

SINTESI DI:

Progettazione di coperture ad archi in legno.

Applicazione all'impianto sportivo di Castelnuovo dei Sabbioni.

Laureando:
Riccardo Semboloni

Relatori:

Prof. Ing. Vignoli Andrea
Ing. Lauriola Marco Pio

La tesi segue le fasi della progettazione di una copertura (sostitutiva di quella attuale) per un piccolo impianto sportivo e si sviluppa in sei capitoli; per prima cosa viene esaminata la struttura preesistente e le opzioni di progetto.

Il secondo e terzo capitolo trattano il dimensionamento preliminare rispettivamente degli archi principali e del controvento, mentre il quarto tratta il nodi di collegamento tra i vari elementi.

Il quinto capitolo prende in esame la modellazione della struttura con un programma agli elementi finiti con particolare attenzione all'interpretazione dei dati in uscita.

Il sesto ed ultimo capitolo raccoglie osservazioni e conclusioni sulla struttura.

Esame preliminare del progetto

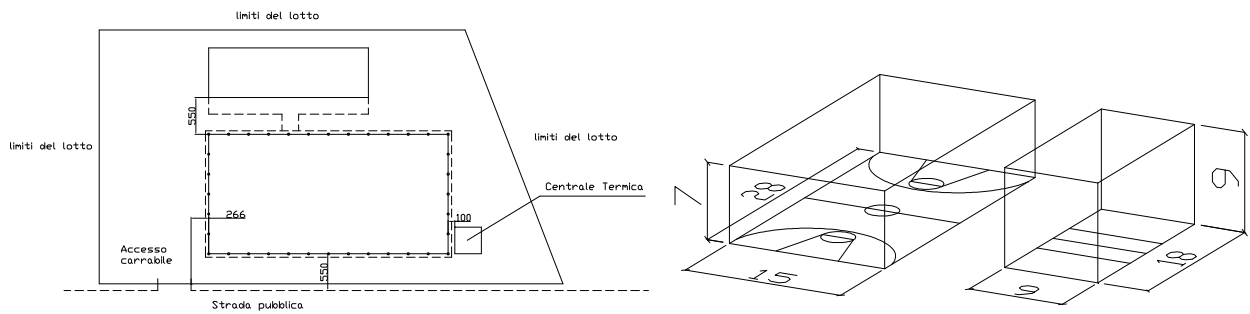
La fase di esame preliminare è iniziata con un rilievo metrico e fotografico della struttura preesistente e del lotto in questione; il quale individua una superficie coperta di base di 36x18 m.

In parallelo al rilievo in loco ho prelevato una copia dei progetti della struttura preesistente al genio civile.

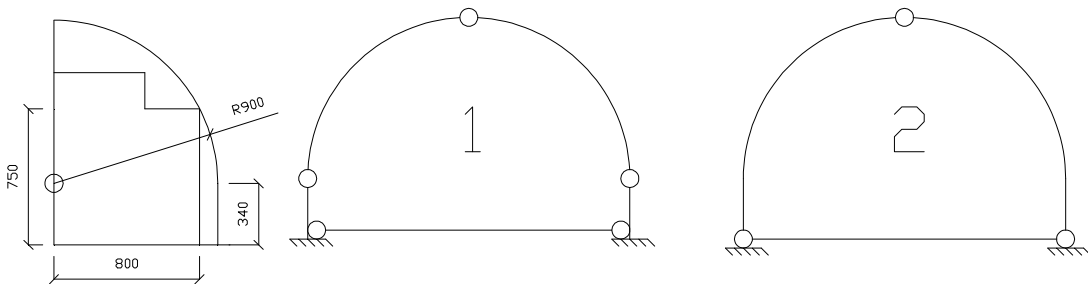


In seguito a tali rilievi si sono individuate alcune problematiche che devono essere risolte nella progettazione della nuova struttura; tra le quali penetrazioni di umidità e fenomeni condensa.

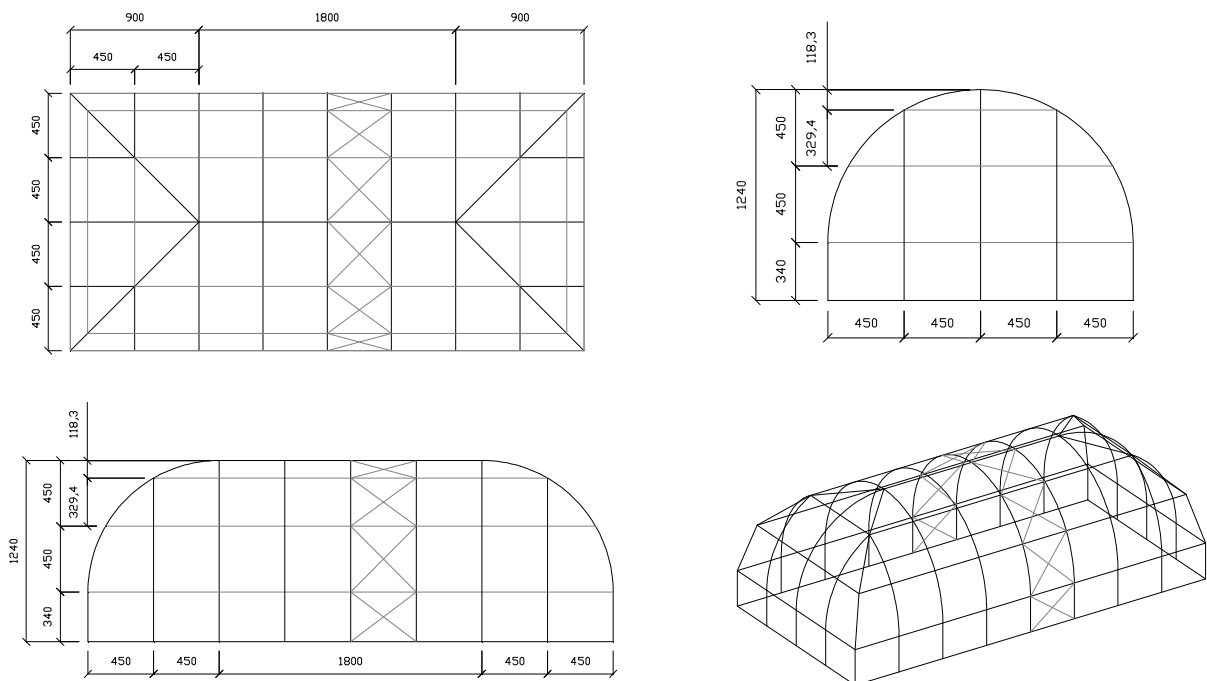
In seguito ho esaminato i limiti geometrici sia esterni che interni per la nuova struttura.



Sulla base delle condizioni geometriche ho definito la forma dell'arco tipo e i possibili schemi statici.



Definita la forma degli archi ho preso in considerazione altre variabili del progetto, quali il passo degli archi e il numero di arcarecci, e ho definito uno schema unifilare e tridimensionale della copertura.



Dimensionamento iniziale dell'arco e del controvento.

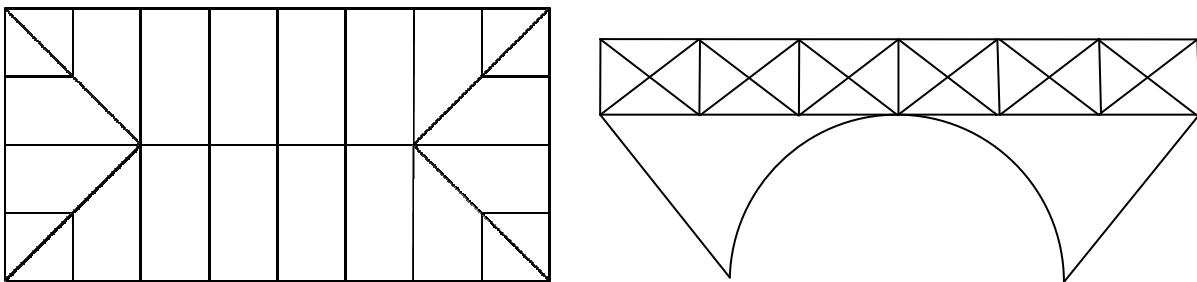
Per prima cosa sono state definite le ipotesi di modellazione dell'arco, sono stati analizzati i carichi e sono state definite le combinazioni.

In seguito si è proceduto al calcolo delle sollecitazioni associate alle singole condizioni di carico in entrambi gli schemi, e alla loro combinazione lineare secondo i coefficienti agli SLU.

Sulla base delle sollecitazioni così calcolate ho eseguito il dimensionamento, scartando in questa fase lo schema di elemento in legno unico per il semiarco a causa dell'eccessiva sensibilità alla rottura per trazioni ortogonali per momenti positivi.

La sezione dell'arco definita con le verifiche agli SLU di $240\text{mm} * 660\text{mm}$ in lamellare G132c è prevalentemente condizionata dai carichi di neve e vento, ed è poi verificata anche in termini di deformazione.

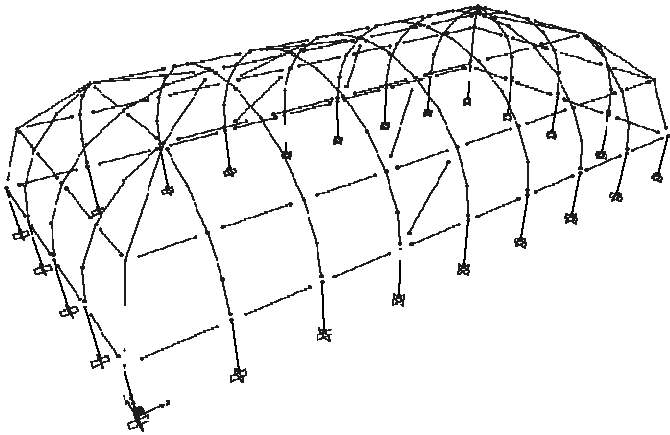
Nonostante gli archi presenti in fronte e in angolo creino delle maglie triangolari reagenti al carico da vento perpendicolare all'arco tipo procedo a dimensionare il controvento a tiranti in acciaio basando un modello piano sul suo sviluppo.



Definito lo schema reticolare e imposta nulla la collaborazione delle facciate procedo a valutare il carico da vento gli sforzi di insanabilità e a dimensionare.

Per gli arcarecci risulta sufficiente una sezione di 110×240 in G124h, ma lo sforzo nei tiranti in acciaio risulta talmente elevato da obbligarmi a considerare la collaborazione dei fronti.

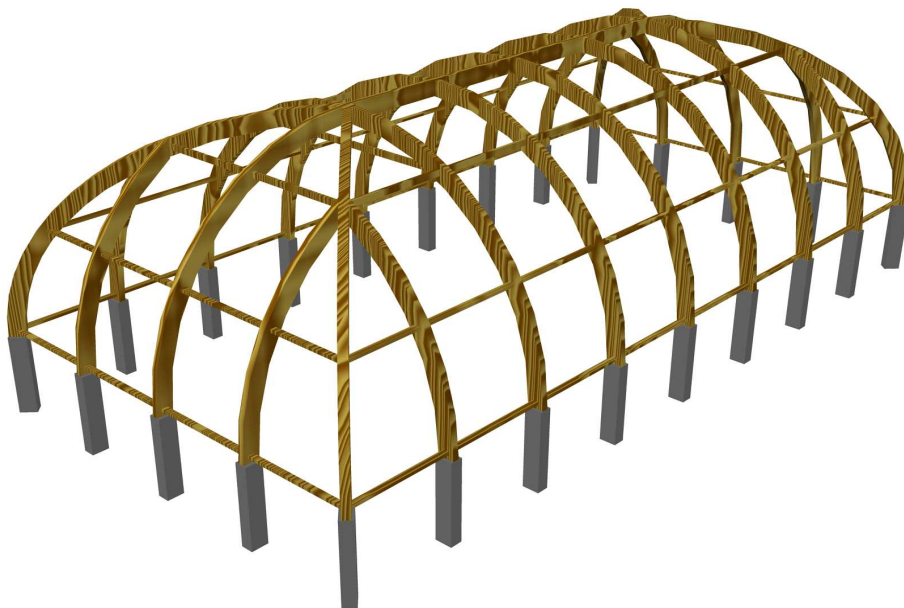
Modellazione agli elementi finiti.



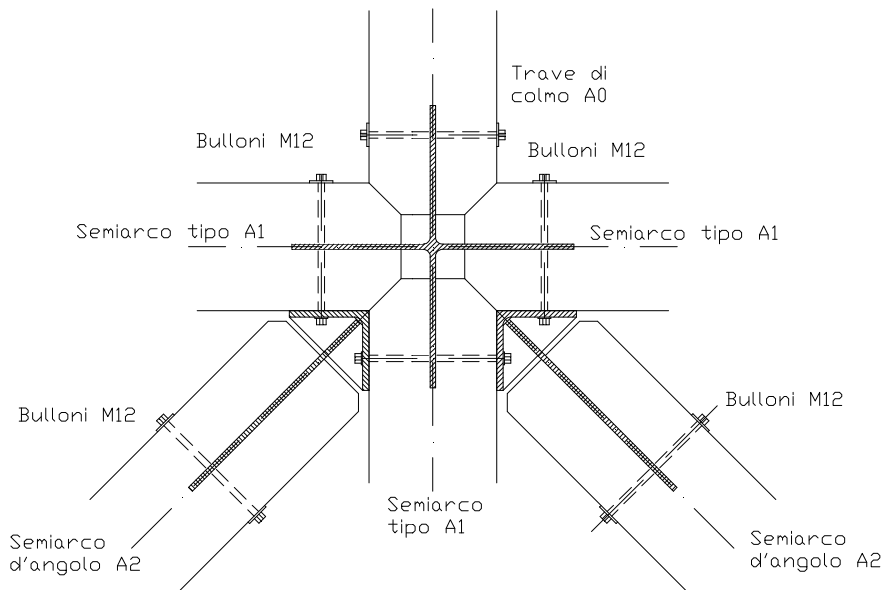
Per prendere in considerazione alcuni tipi di comportamento che non sono valutati dai modelli semplificati del dimensionamento iniziale è stata preparata una modellazione agli elementi finiti.

A seguito delle incongruenze individuate nei dati in uscita dal modello iniziale sono stati definiti modelli secondari per prendere in considerazione alcune particolarità del comportamento (alcune analogie con le cupole) e soluzioni diverse (es: assenza di controvento).

In conseguenza delle valutazioni sull'efficienza delle facciate alle azioni orizzontali è stato rimosso il controvento in acciaio dal progetto, mantenendo tutte le sezioni in legno lamellare definite in fase iniziale.



Progettazione di collegamenti.



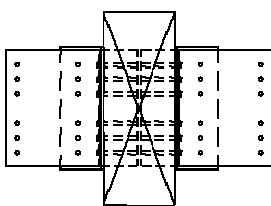
La progettazione degli elementi di collegamento ha seguito i principi di massima semplicità, uniformità e compattezza. Per prendere in considerazione la reciproca posizione

degli elementi curvi nello spazio è stato usato un disegno tridimensionale degli elementi sia per la progettazione dei giunti che per il disegno definitivo degli elementi in lamellare.

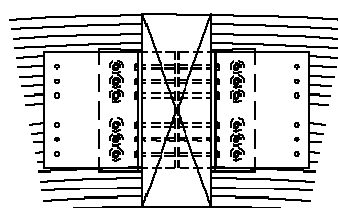
L'utilizzo di elementi metallici a scomparsa è motivato sia da questioni estetiche che dalle possibilità di compattezza che garantiscono.

La presenza di un nodo con 6 elementi convergenti ha richiesto la definizione di una sequenza di montaggio specifica per poter garantire la massima compattezza

Prima fase di montaggio



Seconda fase di montaggio



Terza fase di montaggio

