is the point of $f'\alpha$ so that $F'n\pi O^*$ is equal to Δ, the distance of O from π on a 1:1 scale.

Joao Ferreira Nunes
Il piacere del disegno
The pleasures of drawing

Margarita Fernández
Il firmamento costruito. Simbolismo e materia di Hagia Sophia in Costantinopoli nei testi dei contemporanei
A concrete firmament. Symbolism and materiality of Hagia Sophia in Constantinople in literature of the period

Laura De Carlo
Geometrie del pensiero costruttivo nel trattato di stereotomia di Alonso de Vandelvira
Geometries of Building Philosophy in the Treatise on stereotomy by Alonso de Vandelvira

Maurizio Quoiani
Il chiostro di San Pietro in Vincoli a Roma
The cloister of St. Peter in Chains in Rome

Cristiana Bedoni
Il senso e l'immagine della Città e dell'Architettura agli albori del XXI secolo
The meaning and image of the City and Architecture at the dawn of the XXI Century

Riccardo Antonini
Verso un'ecologia del virtuale
Steps to an ecology of virtual reality

Carlo Bianchini
Modelli interattivi esplorabili in rete: nuove applicazioni del 3D Web Browsing al settore dei beni culturali
Interactive models on the web: new applications of 3D Web Browsing in the field of cultural assets

Patrizia Falzone, Mario Caraffini
Degrado delle finiture superficiali nelle facciate dell'edilizia storica. Rilievo e restituzione grafica
Deterioration of the surface finishings of the facades of historical buildings. Survey and graphic restitution

Laura Inzerillo
Procedure di costruzione della prospettiva nel progetto del disegno
How to create perspective when planning a drawing

ISSN 1123-9247
30028
ISBN 884920705-0

COPIA FUORI COMMERCIO