COMUNICAZIONE N.3 DEL 31.10.2012¹

- 1 LA SCALA DI RAPPRESENTAZIONE
- 2 PRIMO MODULO COSTRUZIONI GEOMETRICHE (3): ESEMPI 7-9
- 3 SECONDO MODULO APPLICAZIONI DI GEOMETRIA DESCRITTIVA (3): ESEMPI 15-18
- 4 TERZO MODULO DISEGNI A MANO LIBERA (2): ESEMPI 11-20
- 5 QUARTO MODULO CLASSICI MODERNI E CONTEMPORANEI (2): G. RIETVELD, CASA SCHRÖDER, UTRECHT

1 - LA SCALA DI RAPPRESENTAZIONE

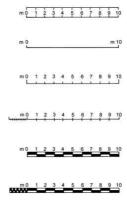
Per scala di rappresentazione si intende il rapporto metrico che sussiste tra le dimensioni di un oggetto e quelle di una sua rappresentazione grafica. Il concetto di scala, però, non riguarda solo le dimensioni degli elementi di un disegno. Scegliere una scala piuttosto che un'altra vuol dire assegnare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

Tipi di scala

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

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

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



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

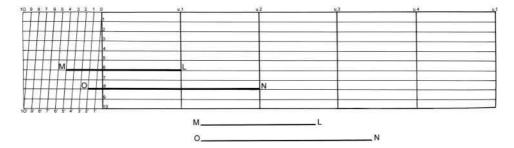
1

¹ Il contenuto delle comunicazioni non corrisponde interamente a quello delle lezioni in aula, ma costituisce solo un promemoria sintetico per la verifica e l'approfondimento degli argomenti trattati.





Vi è poi la scala ticonica, che un tempo compariva spesso in calce ai disegni; il suo uso oggi è rarissimo.



Uso delle scale di rappresentazione

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

Scelta della scala

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

- le scale 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000, 1:1.000 per la rappresentazione del territorio e della città;
- le scale 1:200, 1:100, 1:50 per la rappresentazione dell'architettura;
- le scale 1:10, 1:5, 1:2, 1:1 per la rappresentazione dei particolari.

La scala 1:500 è una scala intermedia fra la rappresentazione urbanistica e quella architettonica; la scala 1:20 è intermedia fra la rappresentazione dell'architettura e quella dei particolari.

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

Naturalmente è possibile usare scale diverse da quelle elencate, utilizzando rapporti inconsueti (come ad esempio 1:132 oppure 1:43); in generale però l'uso di scale insolite non è conveniente, sia

perché questi valori complicano l'esecuzione e la lettura di un disegno, sia perché ad ogni rapporto di scala convenzionale corrisponde un modo ormai codificato di discretizzare la complessità degli oggetti e, quindi, di dosare la quantità e la qualità dei segni che costituiscono una rappresentazione.

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

Il fuori scala e l'ambiguità di scala

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

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







Errori comuni e situazioni particolari

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

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

Direttamente legato al tema della scala è quello dell'errore grafico e della tolleranza grafica. Quando disegniamo un oggetto, non possiamo riprodurre tutti gli elementi presenti anche a causa dello spessore del tratto che utilizzeremo. Stampando in scala 1:100, ad esempio, se avremo usato un pennino 0.3 non sarà possibile rappresentare con una doppia linea tutti gli elementi di spessore inferiore a 3 cm $(0.3 \text{ mm} \times 100 = 3 \text{ cm})$.

In molti casi, però, conviene "forzare" il rapporto di scala e disegnare con una doppia linea anche elementi che - teoricamente - non potrebbero essere rappresentati. Ad esempio, una pianta in scala 1:100 teoricamente non potrebbe riportare lo spessore di un elemento come un cancello in ferro. Nonostante ciò, esso dovrà essere sicuramente disegnato con una doppia linea; rappresentandolo con una sola linea, si rischierebbe di confonderlo con un gradino, mentre è importante, anche in scala 1:100, mettere in evidenza il suo ruolo di barriera fra uno spazio e quello adiacente. Peraltro, le dimensioni reali di elementi di questo tipo non possono essere desunte da disegni realizzati a scala architettonica; a questo scopo devono essere realizzati grafici a scala maggiore, opportunamente quotati.

Cad e rapporto di scala

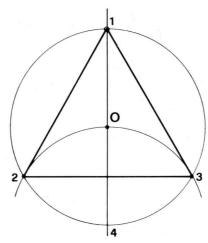
C'è chi afferma che disegnando al computer si lavora sempre in scala 1:1. È un'affermazione scorretta. Naturalmente, quando disegniamo una porta o un muro con qualsiasi programma di grafica vettoriale assegneremo al muro o alla porta un valore che numericamente corrisponde alle dimensioni reali, ma ciò non vuol dire disegnare in scala 1:1. Disegnare in scala 1:1 vuol dire conferire al disegno tutte le qualità visibili riferite alla forma e alle dimensioni dell'oggetto rappresentato, così come ci appaiono ad occhio nudo.

Supponiamo di aver disegnato al computer un portale barocco con tre linee e un arco di cerchio. In fase di stampa potremo riprodurre il disegno in dimensioni reali, ma non si tratterà certo di un disegno in scala 1:1, se non per quanto riguarda l'ingombro effettivo dell'oggetto. Anche se il cad ci risparmia i ripetuti calcoli necessari per la riduzione degli oggetti, il valore della scala alla quale

dovremo stampare il disegno deve sempre essere stabilita con cura prima di iniziare il lavoro. Il rischio è quello di ritrovarsi, a stampa conclusa, con un disegno illeggibile perché troppo ricco di segni o, al contrario, con un disegno povero di informazioni rispetto alla scala in cui è stato realizzato.

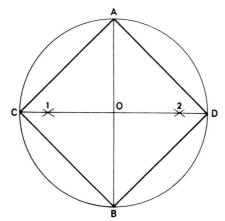
PRIMO MODULO - COSTRUZIONI GEOMETRICHE (3)

7 - COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO EQUILATERO INSCRITTO IN UNA CIRCONFERENZA DATA



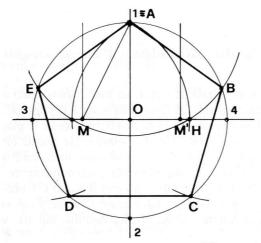
Si costruisce il diametro verticale della circonferenza e si fissa nel punto 1 un vertice del triangolo equilatero da costruire; quindi, a partire dal punto 4, si traccia un arco di raggio pari a quello della circonferenza in cui si intende inscrivere il triangolo. L'arco così tracciato incontra la circonferenza data nei punti 2 e 3, vertici del triangolo cercato; congiungendo i punti 1, 2 e 3 si completa la costruzione.

8 - COSTRUZIONE DI UN QUADRATO INSCRITTO IN UN CIRCONFERENZA



Tracciato un diametro AB, centrare il compasso prima in A e poi in B e, con apertura a piacere, descrivere quattro archi di circonferenza che si incontrano nei punti 1 e 2. Unendo fra loro questi punti e prolungando fino a incontrare la circonferenza si fissano i punti C e D. Unendo fra loro i punti A, B, C e D si ottiene il quadrato richiesto.

9 - COSTRUZIONE DI UN PENTAGONO REGOLARE INSCRITTO IN UNA CIRCONFERENZA DATA



Sulla circonferenza assegnata, si tracciano due assi; uno verticale, 12, e uno orizzontale, 34; sull'asse orizzontale si determinano i punti intermedi M e M', dividendo in due parti i raggi della circonferenza passanti per i punti 3 e 4. Facendo centro nel punto M, con raggio M1, si traccia un arco di circonferenza fino a individuare sul diametro orizzontale il punto H. La distanza 1H costituisce il lato del pentagono; successivamente, centrando il compasso nel punto 1, con apertura 1H, si traccia un arco di circonferenza fino ad incontrare il cerchio nei punti B ed E, a partire dai quali, con la stessa apertura di compasso, si determinano i punti C e D. Congiungendo i punti individuati sulla circonferenza data, si ottiene la rappresentazione del pentagono in essa inscritto.

SECONDO MODULO - APPLICAZIONI DI GEOMETRIA DESCRITTIVA (3)

IL METODO DI MONGE. RAPPRESENTAZIONE DI SEGMENTI E RETTE Proiezioni ortogonali di segmenti

Si definisce *segmento* una parte di retta limitata da due punti, detti *estremi* del segmento. La proiezione ortogonale di segmenti si può ricondurre alla proiezione ortogonale dei punti che ne costituiscono le estremità.

Le innumerevoli posizioni spaziali si riducono alle seguenti categorie:

- segmenti inclinati rispetto ai piani di proiezione;
- segmenti perpendicolari a un piano di proiezione (e, quindi, paralleli all'altro);
- segmenti paralleli a un piano di proiezione e inclinati rispetto all'altro
- segmenti paralleli a entrambi i piani di proiezione.

Rappresentazione di un segmento inclinato ai due P.P.

Per rappresentare il segmento occorre ricavare le proiezioni dei due estremi. Il problema si può quindi ricondurre alla proiezione ortogonale di punti. La figura 15 mostra le proiezioni ortogonali di un segmento inclinato rispetto ai due piani di proiezione.

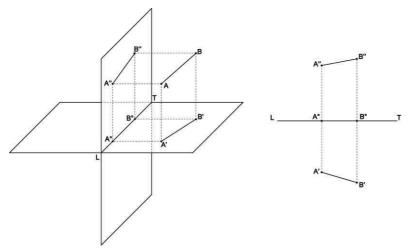


Fig. 15

Rappresentazione di un segmento perpendicolare al P.O.

Sul P.O. il segmento appare come un punto, costituito da A' e B' coincidenti, mentre la proiezione sul P.V. è perpendicolare alla linea di terra. Le dimensioni del segmento proiettato sul P.V. (A"B") sono uguali alla lunghezza reale del segmento AB (fig. 16).

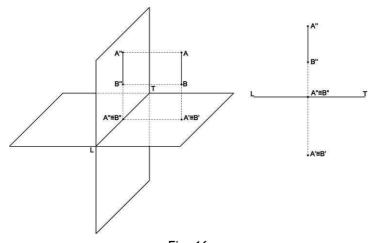


Fig. 16

Proiezioni ortogonali di rette

La proiezione ortogonale di una retta su un piano è un'altra retta; si realizza attraverso infinite proiettanti ortogonali al piano di proiezione e passanti per gli infiniti punti della retta; tale proiettanti definiscono un piano ortogonale al piano di proiezione.

I punti di intersecazione di una retta coi piani del diedro si chiamano $tracce\ della\ retta$. Si indicano col simbolo "T" al quale si affianca un numero corrispondente al piano secato e una lettera corrispondente al nome della retta (" T_1r ", " T_2r ", " T_2s ", " T_1t ", ecc.).

Poiché "per due punti si può condurre una e una sola retta", una retta risulta individuata dalle sue tracce.

Naturalmente, le tracce reali (cioè i punti di intersecazione della retta con i piani del diedro) sono proiettabili sugli altri piani. Questo concetto è di fondamentale importanza per la costruzione delle rette con il metodo di Monge; infatti, visto che per due punti si può condurre una e una sola retta, tali punti possono essere costituiti sia dalle tracce oggettive della intersecazione della retta con il piano, sia dalle proiezioni delle tracce sui piani.

Per cui le proiezioni ortogonali di una retta si ottengono proiettando su ogni piano del diedro due punti appartenenti alla retta oggettiva e conducendo per essi, piano per piano, una linea, la quale rappresenta la retta-immagine su quel piano.

Le innumerevoli posizioni spaziali si possono ricondurre alle seguenti categorie:

- rette generiche, appartenenti a piani variamente inclinati ai piani del diedro;
- rette parallele a un piano di proiezione ("orizzontali", "frontali");
- rette di profilo;
- rette perpendicolari a un piano di proiezione ("proiettanti").

Ripetiamo ancora questo concetto fondamentale: nel metodo di Monge, una retta si rappresenta mediante le sue *tracce* e le sue *proiezioni*. Le *tracce di una retta* sono i punti di intersezione della retta stessa con i piani di proiezione. L'intersezione della retta con il P.O. si chiama traccia orizzontale. L'intersezione della retta con il P.V. si chiama traccia verticale. Le *proiezioni di una retta* sono il luogo geometrico delle proiezioni di tutti i suoi punti sui piani di proiezione. Per determinare le proiezioni di una retta r bisogna considerare due piani che contengono la retta, uno perpendicolare al P.O. e l'altro perpendicolare al P.V. (fig. 17).

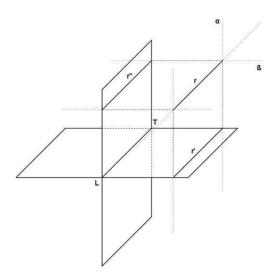


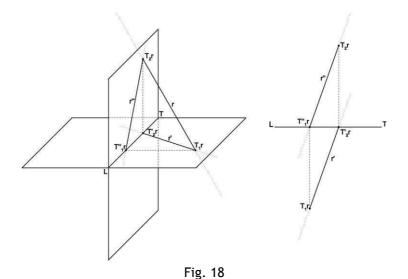
Fig. 17

Questi piani (α, β) si chiamano *piani proiettanti*. Le rette di intersezione dei piani proiettanti contenenti la retta con i piani di proiezione costituiscono le proiezioni della retta (r', proiezione orizzontale, r'', proiezione verticale).

In questo esempio, le tracce della retta sono all'infinito. Infatti la retta, essendo parallela ai due piani di proiezione, li interseca in un punto improprio.

Retta inclinata ai piani di proiezione (retta "generica")

Sia data una retta generica r, inclinata ai piani di proiezione (fig. 18). Indichiamo con T_1 r la traccia orizzontale e con T_2 r la traccia verticale. Per determinare le due proiezioni, occorre considerare, come già visto nella fig. 17, due piani α e β , contenenti la retta r e perpendicolari rispettivamente al P.O e al P.V. I due piani determinano le proiezioni r' e r''.



Per rappresentare la retta sul piano del foglio da disegno, si procede nel seguente modo:

- si traccia una linea orizzontale (L.T.);
- si fissano T_1r (traccia orizzontale di r) e T_2r (traccia verticale di r);
- si proiettano, sulla linea di terra, T'₂r (proiezione di T₂r sul P.O.) e T''₁r (proiezione di T₁r sul P.V.);
- si congiunge T₁r con T'₂r, determinando r'; si congiunge T₂r con T"₁r, determinando r".

PROIEZIONI ORTOGONALI DI SEGMENTI E RETTE - esercizi di verifica

Disegnare un segmento parallelo alla L.T. e ai due piani di proiezione

Disegnare un segmento parallelo al P.O. e inclinato al P.V.

Disegnare un segmento parallelo al P.V. e inclinato al P.O.

Disegnare un segmento perpendicolare al P.V.

Date due tracce T₁r e T₂r, determinare le proiezioni della retta da loro individuate

Date due proiezioni di una retta r' ed r", determinare le proiezioni delle tracce

TERZO MODULO - DISEGNO A MANO LIBERA (2)

LA LEZIONE DEI MAESTRI (disegni da 11 a 20)

In questa sezione la sfida consiste nel "copiare" il disegno e in particolare la grafia di un maestro. Si tratta di un esercizio classico, proposto a tutti gli apprendisti che, a partire dal Rinascimento, entravano nella bottega di un artista. Imitando tratto per tratto i gesti compiuti dalla mano di un disegnatore più esperto si assimilano lo stile, il ritmo, la composizione e il tratto, innescando una situazione di empatia attraverso il tempo e lo spazio. Ogni studente dovrà scegliere 10 disegni realizzati da 10 differenti artisti fra quelli sottoelencati e ricopiarli su un foglio formato A4 utilizzando la stessa tecnica grafica dell'originale. Naturalmente si prediligeranno i disegni a matita e a penna. Evitate quelli con tecnica mista. I disegni andranno revisionati e consegnati unitamente all'originale.

Se scaricate le immagini dal web, assicuratevi che abbiano una risoluzione accettabile alla dimensione di stampa (A4). Se l'originale non ha una buona qualità, è impossibile pensare di ricopiarlo.

Pochi di voi otterranno risultati accettabili al primo tentativo. Riprovate senza scoraggiarvi, conservando tutti i disegni intermedi fra il primo e l'ultimo: serviranno a valutare i progressi.

Se volete, potete tracciare una quadrettatura sull'originale e sul foglio ancora bianco, prima di iniziare a disegnare; vi aiuterà a controllare le proporzioni.

Non provate a ricalcare: non imparerete niente e ce ne accorgeremmo subito.

Gli artisti fra cui è possibile scegliere sono:

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

QUARTO MODULO - CLASSICI MODERNI E CONTEMPORANEI (2): G. RIETVELD, CASA SCHRÖDER, UTRECHT

What one notices about this house is that for the period when it was built, much of the material used was also very unusual. Take the type of central heating — it's more like industrial heating. Well, it is. We thought central heating systems with vertical radiators were very ugb, Very much in the decorative style, it was all ourly metalwork at that time. Rietveld liked what we've got here very much; he chose it. The only thing we didn't know, was that it would be so expensive. It turned out to be very complicated to install.

We haven't yet talked about the ground floor. Didn't the original design

We haven't yet talked about the ground floor. Dight the original design also contain a garage?
Yes, I thought then that everyone would at some point have a car, and it used to look very odd if you left that contraption parked in the street. In fact, I wanted the house to offer all sorts of possibilities. I didn't want to be dogmatic about what any part should be used for. I wanted to have it so that you could love lie in every room. And that's how we tried to make it: unning water and electric point in each room, so that you could cook there if you wanted. Especially downstairs. And the idea of a garage fitted in with this.



In the small downstains 'study' the light has been recessed into the ceiling, but in the hall beside it the same kind of light projects from the ceiling. Can you tell us about this? In that small room there shouldn't be any reflected light onto the ceiling; it is black, it is "ohle", that's why the light's recessed. The ceiling is virtually 'non-existent', it should recede, making the room much higher. It hink that was brilliant of Rielveld, that title room, where you never have a closed-in feeling, even though it's so small. And one of the reasons for that is the ceiling.

closed-in feeling, even though it's so small. And one of the reasons for that is the ceiling. In the hall beside the room, the light shines onto the ceiling, that's something different. And besides, the colour scheme of that ceiling relates to the colour scheme of the floor and the half-landing, And It's interesting as well that the downstairs ceiling is carried through almost everywhere, even though there are separate rooms; so you have individual rooms, but you see the ceiling extending beyond their walls. That was Rictveld's idea of preserving the perception of the total space. The only point where it's really enclosed is where we had planned the garage. The plan conflicted with the undividual rooms, but the kitchen, the room for the household help, the hall, we and that small room are visually linked.

Rietveld once said: '... when I got the chance to make a house based on the same principles as that (Red Blue —ed.) chair, I seized it eagerly.' Ill Good gracious, I didn't know that. How lovely, You know, once I said to that chair, you came before the house, you belong in the house. —and ... you are the house! They are so closely interrelated. But I didn't know he's aid that. The chair isn't particularly striking here, at least I don't think it is. The house and the chair are one. It belongs here. And so the house must have been generated from the chair. But how exactly, well, don't ask me!

De Stight :

Personally, I was not the slightest bit interested in De Stijl, it left me cold. I did like the fact that those people had new ideas, but that wasn't what I was concerned with. I wasn't interested in Reiverland in De Stijl, I was interested in Rieverland in I ma sa person, in his personal vision. He admired De Stijl, but that didn't bother me.

movement?
And once I heard Van Doesburg give a lecture. Most interesting, I was very eager to hear and know about exerything, but apart from that I didn't feel at get lose. We said to get closer, be, and once I was in a house that Van 't Hoff built in Huis ter Heide. ²¹ Actually that was not as extreme as this



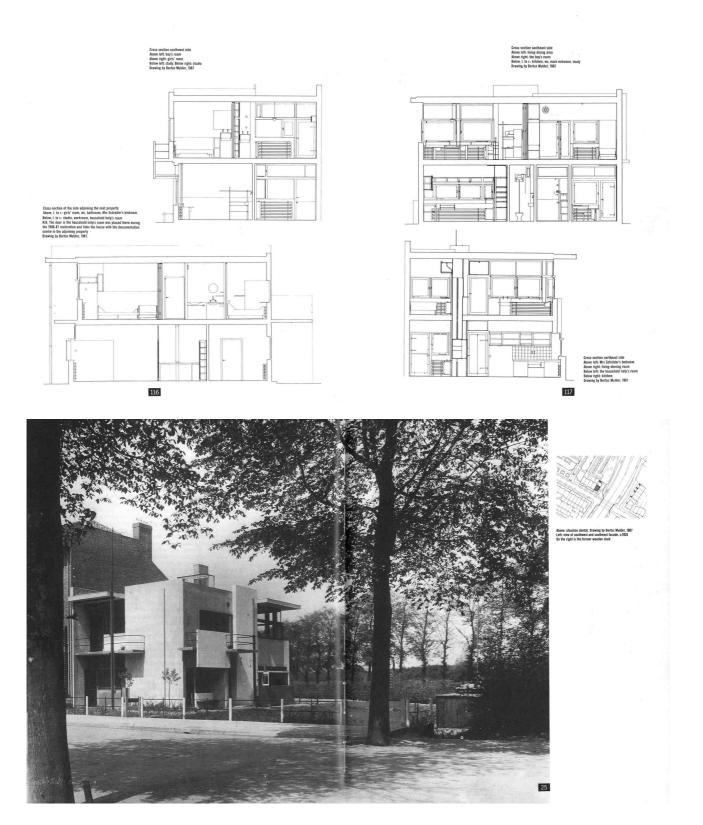




Abbert parm vs. nov. Nov. Nov. 1987

Below: first floor, 1987; sliding partitions opened, with view of Mrs.

Selowater's hedroom, the stainvell/landing and living-dining area.

























things, but when Rietveld started talking about the cosmos you became deeply impressed by the immensity of all that surrounds us. Nevertheless, he cherished his own insignificant place and did not try to go beyond it. But what he did do, he wanted to do responsibly, and well. ⁴³

Did Rietveld talk about these subjects with you when you first got to know

Did Rietweld talk about these subjects with you when you may got to remain act other?

I think he was very preoccupied with them already, but I don't think he could actually formulate these ideas.

When I first got to know Rietweld, he, like myself, had been through a lot of unpleasantness. We had a deep understanding of each other's problems with the social norms of our times, which were strongly present. At that time, Rietweld really had to break free from the strict Protestant beliefs with which he had been brought up, And because I had just broken free from religious conventions myself, I think I, yes... I think I encouraged this in him. So the ground was prepared, as it were, but I think that talking



