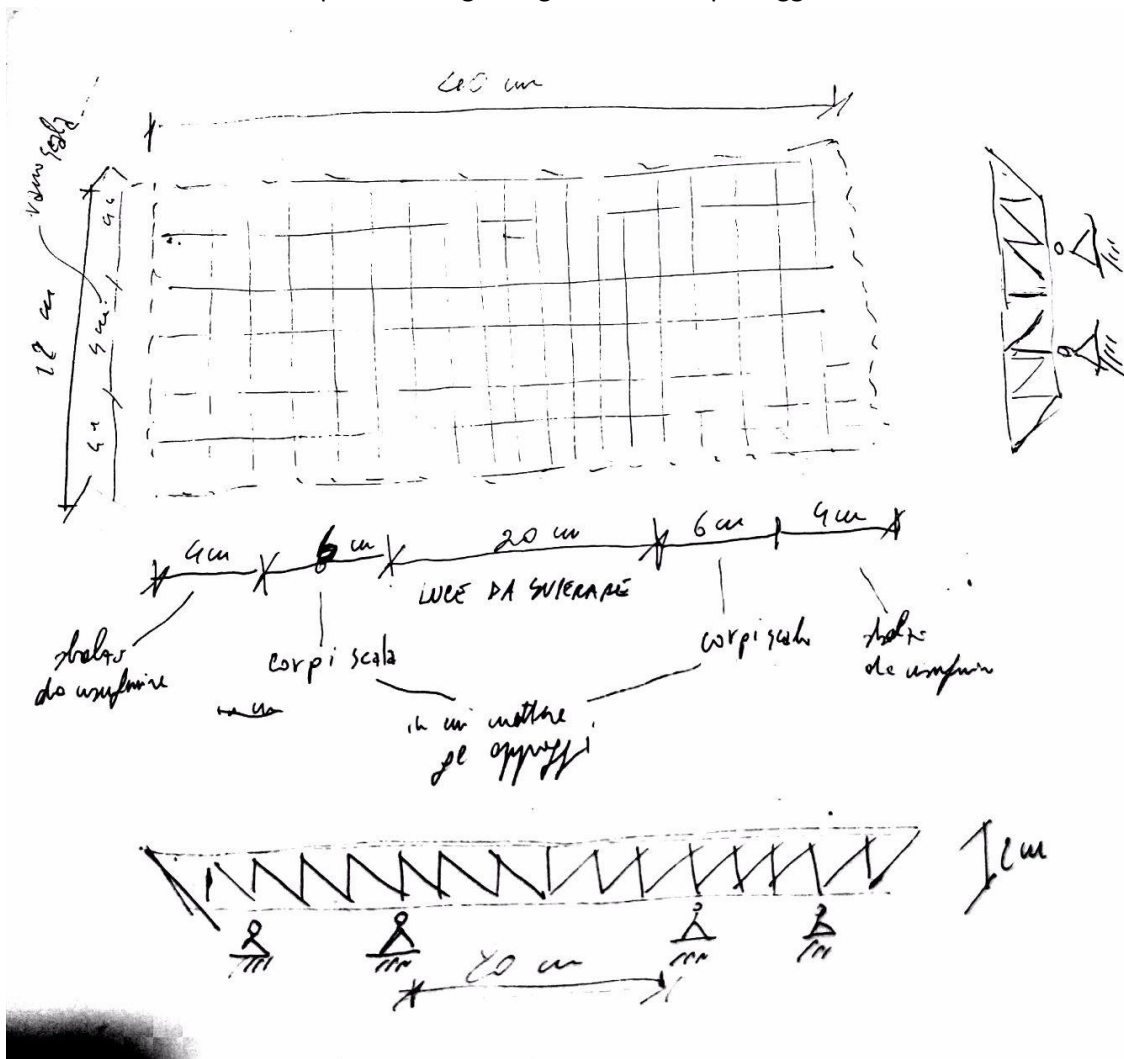


ESERCITAZIONE 1 – SAP2000

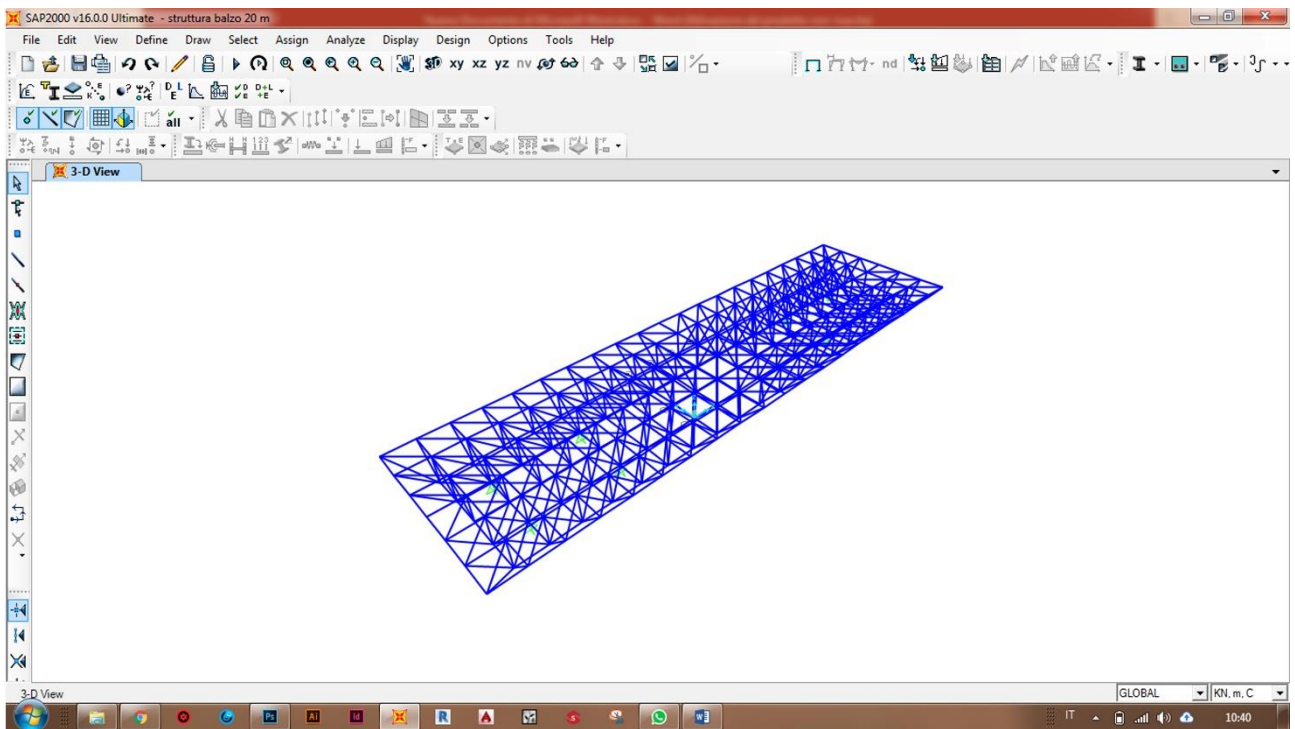
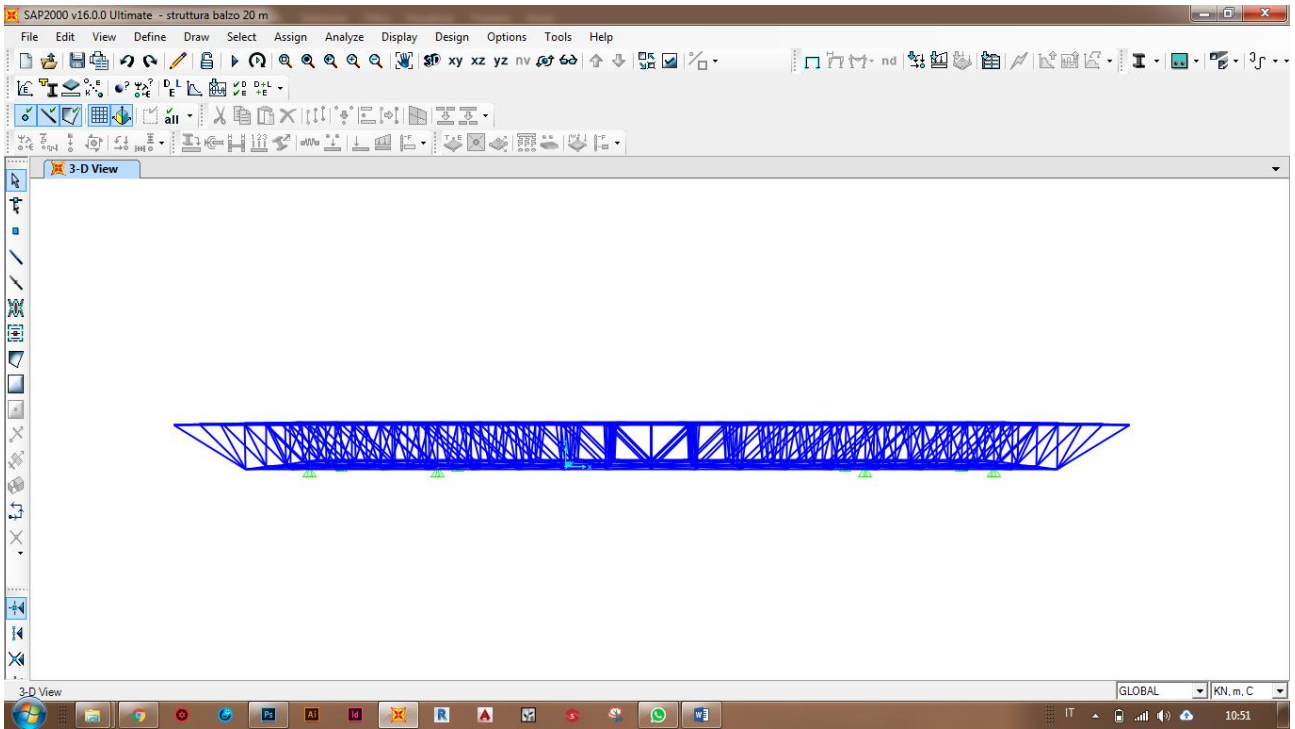
- DIMENSIONAMENTO TRAVATURA RETICOLARE SPAZIALE

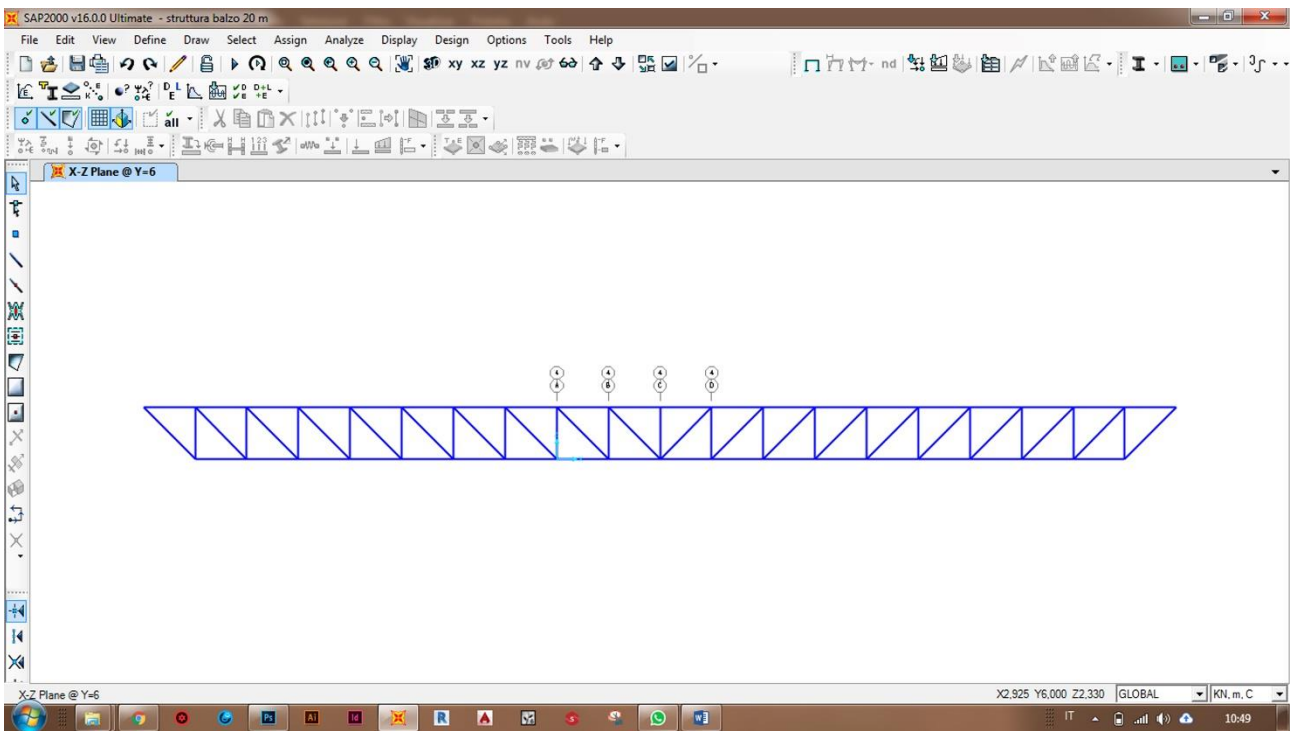
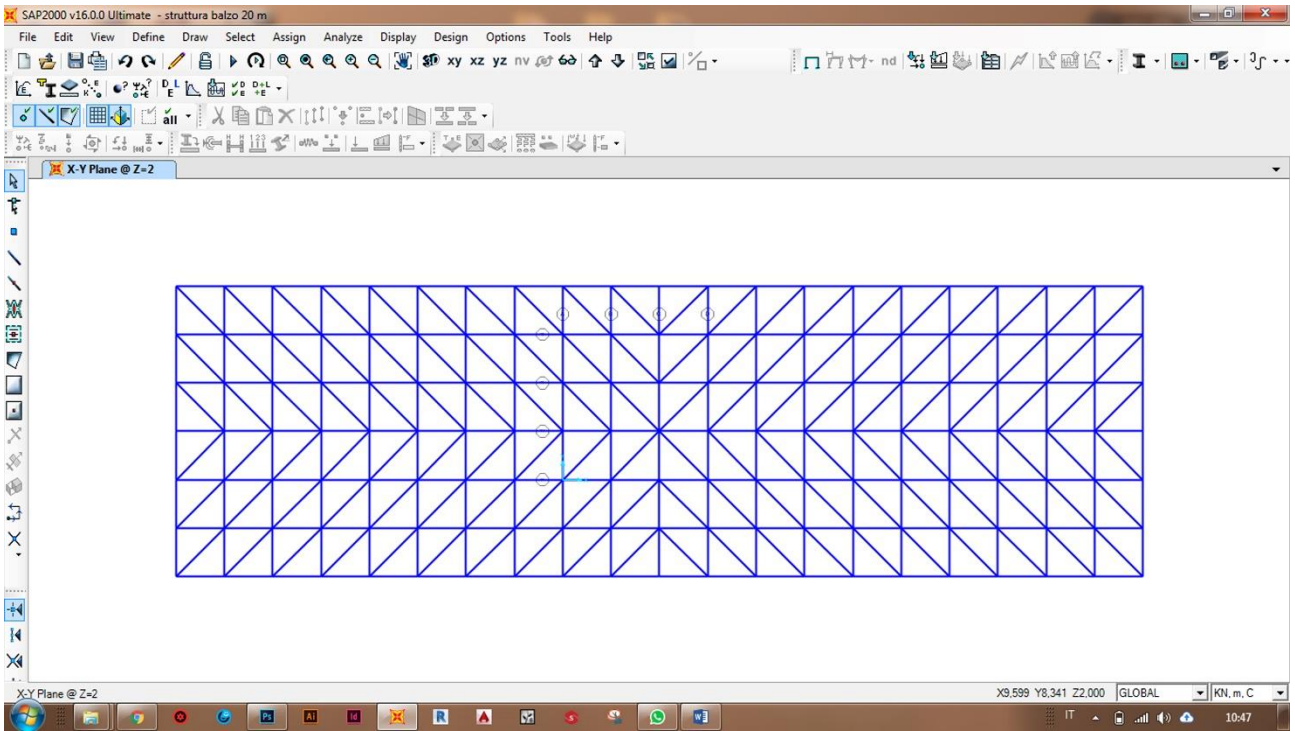
Come primo passo comprendo l'obiettivo, comprendo che ho un problema da superare, e per fare ciò devo analizzare le potenzialità e obbligazioni dovute al sito e le mie esigenze:

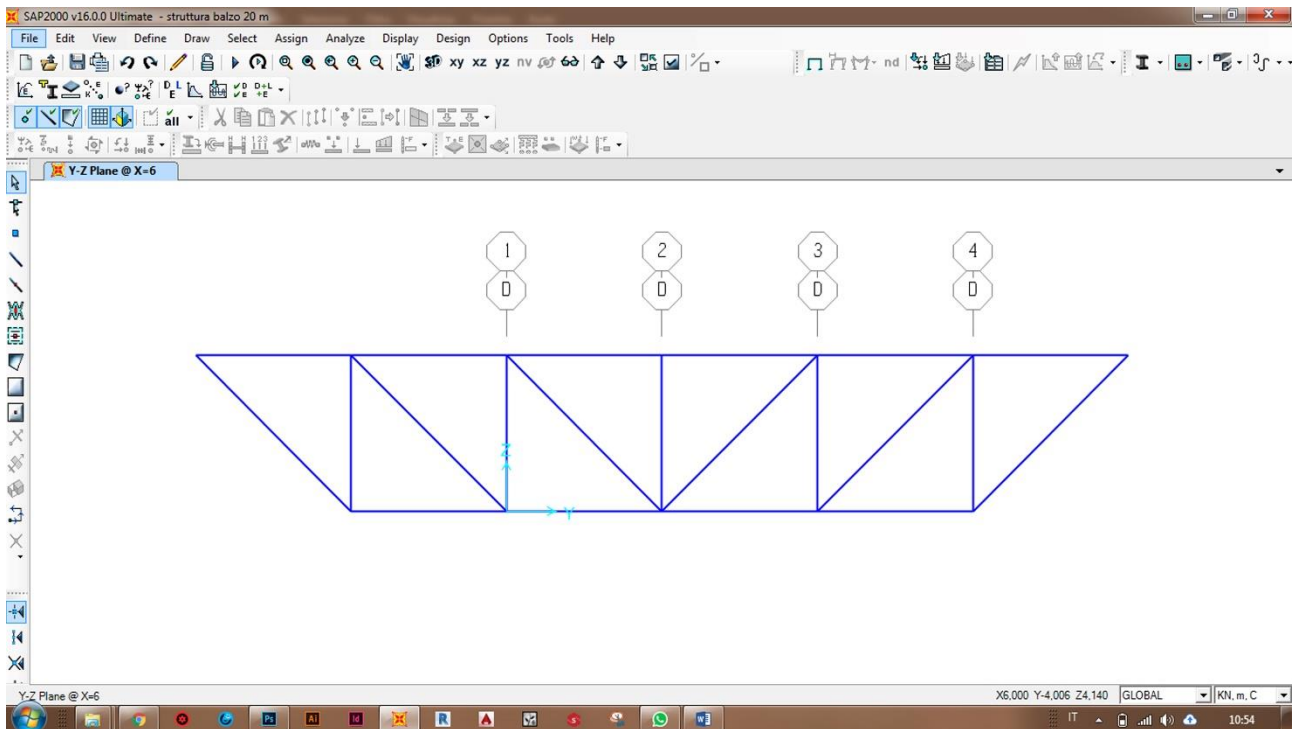
- Solaio di copertura pedonabile di 480 m² di 12m x 40 m
- Il solaio è sopraelevato, deve garantire sotto di esso una luce di 20 m, ai quali estremi si dovranno concentrare i corpi scala, nei quali posiziono i miei appoggi, facendo in modo che anche sotto gli estremi del solaio per altre esigenze garantisca dei passaggi.



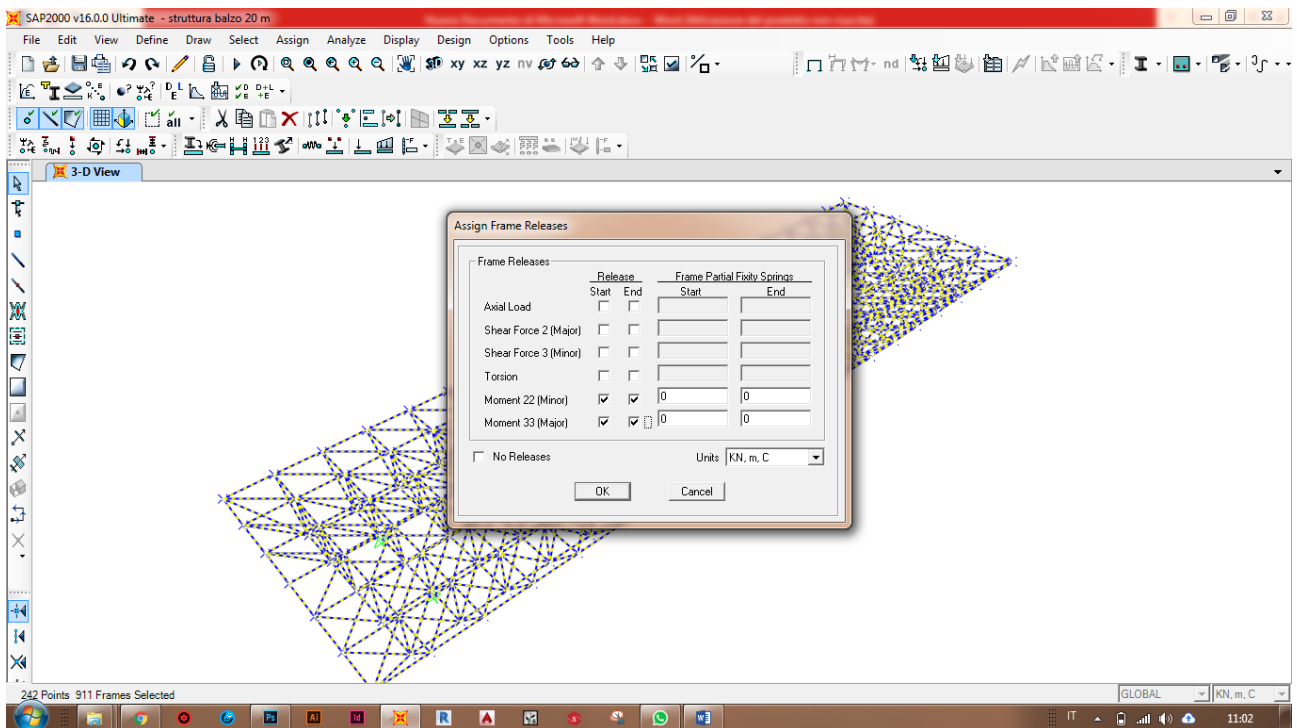
Incomincio a creare la mia geometria, progettando il mio cubo reticolare di partenza con $h=2m$ in quanto $1/10$ della luce massima da superare. Il cubo non lo aggiungo serialmente, ma lo triangolarizzo in modo da creare una simmetria tridimensionale che mi aiuti a scaricare meglio le forze sugli appoggi, cercando di capire da subito in che modo avrei potuto sfruttare le aste diagonali in trazione e compressione.







Creata la mia geometria di partenza, assegnati gli appoggi, devo far capire al programma che ogni trave si incastra l'una con l'altra tramite cerniere, e per far ciò assegno alle travi un rilascio in cui gli si dice che alle estremità, dove dovrebbero esserci cerniere interne, i momenti non possono esistere.



Prima di assegnare le forze associo alla mia struttura una sezione preliminare in modo tale da ottenere il peso proprio della struttura. Perché? Lo dovrò aggiungere poi al carico che la mia struttura dovrà sostenere e che dovrà ricadere come forze concentrate sulle cerniere, così da non ottenere sforzi presso tenso flessionali.

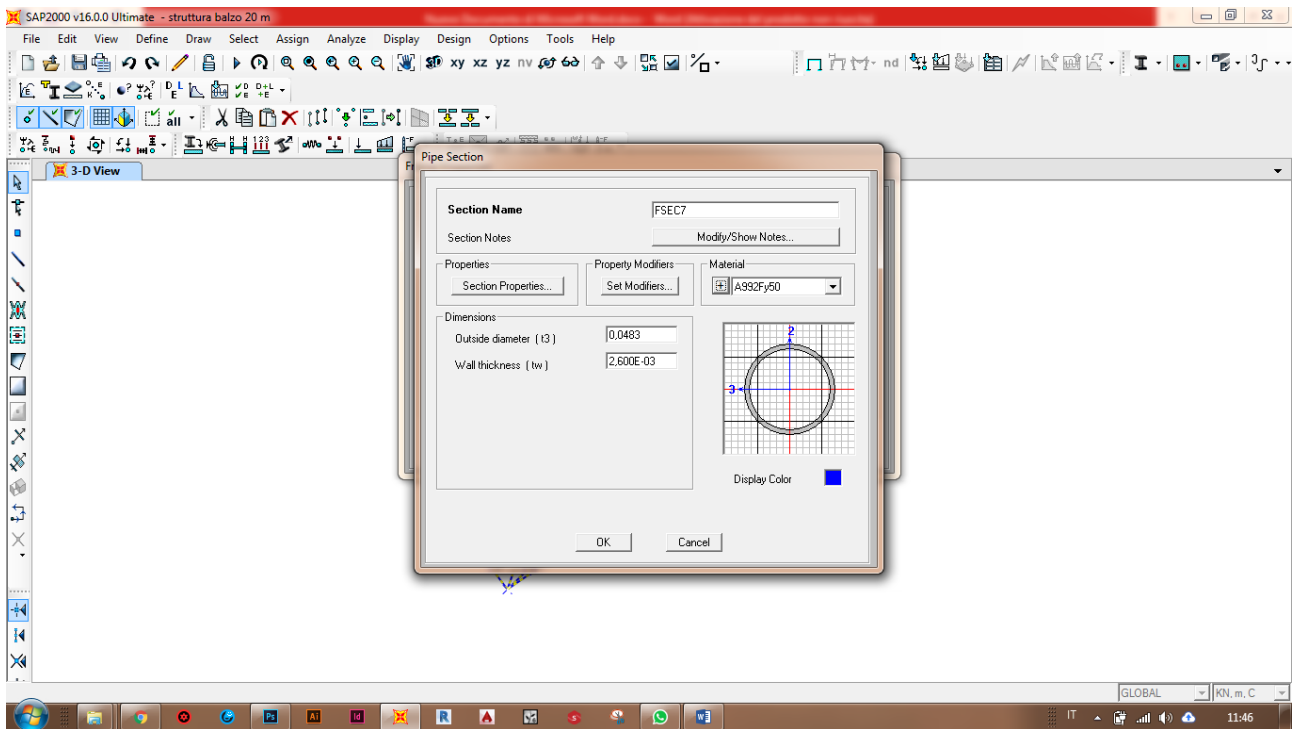
Come lo ricavo: so che per legge λ deve essere uguale o minore a 200 (valore adimensionale)

$$\lambda = l_0 / \rho_{\min} \quad \text{dunque} \quad \rho_{\min} = l_0 / \lambda \quad \text{dunque} \quad 200 \times 2^{1/2} / 200 = 1,41 \text{ cm} = \rho_{\min}$$

ottenuto il mio raggio d'inerzia minimo, posso scegliere la mia sezione nella tabella dei Profilati metallici - Tubi in Acciaio a sezione circolare, che soddisfi tale valore

e scelgo la sezione 48,3mm x 2,6 mm con $\rho=1,61\text{cm}$

alla quale associo il mio materiale: acciaio s235



Run, mi trovo le ragioni vincolari verticali che sommate mi danno il peso proprio della struttura da aggiungere al carico che riferito al mio progetto di un solo piano è 10 KN/m^2

Severo ~~con~~ le norme verticali del peso proprio

e ottengo \pm oppure il peso proprio da aggiungere ai carichi concentrati
agente sulle cerniere:

$$\begin{aligned} 11,912 \times 4 &= 47,648 \\ 3,242 \times 4 &= 12,968 \end{aligned} = 60,608 \text{ KN} \rightarrow \text{il piano di appoggio } \bar{x} \text{ } 40 \times 12 \text{ m}$$

$$\frac{60,608 \text{ KN}}{40 \text{ m} \times 12 \text{ m}} = 0,13 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \text{ da aggiungere in}$$

$$\text{carichi: } 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} = 10,13 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

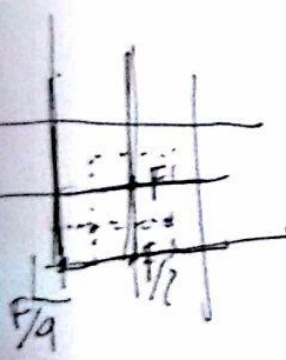
Sever il m^2 carico agente,
si applica le forze sulle cerniere interne F e $F/2$ perimetrali
e $F/4$ agli estre

dunque

$$F = \frac{10,13 \text{ KN}}{\text{m}^2} \cdot 2 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 40,52 \text{ KN} \downarrow$$

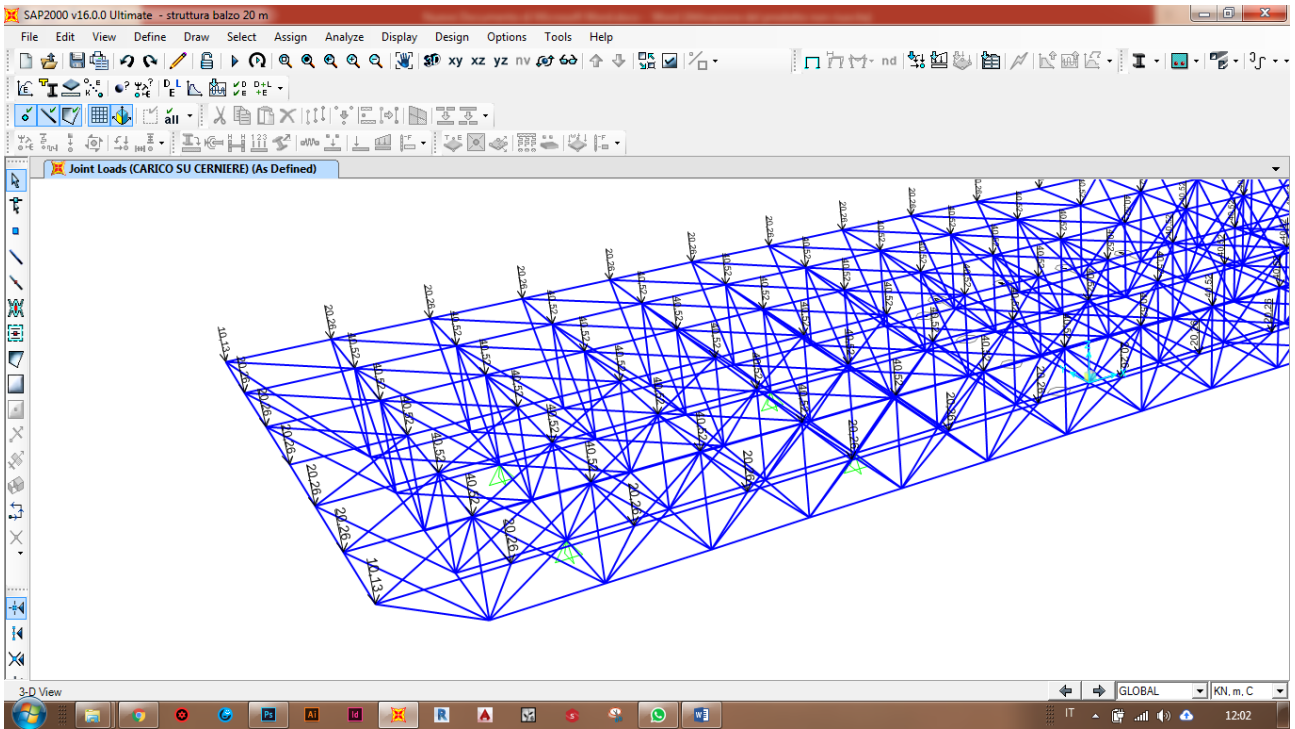
$$F/2 = \frac{10,13 \text{ KN}}{\text{m}^2} \cdot 2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 20,26 \text{ KN} \downarrow$$

$$F/4 = \frac{10,13 \text{ KN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 10,13 \text{ KN} \downarrow$$

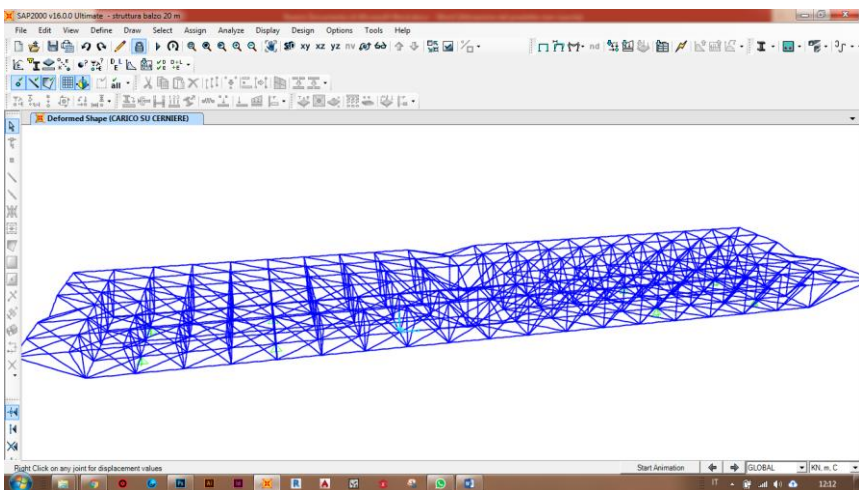
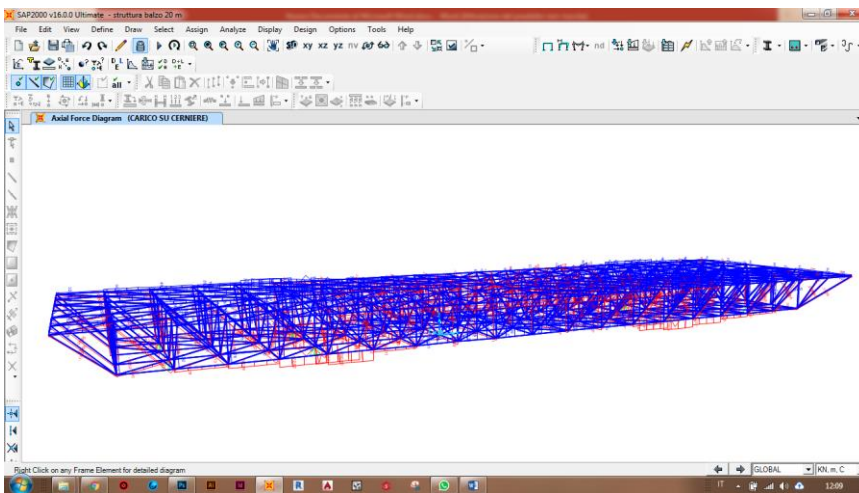


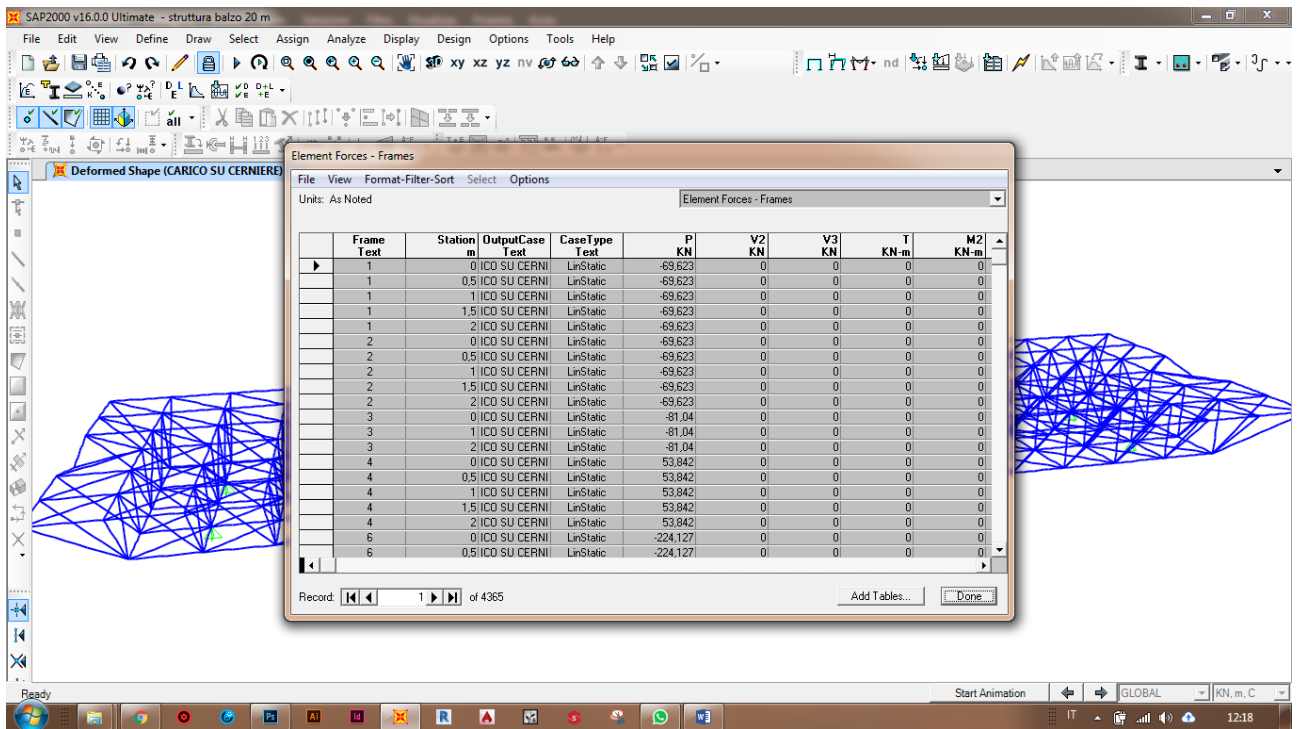
Spesso il carico del peso proprio,

si applica sulle cerniere le forze concentrate.



Applicate le forze concentrate faccio partire i calcoli delle sollecitazioni assiali delle travi





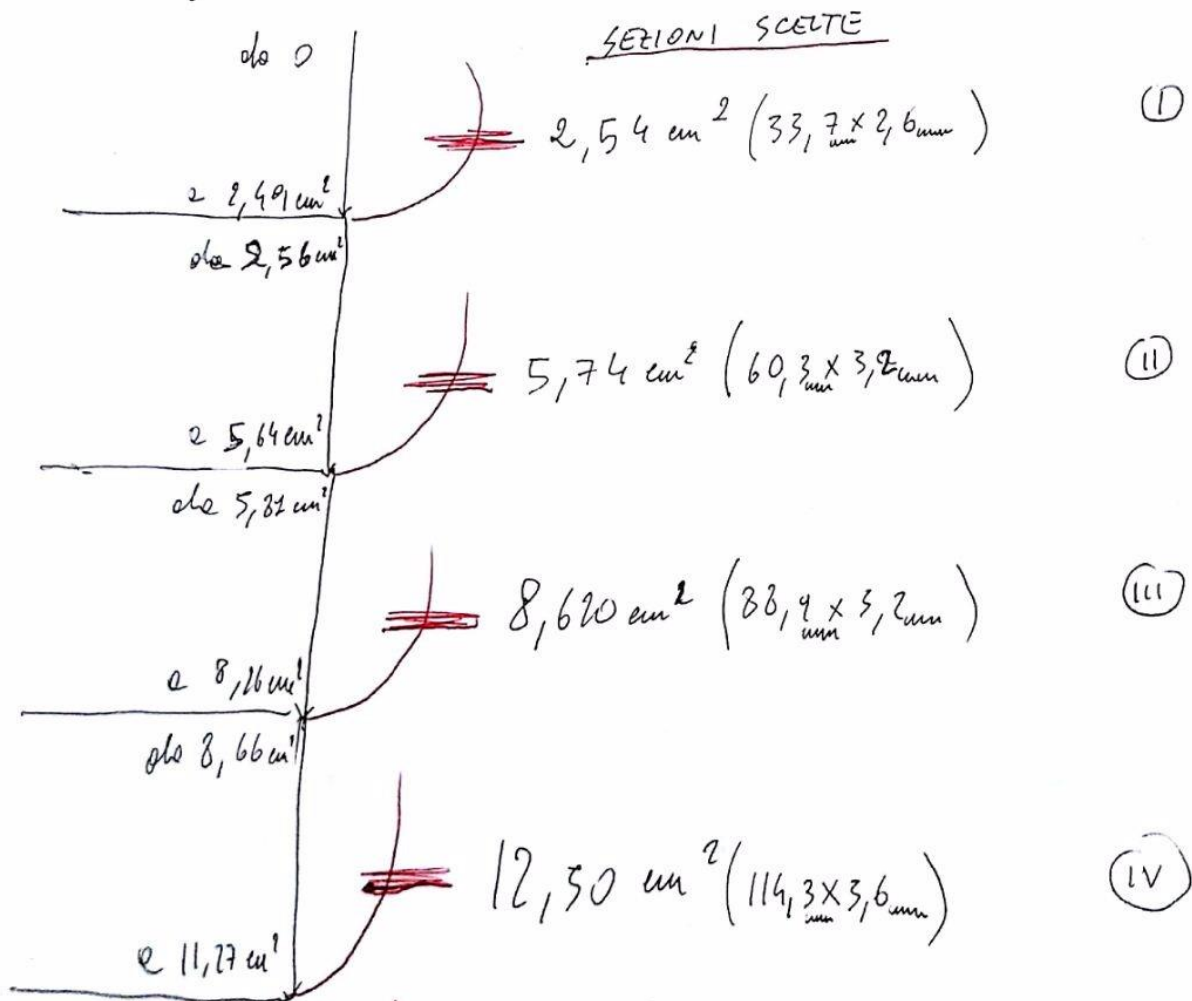
Esporto i valori su excel e incomincio il dimensionamento "di asta in asta".

ESPORTO LE TRAVI SOGGETTE A TRAZIONE SU UN EXCEL DI CALCOLO
 E TROVO L'AREA MINIMA CHE DOVREI AVERE PER QUELLE SEZIONI IN BASE
 ALLO SFORZO NORMALE PREVISTO.

$$\text{di fatto } A_{min} = \frac{N}{f_y k_{fj}}$$

L'AREA minima dei profilati d'acciaio esari disponibili $\bar{e} = 2,54 \text{ cm}^2$
 e cioè mi avrebbe tolta quella parte quasi nulla che ho,

dunque provo a crearne dei range, in modo
 tale da avere il più possibile SOVRADIMENSIONAMENTI,
 CHE PROVAREBBERO EASIONOMICAMENTE sul costo del mio profilo.



4 SEZIONI SCELTE PER LE TRAVI
 SOGGETTE A TRAZIONE

Per il dimensionamento Asta compresse ~~2012000~~ porre ~~attenzione~~
 Attenzione oltre che per Area, alle celle e al tel. tra
 per il fenomeno di cedere a cui. Dunque $\lambda = \frac{l \cdot \beta}{j \cdot m}$

- se $\beta = 1$ e quanto lo sia con la c. e v. v. v. sono tutti corriere
- l è la lunghezza netta della matassa
- j (rapporto d'inerzia) è il rapporto in un base il dimensionamento.

Porto dal j pochi metri se per vedere Area = 0 il certe cose a prendere la
 unione tabellata, dove poi sempre soddisfare in j ~~almeno~~
 allora progetto le celle este in base alle loro lunghezze in
 quanto necessitano di un j ~~diversa~~,
 e definito i j ~~varie~~.

$l = 2 \text{ m}$ $j_{min} = 2,08$

scelto la cell. $(76,1 \text{ mm} \times 2,6 \text{ mm})$ con $j = 2,6$ e $A = 6 \text{ cm}^2$ (I)

- > che un risultato tutte le
 cell. con Area $\neq 0$ e $5,95 \text{ cm}^2$

risultato il j
 in progetto j diverse sulle tron di $l = 2 \text{ m}$ e Area $> 5,95 \text{ cm}^2$

da $6,13 \text{ cm}^2$

~~8,2 cm² (76,1 mm x 3,6 mm) j = 2,57 cm~~ (II)

e $8,13 \text{ cm}^2$

da $8,68 \text{ cm}^2$

~~10,7 cm² (88,9 mm x 4 mm) j = 3 cm~~ (VI)

e $10,62 \text{ cm}^2$

12,88 cm²

~~13,9 cm² (114,3 mm x 4 mm) j = 3,9 cm~~ (IV)

da $18,7 \text{ cm}^2$

~~19,10 cm² (139,7 mm x 4,5 mm) j = 4,78 cm~~ (V)

e $18,59 \text{ cm}^2$

Area
 j
 Area
 j
 Area
 j
 Area
 j

$$l = 2,83 \text{ m} \quad f_{\text{min}} = 2,94 \text{ cm}$$

scelgo la sezione $(88,9 \times 2,6 \text{ cm})$ con $f = 3,05 \text{ cm}$ e $A = 7,05 \text{ cm}^2$ (VI)

che mi soddisfa tutte le norme
con $A_{\text{min}} f_{\text{min}} = 6,94 \text{ cm}^2$

soddisf. il punto

in quanto: almeno raggio per $l = 2,83 \text{ m}$ e $A_{\text{min}} > 6,94 \text{ cm}^2$

che però sono solo due, e
le ~~due~~ dimensioni differenti in quanto hanno un A_{min} fortemente differente

$$\frac{12,46 \text{ cm}^2}{18,87 \text{ cm}^2} \rightarrow 12,50 \text{ cm}^2 (114,3 \times 3,6) \quad f = 3,92 \text{ cm}^2 \quad \text{(VII)}$$

$$\rightarrow 19,10 \text{ cm}^2 (139,7 \times 4,5) \quad f = 4,78 \text{ cm}^2 \quad \text{(VIII)}$$

$l = 3,464$ è la lunghezza delle 4 aste circolari, più lunghe
in quanto diagonal. che attraversano il tubo ideale da vertice a vertice.
con $A_{\text{min}} = 0,78$ e $f_{\text{min}} = 3,60$

scelgo la (VIII) perché usate in quanto ha il $f = 3,92 \text{ cm}$, subito superiore!

8 sezioni scelte per le travi soggette a compressione

TOTALE ASTE DIMENSIONATE = 12