



## **BIM: Tecniche Parametriche di Progettazione**

**Docente: Stefano Converso**

**Studenti: Maiorana Antonio, Medda Gian Marco, Mucciarone Antonio, Panasiti Gianluca, Reshetar Vitaliy**

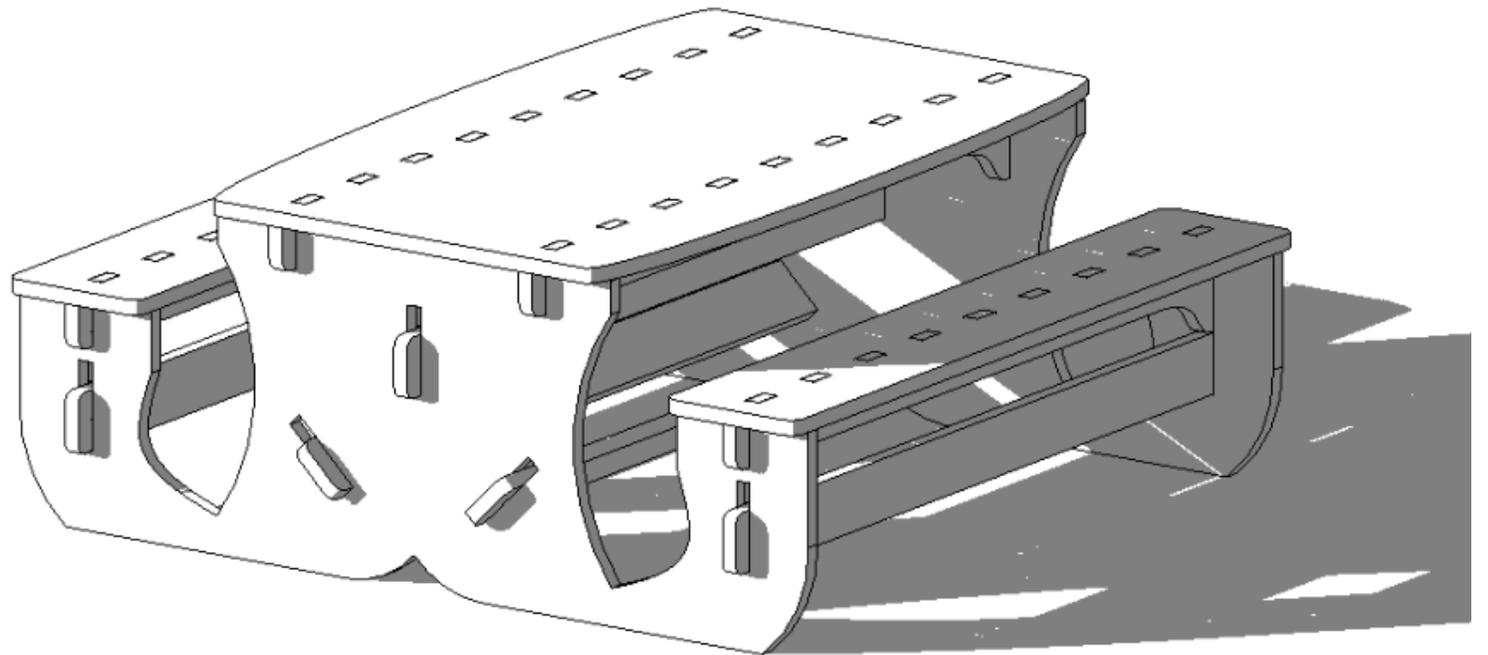
**AA 2018/2019**



## Tavolo PicNic:

Il progetto riguarda un tavolo da picnic per i bambini, analizzato anche dal punto di vista strutturale.

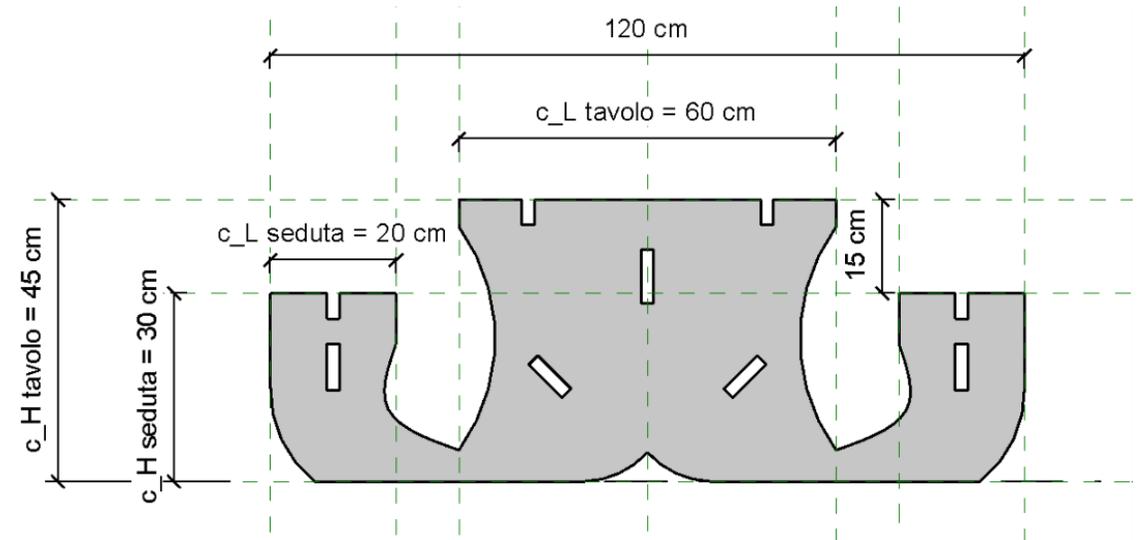
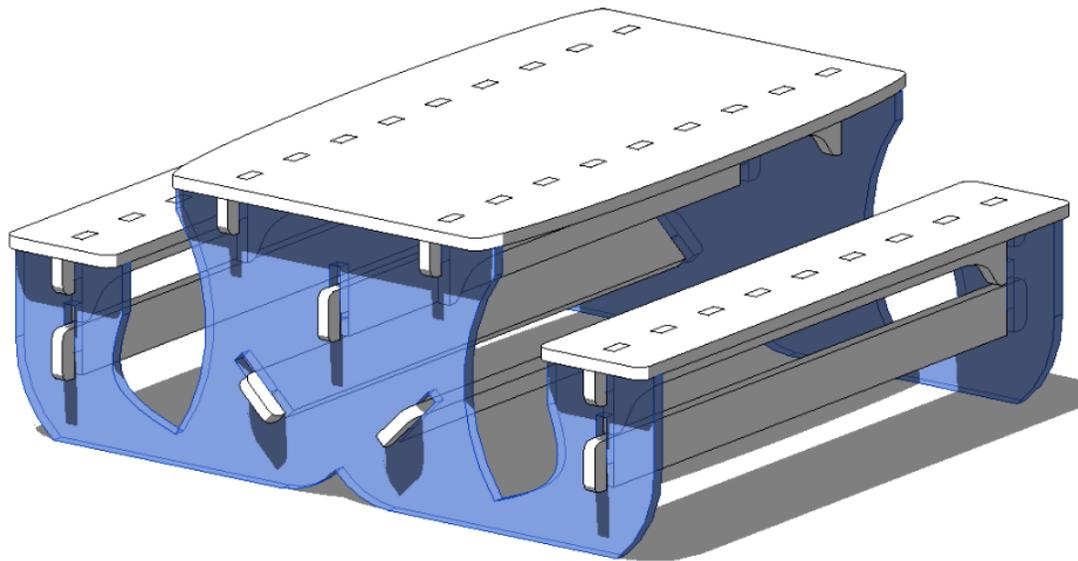
A partire dalle analisi svolte sul software SAP2000, una volta individuati i punti più sollecitati, è stato modellato il design del tavolo in modo tale da garantirne la stabilità strutturale, ottimizzando la forma e l'utilizzo del materiale.



# PARTI: SOSTEGNI

(misure espresse in cm)

Le sedute e il tavolo sono sostenuti da due elementi trasversali posti alle estremità, rappresentate da un unico ritaglio.

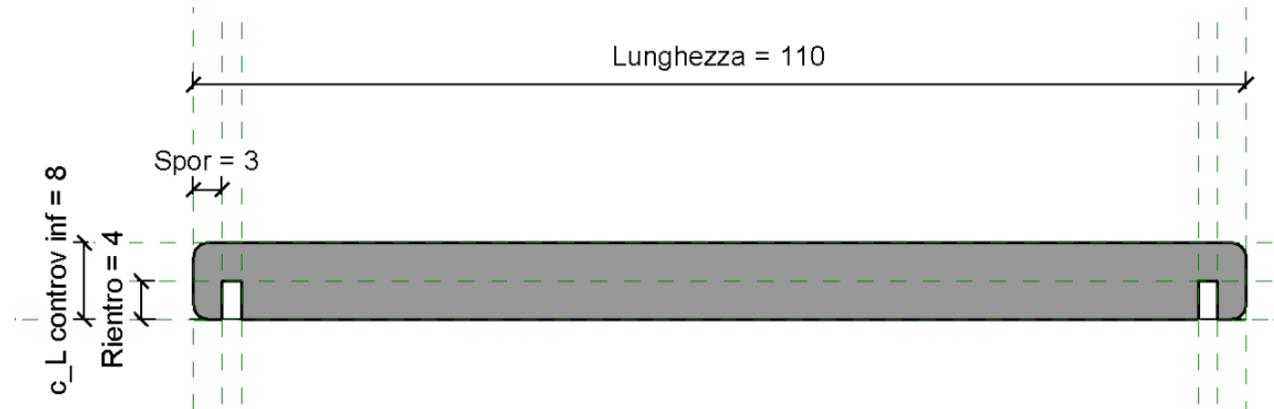
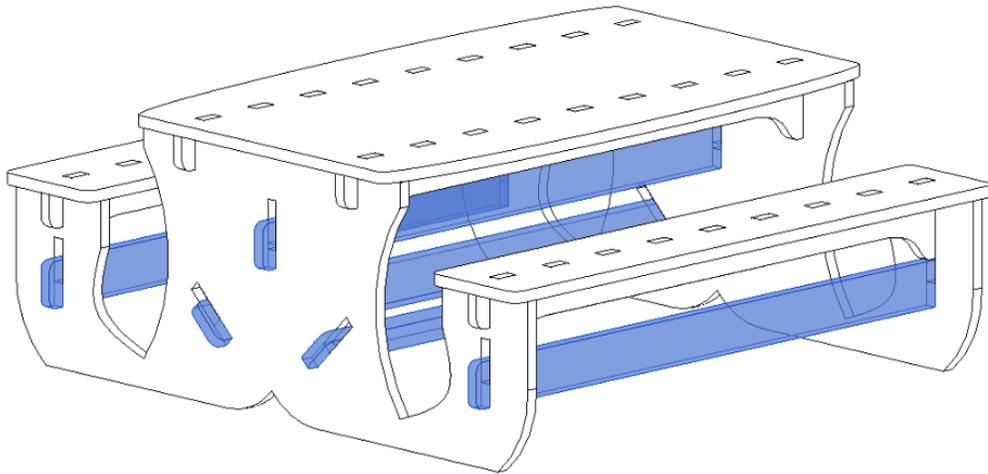


# PARTI: COLLEGAMENTI

(misure espresse in cm)

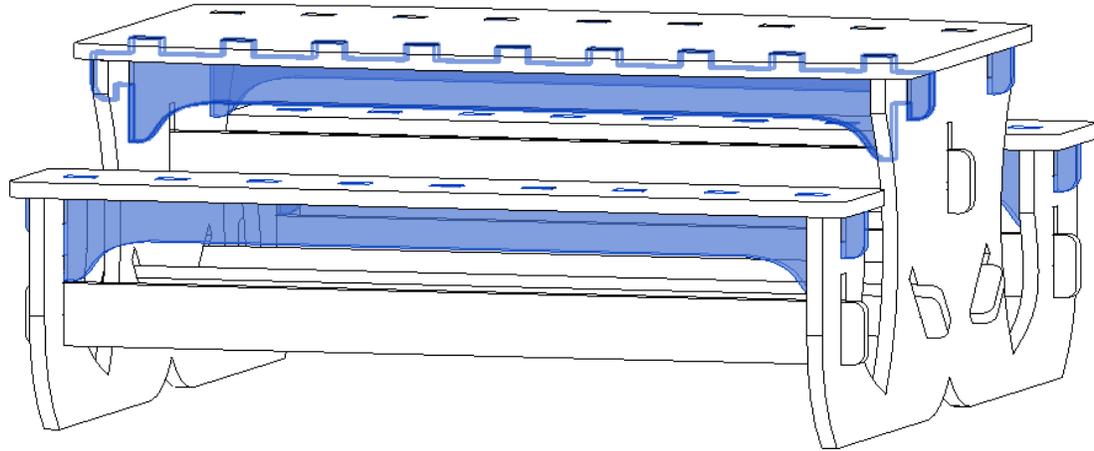
La connessione iniziale prevedeva un semplice incastro di queste tavole con appositi sostegni.

Tuttavia a seguito di un'analisi eseguita con il software SAP2000, si è evidenziata la necessità di inserire opportuni elementi di collegamento tra i due sostegni, per evitare una loro eccessiva deformazione e garantire un adeguato controventamento, andando quindi ad aumentare la rigidità dell'intero modello.



# PARTI: COLLEGAMENTI

(misure espresse in cm)

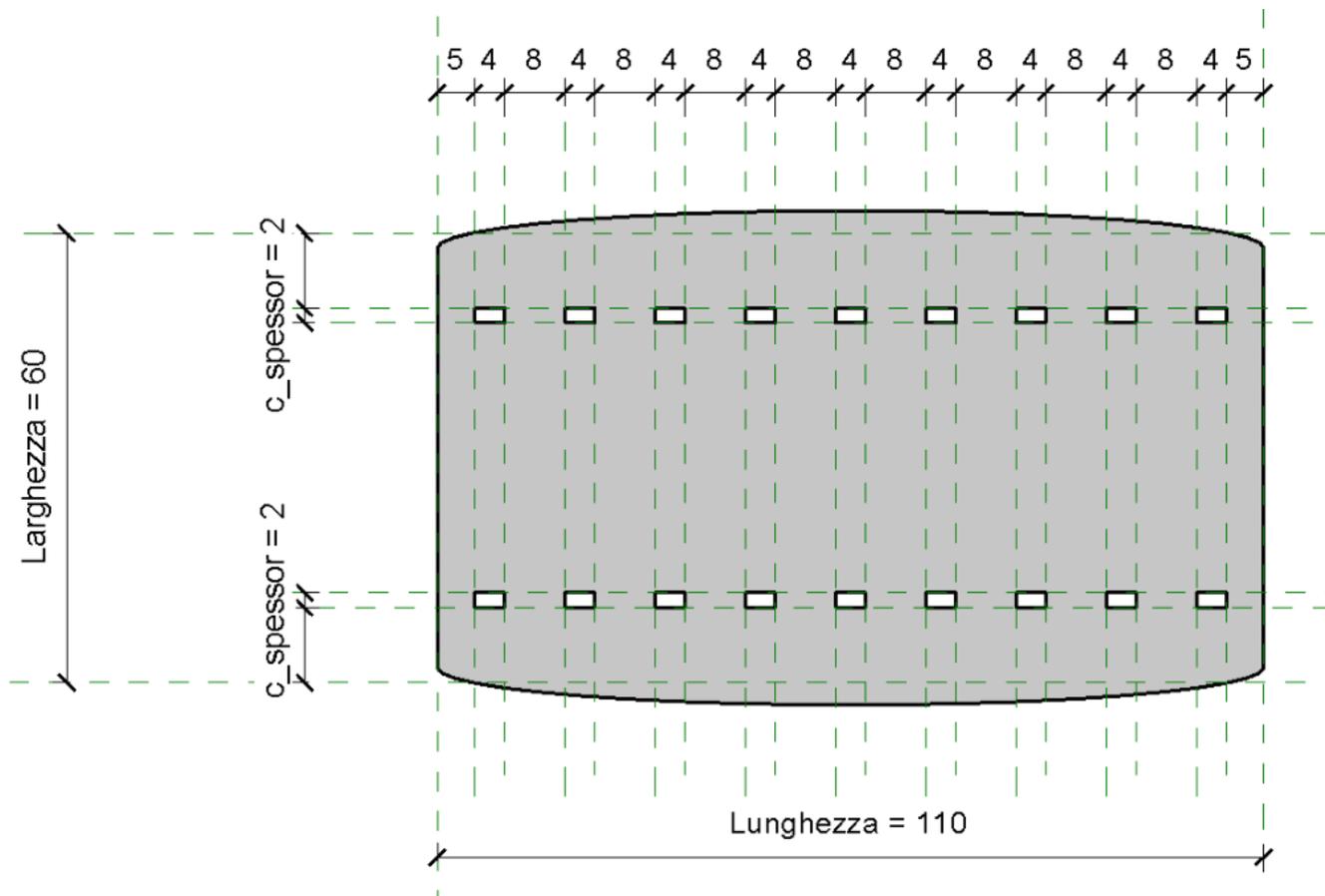
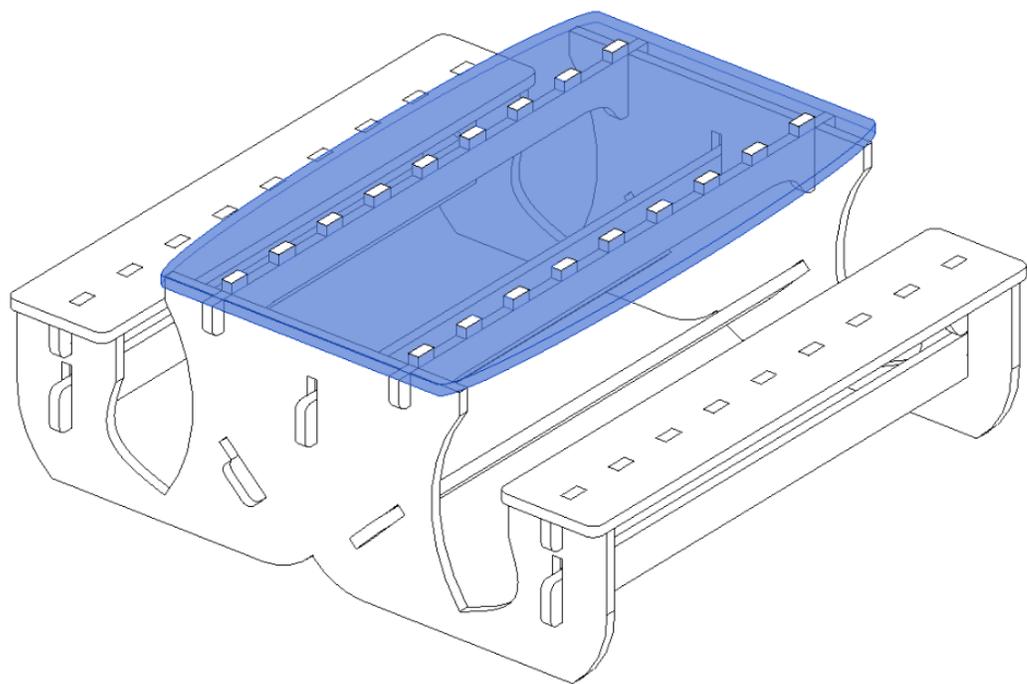


Un ulteriore miglioramento ha riguardato la connessione delle tavole. In particolare, sono stati introdotti degli elementi trasversali incastrati ai sostegni del tavolo, caratterizzati da un profilo a dente di sega, tale da consentire l'incastro del tavolo alla sottostante struttura e favorirne il sostegno.



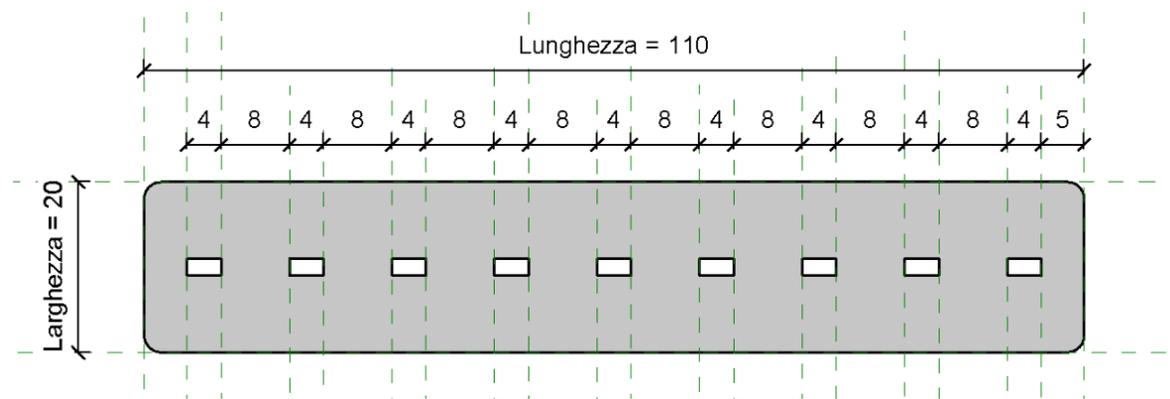
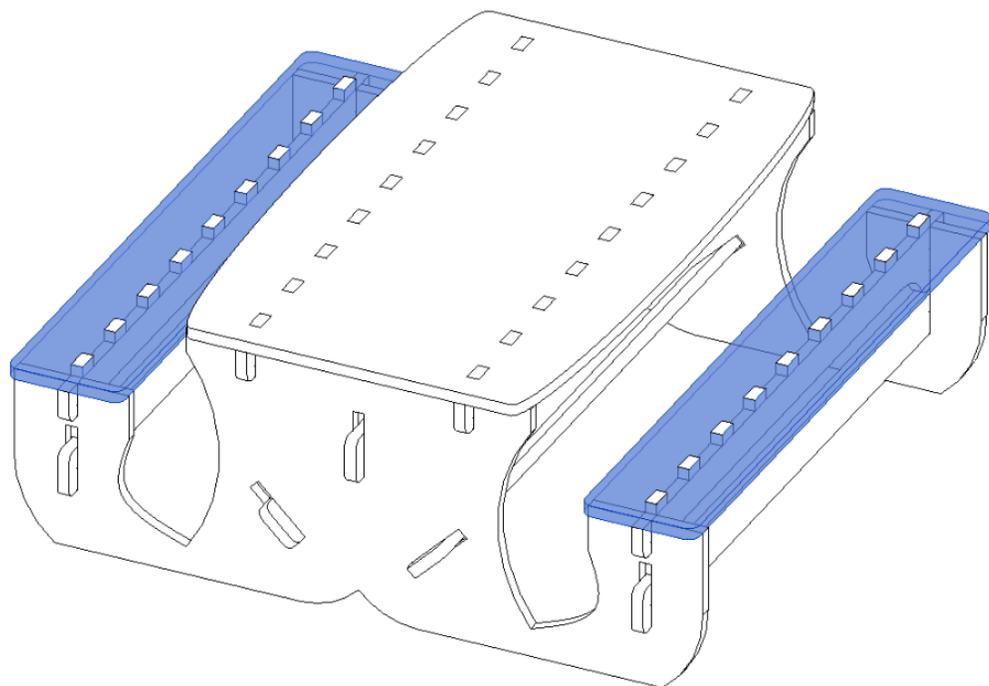
# PARTI: TAVOLO

(misure espresse in cm)

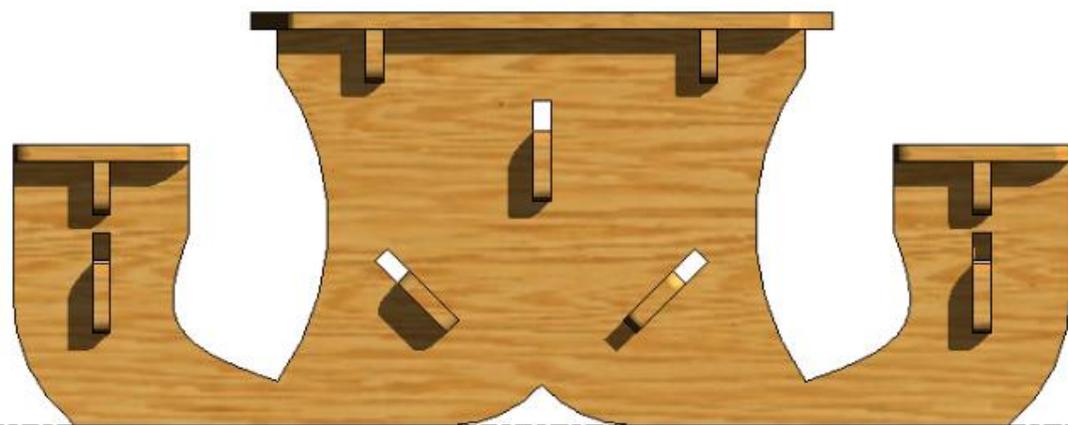


# PARTI: SEDUTA

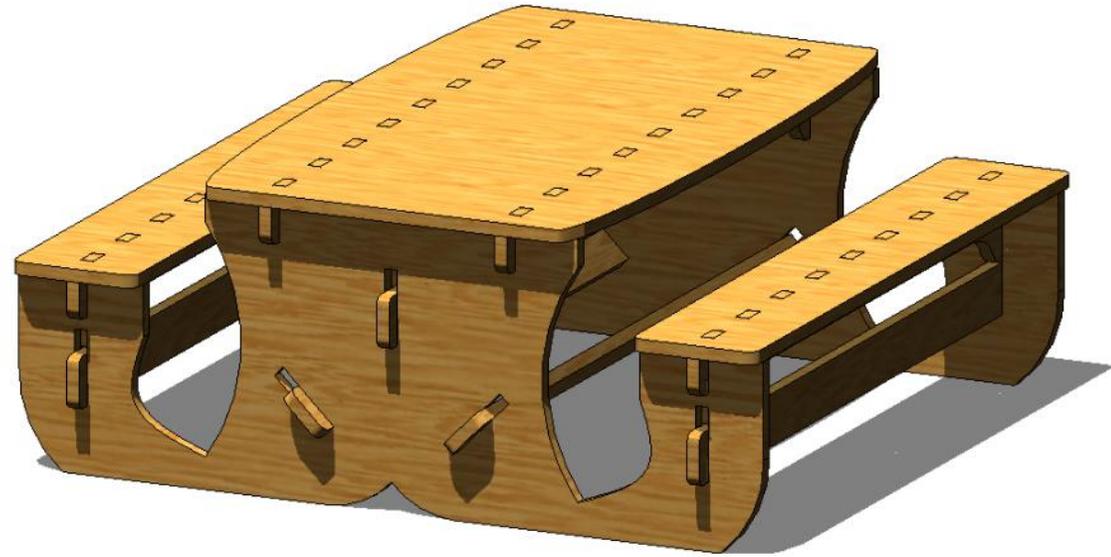
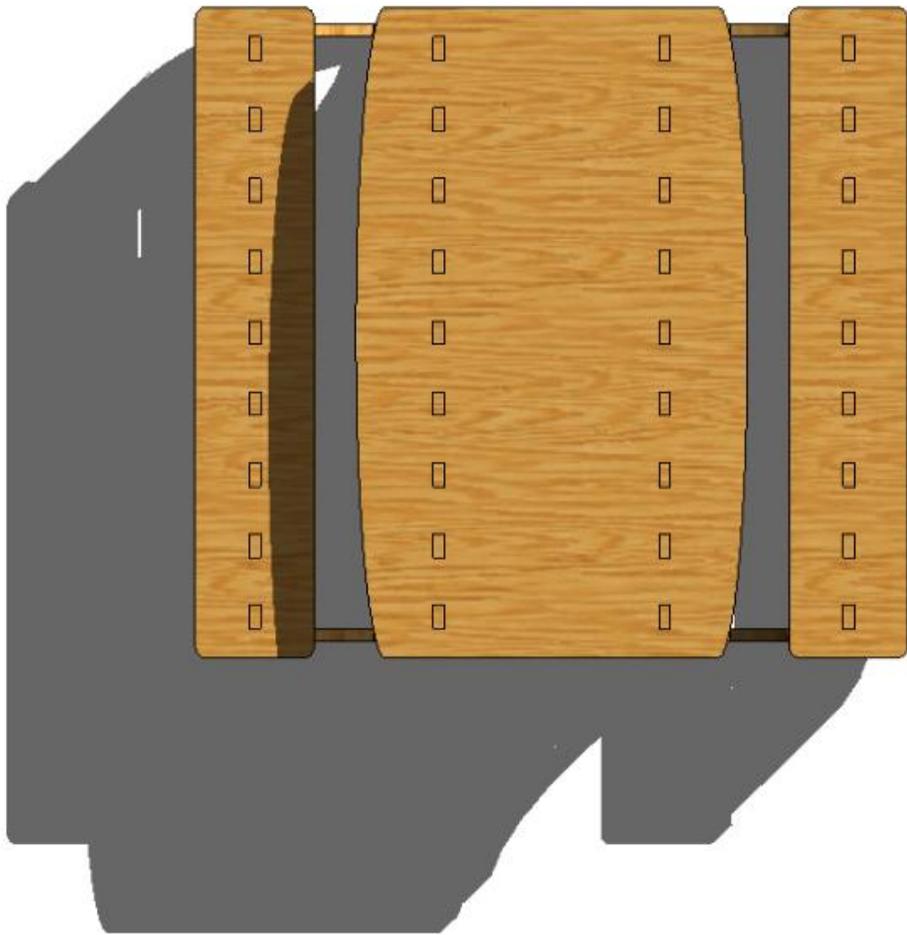
(misure espresse in cm)



RENDER



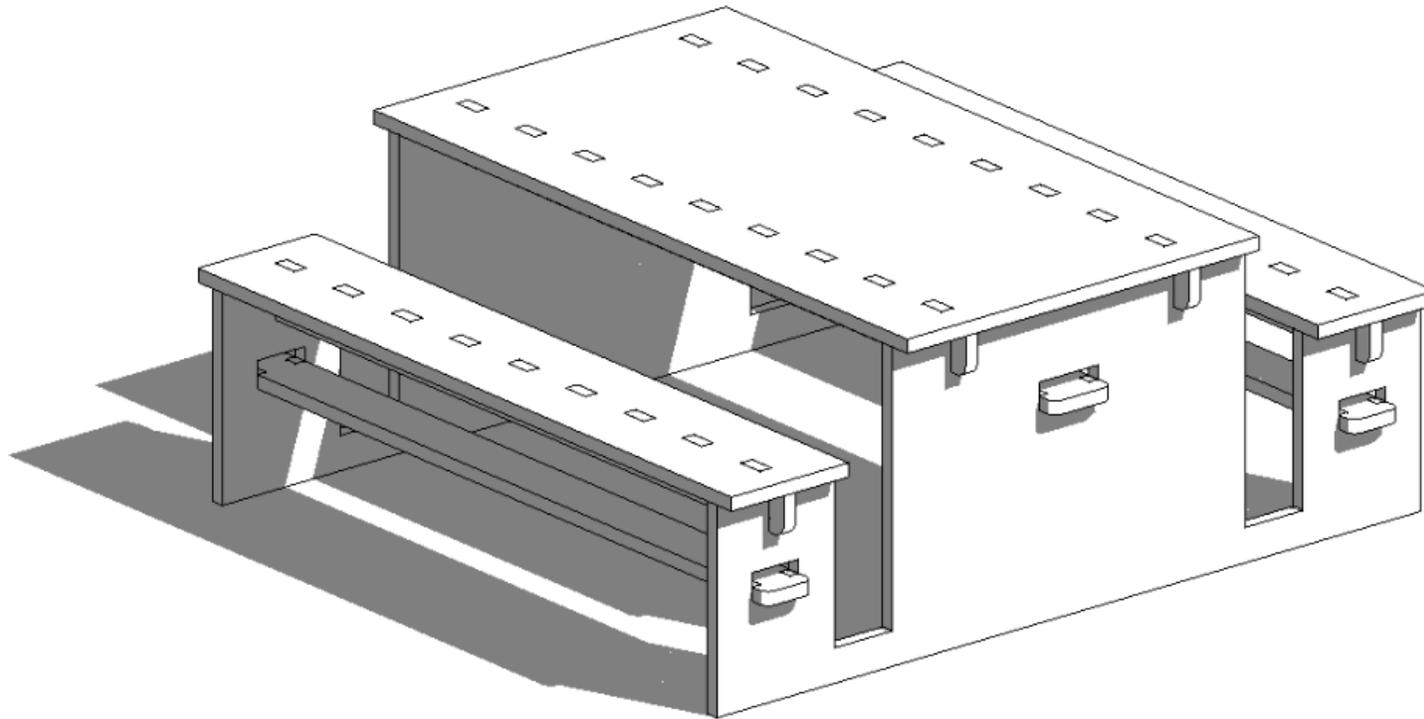
RENDER



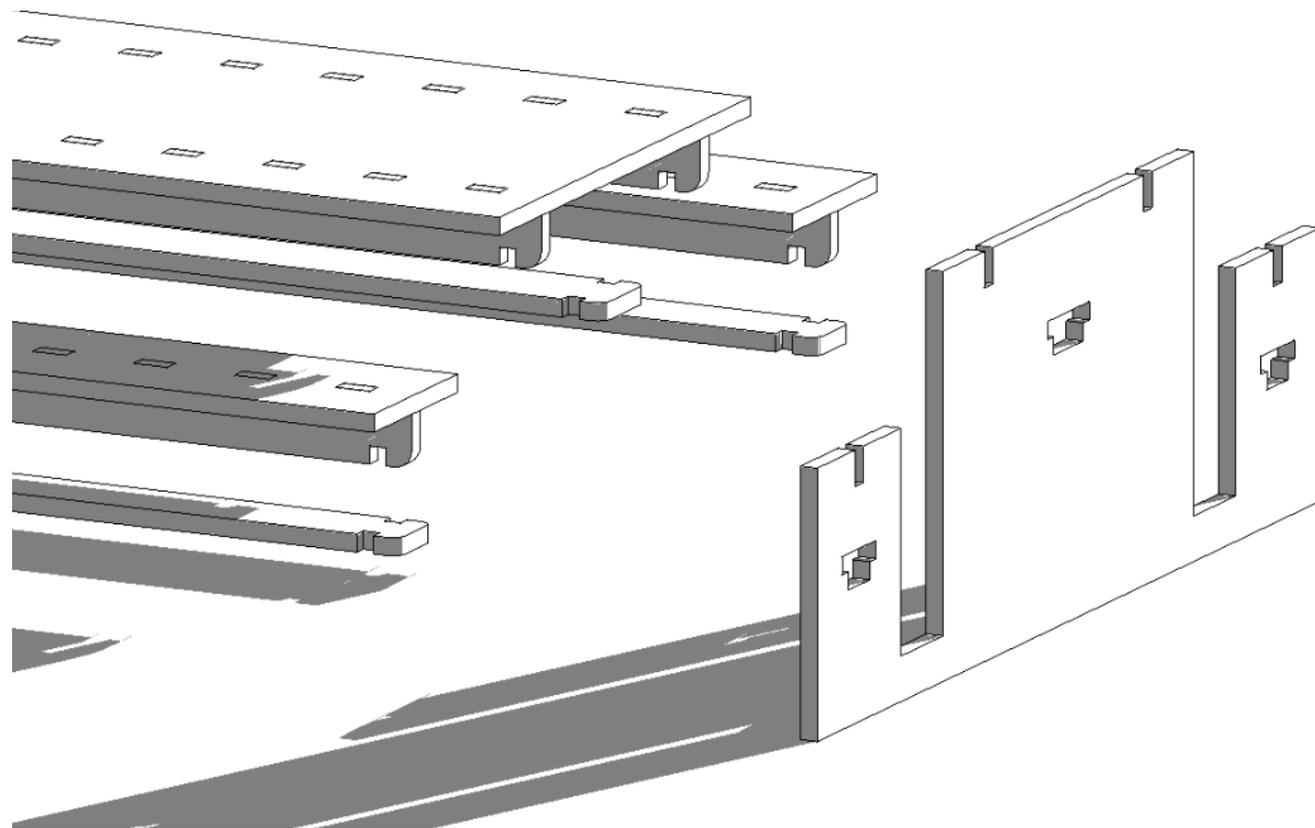
# ANALISI STRUTTURALE

L'analisi strutturale è stata eseguita mediante il software SAP2000, in cui si è modellata la struttura, con l'obiettivo di definirne un comportamento il più possibile vicino a quello reale.

Tale analisi è stata svolta sulla precedente versione della panca in quanto più regolare è facile dal modellare.



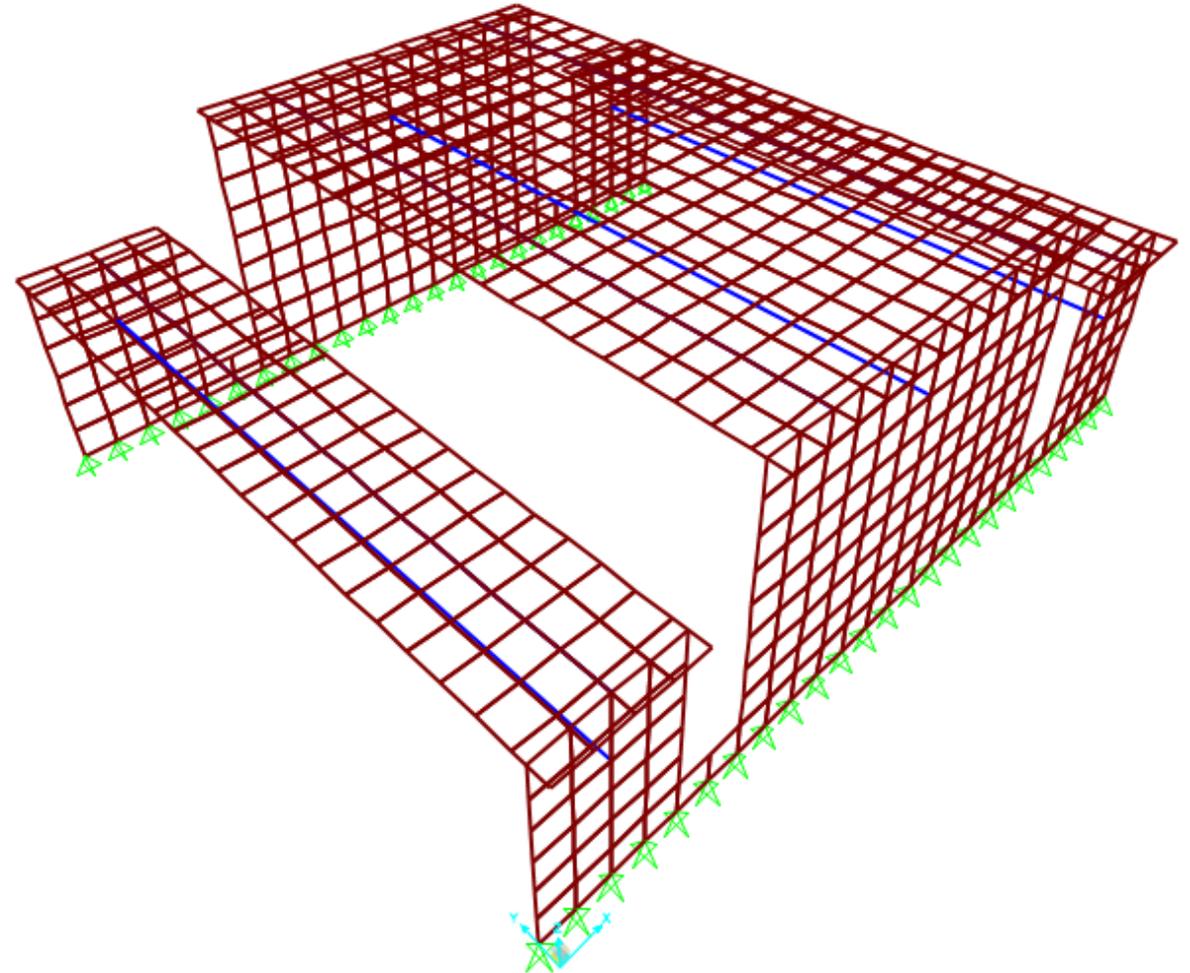
# ANALISI STRUTTURALE



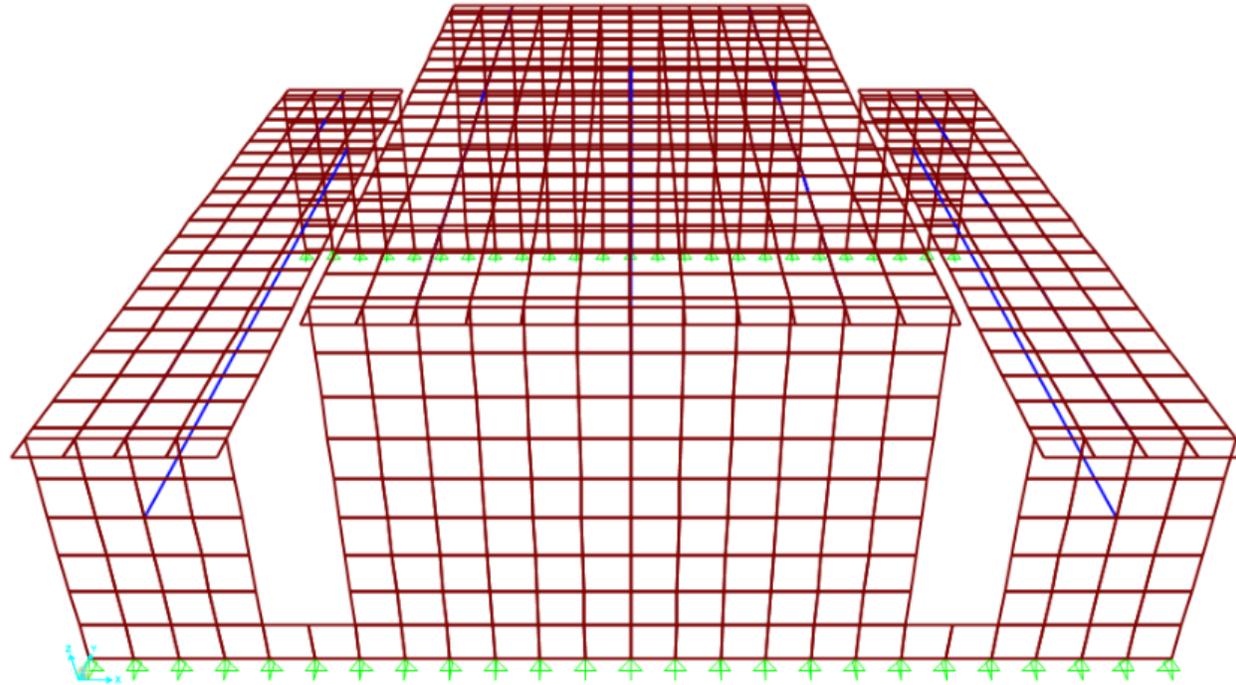
Di seguito vengono mostrati i passaggi di modellazione della struttura ed evidenziati i miglioramenti introdotti

# ANALISI STRUTTURALE- MODELLO

Si sono adottati elementi shell di spessore 2 cm per rappresentare gli elementi di sostegno verticali e le tavole. Invece mediante elementi frame si sono rappresentati gli elementi di collegamento e sostegno di queste.



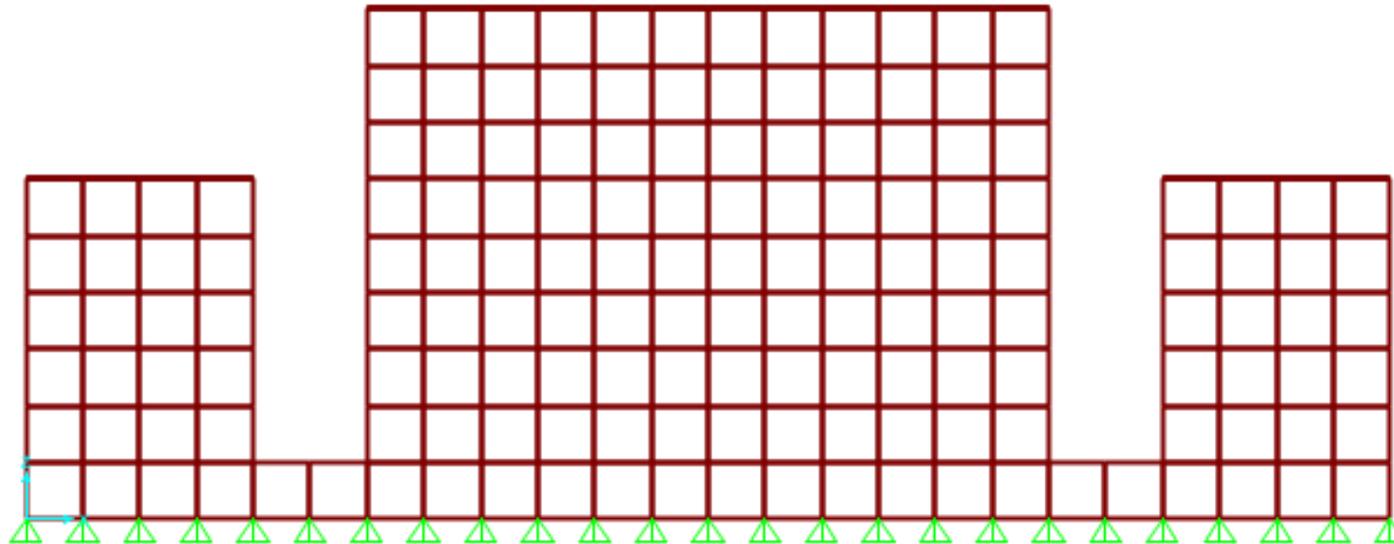
# ANALISI STRUTTURALE- MODELLO



È stata definita un opportuna maglia di discretizzazione per non creare effetti di discontinuità

# ANALISI STRUTTURALE- MODELLO

Come vincoli di base si sono inserite delle cerniere, in quanto sicuramente la struttura non risulterà essere incastrata alla base né tantomeno libera di traslare a causa delle non trascurabili forze di attrito tra il tavolo ed il terreno sottostante.



# ANALISI STRUTTURALE- MATERIALE

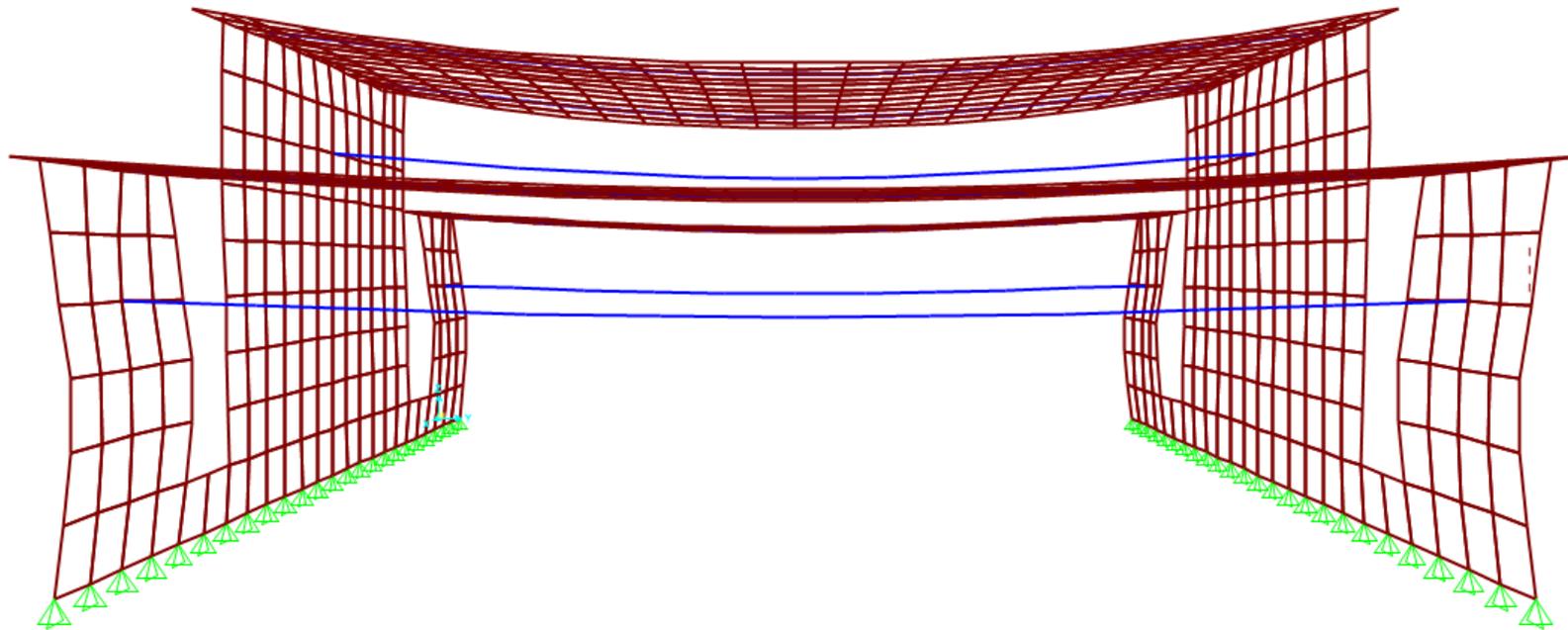
Un problema riscontrato era dovuto ad una non adeguata conoscenza delle caratteristiche meccaniche del materiale (multistrato marino).

COMPENSATO MARINO		Spessore	Strati	Peso	Resistenza alla flessione		Modulo elastico		
		mm	n°	kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>		
						long.	trasv.	long.	trasv.
	<b>Pino</b>								
Misura	2440 x 1220 mm	9	5	5,4	70,0	25,0	8000	700	
Peso	600 kg/m <sup>3</sup>	12	5	7,2	64,0	39,0	7300	2900	
Incollaggio	Classe 3 - E1, norme EN 314-2 Colla fenolica e melaminica	15	9	9,0	62,0	42,0	7200	3500	
		18	9	10,8	55,0	45,0	6600	4000	
		24	11	14,4					
		30	17	18,0					

Per superare tale ostacolo, si è scelto di adottare come riferimento le caratteristiche di un legno in compensato marino, riducendone di un valore forfettario pari al 20%,

# ANALISI STRUTTURALE- VERIFICA

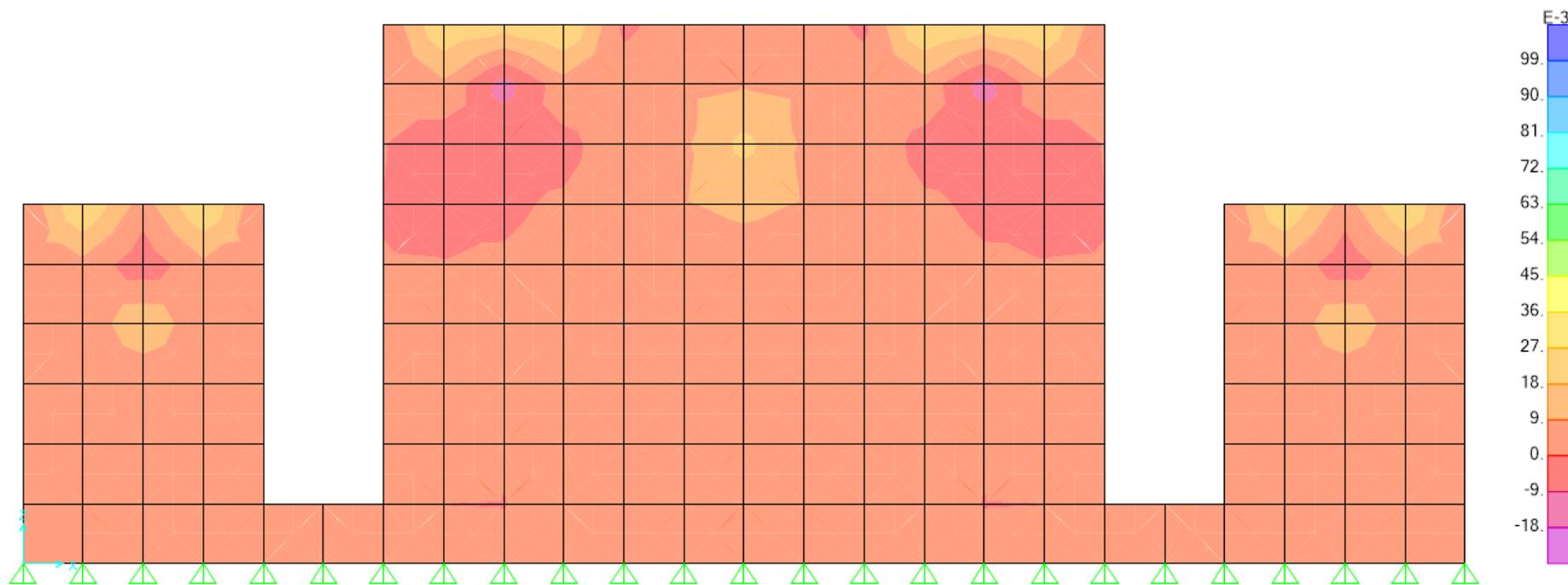
Ai fini della verifica è stato inserito un carico uniformemente distribuito sulle sedute e sul tavolo pari a  $2.5\text{KN/m}^2$ , che rappresenta il peso dei bambini e degli eventuali carichi presenti sul tavolo.



# ANALISI STRUTTURALE- SOLLECITAZIONI SUI SOSTEGNI

La struttura presenta delle basse sollecitazioni flessionali, comunque distribuite in maniera uniforme.

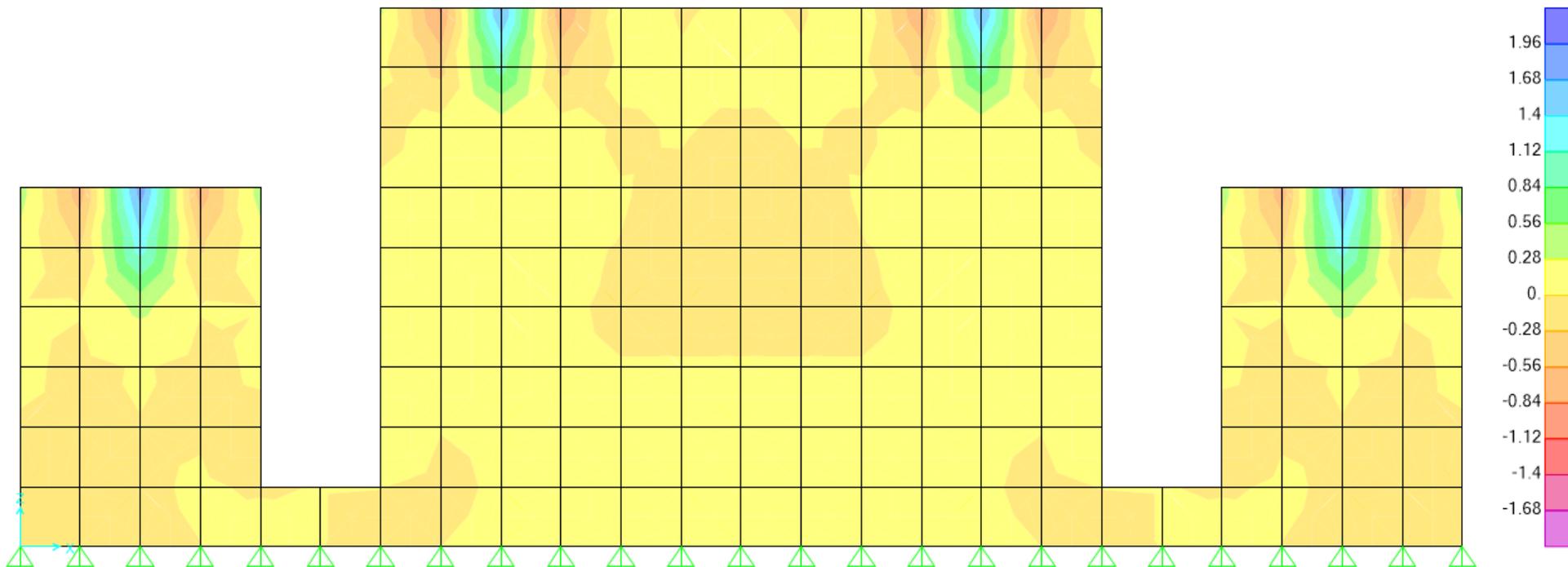
## FLESSIONE



# ANALISI STRUTTURALE- SOLLECITAZIONI SUI SOSTEGNI

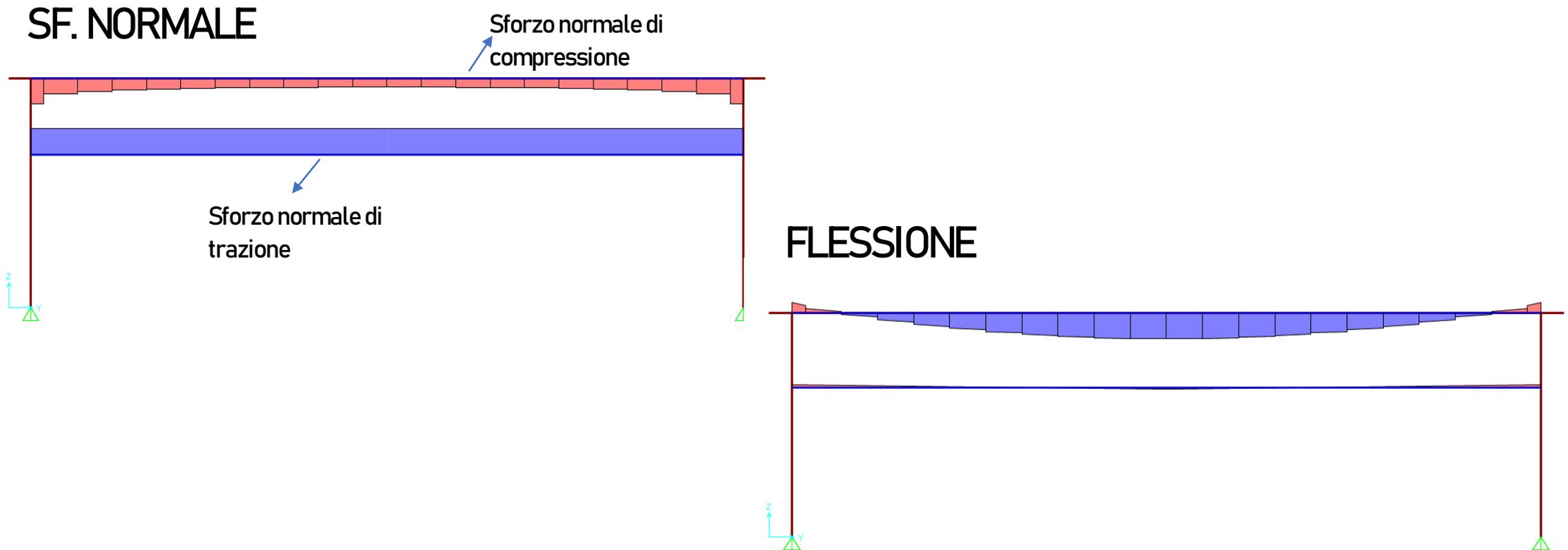
D'altro canto, le sollecitazioni di taglio risultano essere piuttosto elevate in corrispondenza degli appoggi.

## TAGLIO



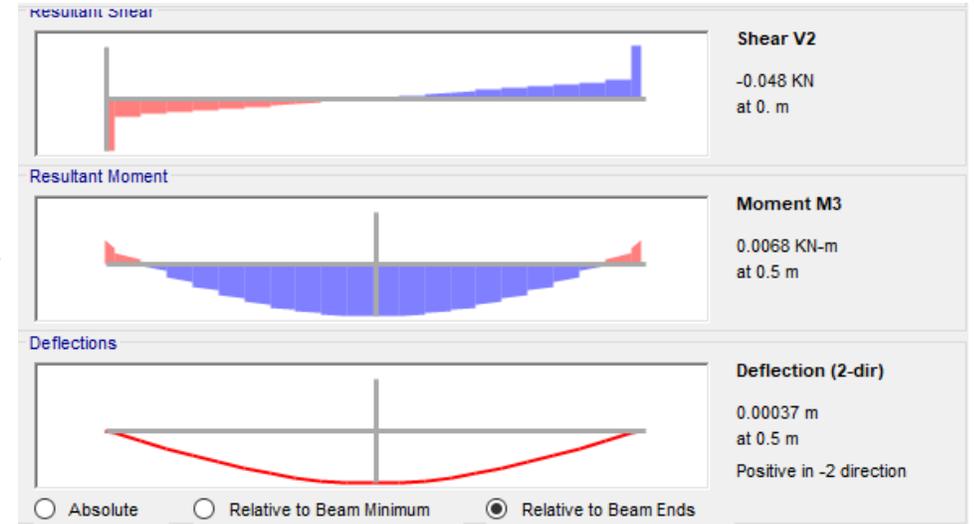
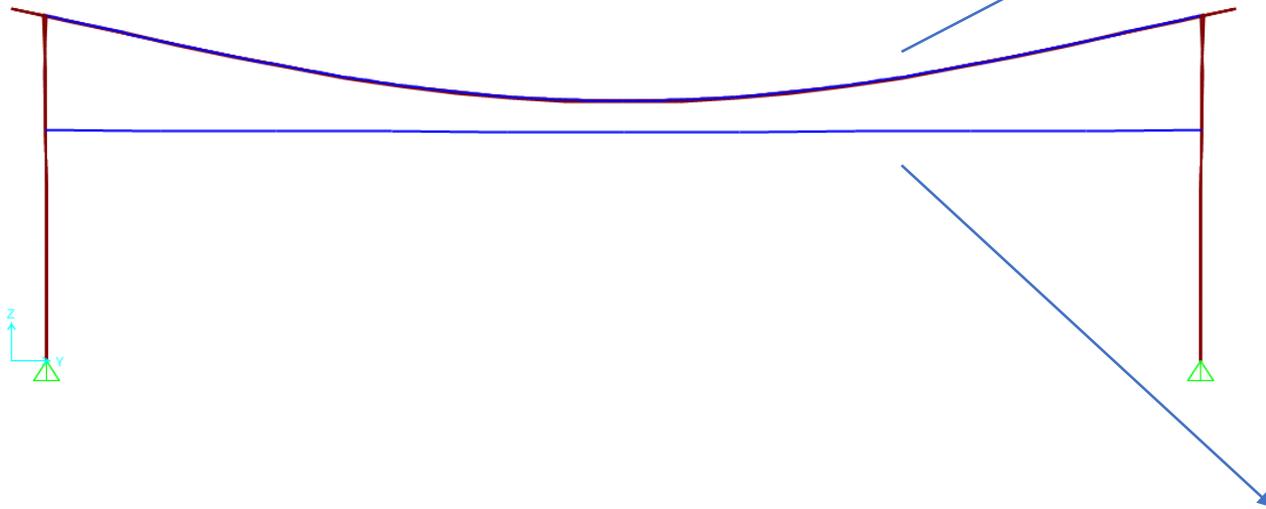
# ANALISI STRUTTURALE- SOLLECITAZIONI SUI COLLEGAMENTI

Di seguito si riportano gli andamenti degli sforzi normali e flessionali degli elementi frame di collegamento.



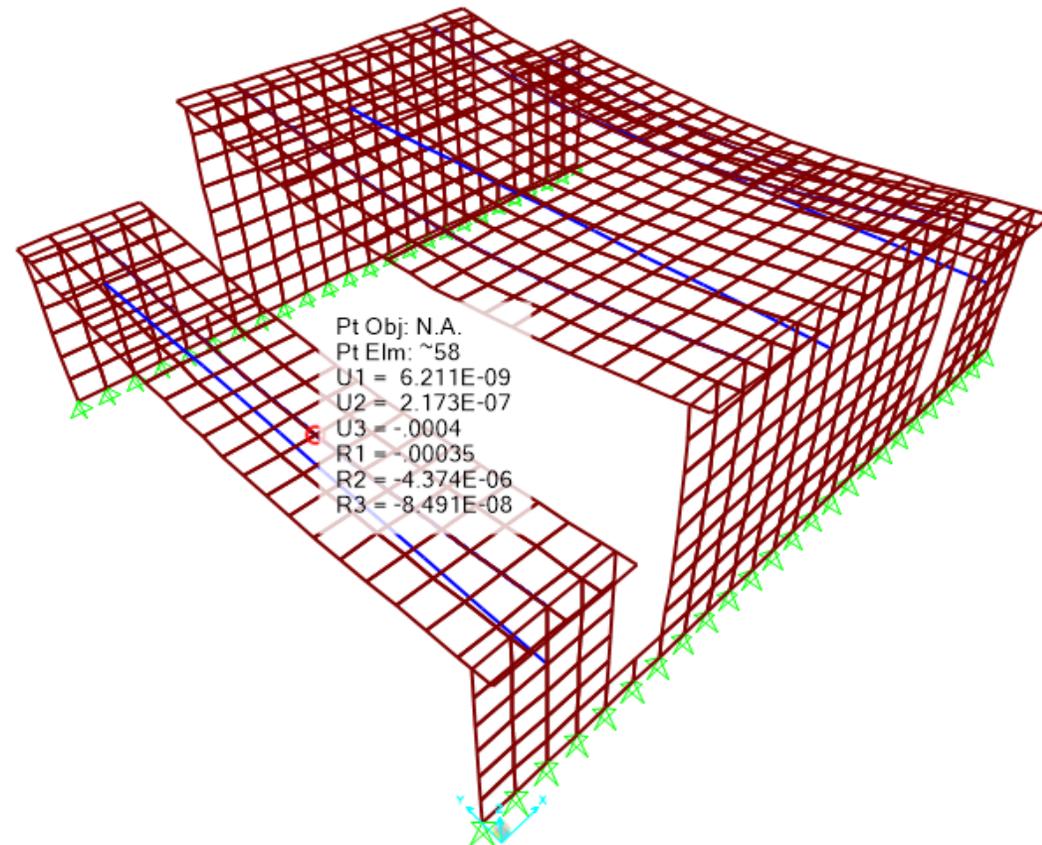
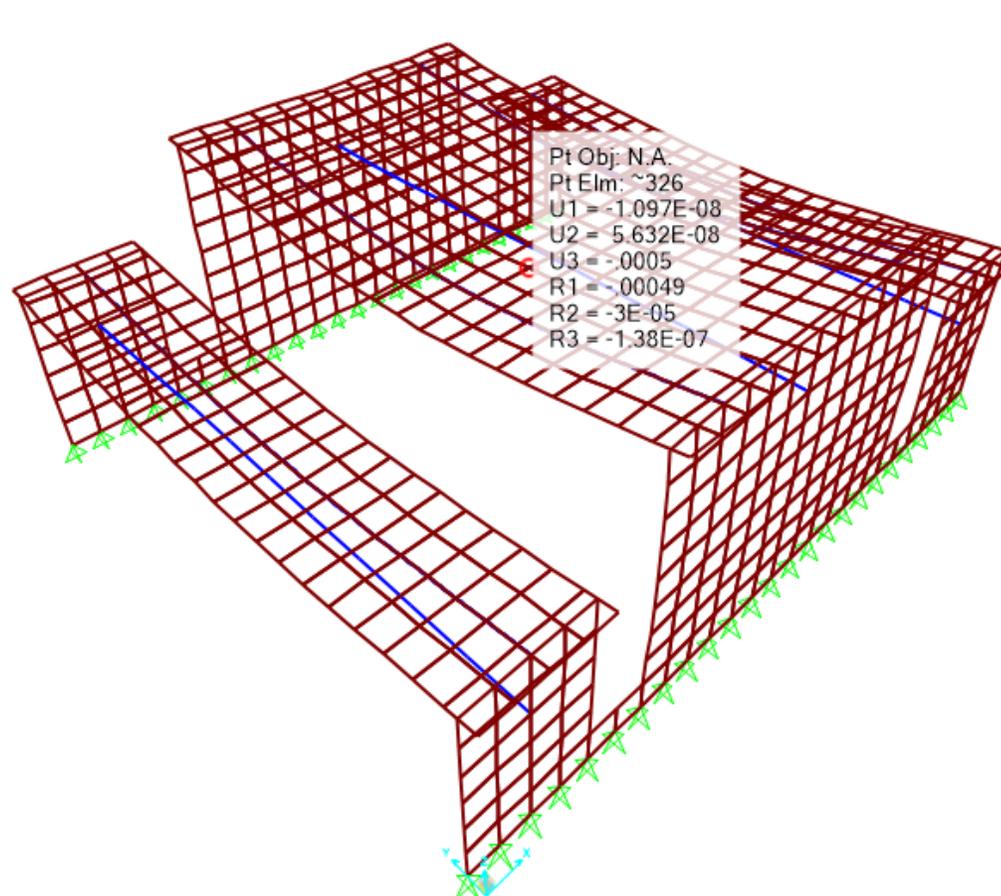
# ANALISI STRUTTURALE- SOLLECITAZIONI SUI COLLEGAMENTI

Tali sollecitazioni possono essere facilmente giustificate dalla deformata subita dalla struttura. Possiamo dire infatti che l'elemento caratterizzato da una maggiore curvatura è altresì contraddistinto da un maggiore sforzo flessionale.



# ANALISI STRUTTURALE- DEFORMAZIONI

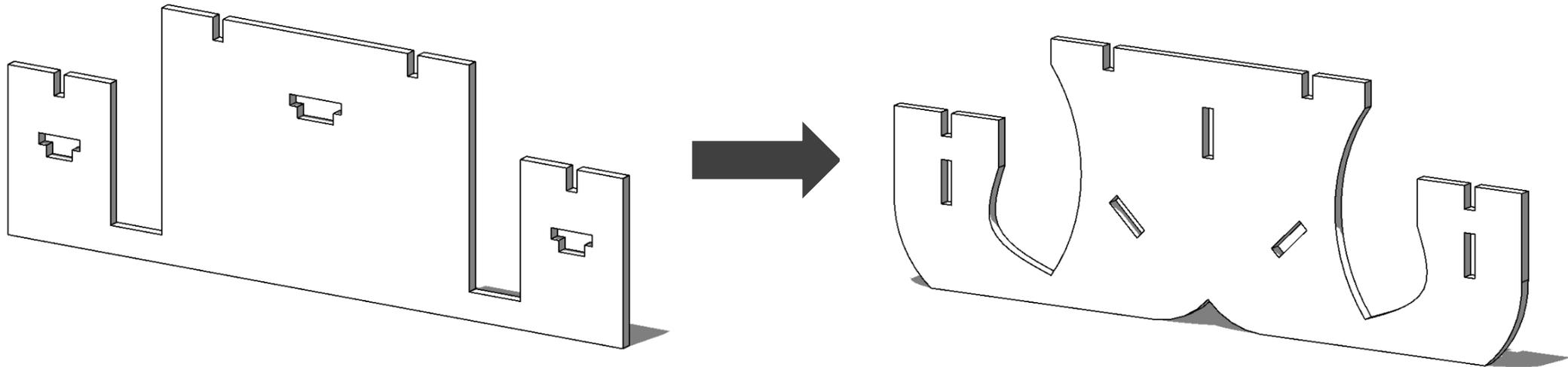
Si può notare che a seguito del carico agente, la deformazione massima degli elementi è inferiore al millimetro (si faccia riferimento al valore U3, ovvero deformazione verticale).



# PROCESSO EVOLUTIVO

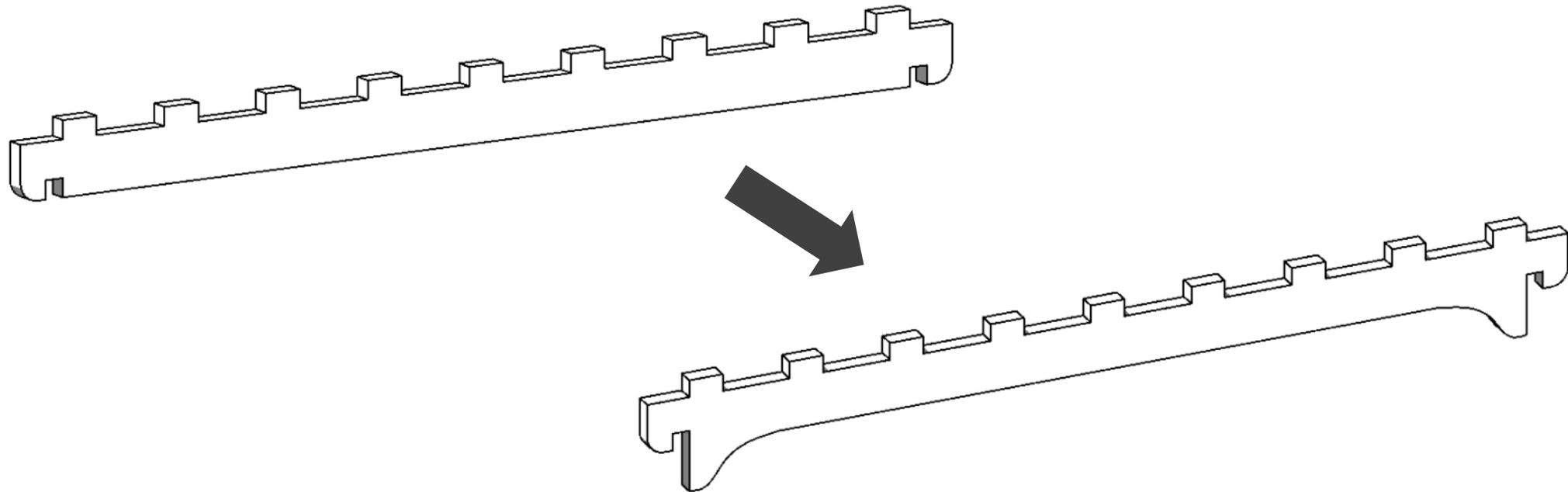
L'analisi strutturale ha messo in evidenza due principali aspetti.

Il primo relativamente al sostegno laterale del tavolo. Essendo questo non eccessivamente sollecitato, si è proceduto ad un miglioramento sia architettonico che ergonomico. Infatti, si è modificata la forma dell'elemento rendendola meno studiata, favorendo anche l'ingresso alla seduta.



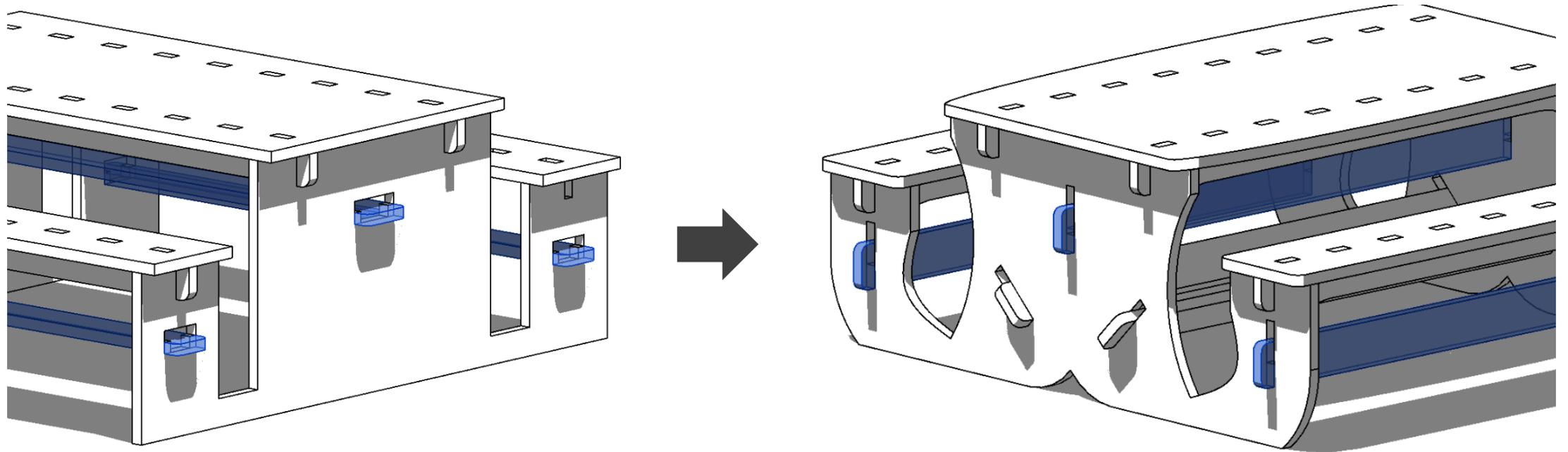
## PROCESSO EVOLUTIVO

Il secondo relativamente alle aste di collegamento, che sono state dotate di allungamenti in corrispondenza dei vincoli che migliorano la trasmissione del momento flettente.



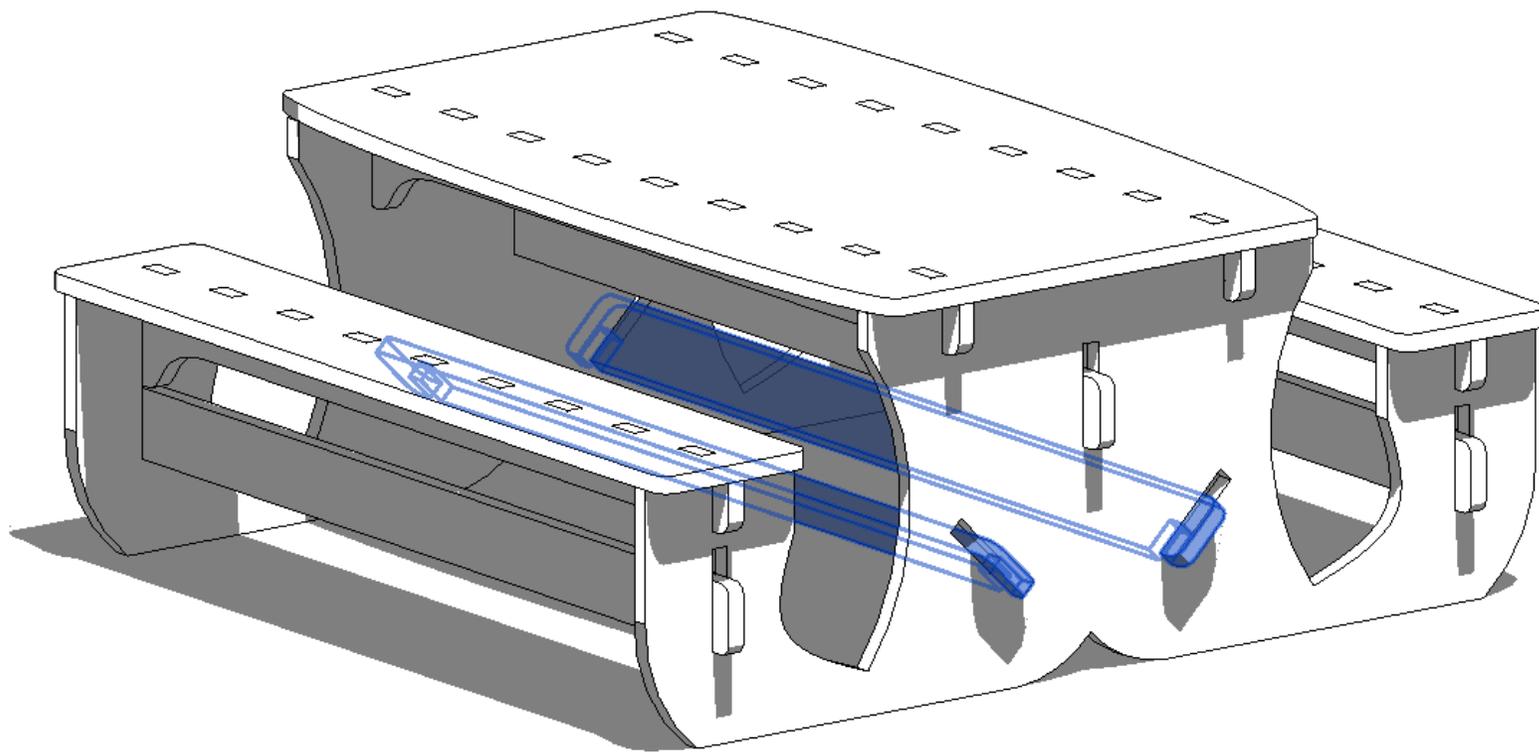
## PROCESSO EVOLUTIVO

Sempre per questo motivo le aste di collegamento evidenziate in figura sono state ruotate di 90 gradi. Come si può vedere dai due modelli realizzati, tali modifiche hanno sensibilmente aumentato la stabilità del tavolo e ridotto al minimo gli spostamenti relativi tra le sue componenti.

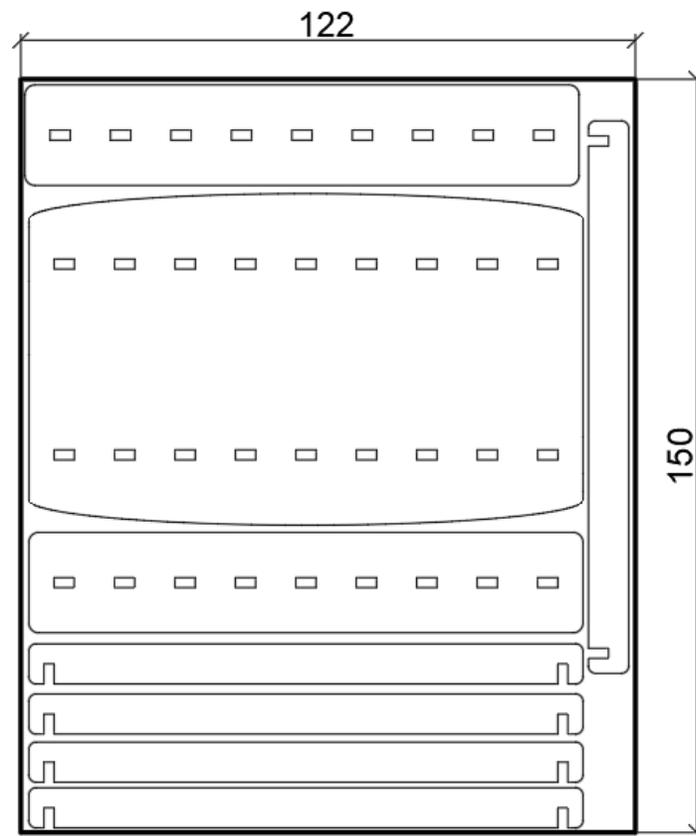
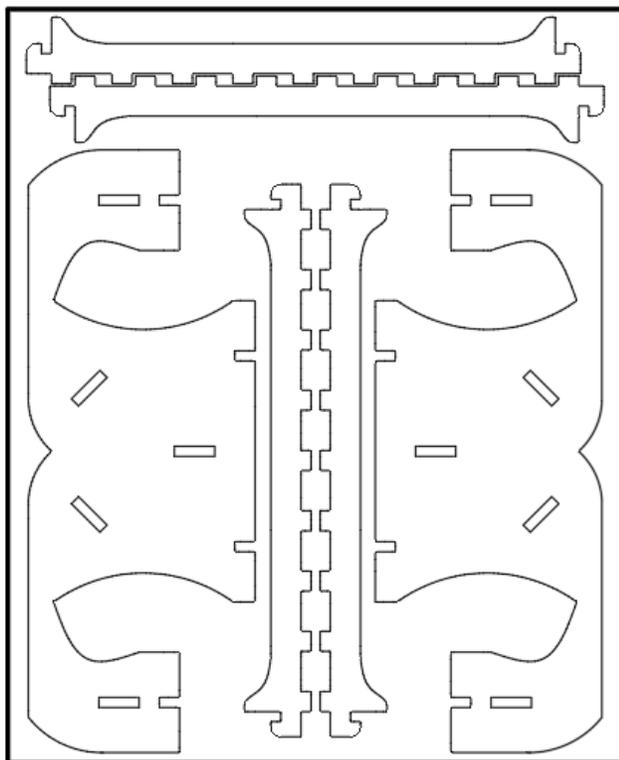


## PROCESSO EVOLUTIVO

Inoltre, un contributo alla stabilità è stato conferito dalle due tavole, che servono anche come poggiatesta.



# «STAMPA»



**Il tavolo può essere stampato su  
due fogli di legno multistrato  
marino di dimensioni:**

**150 x 122 x 2 cm**