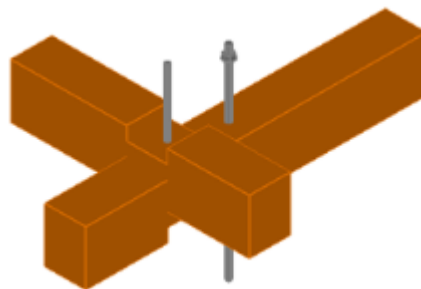
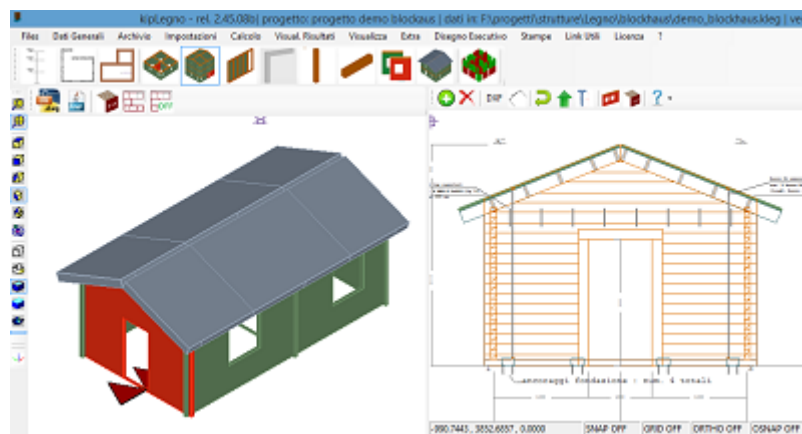


# kipLegno

software per la progettazione strutture in legno

modulo BLOCKHAUS (Log-house)



Il software kiplegno è uno strumento semplice e completo per la progettazione di unioni in legno e strutture platform-frame/blockhaus.

Non necessita di nessuna applicazione aggiuntiva e consente di gestire in completa autonomia tutte le fasi del progetto, dall'input dei dati e dei carichi, al calcolo, stampa tavole esecutivi e relazione di calcolo.

## Sommario

|  |    |
|--|----|
| CARATTERISTICHE GENERALI .....                             | 3  |
| ARCHIVI COMPONENTI E SOLUZIONI .....                       | 4  |
| INPUT.....   | 5  |
| DETTAGLI COSTRUTTIVI E VERIFICHE .....                     | 6  |
| resistenza a TAGLIO delle pareti .....                     | 6  |
| resistenza a SCORRIMENTO e ancoraggio in FONDAZIONE .....  | 7  |
| resistenza a presso-flessione nel piano delle pareti ..... | 8  |
| comportamento fuori piano delle pareti .....               | 9  |
| CALCOLO E ANALISI RISULTATI.....                           | 10 |
| DISEGNI ESECUTIVI.....                                     | 11 |
| RELAZIONE DI CALCOLO .....                                 | 11 |
| Collaborazioni.....  | 12 |

**Nota:** tutte le immagini presenti in questo documento sono ricavate direttamente dal software Legno, come parte della rappresentazione 3D o dei disegni esecutivi prodotti a video e in formato DXF.

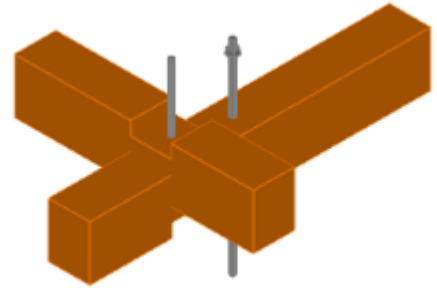
## CARATTERISTICHE GENERALI

Il modulo **BLOCKHAUS** del software Legno consente di progettare strutture in legno di questa tipologia (anche conosciuta come **log-house**) in modo semplice e intuitivo.

Vengono eseguite analisi e verifiche sia in condizioni statiche che **sismiche**, considerando anche gli effetti del **vento** e della **neve**.

Dispone di **diverse soluzioni costruttive** di cui vengono verificati e disegnati i **dettagli esecutivi** anche delle varie **connessioni**.

Viene infine prodotta una **relazione di calcolo** completa di sintesi risultati e rappresentazioni grafiche.



## ARCHIVI COMPONENTI E SOLUZIONI

Le caratteristiche delle pareti possono essere definite dettagliatamente anche nei particolari realizzativi scegliendo le opportune soluzioni da **archivi espandibili** :

### - **archivio sezioni LOG**

che consente la gestione non solo della geometria dei profili delle travi ma anche le caratteristiche meccaniche derivanti da analisi sperimentali e di laboratorio



### - **archivio angolari a taglio**

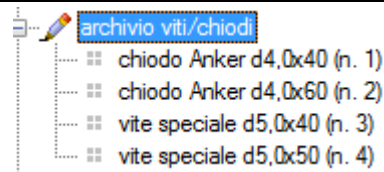
per la progettazione delle connessioni a scorrimento, come alternativa alle barre interne



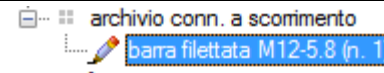
TITAN N - TCN 200

### - **archivio connettori**

con i più usati elementi di fissaggio per angolari e altri elementi di connessione standard

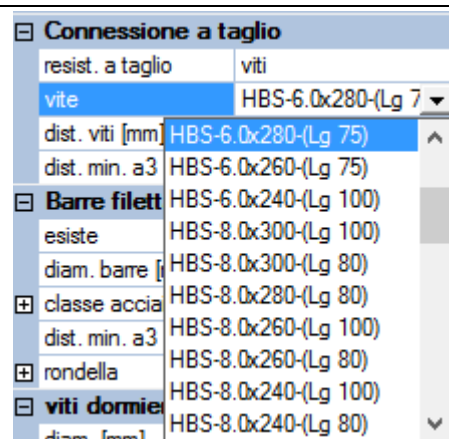


### - **archivio barre filettate a scorrimento**



### - **archivio viti HBS**

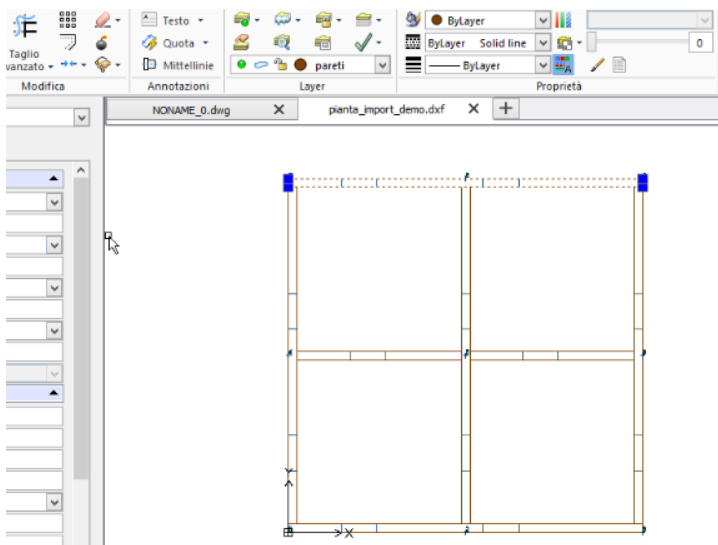
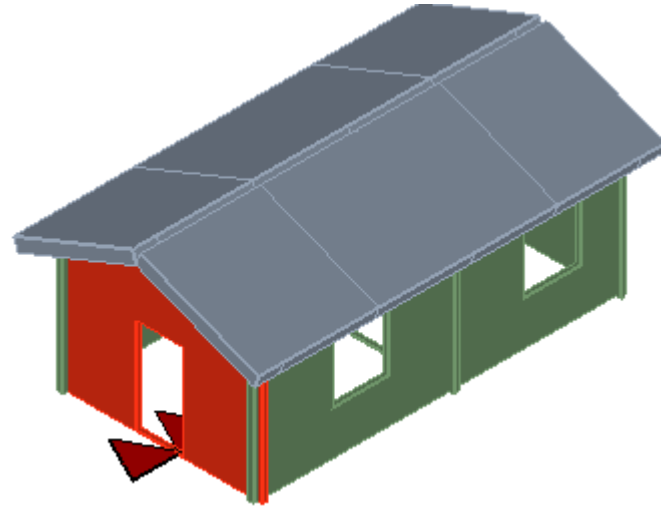
per le connessioni a taglio tra i log (opzionale)



## INPUT

Il software dispone di **3 diverse modalità di input** che consentono la massima flessibilità nella modellazione della struttura offrendo la scelta della modalità più congeniale alle abitudini del progettista:

- **input diretto** degli elementi strutturali e dei carichi
- **generazione automatica** in modo parametrico del modello 3D di strutture a carichi, utile per ottenere rapidamente uno schema strutturale di base su cui intervenire per le modifiche di dettaglio

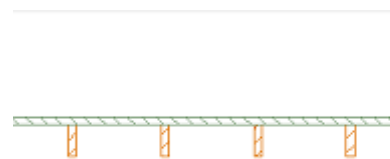
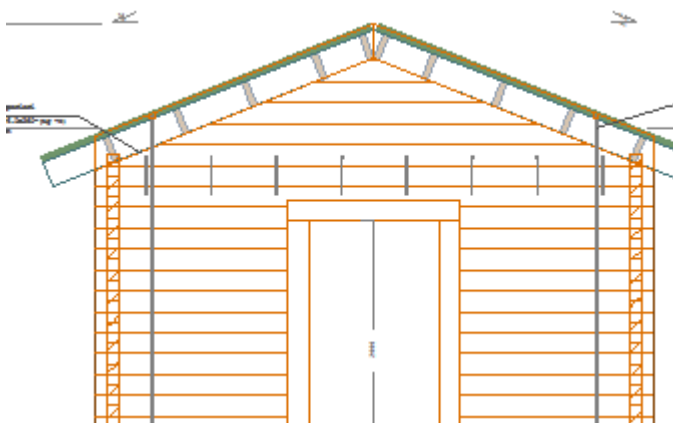


- **import da piante dxf** degli elementi strutturali per ogni singolo piano.

E' possibile importare pareti, travi, pilastri, porte, finestre, fili fissi

## CARICHI

Anche per solai, coperture, ballatoi e scale è presente un archivio modificabile ed espandibile da cui ricavare i carichi tipici per queste strutture

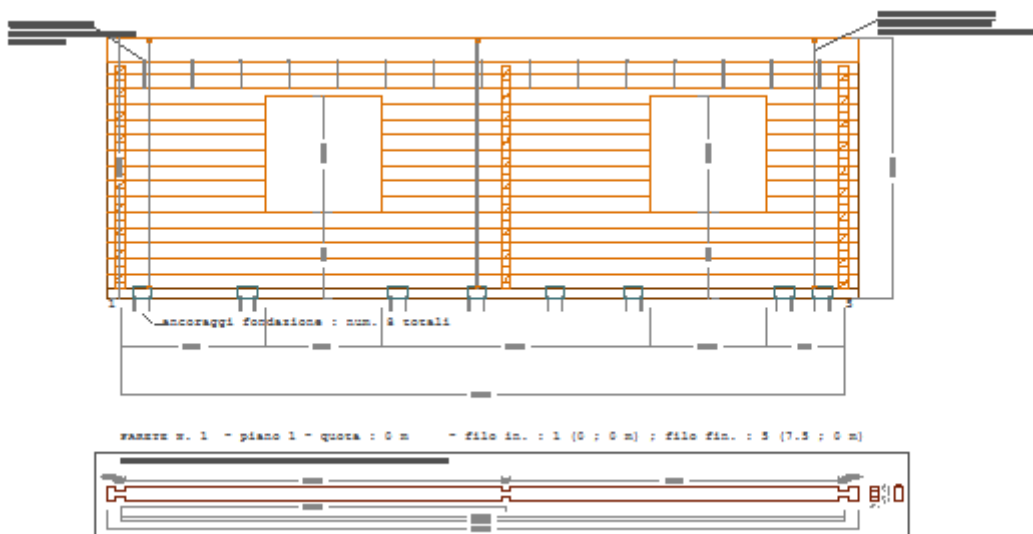


|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| <b>solai di piano</b>           |                  |
| numero                          | 1                |
| nome                            | solai di piano   |
| descrizione                     | solai di piano   |
| tipologia                       | travi+pannello   |
| <b>carichi</b>                  |                  |
| peso proprio [kN/m]             | 1                |
| permanente [kN/m <sup>2</sup> ] | 1                |
| variabile [kN/m <sup>2</sup> ]  | 2                |
| categ. var.                     | A - residenziale |
| neve [kN/m <sup>2</sup> ]       | 0                |
| <b>caratteristiche travetto</b> |                  |
| b trave [mm]                    | 50               |
| h trave [mm]                    | 200              |
| passo travi [mm]                | 570              |
| L max [cm]                      | 500              |
| classe legno                    | C24              |
| rok [kg/m <sup>3</sup> ]        | 350              |
| <b>tavolato/pannello</b>        |                  |
| spessore [mm]                   | 50               |
| rok [kg/m <sup>3</sup> ]        | 350              |
| peso solai [kN/m <sup>2</sup> ] | 0.236            |

Oltre a questi carichi è possibile assegnare carichi espliciti, azioni del **vento** etc..

## DETTAGLI COSTRUTTIVI E VERIFICHE

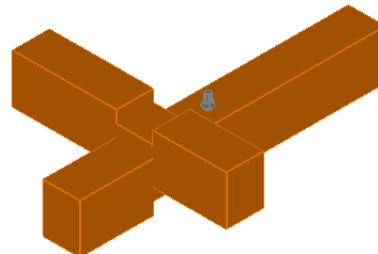
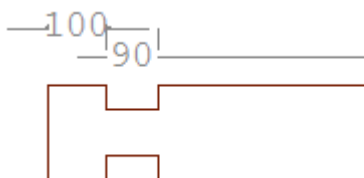
Vengono effettuate tutte le verifiche degli elementi strutturali (travi log) e delle connessioni, sia in condizioni statiche che sismiche.



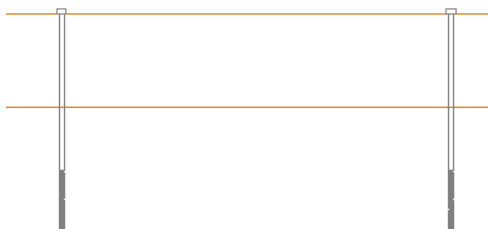
*rappresentazione 2D di una parete con i dettagli costruttivi*

### resistenza a TAGLIO delle pareti

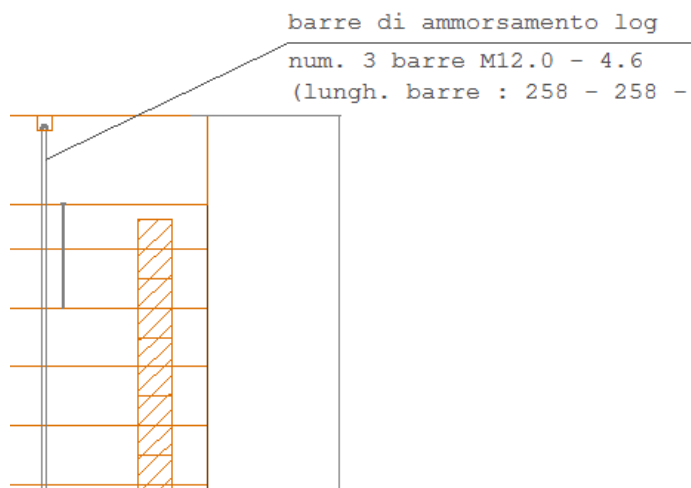
può essere affidata sia alle **maschiature**, verificate come unioni di carpenteria (è possibile tener conto anche della resistenza per **rolling-shear**)



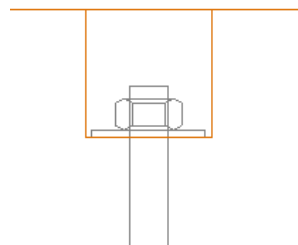
che a connessioni con **viti a taglio**



Il sistema adottato come meccanismo a taglio determinerà anche la **rigidezza** nel piano della parete



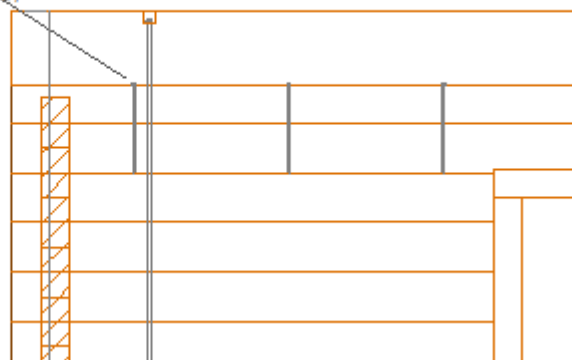
un contributo può essere fornito anche dalle **barre di ammassamento verticali** (opzionali) passanti l'intera parete e poste in prossimità delle maschiate



### connessione log superiori

Anche per i log superiori di chiusura è prevista una verifica a taglio della connessione mediante viti passanti

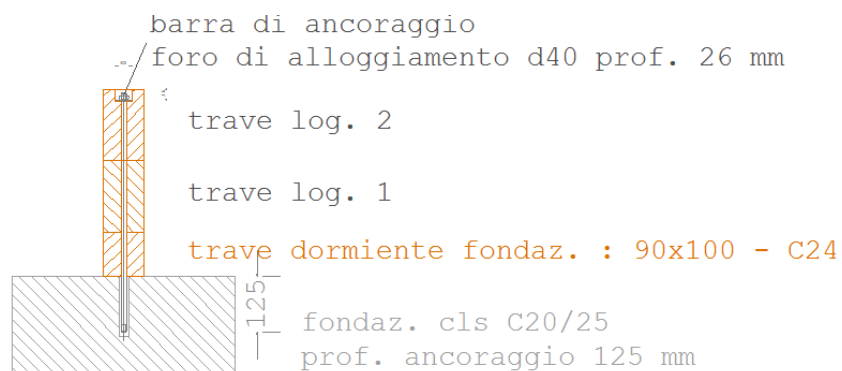
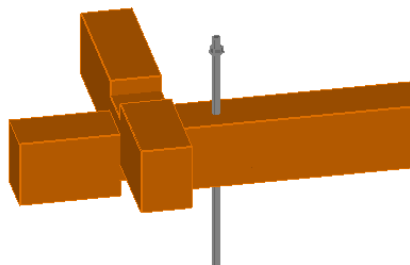
viti log superiori  
num. 15 HBS-6.0x280-(Lg 35)  
passo 500 mm



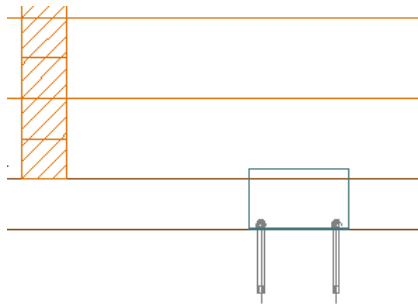
### resistenza a SCORRIMENTO e ancoraggio in FONDAZIONE

anche in questo caso sono offerte diverse possibilità:

#### 1. ancoraggio mediante **barre passanti interne**



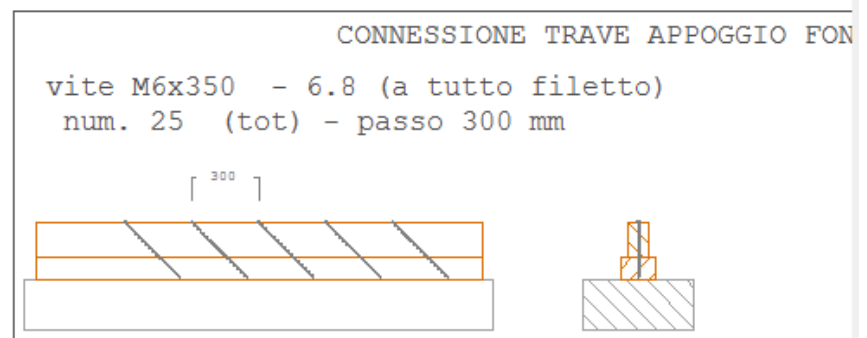
## 2. ancoraggio mediante angolari a taglio



ancoraggi fondazione : num. 8  
 angolari TITAN N - TCN 200 - b x  
 viti lato legno : chiodi Anker d  
 ancorante : ancorante Vrd,min =

## cordolo di fondazione in legno

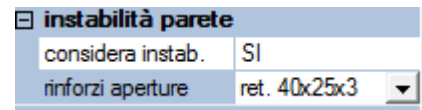
Per le pareti del piano di fondazione è prevista la possibilità di avere un **cordolo in legno** (dormiente) tra la parete e la fondazione in c.a.. In questo caso viene verificata a scorrimento/taglio anche la connessione mediante viti a taglio/trazione



## resistenza a presso-flessione nel piano delle pareti

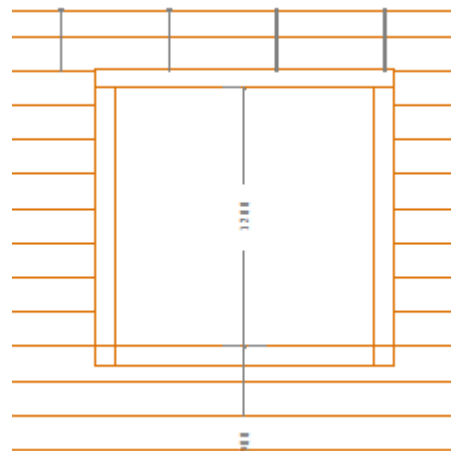
Oltre al taglio e allo scorrimento per azioni nel piano le pareti vengono verificate a presso-flessione considerando la resistenza a sola **compressione ortogonale alle fibre** delle travi log.

Viene tenuta in conto anche l'**instabilità** della parete, valutata anche in funzione delle **aperture** e della eventuale presenza di **profili metallici di rinforzo** incassati nelle



## carchiature

Per le aperture si possono definire anche delle carchiature in legno che migliorano il comportamento relativamente alla stabilità e alla presso-flessione



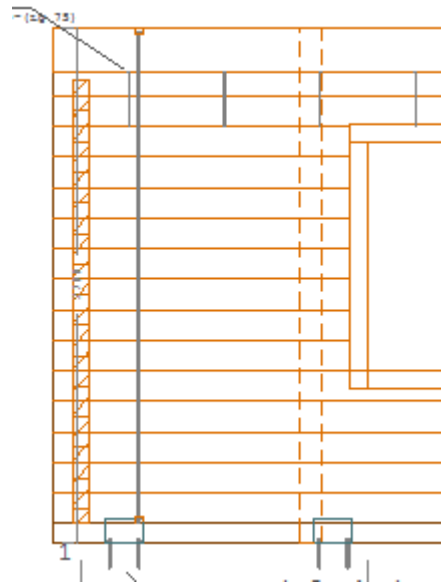
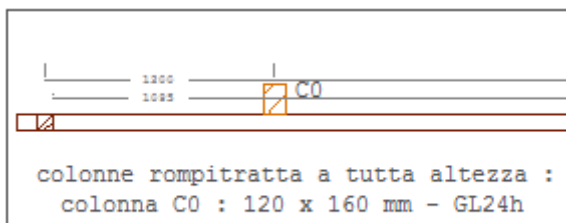


### comportamento fuori piano delle pareti

Le pareti vengono verificate anche per azioni orizzontali fuori piano, come spinta del **vento** e **sisma ortogonale**.

In caso di luci elevate è possibile inserire delle **colonne rompitratta** con la funzione di ridurre tale luce di libera inflessione orizzontale delle travi

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| ☐ <b>montanti rompitratta</b> |          |
| crea nuova                    | 1        |
| ☐ colonna n.                  |          |
| pos. colonna [cm]             | 120      |
| ⊕ sezione                     |          |
| classe legno                  | GL24h    |
| lato                          | sinistro |



## CALCOLO E ANALISI RISULTATI

Il programma offre **3 diverse possibilità di calcolo** per consentire anche l'utilizzo di risultati ottenuti su altri modelli esterni (esempio FEM):

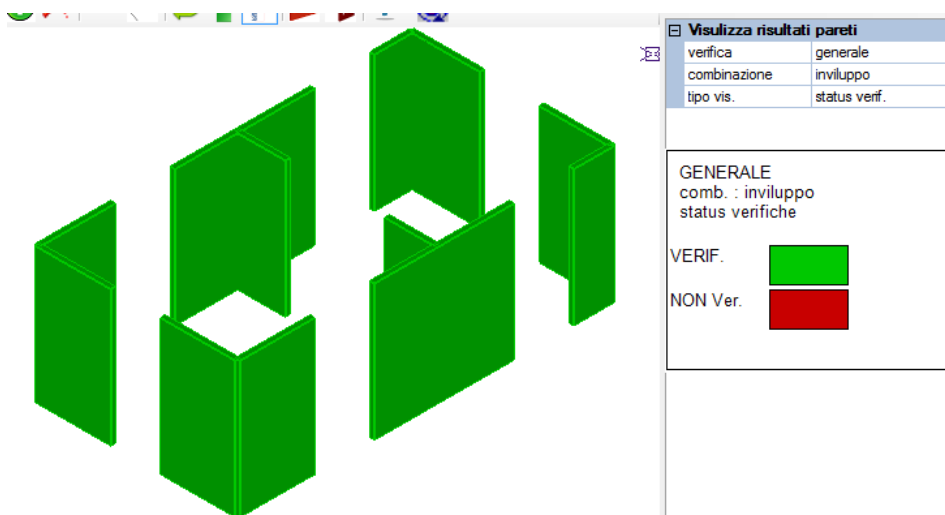
- 1. calcolo completo** vengono determinate tutte azioni (taglianti sismici di piano, vento, carichi gravitazionali...) e le sollecitazioni sulle pareti, sia per le combinazioni fondamentali che per quelle sismiche (SLD, SLV..) .  
Vengono eseguite tutte le verifiche.
- 2. calcolo da taglianti** per le combinazioni sismiche è possibile assegnare direttamente i taglianti di piano ottenuti esternamente (per esempio su modello FEM di calcolo di una sopraelevazione con analisi dinamica).  
Il programma esegue il calcolo delle sollecitazioni e la verifica completa delle pareti.
- 3. solo verifica pareti** vengono definite le combinazioni di carico e assegnate direttamente le caratteristiche di sollecitazioni delle pareti ottenute da analisi esterne.

Una **sintesi** dell'analisi e delle verifiche è immediatamente disponibile a video

### CALCOLO EFFETTUATO

RISULTATO GENERALE VERIFICHE : VERIFICA

VERIFICA A TAGLIO : VERIFICA - c.sic minimo = 1.035  
 VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE : VERIFICA - c.sic minimo = 2.774  
 VERIFICA A SCORRIMENTO (GEN.): VERIFICA - c.sic minimo = 1.44  
 VERIFICA A SCORRIMENTO (SOLO FOND.): VERIFICA - c.sic minimo = 5.635  
 VERIFICA CONNESSIONE TRAVE FONDAZ.: VERIFICA - c.sic minimo = 2.4  
 VERIFICA A FLESSIONE (fuori piano) : VERIFICA - c.sic minimo = 1.934  
 VERIFICA SLD : VERIFICA - c.sic minimo = 1.254  
 VERIFICA A SISMA ORTOGONALE : VERIFICA - c.sic minimo = 11.764  
 (\*) connessione trave di appoggio in fondazione - prima trave log



### Visualizzazione risultati

La rappresentazione a video mediante **colormap** dello **status di verifica** o dei **coefficienti di sicurezza** consente di analizzare rapidamente l'esito delle varie verifiche

Nota: le colormap saranno riportate anche nel paragrafo di **sintesi dei risultati** della **relazione di calcolo**

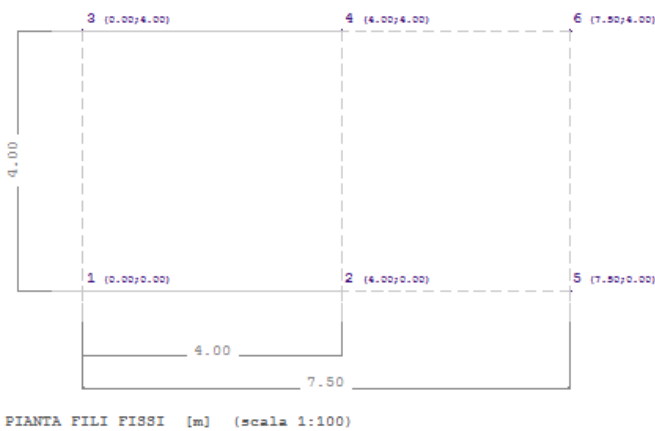
### DISEGNI ESECUTIVI

Delle pareti vengono prodotti i disegni esecutivi completi dei **dettagli costruttivi**.

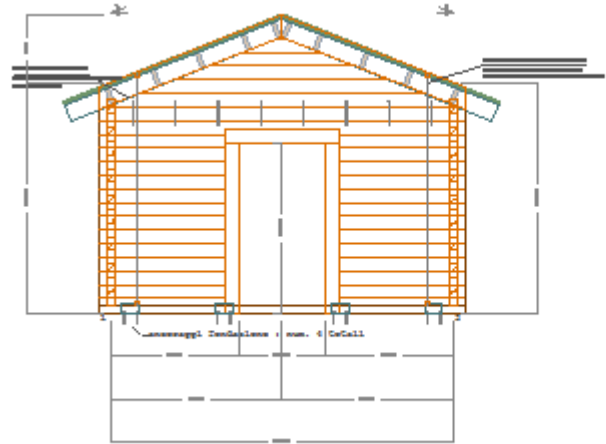
Possono essere salvati come file **dxf** singoli o assemblati in **tavole**



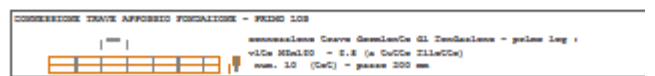
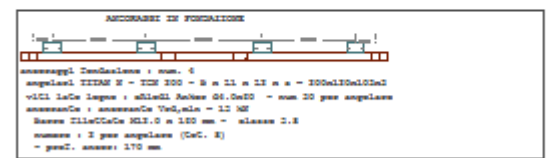
tavola assemblata esecutivi



pianta fili fissi



PARETE N. 2 - classe I - spessore 0 m - Tite 1a. = 1 (0 x 0 m) / Tite 1la. = 2 (0 x 4 m)



esempio esecutivo parete

### RELAZIONE DI CALCOLO

La relazione di calcolo viene stampata in formato RTF e completa di

- riferimenti normativi
- dati archivi componenti e criteri di verifica
- dati di input e modello di calcolo
- parametri sismici e di calcolo
- tabulati di verifica (sintetici e estesi)
- sintesi dei risultati con colormap

Tutte le sezioni sono corredate da immagini

## Collaborazioni

Le verifiche delle pareti blockhaus sono state sviluppate con la preziosa collaborazione con l'ing. **Chiara Bedon\*** del dipartimento di ingegneria e architettura dell'Università di Trieste.

\*attività di ricerca e pubblicazioni:

<https://sites.google.com/view/chiara-bedon/home>

[https://arts.units.it/simple-search?filterquery=rp04417&filtername=author&filtertype=authority&sort\\_by=bi\\_sort\\_2\\_sort&order=DESC#.WbuZPVGxVdg](https://arts.units.it/simple-search?filterquery=rp04417&filtername=author&filtertype=authority&sort_by=bi_sort_2_sort&order=DESC#.WbuZPVGxVdg)

<https://scholar.google.it/citations?user=eH0h2IYAAAAJ&hl=it>