

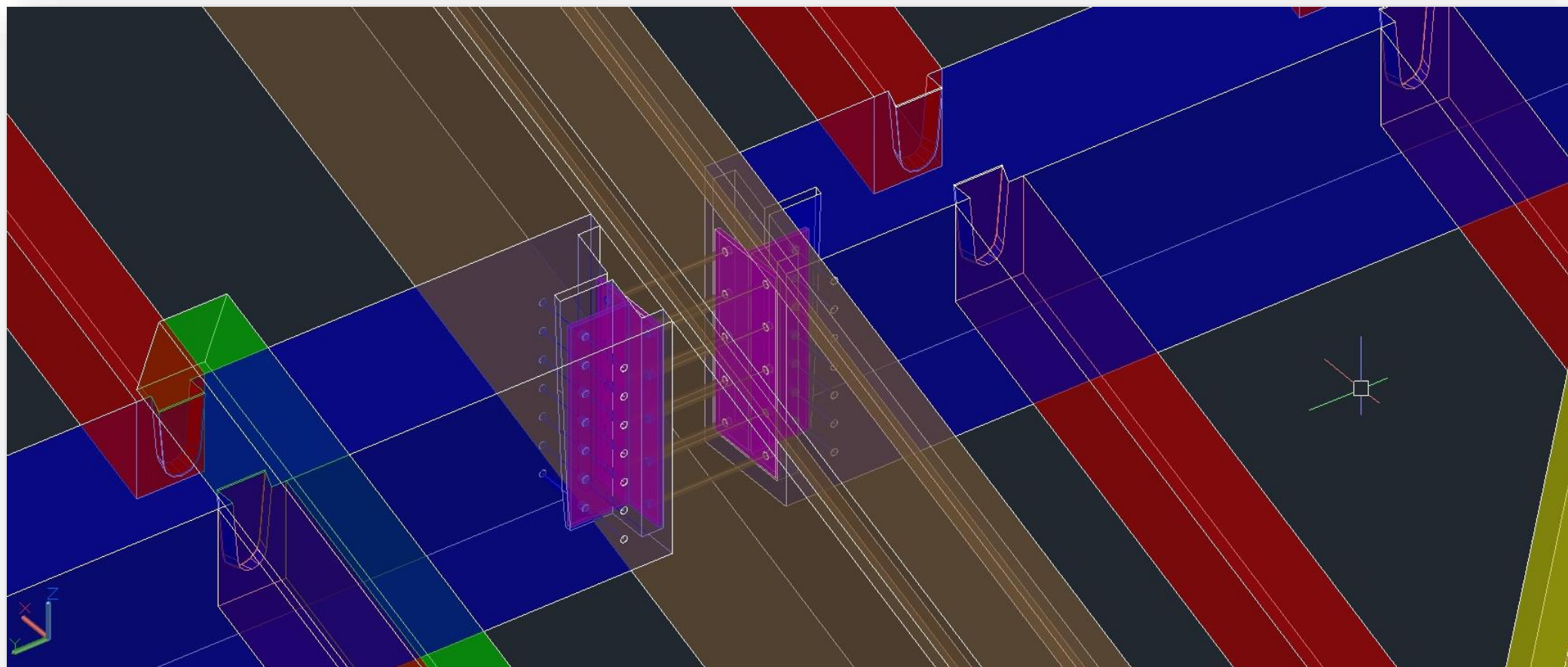


# TIMBER WORK

CONSULENCE · SOLUTION

# PROGETTARE IN LEGNO

## GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO



## ING. GIOVANNI TUROLLA



TIMBER  
WORK  
CONSULENCE · SOLUTION

- Laurea magistrale in Ingegneria Civile – Area strutture
- Esperienza pluriennale nella progettazione esecutiva di edifici in legno
- Esperienze lavorative in Italia e all'estero
- Attività di formazione
- Consulenza esterna per aziende produttrici del settore

- 1. Fase iniziale: raccolta delle informazioni**
- 2. Valutazione statica preliminare e scelta dello schema strutturale**
- 3. Redazione del progetto architettonico esecutivo**
- 4. Redazione del progetto strutturale esecutivo**
- 5. Deposito degli elaborati strutturali e relative autorizzazioni**
- 6. Invio degli elaborati agli stabilimenti di produzione**

# GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

## FASE INIZIALE: RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI

# Inquadramento del lavoro

Innanzitutto è necessario capire la tipologia del lavoro con cui abbiamo a che fare.

CASO A – Lavoro tipo «Chiavi in mano»

In questo caso abbiamo un'impresa «capo-fila» che stipula il contratto con il cliente e poi può decidere di subappaltare alcune lavorazioni a terzi.

Per iniziare la fase esecutiva è necessario:

- Identificare l'impresa appaltatrice
- Far redigere un preventivo dettagliato all'impresa e procedere alla stipula del contratto con il cliente

In questo caso l'impresa svolge il ruolo di COORDINAMENTO delle varie figure che intervengono in cantiere, mentre il tecnico svolge una funzione di SUPERVISIONE/CONTROLLO.

# Inquadramento del lavoro

## CASO B – Lavoro con «appalto diretto»

In questo caso il committente procede a stipulare direttamente gli accordi con ognuna delle imprese/artigiani che interverranno in cantiere.

In questo caso è necessario:

- Avere un computo metrico/capitolato di riferimento al quale le varie imprese possano fare riferimento per la formulazione delle loro offerte
- Stipulare tutti i contratti fra imprese e committente


In questo caso il tecnico svolge il doppio ruolo di COORDINAMENTO fra le varie imprese e di CONTROLLO delle stesse.

# Strumenti per la raccolta informazioni

Sia che ci troviamo nel caso A o nel caso B, dobbiamo comunque avere uno strumento per la raccolta delle informazioni che ci permetta di dialogare con successo con l'impresa appaltatrice o con il cliente privato.

Tale strumento ha la funzione di:

1. Limitare gli errori e le dimenticanze;
2. Velocizzare e standardizzare il processo di scambio di informazioni;
3. Costituire una «base» solida da poter correggere o implementare in futuro;
4. Concentrare tutte le informazioni in un unico «luogo», razionalizzando al massimo i tempi di lavoro;
5. Creare una tracciabilità.

|  <b>TIMBER<br/>WORK</b><br>CONSULENCE · SOLUTION |  | MODULO RICHIESTA<br>PROGETTO ESECUTIVO |                 |                    |
|---|--|--|-----------------|--------------------|
| Richiesta progetto esecutivo per edificio con struttura in legno  |  |  |                 |                    |
| <b>DATA:</b>  |  | <b>DATA PRESUNTA DI INIZIO LAVORI</b>  |                 |                    |
| DATI DEL COMMITTENTE  |  |  |                 |                    |
| <b>Nome e Cognome o Ragione Sociale</b>   |  | <b>Ubicazione Cantiere</b>             |                 |                    |
|   |  |  |                 |                    |
| <b>Indirizzo</b>  |  | <b>CAP</b>                             | <b>Località</b> | <b>Prov</b>        |
|   |  |  |                 |                    |
| <b>Telefono:</b>  |  | <b>E-mail:</b>                         |                 |                    |
| <b>Fax:</b>   |  | <b>Cellulare:</b>                      |                 | <b>C.F o P.IVA</b> |
|   |  |  |                 |                    |
| DATI DEI TECNICI  |  |  |                 |                    |
| <b>Progettista</b>  |  |  |                 |                    |
| <b>Telefono:</b>  |  | <b>E-mail:</b>                         |                 |                    |
| <b>Fax:</b>   |  | <b>Cellulare:</b>                      |                 | <b>C.F o P.IVA</b> |
|   |  |  |                 |                    |
| <b>Direttore Lavori</b>   |  |  |                 |                    |
| <b>Telefono:</b>  |  | <b>E-mail:</b>                         |                 |                    |
| <b>Fax:</b>   |  | <b>Cellulare:</b>                      |                 | <b>C.F o P.IVA</b> |
|   |  |  |                 |                    |
| <b>Progettista Strutturale</b>  |  |  |                 |                    |
| <b>Telefono:</b>  |  | <b>E-mail:</b>                         |                 |                    |
| <b>Fax:</b>   |  | <b>Cellulare:</b>                      |                 | <b>C.F o P.IVA</b> |
|   |  |  |                 |                    |
| <b>D. L. Strutture</b>  |  |  |                 |                    |
| <b>Telefono:</b>  |  | <b>E-mail:</b>                         |                 |                    |
|   |  |  |                 |                    |

# GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

VALUTAZIONE STATICA  
PRELIMINARE E SCELTA DELLO  
SCHEMA STRUTTURALE

# Analisi dei carichi

## CARICHI PERMANENTI

E' fondamentale aver stabilito in maniera DEFINITIVA le stratigrafie degli elementi costruttivi.

Questo significa aver fatto delle considerazioni relativamente a:

- Destinazione d'uso dei vari ambienti (coperture praticabili o non praticabili, etc...);
- Aspetti impiantistici (spessori dei massetti e delle contropareti per il passaggio impianti, presenza/assenza del riscaldamento a pavimento etc...);
- Aspetti estetici (manto di finitura del tetto, rivestimenti delle pareti esterne etc...);

Naturalmente gli elementi strutturali che influenzano maggiormente l'analisi statica preliminare sono gli orizzontamenti e le coperture.

ESEMPIO: Copertura con finitura in lamiera  $0.8 \text{ KN/m}^2$  - Finitura in tegole  $1.3 \text{ KN/m}^2$  - Finitura in lose  $2.5 \text{ KN/m}^2$

Fra una soluzione e l'altra possiamo avere un incremento del carico di oltre il 200%!!!

# Analisi dei carichi

## CARICHI ACCIDENTALI

Esistono carichi accidentali/eccezionali di diversa natura:

1. Sovraccarichi (residenziale, uffici, ambienti affollati etc...)
2. Neve
3. Vento
4. Sisma
5. Incendio

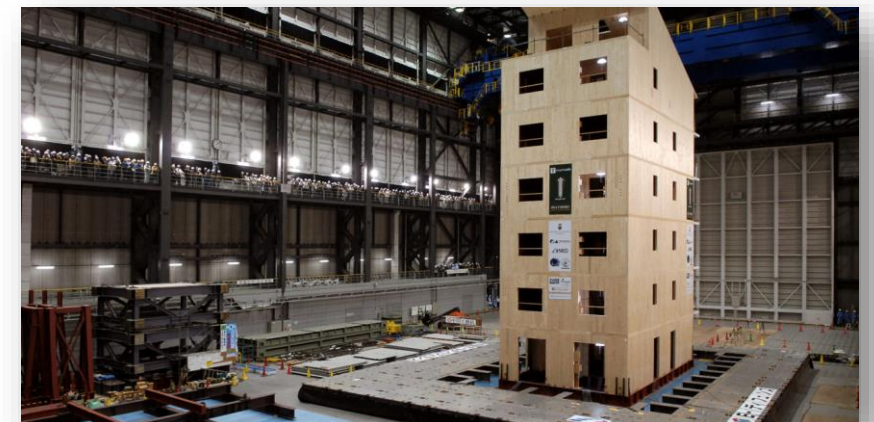


Di quali informazioni dobbiamo disporre?

Posizione geografica (sia planimetrica che altimetrica!)

Classificazione sismica del suolo

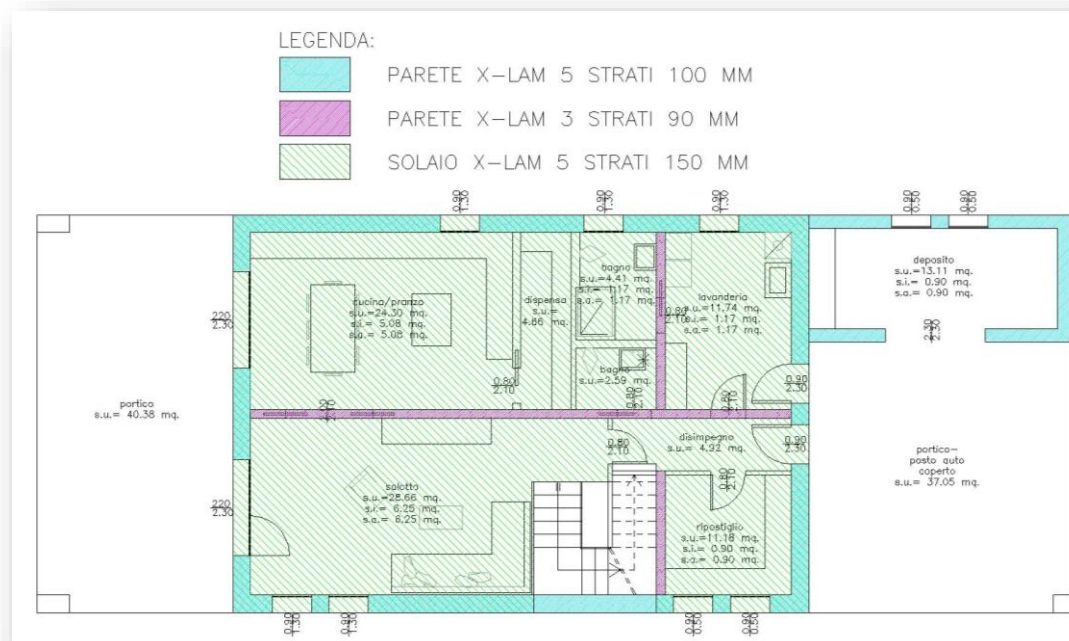
Necessità o meno di avere strutture resistenti al fuoco



# Scelta dello schema strutturale

Per scegliere uno schema strutturale è necessario effettuare uno studio completo del progetto architettonico, sovrapponendo le piante dei vari piani e identificando le pareti più idonee a svolgere la funzione portante.

A questo punto si riporta l'impronta dei carichi di superficie (e/o concentrati) e si sceglie lo schema di orditura più adatto per le nostre esigenze, partendo dalla copertura e spostandoci man mano verso le fondazioni.



# Formulazione del preventivo/computo

Dopo aver identificato e dimensionato la struttura portante e aver raccolto tutte le informazioni necessarie è possibile procedere alla stesura del preventivo per la firma del contratto con il cliente.

Perché non è consigliabile firmare contratti senza aver fatto valutazioni statiche?

Esempio: Copertura in legno con  $1.3 \text{ KN/m}^2$  di carico permanente e  $2 \text{ KN/m}^2$  di carico neve

CASO A: Superficie totale di  $500 \text{ m}^2$  e luci di 4 m su 3 campate  $\longrightarrow$   $23 \text{ m}^3$

CASO B: Superficie totale di  $500 \text{ m}^2$  e luci di 8 m su 2 campate  $\longrightarrow$   $56,5 \text{ m}^3$

Costo indicativo lamellare GI24h tagliato:  $700 \text{ €/m}^3$   $\longrightarrow$  Differenza di prezzo di 23450 €, circa  $47 \text{ €/m}^2$ !!!

Abbiamo volutamente esaminato un caso che «esaltasse» questo concetto, ma è sufficiente non valutare una parete portante per creare un danno economico significativo.

# GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

# REDAZIONE DEL PROGETTO ARCHITETTONICO ESECUTIVO

# Analisi del progetto architettonico

Innanzitutto si verifica la coerenza/assenza delle informazioni raccolte con i disegni di progetto e si segnalano eventuali difformità.

Stabilire quali sono le quote vincolanti dal punto di vista urbanistico.

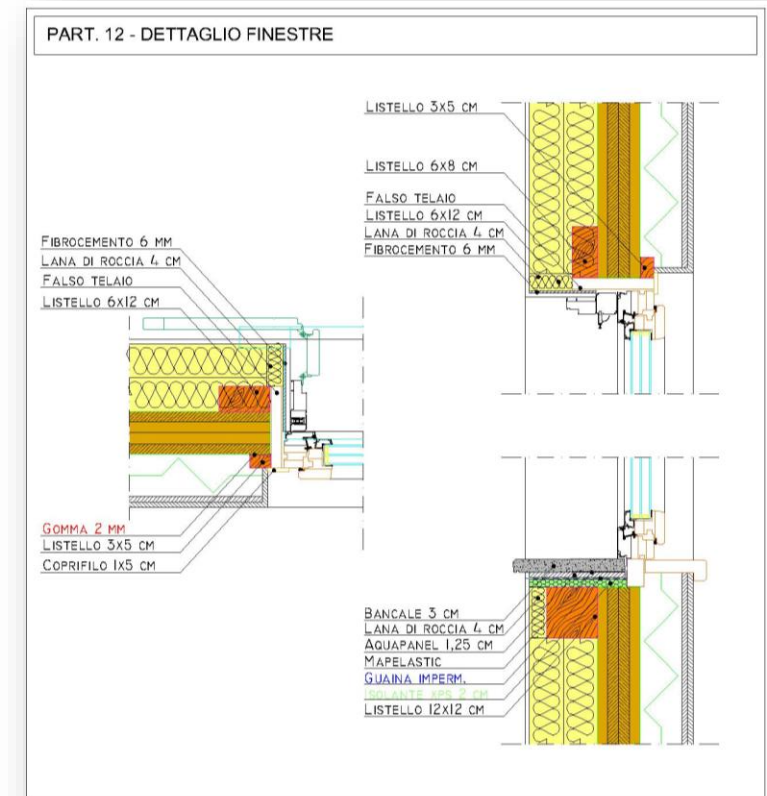
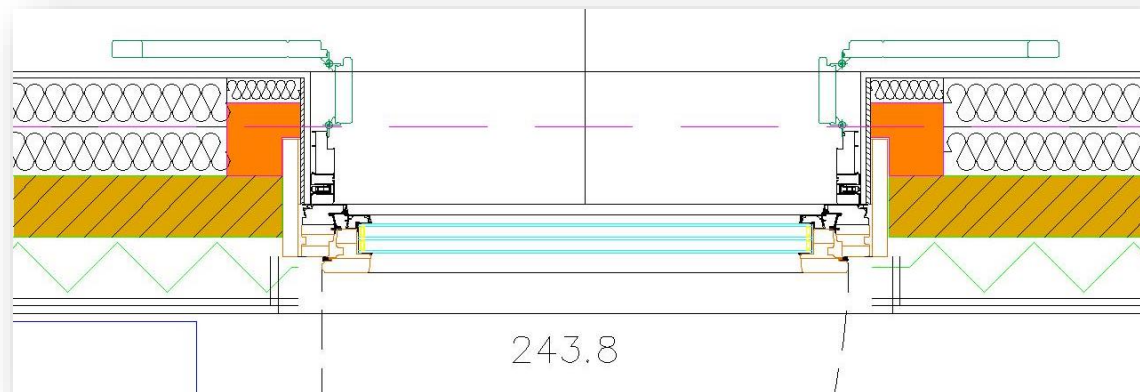
In particolare:

1. Contorno dell'edificio
2. Quote di interpiano
3. Quote della copertura
4. Superfici aero-illuminanti (riferite a foro architettonico/foro finestra aperta?)



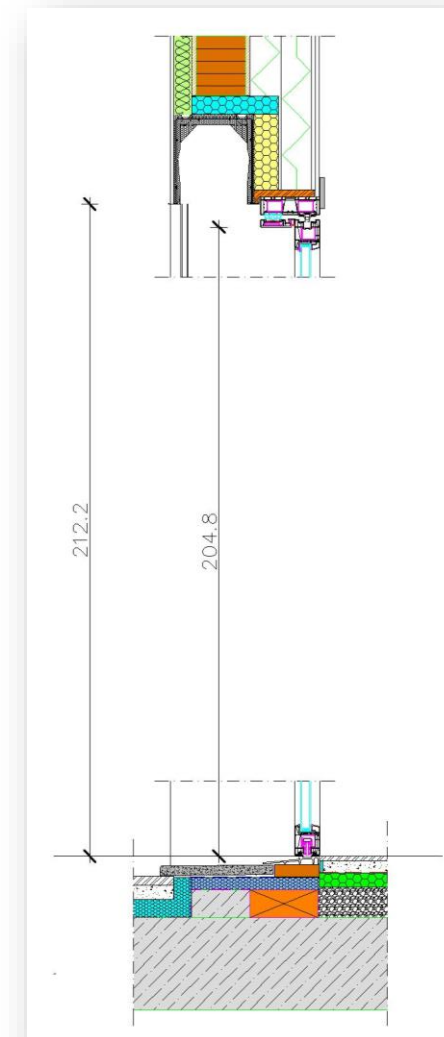
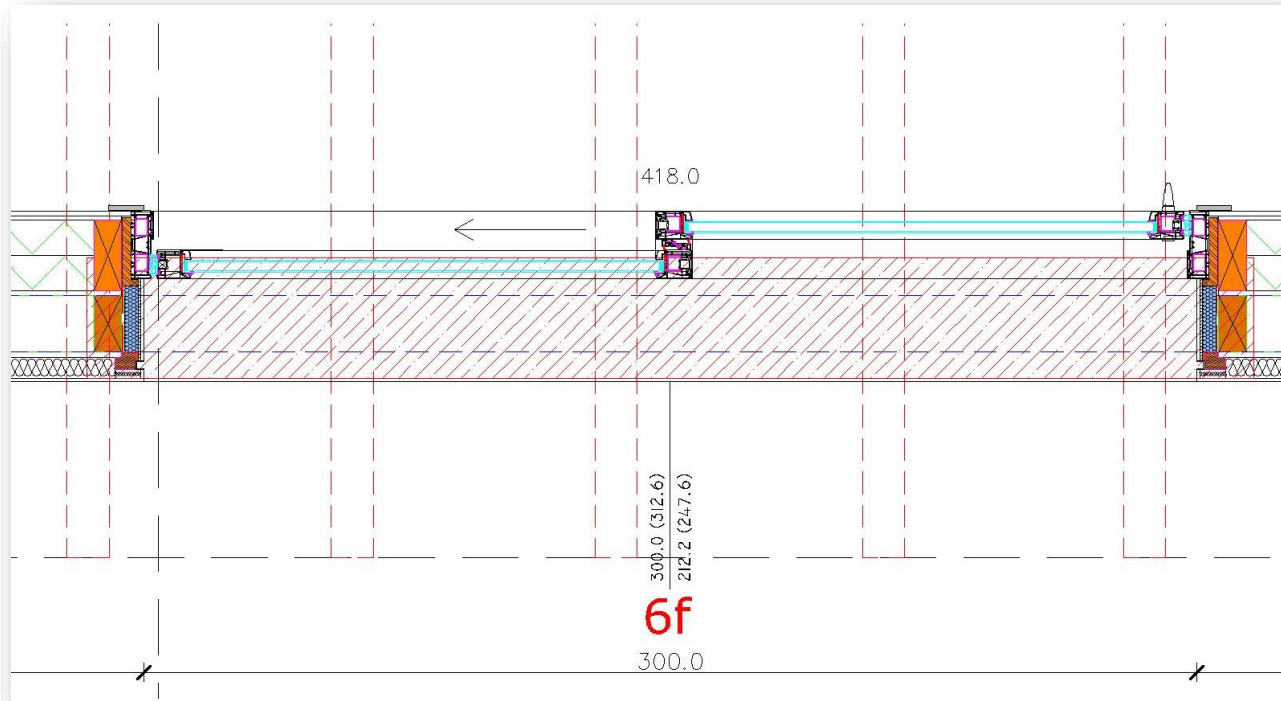
## Gestione dei serramenti

1. Farsi fornire i dettagli (in dwg) dal produttore dei serramenti (valutare la presenza del controtelaio);
2. Farsi fornire i dettagli del sistema oscurante (in dwg);
3. Accoppiare i due prodotti nella maniera corretta;
4. Inserire tale dettaglio all'interno della stratigrafia da noi scelta e identificare le misure dei fori grezzi;



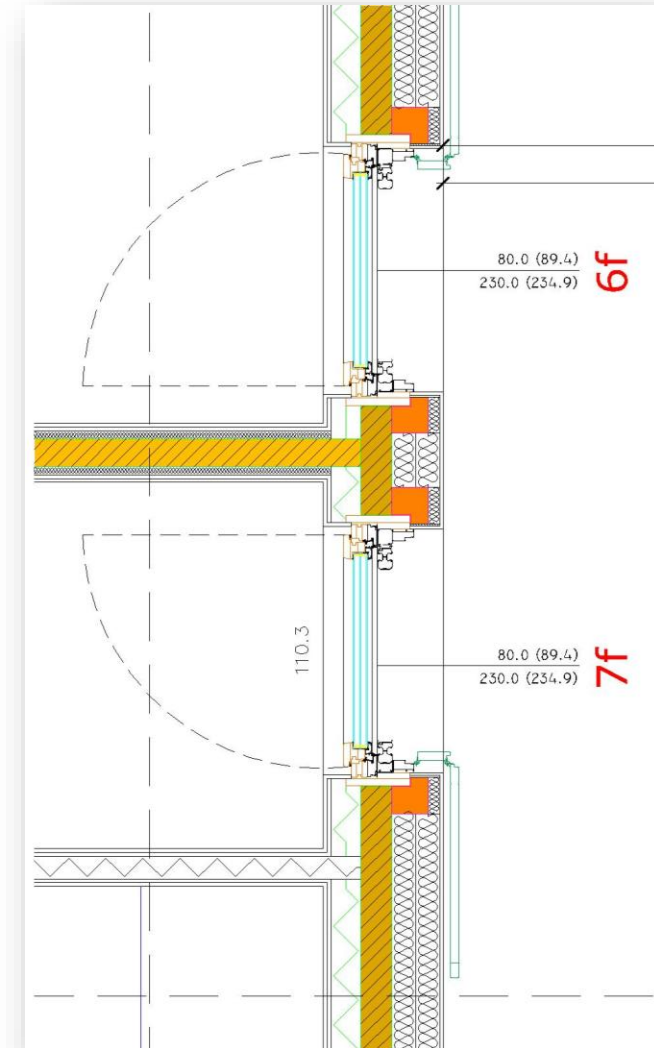
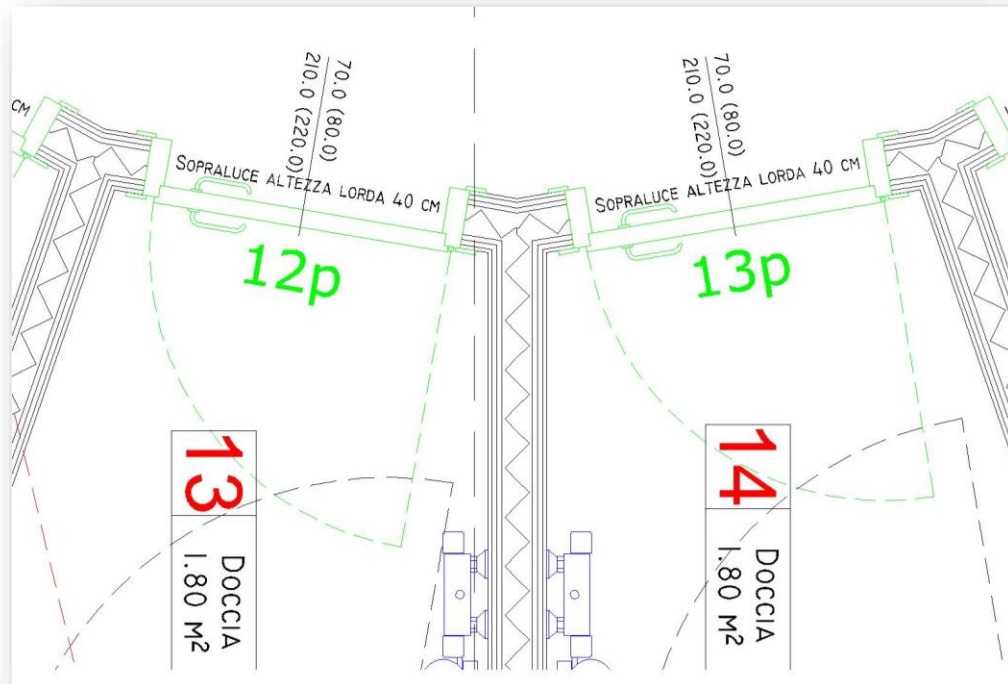
## Gestione dei serramenti

5. Gestire le diverse tipologie di serramento (finestre, portefinestre, portefinestre scorrevoli) anche in relazione al tipo di elemento in cui sono inseriti;



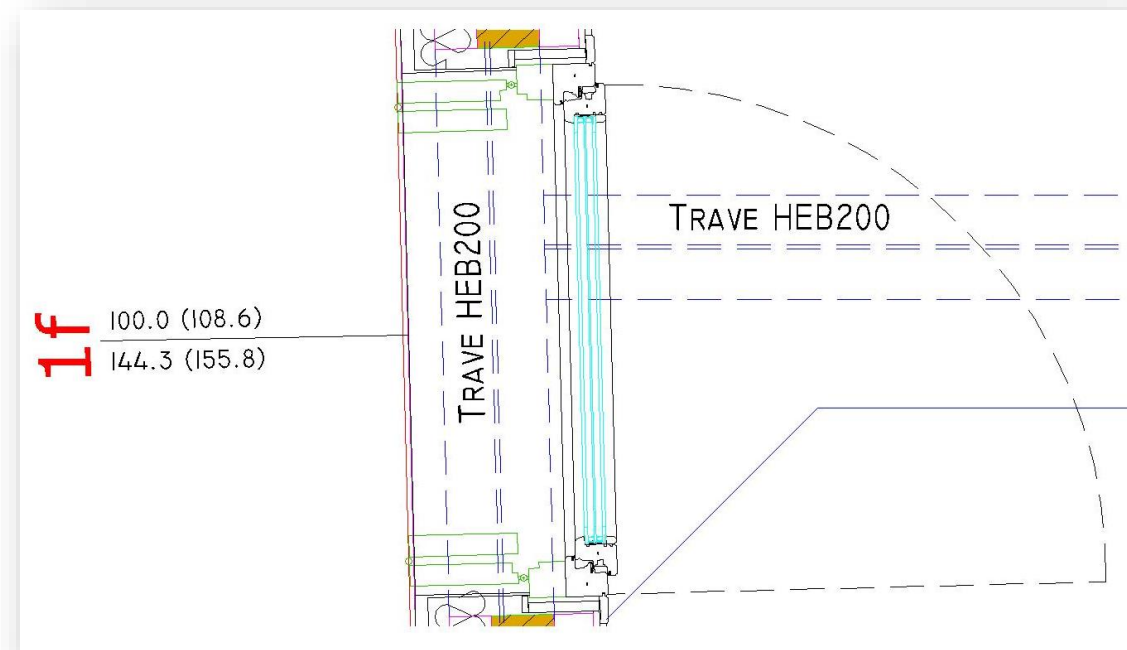
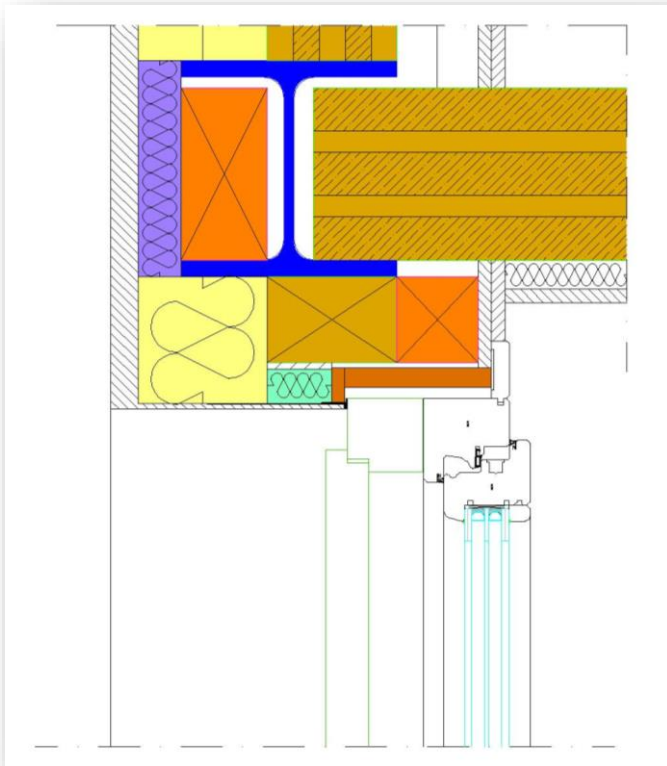
## Stesura delle piante e delle sezioni

1. Inserimento dei serramenti
2. Inserimento degli elementi di partizione (compresi i serramenti interni)



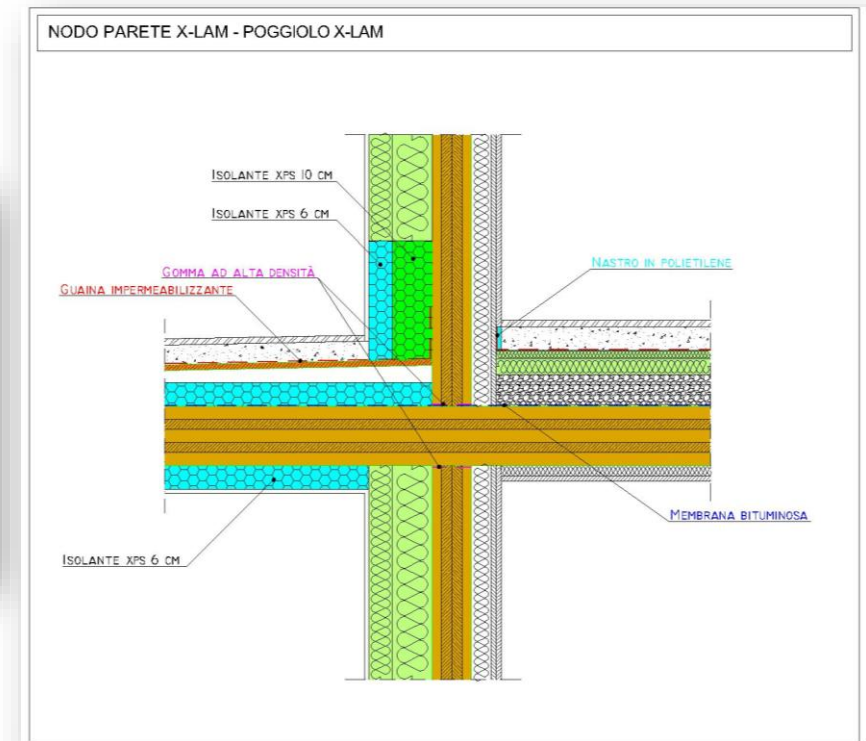
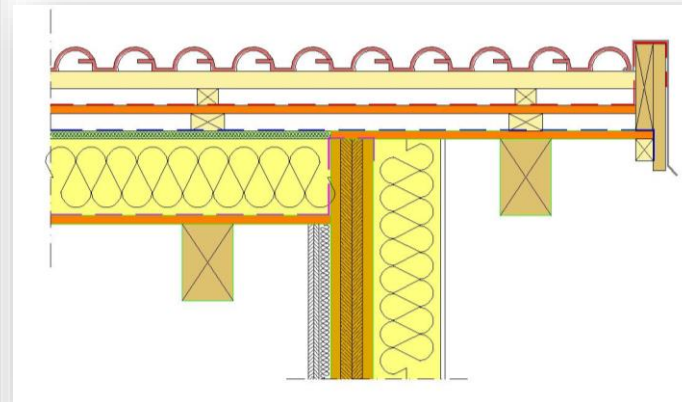
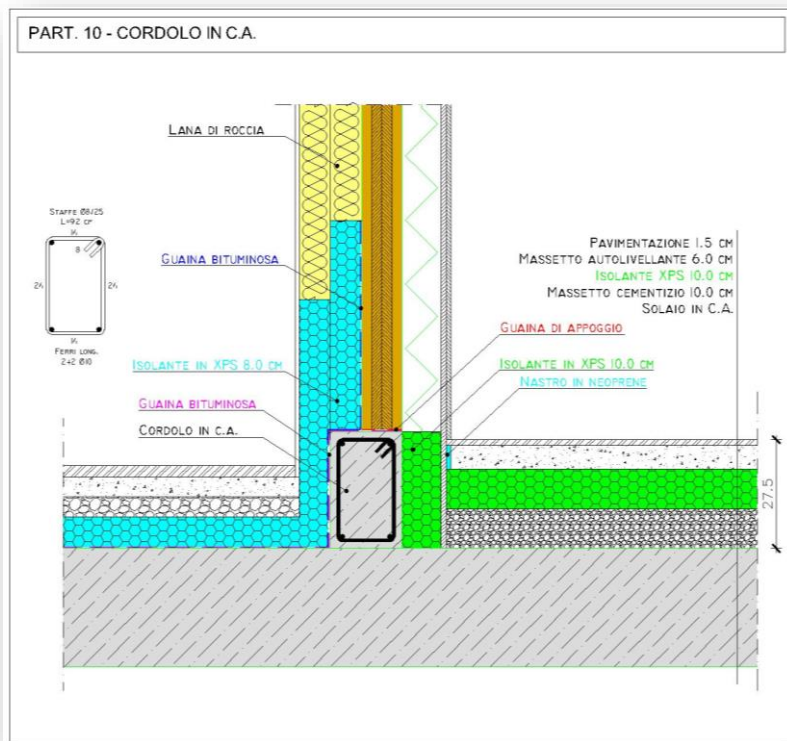
## Stesura delle piante e delle sezioni

3. Inserimento degli elementi strutturali e gestione delle eventuali interferenze



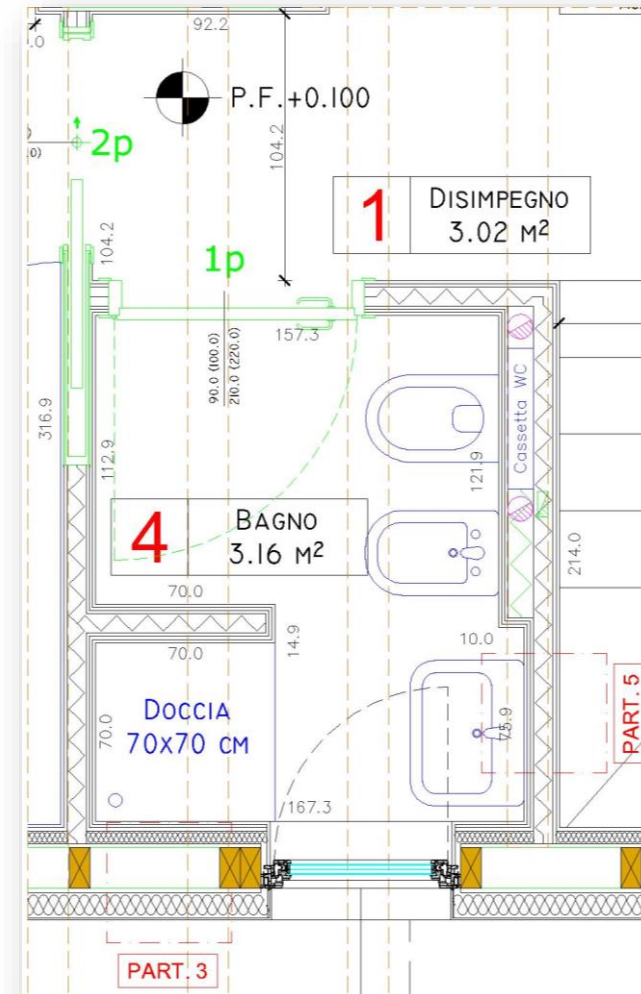
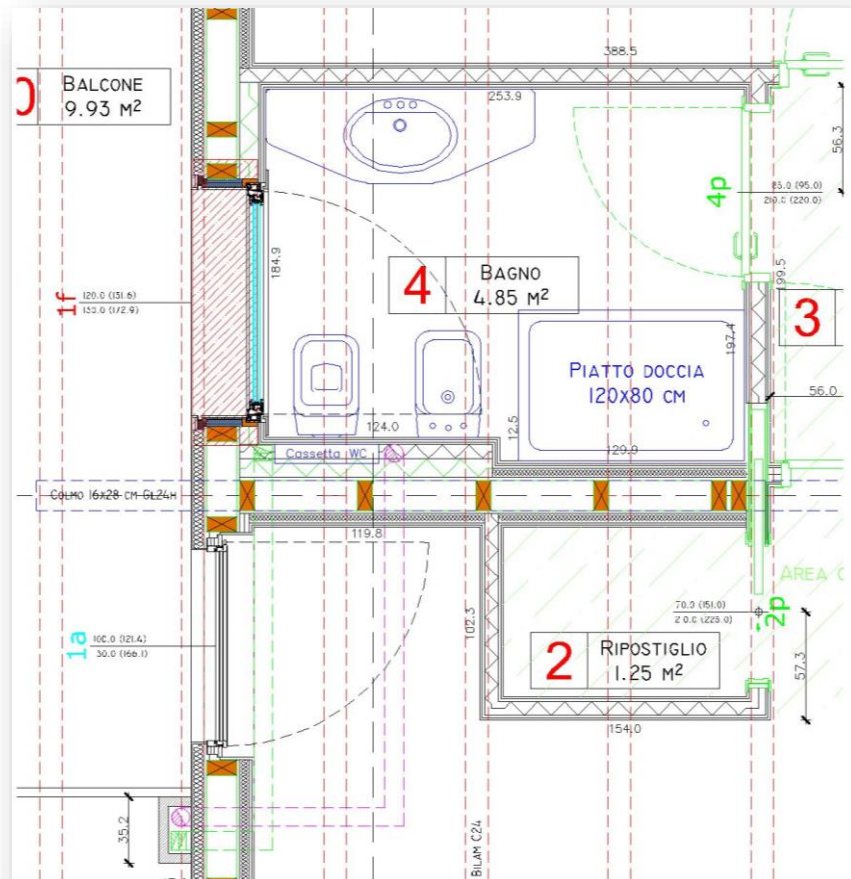
# Stesura delle piante e delle sezioni

## 4. Gestione dei dettagli esecutivi dei vari nodi



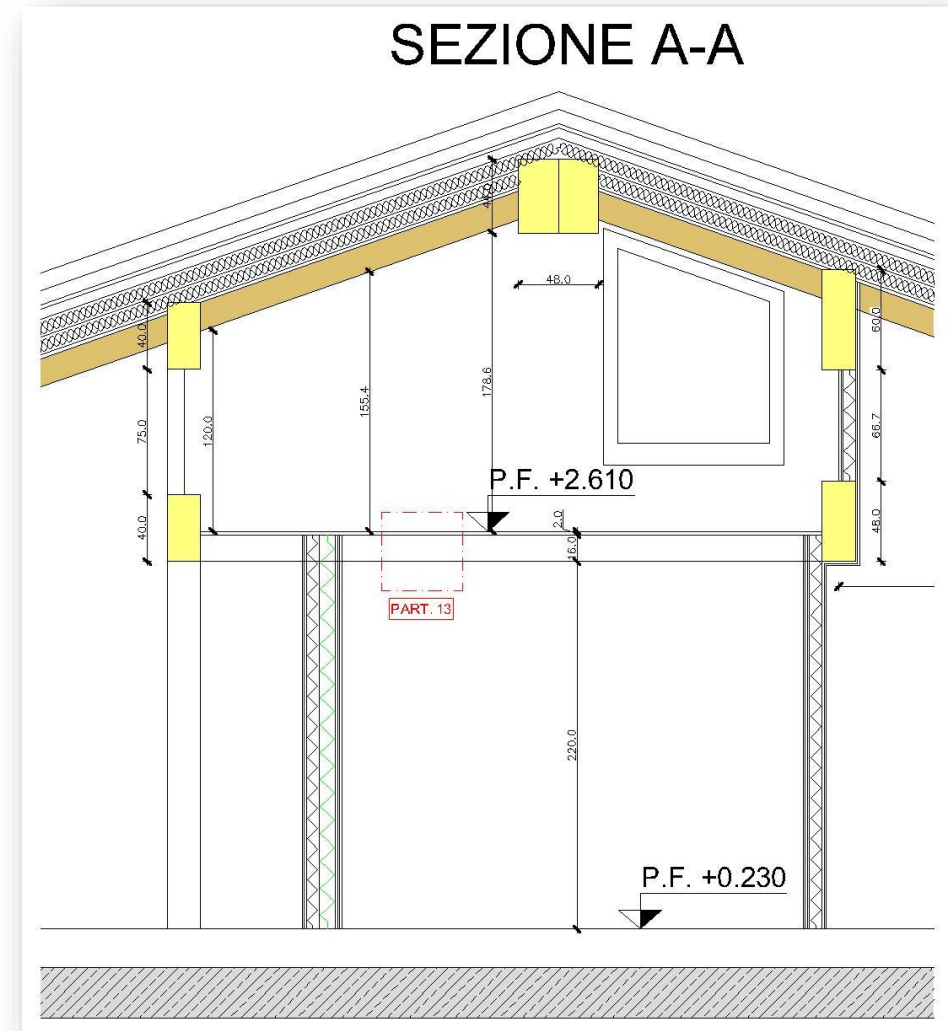
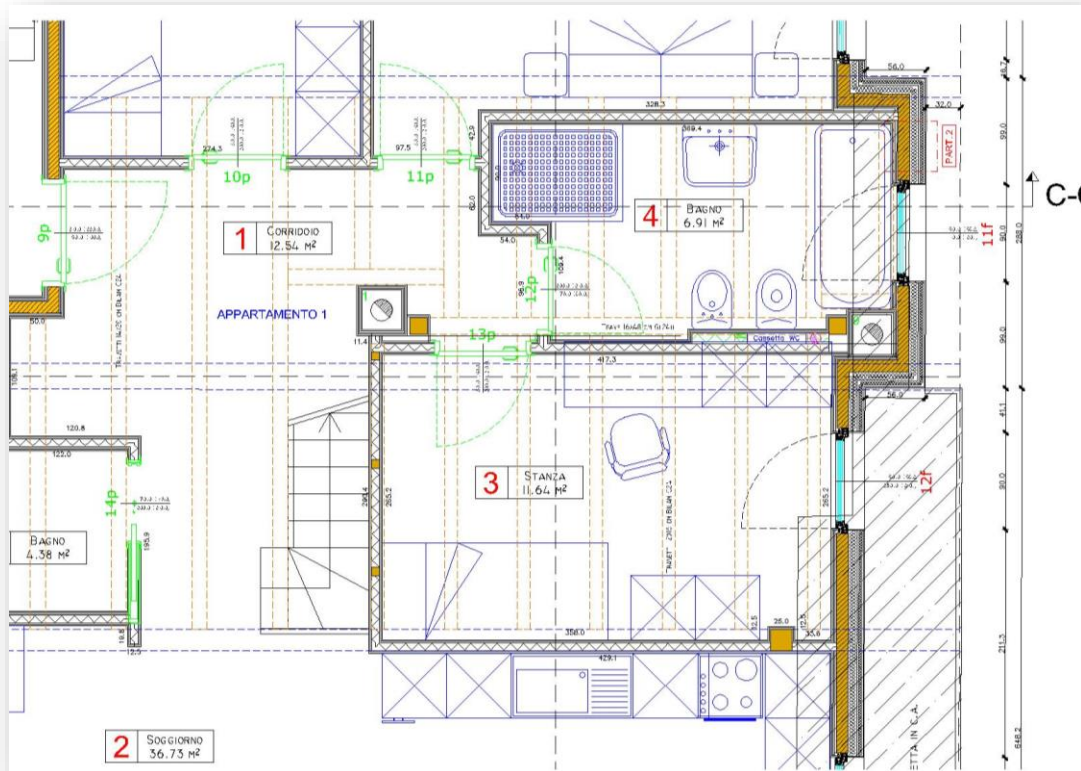
# Stesura delle piante e delle sezioni

## 5. Inserimento arredi dei bagni e degli scarichi



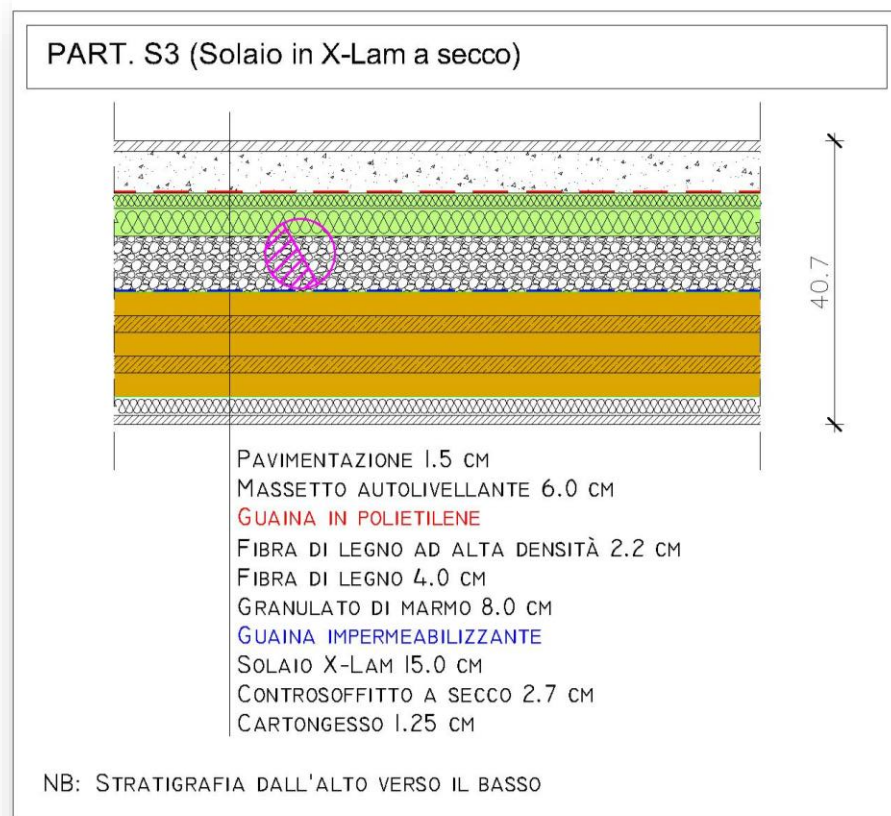
# Stesura delle piante e delle sezioni

## 6. Inserimento arredi e verifica quote passaggio



# Stesura delle piante e delle sezioni

- 7. Verifica passaggi degli impianti
- 8. Eventuale aggiornamento del preventivo/computo e firma degli elaborati



Timberwork s.r.l.s.  
 Via F.lli Cairoli 14 - 33038 San Daniele de Friuli (UD)  
 P.IVA: 02963920216

Spett. \_\_\_\_\_

**TIMBERWORK**  
 CONSULENCE · SOLUTION

Preventivo n. 01/2017 del 22/02/2017

Come da vostra gentile richiesta siamo a sottoporvi stima dei costi per la fornitura e la posa in opera di copertura in legno da realizzarsi nel comune di \_\_\_\_\_

| COPERTURA |  |                      |            |                |
|-----------|--|----------------------|------------|----------------|
| Progr     | Voce di capitolato   | Quantità             | Prezzo un. | Importo €      |
| 1         | Fornitura di struttura della copertura costituita da travatura principale in legno lamellare di abete rosso GI24h e secondaria in legno Bilama di abete rosso C24, comprensiva di trasporto in cantiere. La cubatura valutata in fase di preventivo potrebbe variare dopo l'approvazione dei disegni definitivi da parte della D.L. In caso di sfioramento di tale quantità saranno addebitati i costi relativi. | 15,0 m <sup>3</sup>  | 630,00     | <b>9950,00</b> |
| 2         | Fornitura di perlina maschiata in legno di abete sp. 20 mm qualità AB di larghezza 175 mm (160 mm incastrata), non spazzolata.   | 200,0 m <sup>2</sup> | 12,75      | <b>2550,00</b> |
| 3         | Fornitura di Freno a Vapore con nastro doppio tape, peso 225 g/m <sup>2</sup> , valore Sd = 4m, colonna d'acqua >500 cm  | 150,0 m <sup>2</sup> | 1,95       | <b>292,50</b>  |
|           | Fornitura di pannello isolante in lana di roccia spessore 180 mm. Conducibilità termica λ=0,038  |                      |            |                |

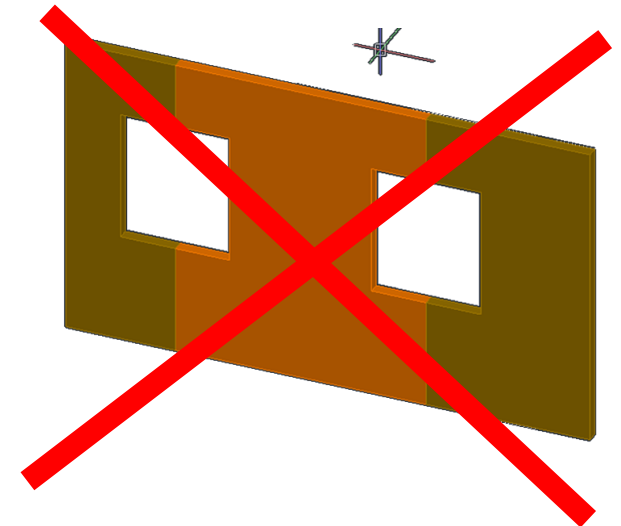
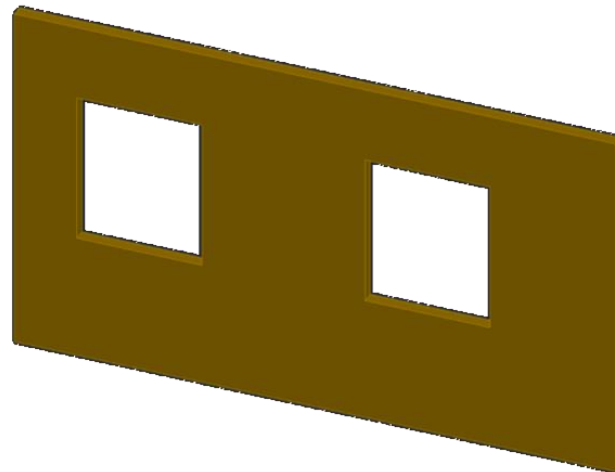
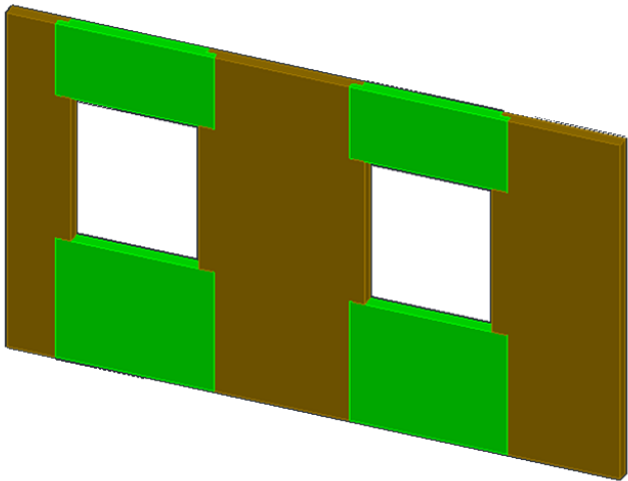
Pagina 1

# GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

# REDAZIONE DEL PROGETTO STRUTTURALE ESECUTIVO

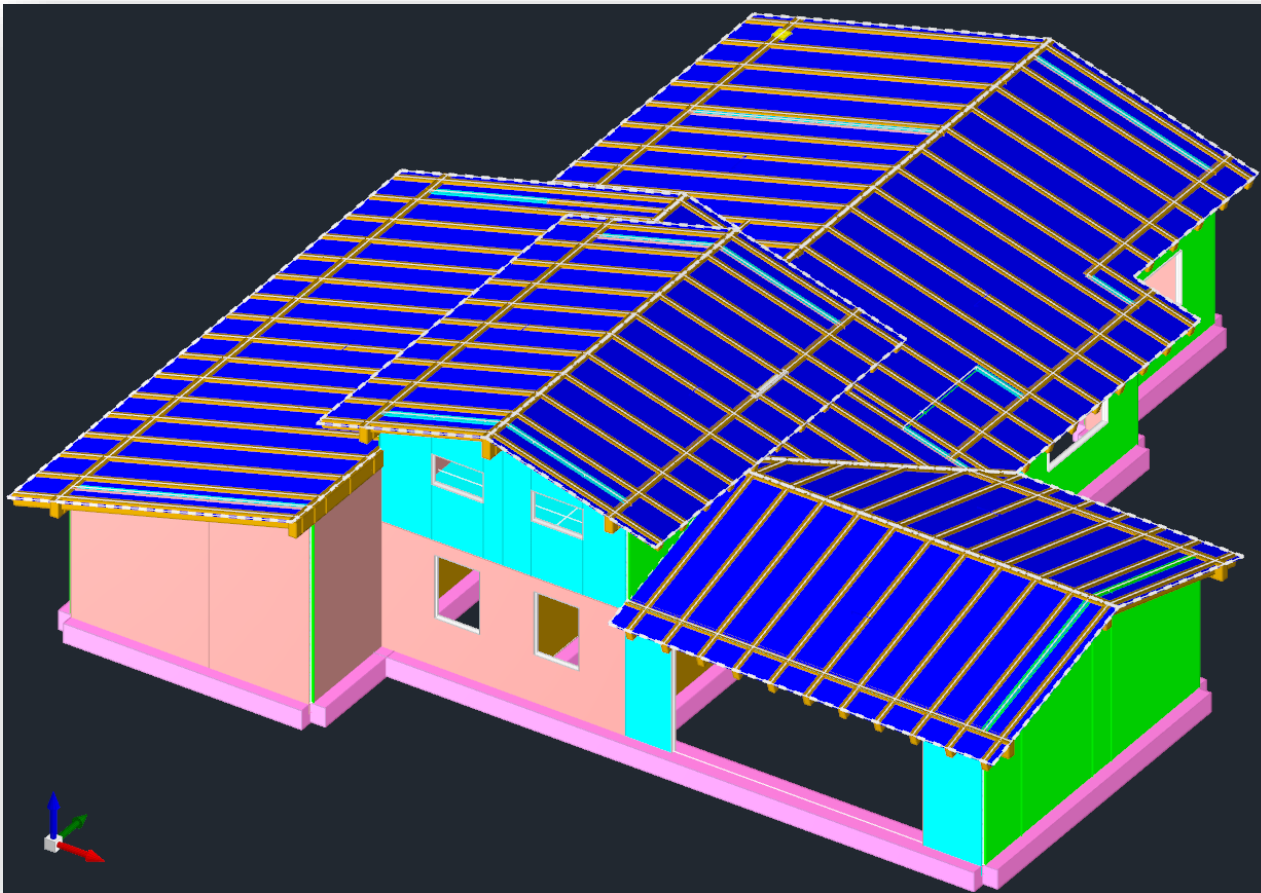
## Creazione dei disegni di taglio

1. Creare il disegno esecutivo della struttura a partire dal progetto esecutivo con un'adeguata suddivisione degli elementi



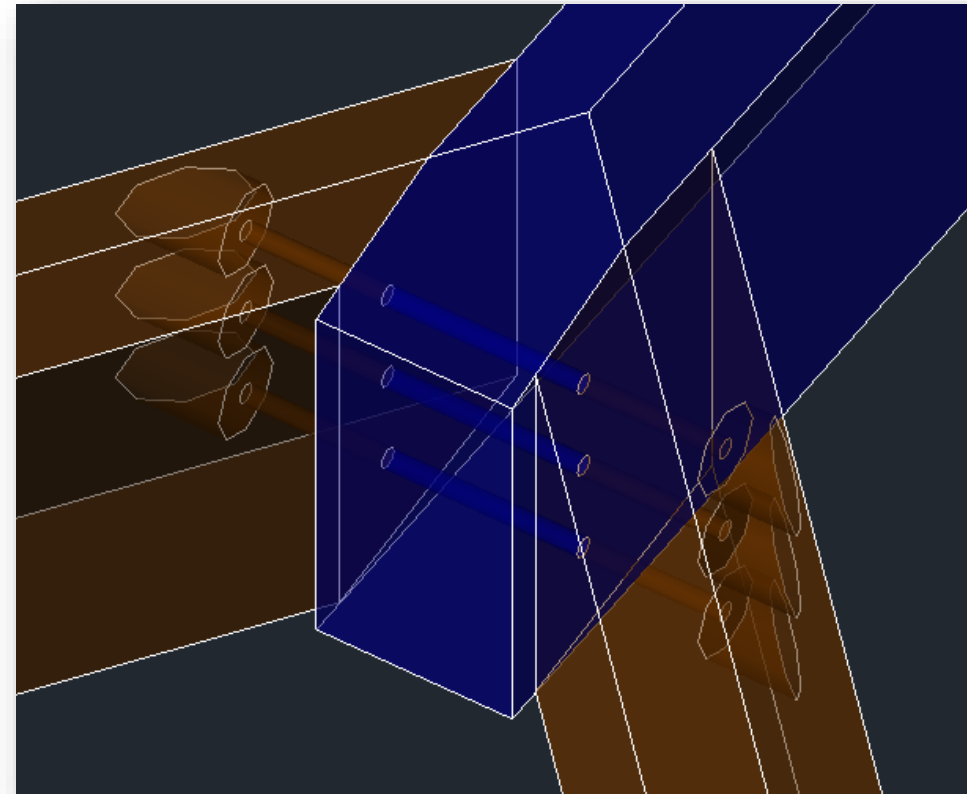
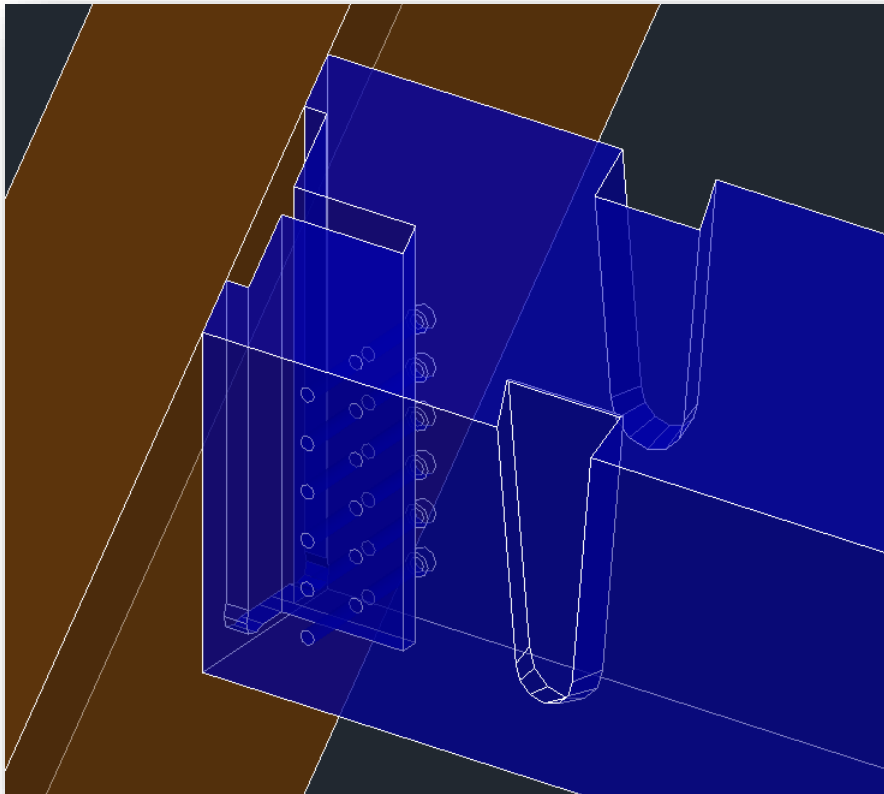
## Creazione dei disegni di taglio

2. Creare un modello FEM della struttura dopo aver completamente definito la struttura e risolverlo



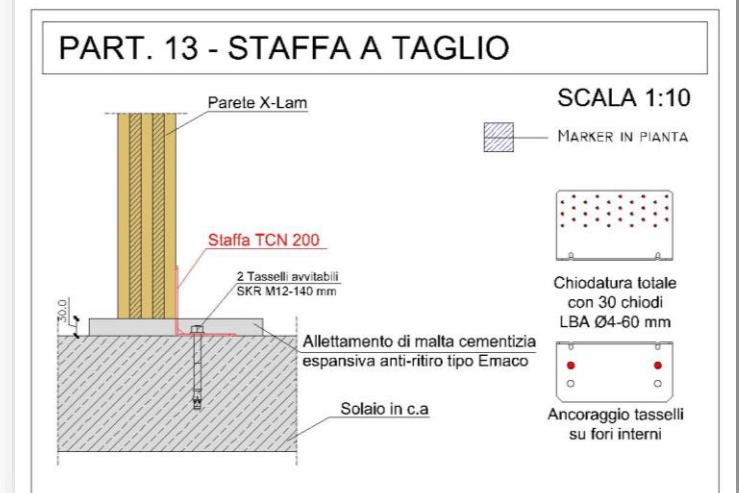
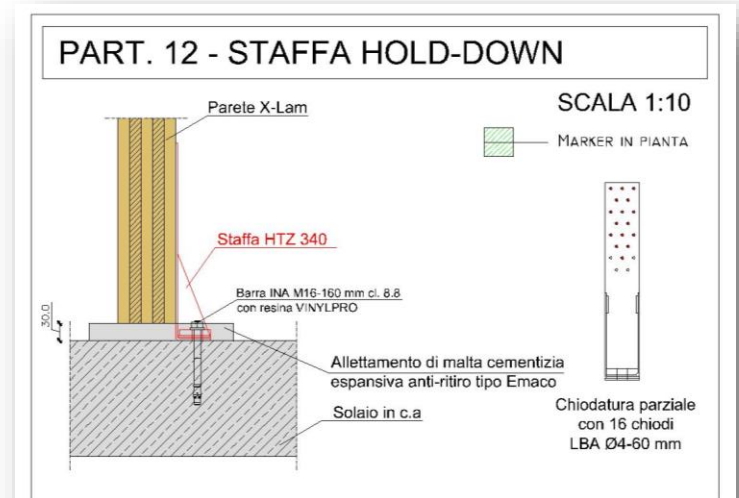
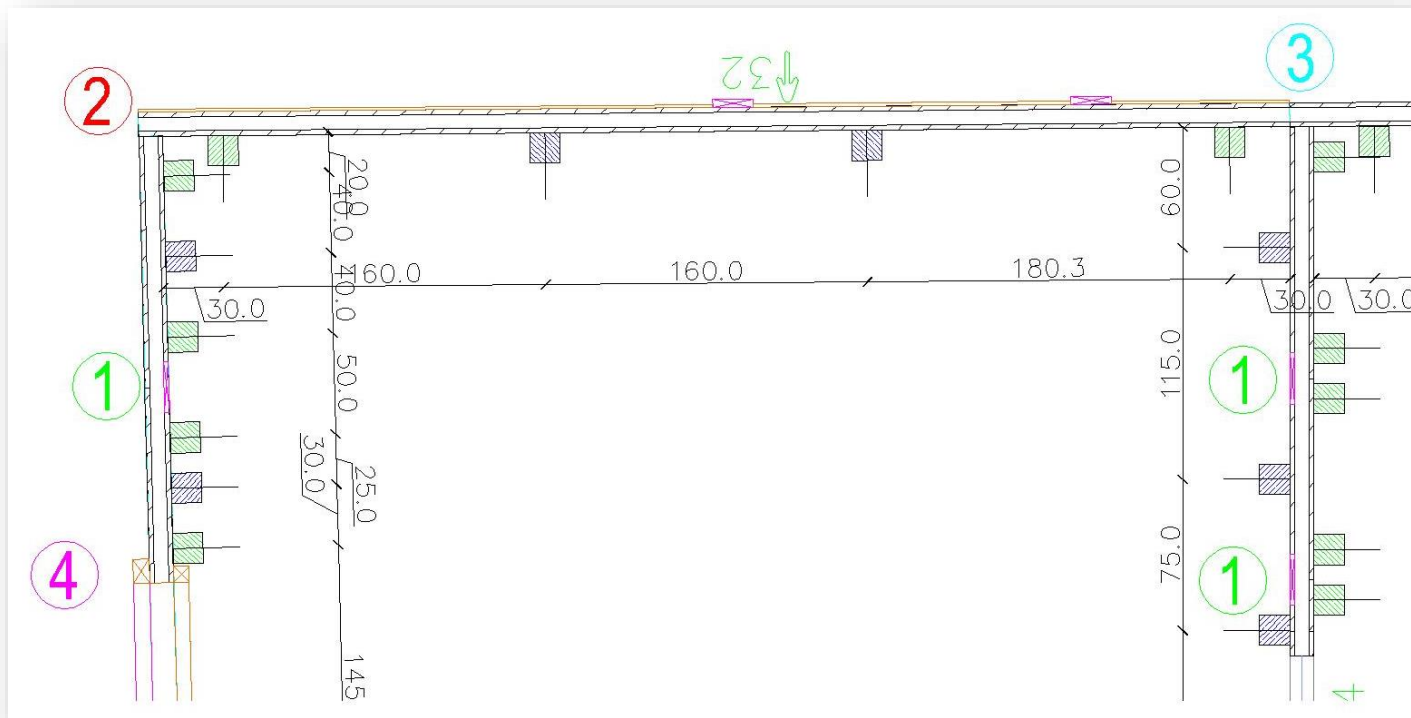
## Creazione dei disegni di taglio

3. Terminare il disegno di taglio inserendo tutte le lavorazioni necessarie per le connessioni



# Creazione dei disegni di taglio

4. Inserire la ferramenta nelle tavole di montaggio



# Creazione dei disegni di taglio

## 5. Predisporre la relazione di calcolo e i documenti correlati

### 6.11 Risposta modale

Modo: identificativo del modo di vibrare.

Periodo: periodo. [s]

Massa X: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa Y: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa Z: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa rot X: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa rot Y: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa rot Z: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.961766

Traslazione Y: 0.929459

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.957697

Rotazione Y: 0.941792

Rotazione Z: 0.901995

| Modo | Periodo     | Massa X     | Massa Y     | Massa Z | Massa rot X | Massa rot Y | Massa rot Z |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|
| 1    | 0.192233214 | 0.892358719 | 0.002259471 | 0       | 0.00245797  | 0.92945923  | 0.205509519 |
| 2    | 0.181294069 | 0.502400037 | 0.927198533 | 0       | 0.955183799 | 0.002683201 | 0.283498143 |
| 3    | 0.110009962 | 0.065977997 | 0.000054004 | 0       | 0.000055244 | 0.010692635 | 0.332897951 |

### 6.12 Equilibrio forze

Contributo: Nome attribuito al sistema risultante.

Fx: Componente X di traslazione del sistema risultante. [kN]

Fy: Componente Y di traslazione del sistema risultante. [kN]

Fz: Componente Z di traslazione del sistema risultante. [kN]

Mx: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [kN\*m]

My: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [kN\*m]

Mz: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [kN\*m]

Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali

| Contributo | Fx | Fy | Fz          | Mx         | My         | Mz |
|------------|----|----|-------------|------------|------------|----|
| Applicate  | 0  | 0  | -1048.05570 | -9329.3560 | 8110.2292  | 0  |
| Reazioni   | 0  | 0  | 1048.05570  | 9329.3560  | -8110.2292 | 0  |
| PDelta     | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |
| Totale     | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |

Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

| Contributo | Fx | Fy | Fz         | Mx         | My         | Mz |
|------------|----|----|------------|------------|------------|----|
| Applicate  | 0  | 0  | -687.14802 | 5574.8648  | -5091.1193 | 0  |
| Reazioni   | 0  | 0  | 687.14802  | -5574.8648 | 5091.1193  | 0  |
| PDelta     | 0  | 0  | 0          | 0          | 0          | 0  |
| Totale     | 0  | 0  | 0          | 0          | 0          | 0  |

Bilancio in condizione di carico: Variabile A

| Contributo | Fx | Fy | Fz       | Mx      | My        | Mz |
|------------|----|----|----------|---------|-----------|----|
| Applicate  | 0  | 0  | -70.2400 | -396.10 | 575.2201  | 0  |
| Reazioni   | 0  | 0  | 70.2400  | 396.10  | -575.2201 | 0  |
| PDelta     | 0  | 0  | 0        | 0       | 0         | 0  |
| Totale     | 0  | 0  | 0        | 0       | 0         | 0  |

Bilancio in condizione di carico: Neve

| Contributo | Fx | Fy | Fz         | Mx        | My         | Mz |
|------------|----|----|------------|-----------|------------|----|
| Applicate  | 0  | 0  | -396.13056 | -3403.825 | -2921.2668 | 0  |
| Reazioni   | 0  | 0  | 396.13056  | 3403.825  | 2921.2668  | 0  |
| PDelta     | 0  | 0  | 0          | 0         | 0          | 0  |
| Totale     | 0  | 0  | 0          | 0         | 0          | 0  |

### Travature e pilastri in legno

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Descrizione:</b>              | Strutture verticali, orizzontali o inclinate, costituite da elementi in legno bilama o lamellare che hanno la funzione di assorbire i carichi di progetto e di trasferirli agli elementi verticali (travi) e di trasmettere tali carichi in fondazione (pilastri).   |
| <b>Collocazione:</b>             | Piano terra, copertura. Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alle tavole allegate.   |
| <b>Modalità d'uso:</b>           | Le parti strutturali in legno devono essere periodicamente controllate al fine di valutare il loro stato di conservazione, verificando la presenza o meno di lesioni o altro degrado tale da compromettere la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.  |
| <b>Rappresentazione grafica:</b> | Si faccia riferimento alle tavole di progetto allegate.  |
| <b>Prestazioni:</b>              | Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale. |

### Pannelli in legno X-Lam

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Descrizione:</b>              | Strutture verticali ed orizzontali costituite da elementi in legno lamellare incollato a strati incrociati che hanno la funzione di assorbire i carichi di progetto, sia verticali che orizzontali, e trasferirli alla sottostruttura.   |
| <b>Collocazione:</b>             | Piano terra, piano primo e primo solaio. Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alle tavole allegate.  |
| <b>Modalità d'uso:</b>           | Le parti strutturali devono essere periodicamente controllate al fine di valutare il loro stato di conservazione, verificando la presenza o meno di lesioni o altro degrado tale da compromettere la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.   |
| <b>Rappresentazione grafica:</b> | Si faccia riferimento alle tavole di progetto allegate.  |
| <b>Prestazioni:</b>              | Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale. |

## Creazione dei disegni di taglio

Le modifiche in corso d'opera sono assolutamente da evitare!!!

Esempi di modifiche difficoltose (o non possibili) da realizzare: spostare fori di porte o finestre, inserire un sistema oscurante a cassonetto o modificare quello esistente, variare la geometria dell'edificio o della copertura, modificare le partizioni interne che interessano la struttura etc...

Esempi di modifiche lievi: Spostare una partizione interna non strutturale, ridefinire gli arredi etc...

# GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

DEPOSITO DEGLI ELABORATI  
STRUTTURALI E RELATIVE  
AUTORIZZAZIONI

# Quadro normativo di riferimento

Le strutture in legno vanno sempre depositate! Riportiamo alcuni cenni normativi di interesse:

## D.P.R. 380/2001

### **Art. 65 - Denuncia dei lavori di realizzazione e relazione a struttura ultimata di opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica**

1. Le opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, prima del loro inizio, **((devono essere denunciate dal costruttore allo sportello unico))**, devono essere denunciate dal costruttore allo sportello unico, che provvede a trasmettere tale denuncia al competente ufficio tecnico regionale.

## L. 1086/1971

### **Art. 4 - Denuncia dei lavori**

Le opere di cui all'articolo 1 devono essere denunciate dal costruttore all'ufficio del genio civile, competente per territorio, prima del loro inizio.

Nella denuncia devono essere indicati i nomi ed i recapiti del committente, del progettista delle strutture, del direttore dei lavori e del costruttore.

Alla denuncia devono essere allegati:

- il progetto dell'opera in duplice copia, firmato dal progettista, dal quale risultino in modo chiaro ed esauriente le calcolazioni eseguite, l'ubicazione, il tipo, le dimensioni delle strutture, e quanto altro occorre per definire l'opera sia nei riguardi dell'esecuzione sia nei riguardi della conoscenza delle condizioni di sollecitazione;
- una relazione illustrativa in duplice copia firmata dal progettista e dal direttore dei lavori, dalla quale risultino le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali che verranno impiegati nella costruzione.

## NTC 2018

### **9.1. PRESCRIZIONI GENERALI**

Il collaudo statico, inteso come procedura disciplinata dalle vigenti leggi di settore, è finalizzato alla valutazione e giudizio sulle prestazioni, come definite dalle presenti norme, delle opere e delle componenti strutturali comprese nel progetto ed eventuali varianti depositati presso gli organi di controllo competenti. In caso di esito positivo, la procedura si conclude con l'emissione del certificato di collaudo.

Il collaudo statico, tranne casi particolari, va eseguito in corso d'opera.

Le opere non possono essere poste in esercizio prima dell'effettuazione del collaudo statico.

Il collaudo statico di tutte le opere di ingegneria civile regolamentate dalle presenti norme tecniche, deve comprendere i seguenti adempimenti:

- a) controllo di quanto prescritto per le opere eseguite sia con materiali regolamentati dal DPR 6 giugno 2001 n. 380, leggi n. 1086/71 e n. 64/74 sia con materiali diversi;
- b) ispezione dell'opera nelle varie fasi costruttive degli elementi strutturali ove il collaudatore sia nominato in corso d'opera, e dell'opera nel suo complesso, con particolare riguardo alle parti strutturali più importanti.

# Deposito degli elaborati

Per quanto riguarda le autorizzazioni l'iter è il medesimo rispetto a quanto accade per le strutture di edilizia tradizionale.

L'unica differenza riguarda la tempistica: per i pannelli X-Lam sono necessarie anche 8 settimane per la produzione, quindi se siamo soggetti ad un iter autorizzativo è bene muoversi per tempo.

Produrre una struttura senza avere in mano l'autorizzazione è un rischio notevole, ergo è necessario spiegare ai clienti che vi è la necessità di muoversi con un congruo anticipo.



# GESTIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

## INVIO DEGLI ELABORATI AGLI STABILIMENTI DI PRODUZIONE

## Caratteristiche degli elaborati

Serve un progetto con un modello 3D realizzato con un software CAD-CAM dal quale poter estrarre:

1. File di taglio per travatura (bvn - btl)
2. File di taglio per pareti a telaio (bvn - btl) + schema assemblaggio pareti
3. Disegni dei pannelli X-LAM da poter ottimizzare sul master-panel e poter creare il file di taglio definitivo
4. Una distinta dei pezzi per poter controllare e verificare le quantità di materiale fornite
5. L'indicazione precisa dei dettagli di fissaggio per poter conteggiare ed ordinare la ferramenta
6. Una tavola per la eventuale produzione della carpenteria pesante in acciaio

A questo punto serve ordinare il materiale:

1. Negli stabilimenti di produzione
2. Nel magazzino edile

# Ordine del legname

## 1. Ordine delle travature



La rete commerciale del legno lamellare è molto ramificata e sul territorio esistono diverse rivendite e centri di taglio.

# Ordine del legname

## 2. Ordine delle strutture a pannello



Cosa succede se il produttore di CLT e il produttore di lamellare sono due aziende differenti?

## Ordine del legname

3. Ordine del legname presente a magazzino (perline, listelli, osb etc...)



## Ordine della ferramenta

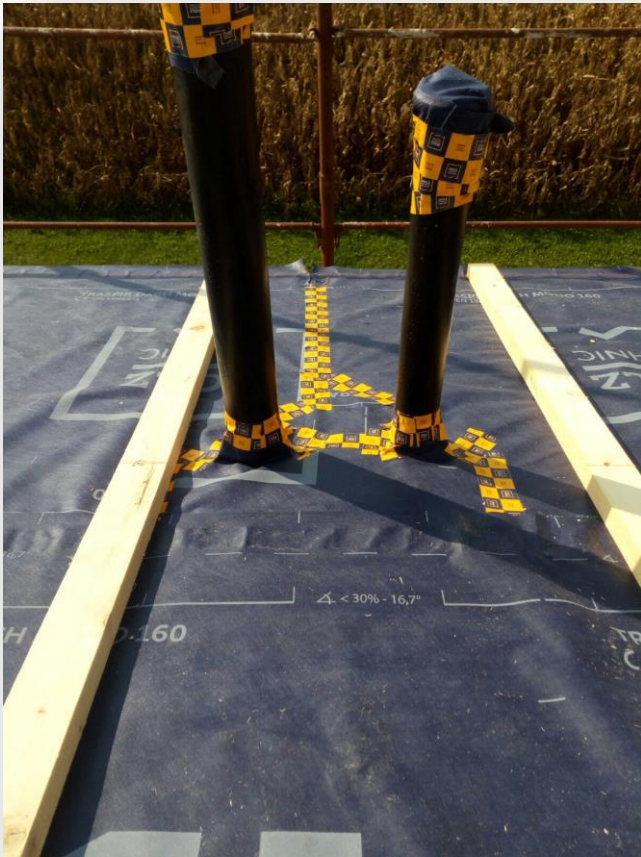
### 1. Ferramenta pesante



### 2. Ferramenta leggera (staffe, viti, chiodi, etc...)

## Ordine dei materiali complementari

1. Impermeabilizzazione, tenuta all'aria e isolamento acustico

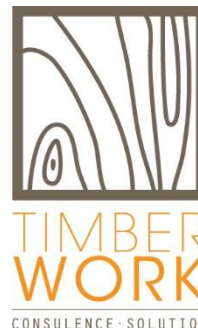


## SERVIZI OFFERTI



TIMBER  
WORK  
CONSULENCE · SOLUTION

- **Consulenza su progetti architettonici**
- **Valutazioni statiche preliminari**
- **Progettazione strutturale pronto taglio**
- **Disegni di taglio**
- **D.L. Strutture**
- **Formazione**



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

**Segui i nostri Seminari su Archiformazione**

*Stay tuned....*

[www.timberwork.it](http://www.timberwork.it) / [info@timberwork.it](mailto:info@timberwork.it) / tel.0432 68 92 91