

Commento: nell'asta NL il momento flettente presenta un diagramma parabolico con il massimo a $0,7 l$. È interessante notare che il momento lungo l'asta tende sempre le fibre di destra (senza quindi cambiare segno).

6.11 Problema VII: qualcosa di diverso, una sedia

6.11.1 La "Red and Blue" di Gerrit T. Rietveld

La scelta di un oggetto di design per un'analisi strutturale vuole essere una scelta provocatoria nei confronti di quel diffuso luogo comune che porta a considerare le discipline strutturali esclusivamente legate alla produzione edilizia e di pertinenza dell'ingegnere.

Accade invece che la completa comprensione della risposta di un sistema strutturale, qualunque esso sia, alle sollecitazioni a cui è sottoposto guidi a scelte progettuali e tecnologiche spesso ottime sia dal punto di vista estetico, sia dal punto di vista economico.

Non dimentichiamo che l'essenzialità strutturale e tecnica, che spesso caratterizza le più belle realizzazioni architettoniche e ingegneristiche di tutti i tempi, non è un risultato "casuale", ma nasce spesso dalla ricerca costante e tecnicamente efficace. È quello che fa Rietveld quando, nel 1917, disegna la poltrona "Red and Blue" (Figura 6.133), ovvero compie "... una ricerca sugli atti primari ed essenzia-

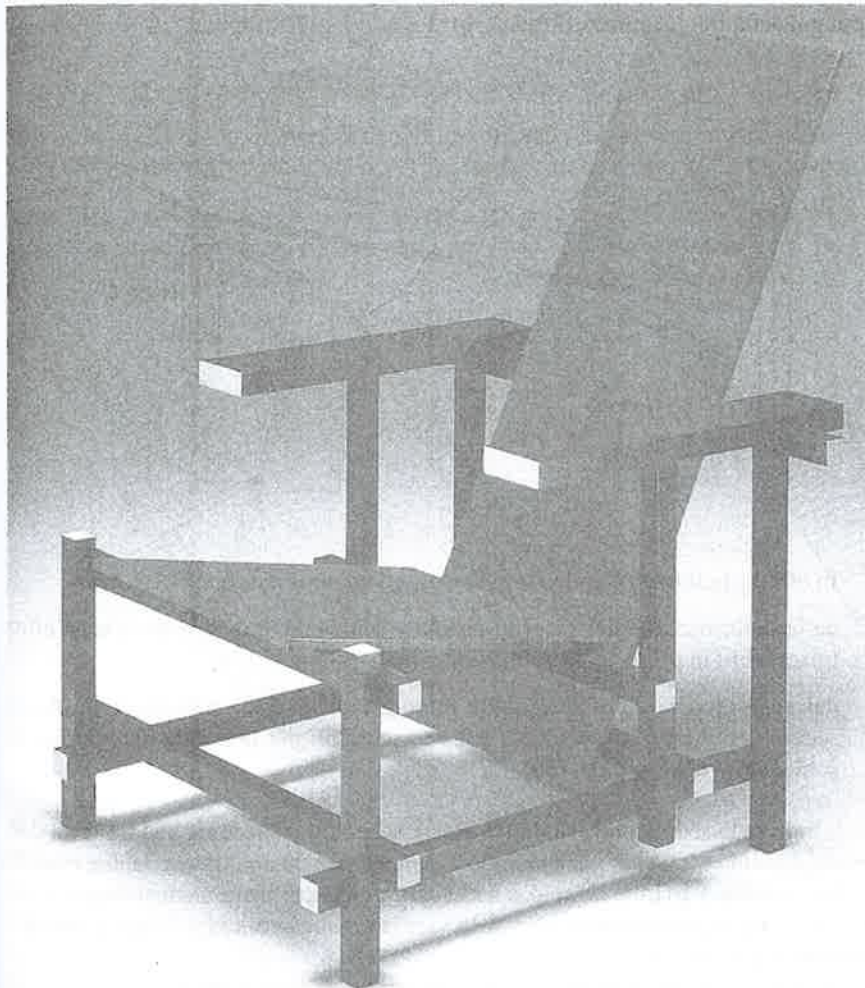


Figura 6.133

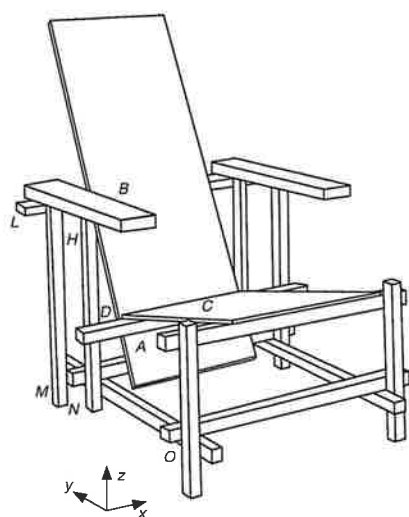


Figura 6.134

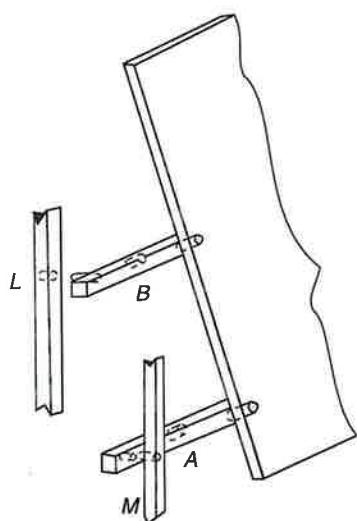


Figura 6.135

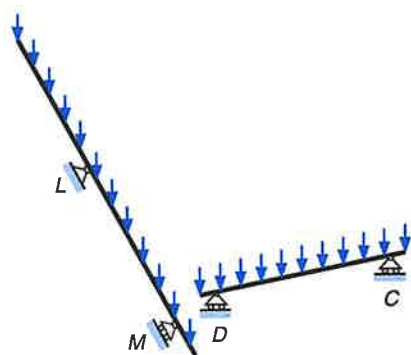


Figura 6.136 Schemi statici di schienale e seduta.

li della costruzione..." (G.C. Argan). Egli si serve di listelli e tavole di legno vincolati tra di loro coi soli procedimenti del giunto spinato.

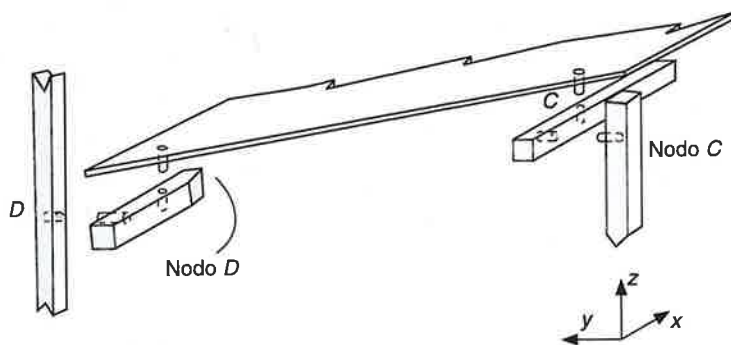
Il punto di partenza delle sue ricerche è lo studio delle sollecitazioni dovute a una persona seduta comodamente. Tali sollecitazioni agiscono, innanzitutto, sui piani del sedile e dello schienale, per poi essere guidate, attraverso le giunzioni, sui trasversi e sui quattro montanti verticali e, successivamente, al terreno. Questa visione innovativa del mobile avrà un seguito importante: non più piccole architetture (Art Nouveau), ma sistemi in grado di sviluppare forze commisurate alle sollecitazioni, che fanno della loro struttura l'essenza stessa del mobile (un esempio sono le strutture tubolari di Breuer).

Passiamo ora allo studio di questo sistema. Se si guarda alla struttura spaziale della sedia l'individuazione dello schema statico non è semplice (Figura 6.134).

Se però pensiamo di analizzarla suddividendola in tre elementi essenziali, seduta, schienale e fusto, i problemi si riducono e lo schema diventa più chiaro.

Seduta e schienale sono due strutture indipendenti tra loro e collegate al fusto; su di esse agiscono le forze esterne. Entrambe sono realizzate con un piano appoggiato su due trasversi paralleli, per cui il comportamento statico e deformativo è essenzialmente lo stesso in tutte le sezioni ortogonali ai trasversi: gli schemi statici si riferiscono quindi a queste sezioni.

I vincoli, realizzati con giunzione a spinotti, sono cerniere, se si fa affidamento alla capacità degli spinotti di trasferire forze a essi ortogonali, altrimenti sono appoggi semplici (Figura 6.135).



In effetti, le forze di taglio trasmesse dagli spinotti nascono:

- dalla deformazione dei piani di seduta e schienale, e quindi sono senz'altro trascurabili in prima approssimazione (vedi Parentesi 10);
- dal peso proprio dei piani e dalle forze esercitate dalla persona nell'atto di sedersi; entrambe queste azioni sono trascurabili per la seduta ma non per lo schienale (vedi Figura 6.136).

In definitiva la seduta può senz'altro essere schematizzata come una trave su due appoggi, mentre lo schienale è meglio rappresentato da una trave con due cerniere; la necessità di esaminare solo schemi isostatici ci costringe a considerare, sempre in prima approssimazione, un solo vincolo come cerniera e l'altro come appoggio (Figura 6.136).

Schemi di calcolo e azioni interne sono riportati nella Figura 6.137.

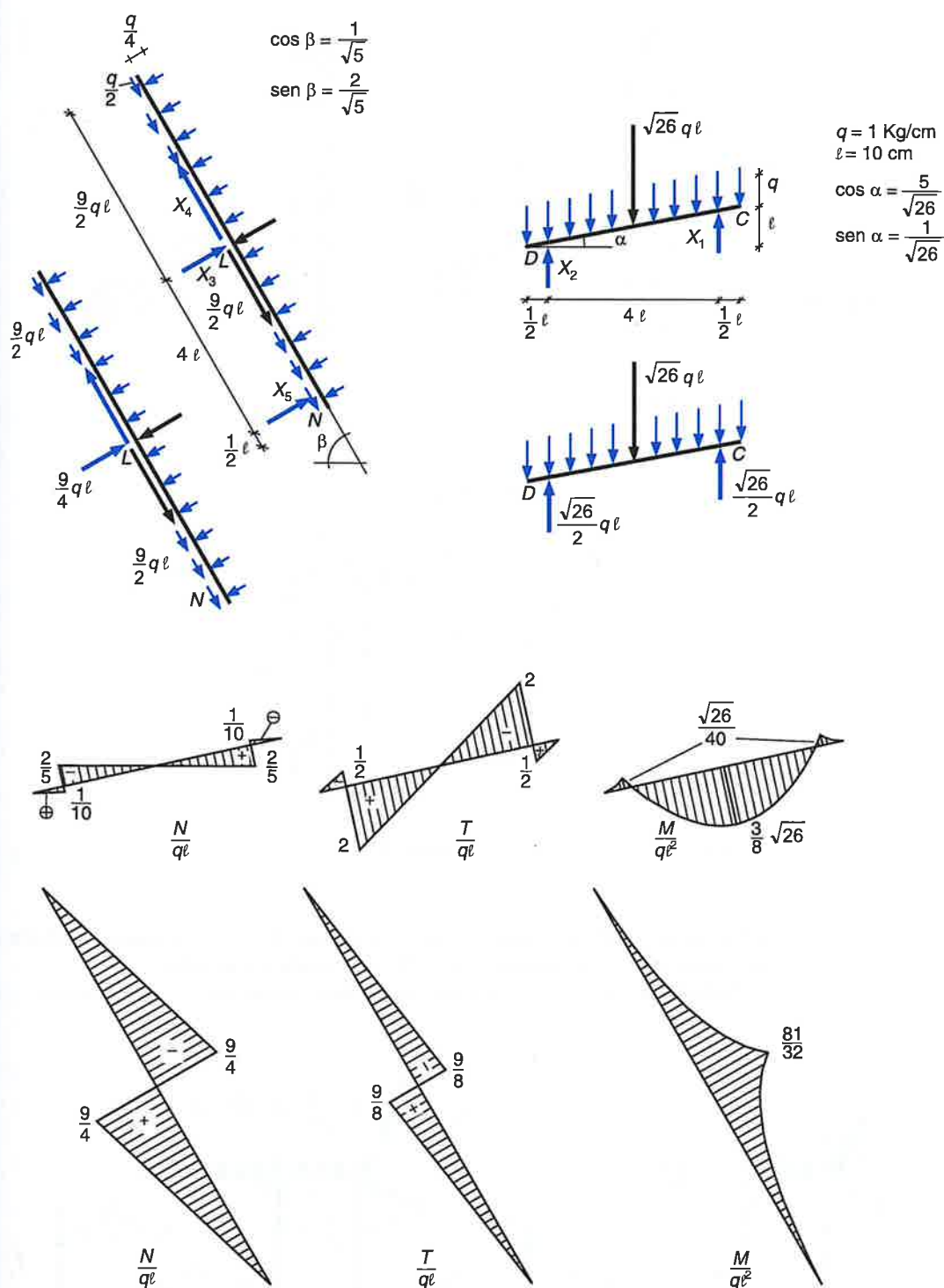


Figura 6.137

Il fusto è costituito da due "telai" nei piani verticali dei braccioli, collegati tra di loro dai traversi sui quali appoggiano seduta e schienale (Figura 6.138).

Il nodo M è realizzato come cerniera, mentre i nodi N , O e L , grazie al giunto spaziale di connessione del traverso, possono essere considerati come degli incastrati. Il nodo in H può essere considerato un appoggio (Figura 6.139).

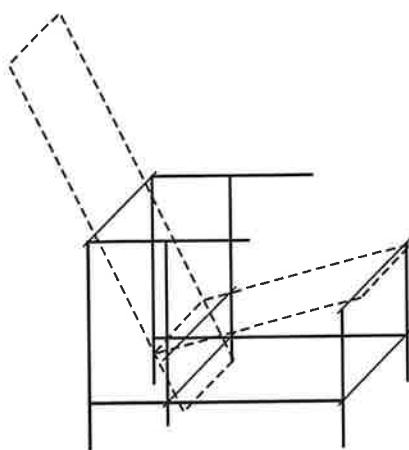


Figura 6.138

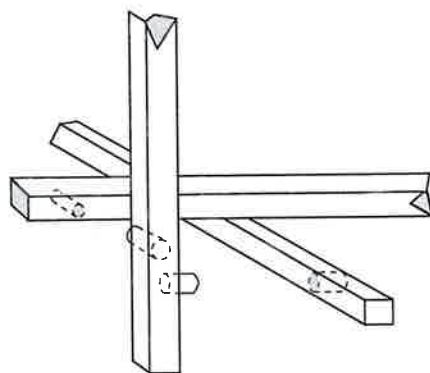
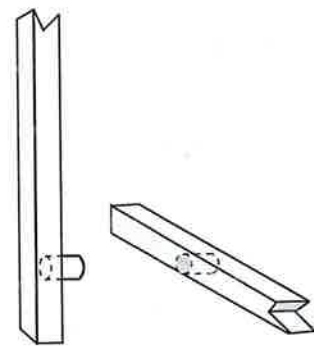
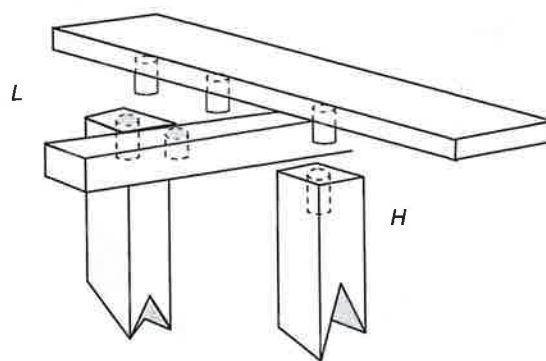
Nodi N, O Nodo M 

Figura 6.139

Nodi H, L

Nella Figura 6.140 è riportato lo schema statico del telaio con le forze distribuite sui braccioli e le forze trasmesse in *CDLN* da seduta e schienale.

Nella Figura 6.141 sono riportate la struttura equilibrata e le azioni interne.

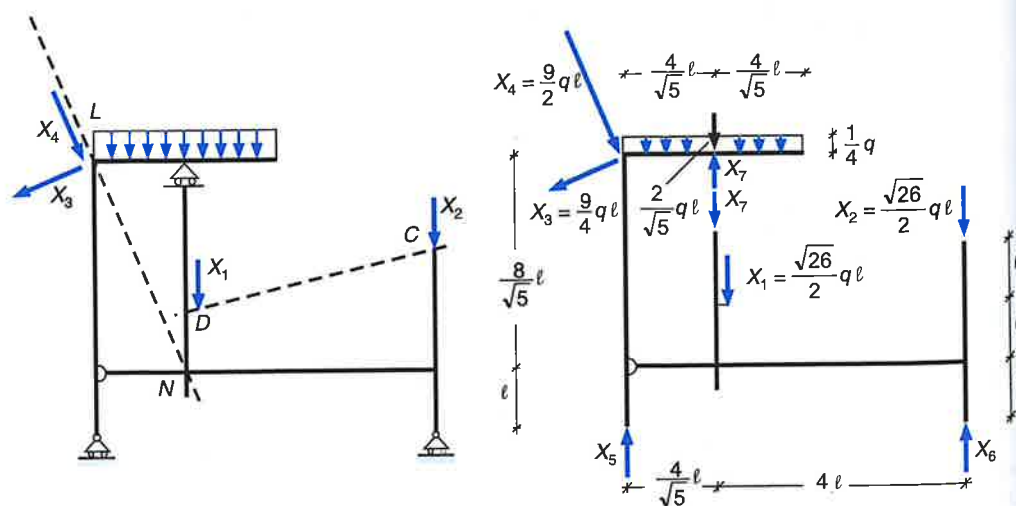


Figura 6.140 Schema statico di calcolo.

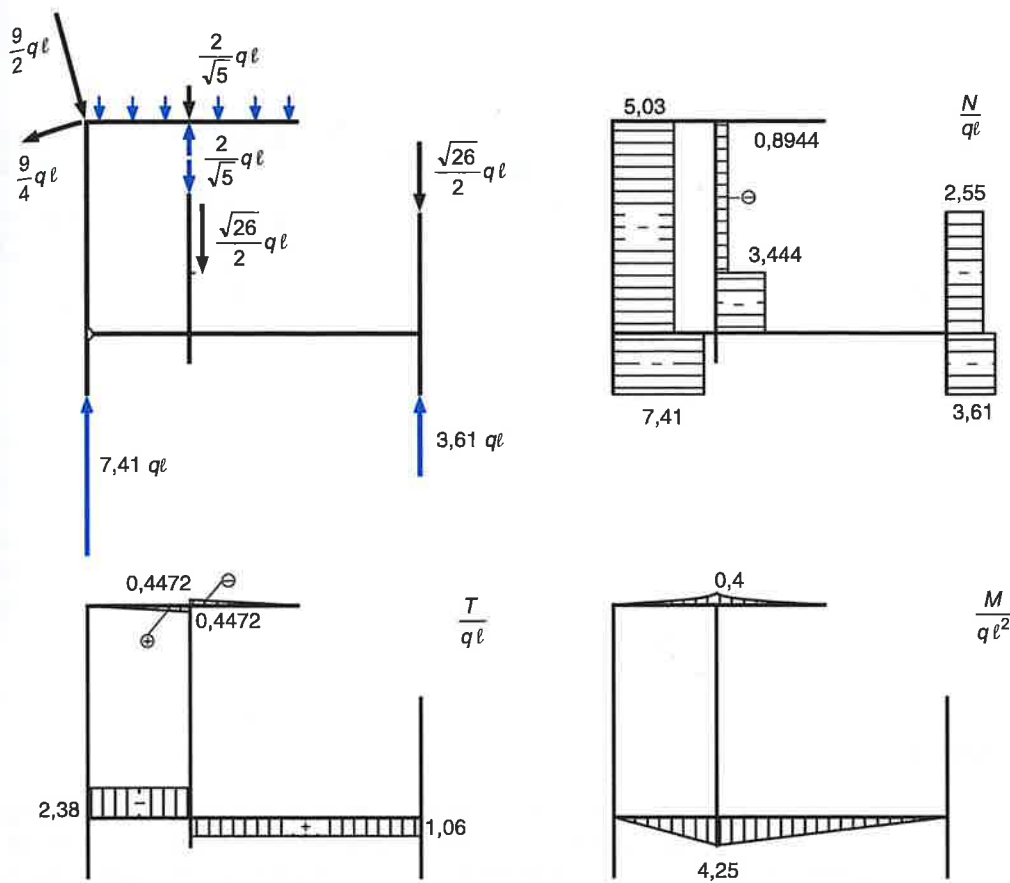


Figura 6.141 Struttura equilibrata e azioni interne.

6.12 Avvicinando due grandi architetti

Ci azzardiamo a commentare due importanti esempi di architettura moderna.

Le nozioni finora in nostro possesso non sono sufficienti per un'effettiva analisi strutturale delle costruzioni. Ci consentono tuttavia di proporre schemi strutturali che, pur ridotti ai nostri mezzi interpretativi, rimangono istruttive "letture" della costruzione in esame.

Illustriamo qui di seguito lo schema strutturale proposto per le due costruzioni. La soluzione del problema statico si trova in rete (www.ateneonline.it/guagenti3e) e si avvale della teoria esposta nei prossimi Capitoli 7 e 8.

Non si pensi che lo schema strutturale proposto, come esercizio di prima "lettura" della costruzione, colga appieno il suo comportamento reale.

L'effettiva deformabilità, l'effettiva variabilità e distribuzione dei carichi, il comportamento dei vincoli, le controventature, le possibili instabilità ... richiedono schemi strutturali notevolmente più complessi.

6.12.1 Le Corbusier – Progetto per il palazzo dei Soviet a Mosca – 1931

Le Corbusier è tra i partecipanti al Concorso, indetto a Mosca nel 1931, per la realizzazione del Palazzo dei Soviet. Il progetto, mai realizzato, rappresenta uno dei più importanti esempi di architettura moderna (Figura 6.142).

Il concorso richiedeva la creazione di un Sala Principale con 15 000 posti per rappresentazioni di massa e di una Seconda Sala della capienza di 6500 posti (Figura 6.143). Le Corbusier progetta le due sale in contrapposizione tra loro. Le