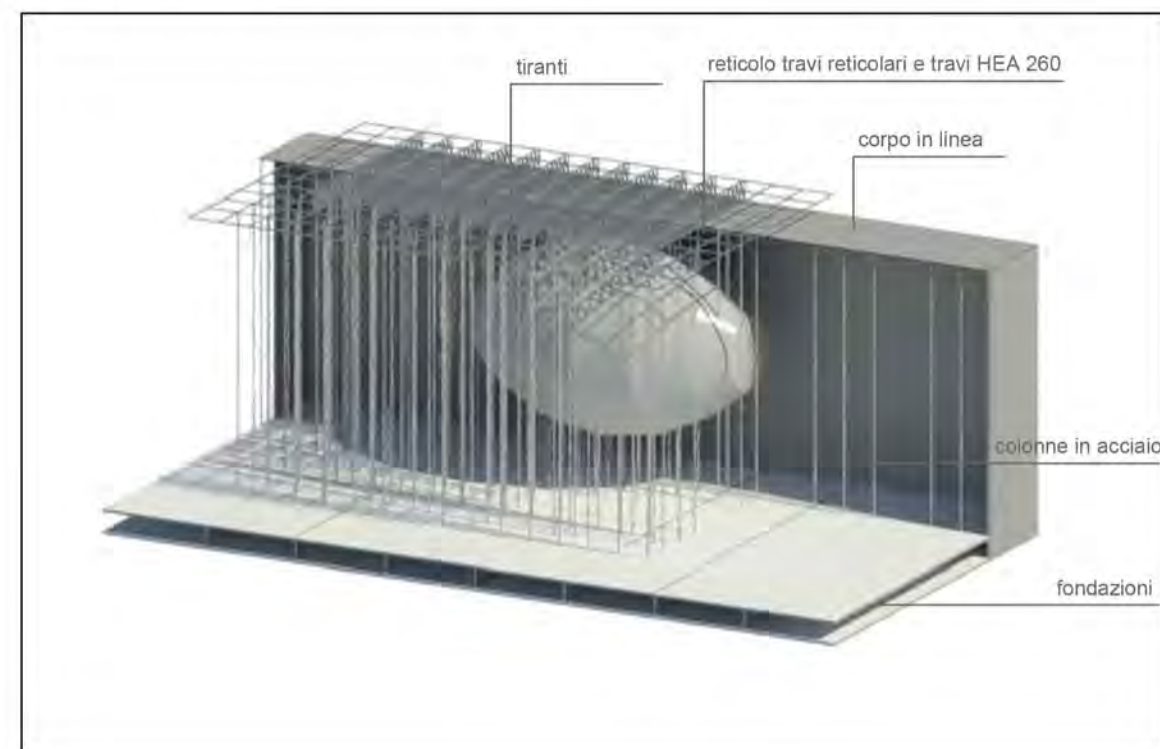


IL PROGETTO



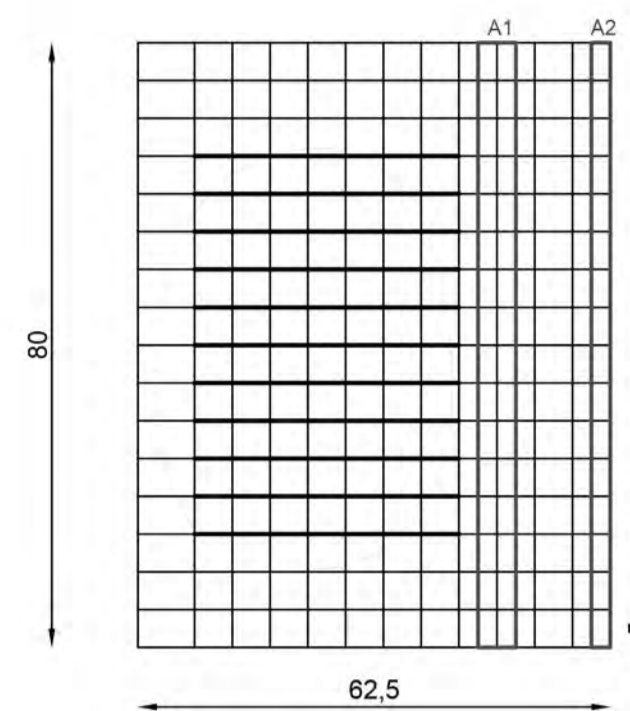
STATICA GLOBALE

La sala si innesta nel corpo in linea in corrispondenza dei solai interni all'edificio in modo da rendere omogenee le due strutture composte da travi e solai, contribuendo alla resistenza alle azioni orizzontali. La sala è poi appesa alle travi reticolari di copertura tramite tiranti che ne sostengono in parte il peso contribuendo alla stabilità.

L'ultimo elemento è composto dai pilastri che contribuiscono al sostegno della sala e della restante copertura.

DETERMINAZIONE DELLE AREE DI INFLUENZA

A1= (5 x 5) m= 25 mq
A2= (5 x 2,5) m= 12,5 mq



METODOLOGIA:

Abbiamo analizzato diversi elementi della struttura

TRAVE DI INTERPIANO DEL CORPO IN LINEA:
- ipotizzata stratigrafia tipo del solaio di interpiano;
- analisi dei carichi;
- dimensionamento della trave e verifica degli abbassamenti

TRAVE DI COPERTURA
- ipotizzata stratigrafia tipo del solaio di copertura;
- analisi dei carichi;
- dimensionamento della trave e verifica degli abbassamenti

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA TIRANTE:
- ipotizzata stratigrafia tipo del solaio di copertura del teatro;
- analisi dei carichi;
- dimensionamento tirante e verifica dell'allungamento

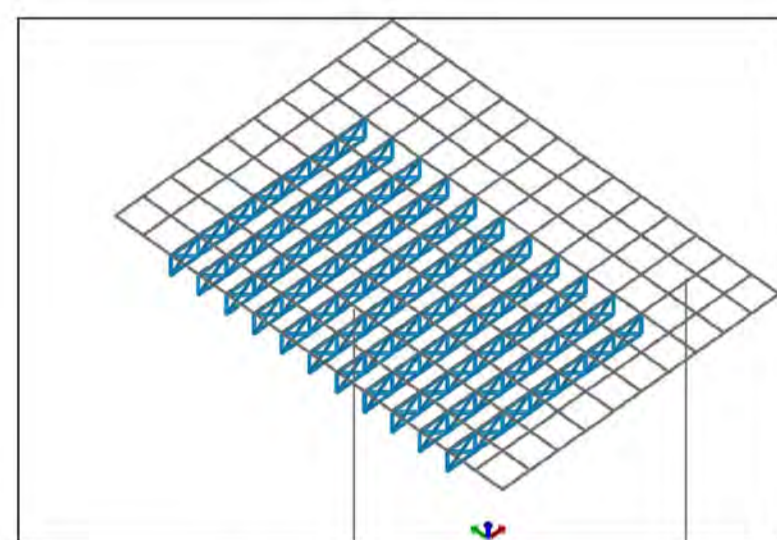
DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL PILASTRO utilizzando il metodo omega:
come miglioramento del punto 2 si è fatto lo studio della trave di copertura continua in più appoggi. Successivamente dopo aver verificato le reazioni vincolari, è stato preso il valore dell'azione assiale assunto come carico di punta applicato al pilastro per la verifica all'instabilità laterale e successivamente dimensionato.

LA COPERTURA - PROSAP

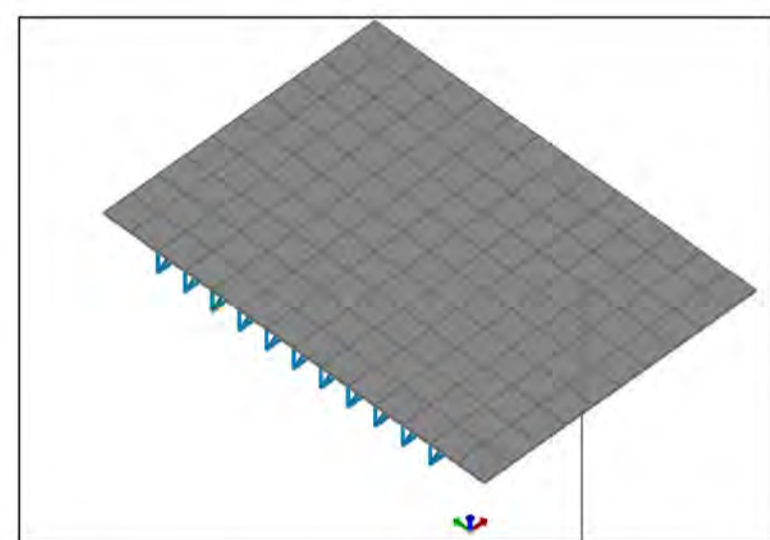
La copertura si compone di due diversi sistemi:

1. in corrispondenza della sala teatrale, i tiranti si agganciano a travi reticolari che si sviluppano con una luce di circa 35 m ed interasse di 5 m;
2. La restante parte di copertura è composta da un reticolo di travi HEA 260 posizionate sia in senso trasversale che longitudinale per tutta la restante superficie, che sorregge un solaio in lamiera grecata. Viene retta da colonne in acciaio (elementi tubolari a sezione cava) disposti con interasse di 5 m, aventi un'altezza da terra pari a 40 m.

I due sistemi che costituiscono la copertura (travi reticolari + griglia di travi HEA 260) si innestano tra loro in modo da creare una struttura continua e collaborante.



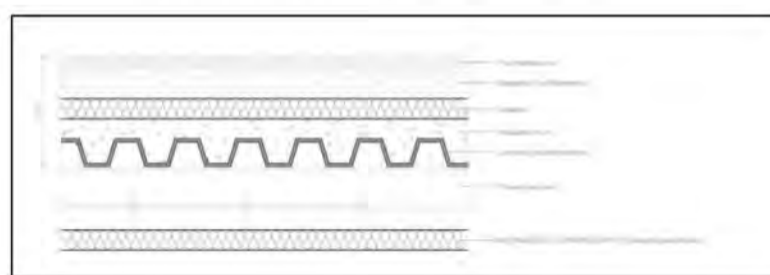
travi reticolari



copertura in lamiera grecata

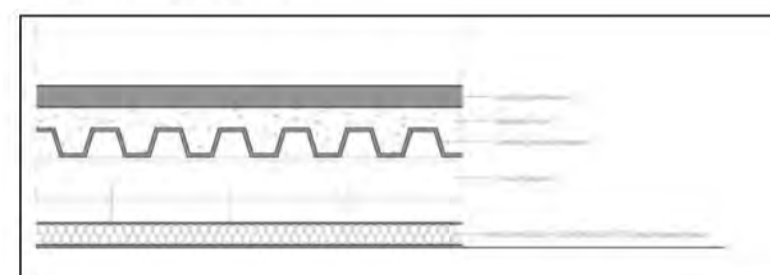
ANALISI DEI CARICHI

1. TRAVE DI INTERPIANO DEL CORPO IN LINEA



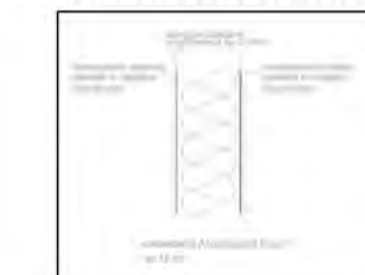
Controsoffitto Knauff spessore 12,5 mm= 0,14 KN/mq
solaio metecor= 2,15 KN/mq
isolante= 0,09 KN/mq
massetto di allestimento= 18 KN/mc x 0,05 (spessore)= 0,9KN/mq
pavimento (inilium)= 0,1 KN/mq
carico accidentale= 5,00 KN/mq
TOTALE= 8,38 KN/mq
l=5,00 m
l= 10m
8,38 x 5,00 = 41,9 KN/mq

2. TRAVE DI COPERTURA



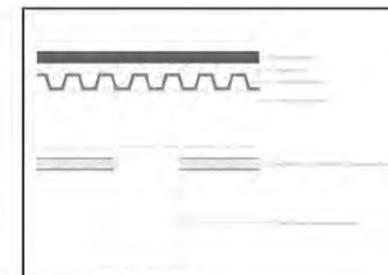
Controsoffitto Knauff spessore 12,5 mm= 0,14 KN/mq
solaio metecor= 2,15 KN/mq
carico della neve= 0,8 x 1,5 x 1 x 1= 1,2 KN/mq
manto impermeabile= 0,3 KN/mq
manutenzione= 0,5 KN/mq
TOTALE= 4,29 KN/mq
l=5,00 m
4,29 x 5,00 = 21,45 KN/mq

3. STRATIGRAFIA PARETE SALA PER CALCOLO DIAMETRO TIRANTI



pannelli in alluminio microforati 100 x 200 cm= 0,115 KN/mq
guaina impermeabilizzante 5 mm= 0,05 KN/mq
Akusipante Knauff 12 + 6 cm= 0,5 KN/mq
corrente tubolare 40 x 30 mm spessore 28 mm= 0,02 KN/mq
pannello interno Aquaboard spessore 2,5 cm= 0,23 KN/mq
TOTALE= 0,915 KN/mq
l=5,00 m
0,915 x 5,00 = 4,58 KN/mq

4. PILASTRO



Controsoffitto Knauff spessore 12,5 mm= 0,14 KN/mq
solaio metecor= 2,15 KN/mq
carico della neve= 0,8 x 1,5 x 1 x 1= 1,2 KN/mq
manto impermeabile= 0,3 KN/mq
manutenzione= 0,5 KN/mq
TOTALE= 4,29 KN/mq
l=5,00 m
4,29 x 5,00 = 21,45 KN/mq

DEFINIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE

DEFINIZIONE DEI VINCOLI, DEI CARICHI AGENTI

Una volta inseriti i vari elementi D2, i vincoli e definiti i carichi gravanti sulla copertura, la struttura è stata disegnata in PROSAP tramite la funzione "genera nodi" (inserendo le coordinate per ogni punto).

Per procedere al calcolo della struttura si è ipotizzato che essa sia sollecitata unicamente da carichi concentrati sui nodi di intersezione delle travi.

Per determinare il valore dei carichi concentrati sono state individuate le aree di influenza dei carichi e la loro estensione.

Di seguito riaplichiamo i passaggi che hanno portato alla definizione dei vincoli esterni ed interni, alla definizione del materiale ed all'inserimento delle forze agenti sulle travi.

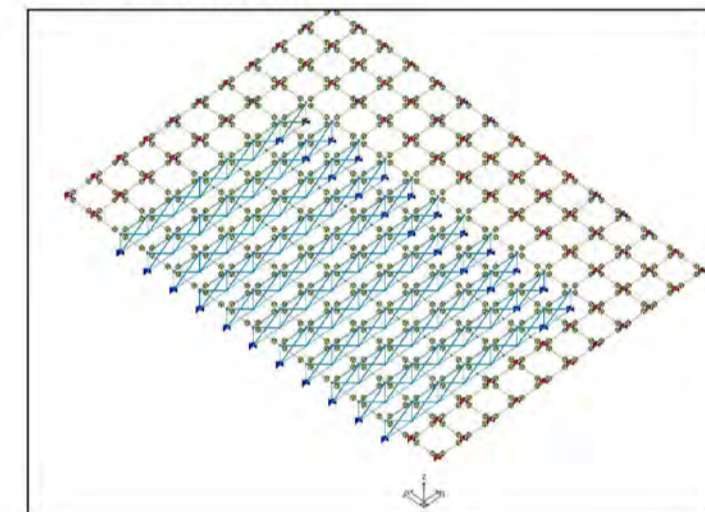
Sono state inserite dei vincoli rigidi in corrispondenza di tutti i pilastri e poi successivamente sono state vincolate le singole aste: in questo modo abbiamo ottenuto un reticolo di travi in semplice appoggio.

Dopo aver inserito i vincoli esterni si è passati alla definizione di quelli interni andando a rilasciare i momenti nei nodi.

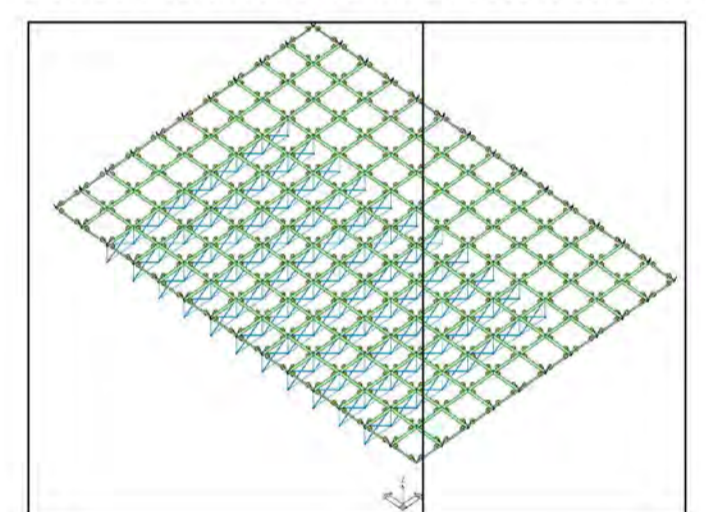
Successivamente si sono inserite le forze agenti caricate su ogni nodo della copertura seguendo l'analisi precedentemente svolta.

Poi è stato inserito il materiale, acciaio S275 e la sezione dei profili.

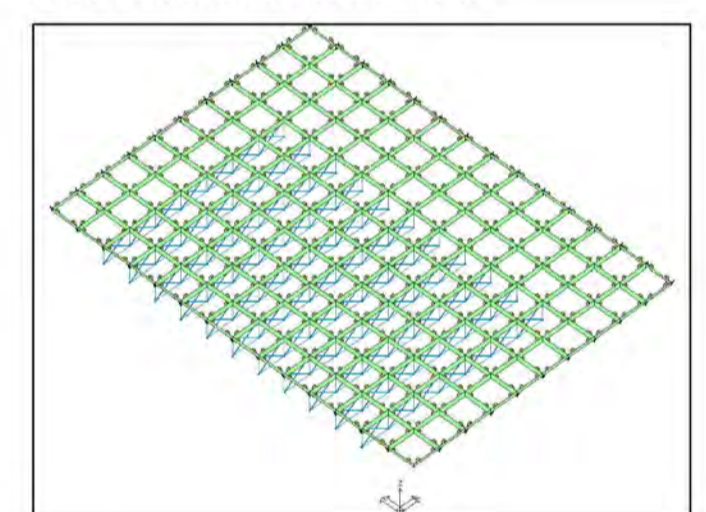
1. INSERIMENTO DEI VINCOLI



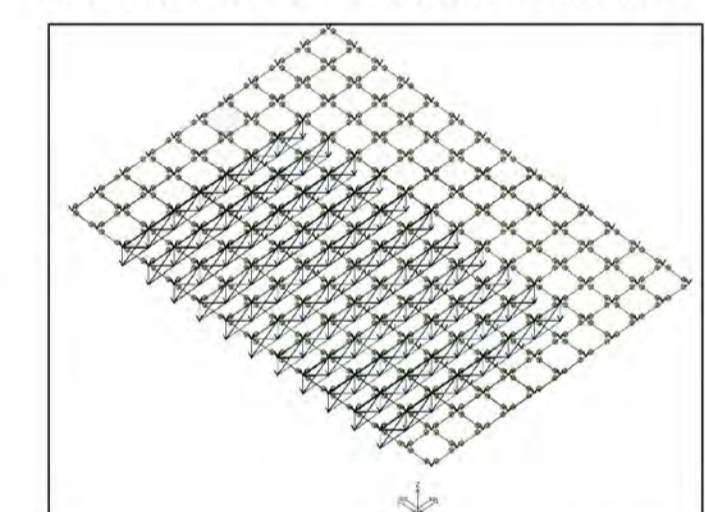
2. CONDIZIONI DI CARICO G1: PERMANENTE SOLAIO COPERTURA



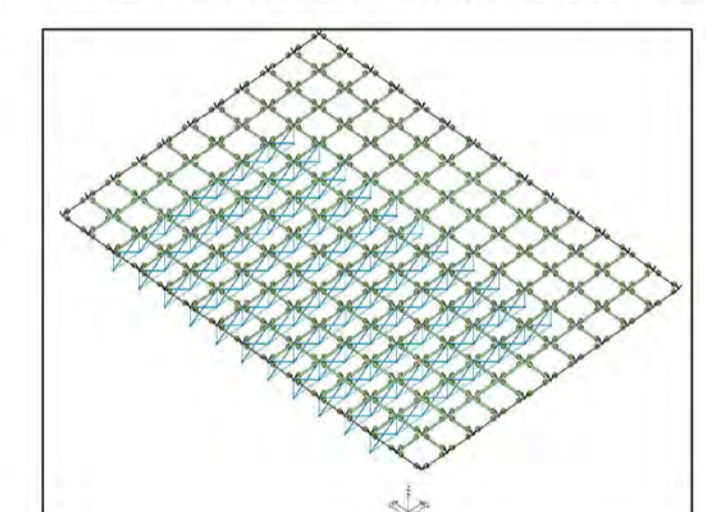
3. CONDIZIONI DI CARICO: CARICO DA NEVE



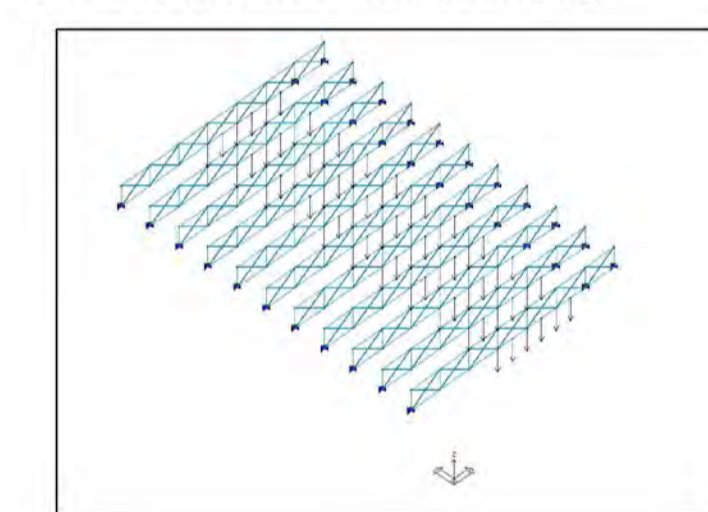
4. CONDIZIONI DI CARICO: PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA IN ACCIAIO



5. CONDIZIONI DI CARICO G2: PERMANENTE SOLAIO COPERTURA



6. CONDIZIONI DI CARICO G2: TIRANTI (PERMANENTE)



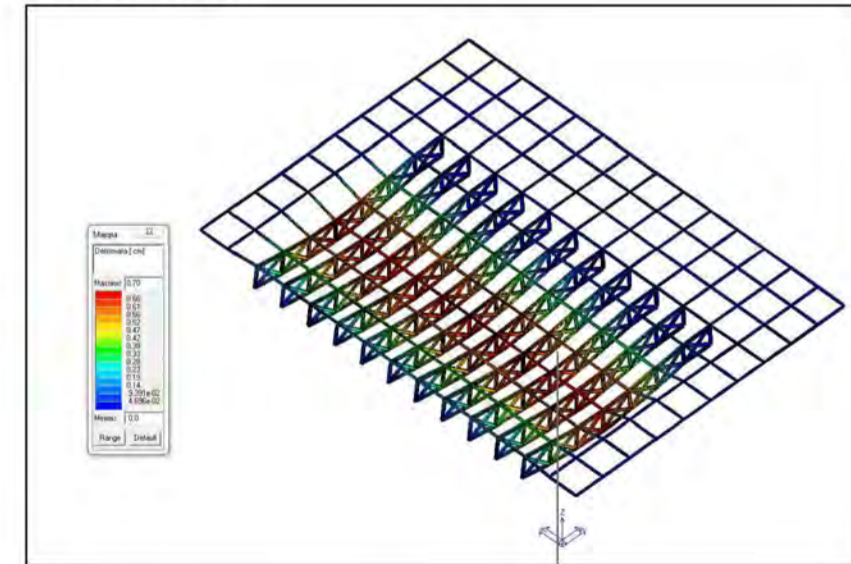
VERIFICA DELLE DEFORMATE

Una volta definiti i carichi agenti sui nodi della copertura e dopo aver sviluppato il modello 3d della stessa, è stato inserito il materiale, l'acciaio S275 e le sezioni dei profili.

nei grafici seguenti abbiamo riportato le deformate con diverse combinazioni sia allo SLU che allo SLE della struttura.

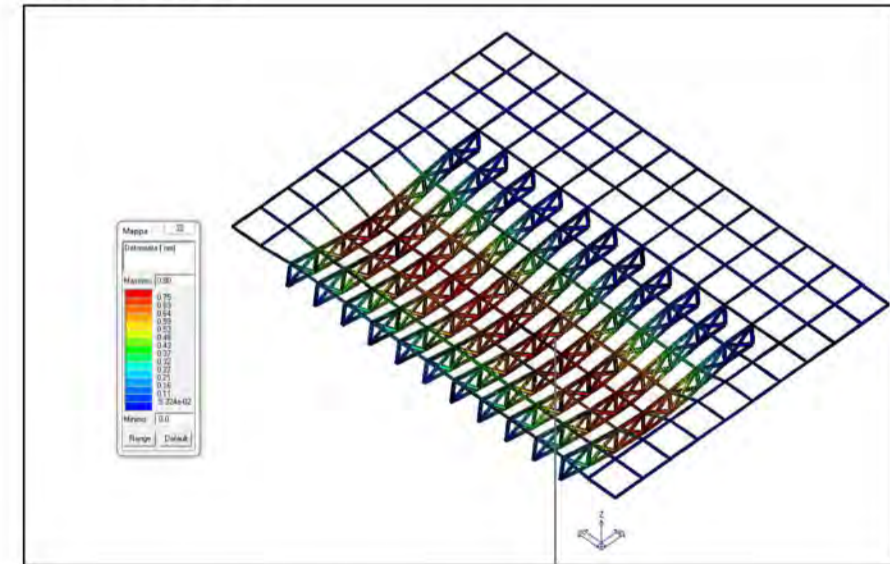
Come si può notare le deformazioni maggiori sono localizzate nella regione centrale delle travi reticolari che hanno la funzione di sorreggere, tramite i tiranti, la sala teatrale.

2. COMBINAZIONE SLE



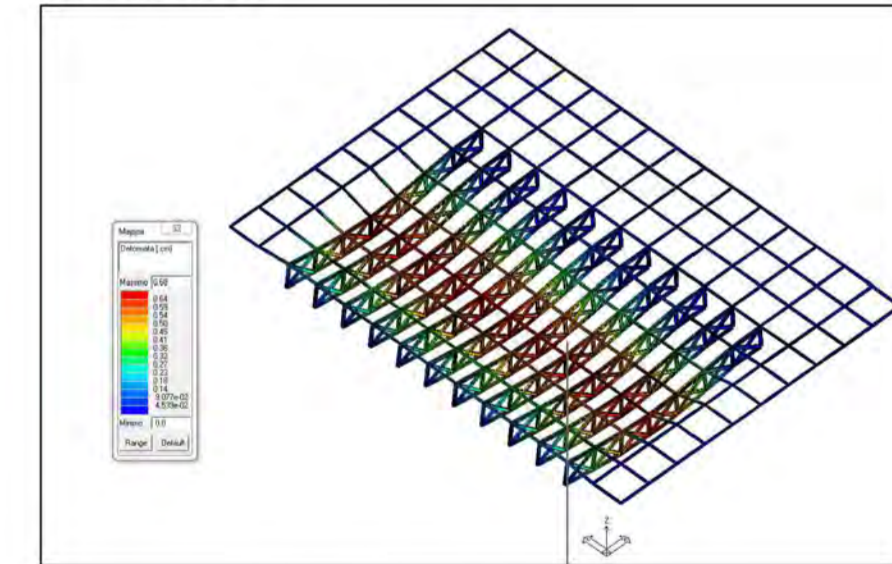
La copertura si deforma di 0,70 cm

3. COMBINAZIONE SLE



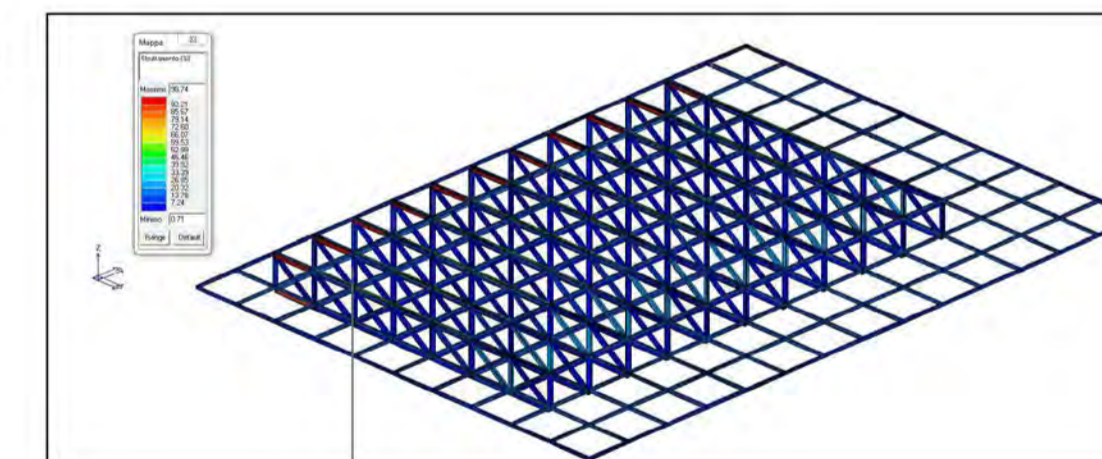
La copertura si deforma di 0,80 cm

4. COMBINAZIONE SLE



La copertura si deforma di 0,68 cm

FRUTTAMENTO DEL MATERIALE IN TERMINI DI RESISTENZA



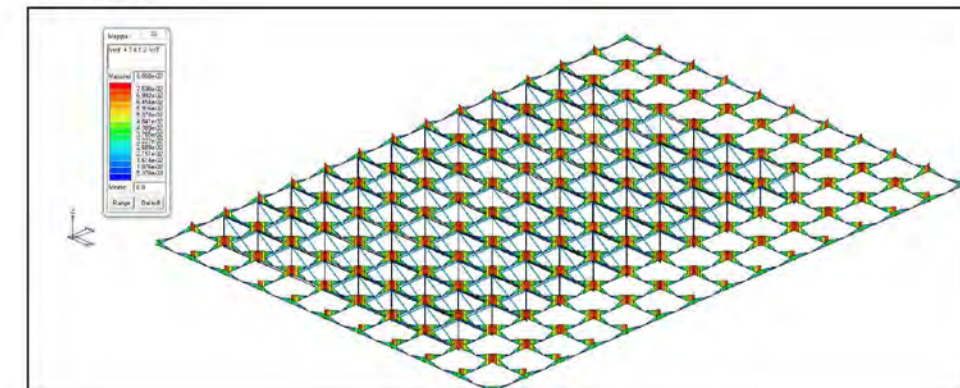
Le aste maggiormente sfruttate
Massimo sfruttamento: 88,74 %
Minimo sfruttamento: 0,71%

VERIFICA DELLE TENSIONI

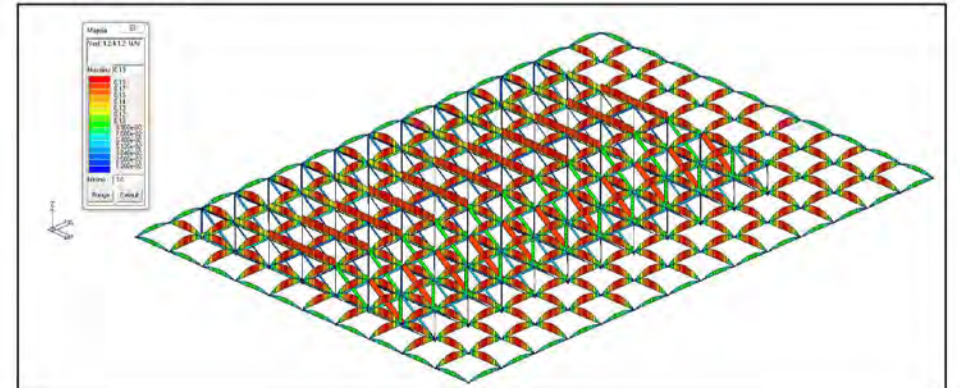
Di seguito riportiamo i grafici delle seguenti verifiche:

- verifica VT;
- verifica NM;
- verifica flessione;
- verifica presso - flessione.

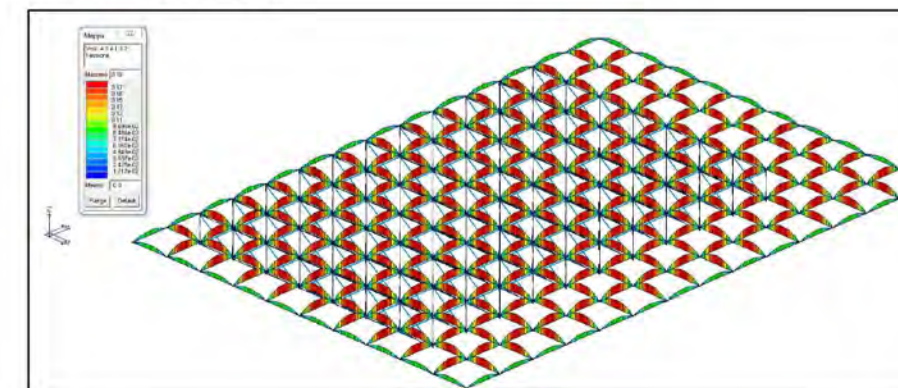
1. VERIFICA VT



2. VERIFICA NM



3. VERIFICA FLESSIONE



4. VERIFICA PRESSO - FLESSIONE

