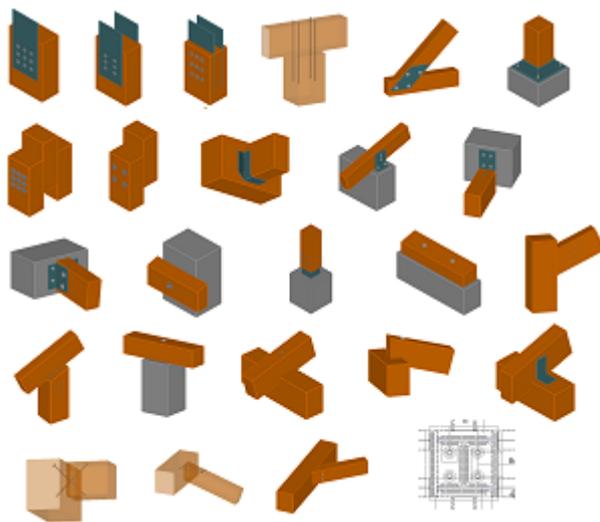


# kipLegno

software per la progettazione



unioni in legno

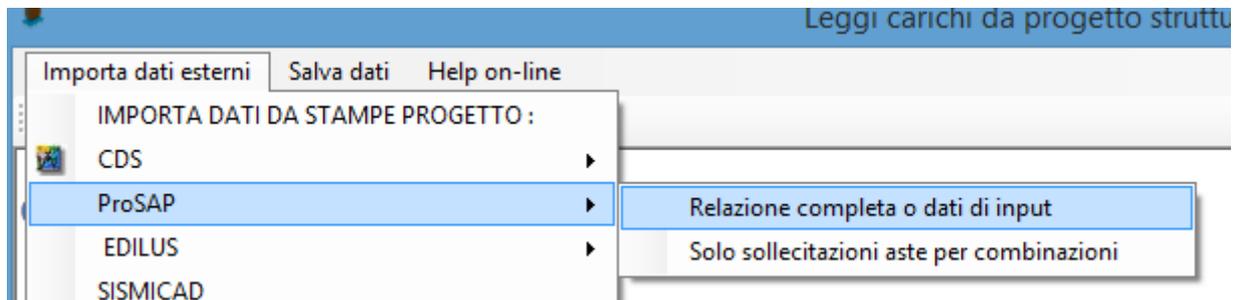
## Guida all'import dati da progetto Pro\_SAP

Si riporta di seguito una breve guida all'import dei dati da un progetto strutturale eseguito con il software Pro\_SAP

## 1. Stampa relazione di calcolo Pro\_SAP

I dati utili nel progetto delle connessioni che è possibile importare da un progetto Pro\_SAP si dividono in :

- dati di input (materiale, sezioni, aste, casi di carico..)
- sollecitazioni aste (sollecitazioni per ogni combinazione di carico)



Di seguito sono riportate a titolo di esempio i tabulati utili all'import dei dati.

1. Tabella **archivio materiali** dove sia indicata la classe del legno:

### CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

.....

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>		daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>3</sup>		
1	Calcestruzzo Classe C25/30			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	300.0							
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
131	Legno lamellare omogeneo <b>GL28h</b> -legno E = 1.260e+05			1.260e+05	0.0	6500.0	4.60e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			1.050e+05					
	Lamellare : SI								
	Resistenza fc0	280.0							
	Resistenza ft0	223.0							
	Resistenza fm	280.0							
	Resistenza fv	35.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
133	Legno lamellare omogeneo <b>GL32h</b> -legno E = 1.420e+05			1.420e+05	0.0	6500.0	4.90e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			1.180e+05					
	Lamellare : SI								
	Resistenza fc0	320.0							
	Resistenza ft0	256.0							
	Resistenza fm	320.0							
	Resistenza fv	35.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

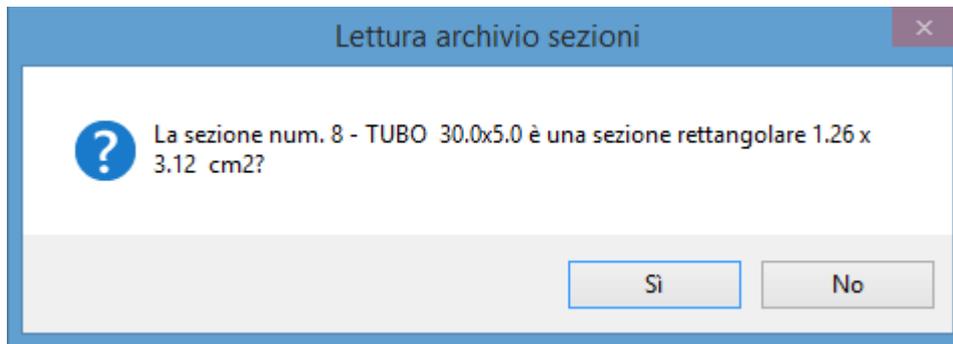
2. Tabella **archivio sezioni**:**MODELLAZIONE DELLE SEZIONI**

.....

Id	Tipo	Area cm2	A V2 cm2	A V3 cm2	Jt cm4	J 2-2 cm4	J 3-3 cm4	W 2-2 cm3	W 3-3 cm3	Wp 2-2 cm3	Wp 3-3 cm3
1	PILASTRO 60x60- Rettangolare: b=60 h=60	3600.00	3000.00	3000.00	1.822e+06	1.080e+06	1.080e+06	3.600e+04	3.600e+04	5.400e+04	5.400e+04
2	TRAVE 40X60- Rettangolare: b=40 h=60	2400.00	2000.00	2000.00	7.424e+05	3.200e+05	7.200e+05	1.600e+04	2.400e+04	2.400e+04	3.600e+04
8	TUBO 30.0x5.0	3.93	0.0	0.0	6.38	3.19	3.19	2.13	2.13	3.17	3.17
16	COPERTURA - TRAVE PRINCIPALE- Rettangolare: b=40 h=168	6720.00	5600.00	5600.00	3.046e+06	8.960e+05	1.581e+07	4.480e+04	1.882e+05	6.720e+04	2.822e+05
17	COPERTURA - TRAVE SECONDARIA- Rettangolare: b=20 h=44	880.00	733.33	733.33	8.373e+04	2.933e+04	1.420e+05	2933.33	6453.33	4400.00	9680.00
18	TRAVE NASCOSTA AGGETTO- Rettangolare: b=23 h=34	782.00	651.67	651.67	8.014e+04	3.447e+04	7.533e+04	2997.67	4431.33	4496.50	6647.00
19	CORDOLO 60X120- Rettangolare: b=60 h=120	7200.00	6000.00	6000.00	5.918e+06	2.160e+06	8.640e+06	7.200e+04	1.440e+05	1.080e+05	2.160e+05
21	PILASTRO 100x60- Rettangolare: b=100 h=60	6000.00	5000.00	5000.00	4.478e+06	5.000e+06	1.800e+06	1.000e+05	6.000e+04	1.500e+05	9.000e+04

Nota: per sezioni non identificabili come rettangolari il programma richiederà all'utente di indicare se si tratta di sezioni rettangolari mediante un messaggio a video.

Esempio:

3. Tabella **NODI 3D**:

Si tratta di un tabulato opzionale, ma utile all'utente per individuare le aste nel modello 3D

**TABELLA DATI NODI**

Nodo	X cm	Y cm	Z cm	Nodo	X cm	Y cm	Z cm	Nodo	X cm	Y cm	Z cm
8	2732.9	3337.5	652.8	9	1471.0	0.0	0.0	10	2624.0	3337.5	
680.0											
12	1471.0	3177.5	0.0	13	0.0	0.0	417.0	14	2680.0	0.0	
667.0											
15	2680.0	1588.8	667.0	16	2680.0	2383.1	667.0	17	2891.8	0.0	

610.0										
18	2891.8	794.4	610.0	19	2891.8	1588.8	610.0	20	2891.8	2383.1
610.0										
21	0.0	794.4	417.0	22	0.0	1588.8	417.0	23	0.0	2383.1
417.0										
24	2680.0	794.4	667.0	25	67.0	0.0	449.0	26	190.0	0.0
504.0										
27	326.0	0.0	560.0	28	464.0	0.0	609.0	29	604.0	0.0
654.0										
30	746.0	0.0	692.0	31	889.0	0.0	725.0	32	1033.0	0.0
753.0										
33	1178.0	0.0	774.0	34	1324.0	0.0	790.0	35	1471.0	0.0
800.0										
36	1618.0	0.0	805.0	37	1765.0	0.0	803.0	38	1912.0	0.0
796.0										

#### 4. Tabella aste

##### TABELLA DATI TRAVI

.....

Elem. Wink O	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V
							gradi			daN/cm3
daN/cm3										
1	Asta tesa	99	82	12	8	1				
2	Asta tesa	78	65	12	8	1				
3	Asta tesa	91	74	12	8	1				
.....										
37	Trave	34	35	133	16	1				
38	Trave	35	36	133	16	1				
39	Trave	36	37	133	16	1				
40	Trave 37	38	133	16	1					

#### 5. Casi di carico

Da questo tabulato è possibile derivare le durate e la tipologia dei carichi.

##### SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

.....

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SL CO) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura) partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture) partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve) partecipazione:0.80 per 15 CDC=Qk (variabile fuoco) partecipazione:0.80 per 20 CDC=Qk (copertura)
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SL CO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SL CO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SL CO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico

11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SL CO) verticale	come precedente CDC sismico
15	Qk	CDC=Qk (variabile fuoco)	Azioni applicate:
16	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X +	Azioni applicate:

## 6. Tabella combinazioni di carichi

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
.....			
24	SLU	Comb. SLU A1 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 28	
117	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 117	
118	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 118	
148	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 148	
149	SLU	Comb. SLU A1 (SLC sism.) 149	
.....			

Cmb	CDC	CDC	CDC	CDC	CDC									
	1/15...	2/16...	3/17...	4/18...	5/19...	6/20...	7/21...	8/22...	9/23...	10/24...	11/25...	12/26...	13/27...	14/28...
1	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.90	0.90	0.90	0.90	0.0								
2	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.50	0.90	0.90	0.90	0.90	0.0								
3	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.90	0.90	0.90	0.90	0.0								
.....														

## 7. Tabulati sollecitazioni aste per TUTTE le combinazioni di carico

E' il tabulato più importante e deve riportare **NON l'involuppo** delle sollecitazioni ma possibilmente i dati relativi a TUTTE le combinazioni di calcolo, almeno quelle per cui vengono effettuate le verifiche STR (combinazioni SLU e SLV).

### RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	27	3760.94	0.0	0.0	-30.45	0.0	3071.01	15.23	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	988.0	3069.75	-15.23	0.0	0.0	0.0	0.0
1	37	4889.22	0.0	0.0	-39.59	0.0	6175.40	19.79	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	988.0	6173.75	-19.79	0.0	0.0	0.0	0.0
1	113	3760.94	0.0	0.0	-30.45	0.0	3231.41	15.23	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	988.0	3230.14	-15.23	0.0	0.0	0.0	0.0
1	136	3760.94	0.0	0.0	-30.45	0.0	0.63	15.23	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	988.0	-0.64	-15.23	0.0	0.0	0.0	0.0
.....												

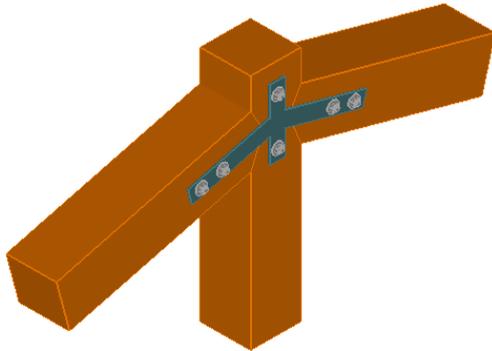
Pilas.CmbM3	mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3				
	daN	cm	daN	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN	cm	daN	cm	daN	cm
165	3	8.668e+06	0.0	0.76	0.0	0.0	-5.979e+04	-2.079e+04	4552.62	-9.310e+04	-1.898e+06	8.668e+06			
			0.0	-1.898e+06	0.0	417.0	-5.492e+04	-2.079e+04	4552.62	-9.310e+04	0.0	0.0			
165	19	4.290e+06	0.0	0.18	0.0	0.0	-3.888e+04	-1.029e+04	5881.64	2.012e+05	-2.453e+06	4.290e+06			
			0.0	-2.453e+06	0.0	417.0	-3.513e+04	-1.029e+04	5881.64	2.012e+05	0.0	0.0			

**IMPORTANTE:** nel caso di unioni con più aste convergenti e con carichi assegnati a più aste sarà importante aver stampato le sollecitazioni per TUTTE le combinazioni di carico altrimenti non sarà possibile combinare tra loro i carichi delle varie aste e si avranno warnings tipo:

#### SINTESI DEI WARNINGS :

1 - I due puntone hanno un numero di combinazioni di carico diverso tra loro.  
La verifica non può essere eseguita. Adeguare i carichi o imporre la simmetria dei carichi (in 'dati generali unione')

1 - non è possibile effettuare la verifica a trazione della sezione ridotta del monaco : i carichi della combinazione 2 hanno durate diverse per puntone dx e puntone sx i carichi della combinazione 2 hanno durate diverse per puntone sx e puntone dx



Nel tabulato precedente per la trave 1 sono riportate le sollecitazioni per le combinazioni 27, 37, 113....

Per la trave 2 per esempio le combinazioni 12,24,....

Assegnando ai 2 puntone i riferimenti rispettivamente della trave 1 e della 2 non sarà possibile combinarli tra loro.

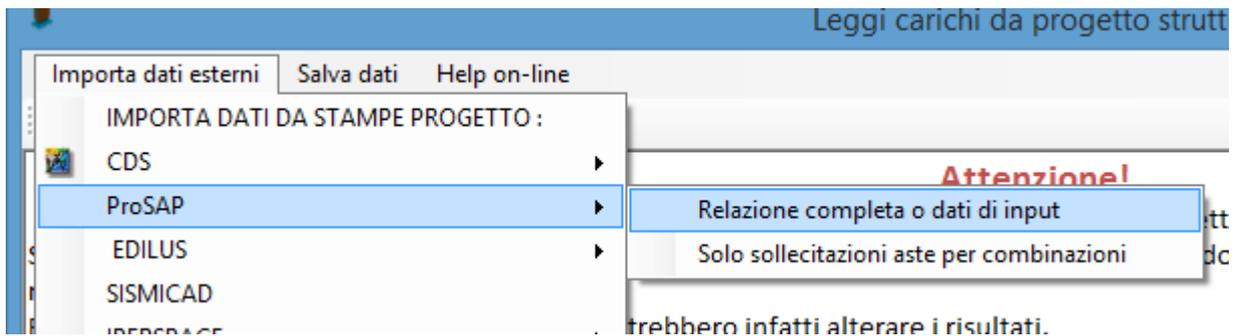
## 2. Import dati

- Dopo aver prodotto il file di stampa con i dati del progetto Pro\_SAP lanciare la procedura di import dati direttamente dalla toolbar del menu principale "importa dati da progetto....."



Se la dimensione del file di stampa rtf è eccessiva (potrebbe creare problemi di memoria in fase di esecuzione) è consigliabile creare due file separati, uno con i dati di input, l'altro con i soli tabulati delle sollecitazioni.

Sarà quindi possibile leggere i dati da un unico file o dai due differenti così creati:



## Test dei dati importati

Al termine della procedura di import dei dati è possibile (e consigliabile) effettuare un test indicando il numero di un'asta in legno presente nel progetto.

Automaticamente verranno caricati a video i dati relativi all'asta: geometria, materiale, carichi.

Un controllo a campione è sempre consigliato.

Oltre al numero dell'asta è possibile indicare anche l'estremo a cui fanno riferimento i carichi da visualizzare, se iniziale o finale:

1 fase di import le sollecitazioni vengono trasformate nel sistema di riferimento XYZ.  
ti prego di verificare con controlli random che i carichi siano corretti.

dati asta legno	
asta spaz. num	1
estremo	iniziale
nodo in.	134
nodo fin.	126
dati sezione e materiale	
sez n.	9
sezione	trav Tetto-Rettangolare: b=1
b [mm]	140
h [mm]	240
classe legno	GL24h
mat. num.	55
carichi	
comb. carico	1 (comb. 1)
N [kN]	3,8833
Vx [kN]	0,4368
Vy [kN]	0,3055
Mx [kNm]	0
My [kNm]	-0,754801
Mt [kNm]	0,042965
tipo comb.	SLU fondam.
durata	media durata
comb. carico	245 (comb. 245)

## Salva dati

Per rendere disponibili i dati importati effettuare il salvataggio e chiudere la maschera di import:

dati asta legno	
asta spaz. num	
estremo	
nodo in.	
nodo fin.	
dati sezione e materiale	
sez n.	
sezione	
b [mm]	
h [mm]	
classe legno	
mat. num.	

### 3. Utilizzo dei dati importati nella progettazione delle unioni

I dati importati possono essere usati in qualsiasi momento nella progettazione delle unioni seguendo una semplice procedura:

#### Scegliere la tipologia di unione che si vuole progettare

The screenshot displays the kipLegno software interface. The main window shows a 3D model of a wood joint (a vertical post on a base) and its corresponding technical drawings (cross-sections and top view). The interface includes a menu bar, a toolbar with various icons, and a data panel on the right side. The data panel contains the following sections:

- dati trave**:
 

numero	1
nome	colonna
descrizione	colonna
classe materiale	GL24h
alfa rifolam. [°]	0
- sezione**:
 

b [mm]	240
h [mm]	240
- geometria**:
 

L [mm]	600
Fx [°]	0
- dati asta Dolmen**:
 

asta spaz. num	
----------------	--
- opzioni carichi**:
 

sist. riferimento	locale asta
Tx	completa
Ty	completa
N	completa
Mx	completa
My	nessuna
Mz	completa
- materiale**:
 

parametri vari	
----------------	--

At the bottom of the interface, there are several control buttons (SNAP OFF, GRID OFF, ORTHO OFF, OSNAP OFF) and a status bar. The bottom-left corner displays a 'REPORT CONTROLLI' (Control Report) with the following content:

REPORT CONTROLLI  
 DISTANZE E INTERASSI MINIMI CONNETTORE - BULLONE M12x50 :  
 a1 / a1 min : 70 / 60 mm interesse connettore (longitudinale) / minimo  
 a2 / a2 min : 80 / 48 mm interesse connettori (trasversale) / minimo  
 a3 / a3c / a3 min : 85 / 84 / 84 mm distanza dall'estremità della trave in legno : attuale / minima per compressione / minima per trazione  
 a4 / a4c / a4 min : 80 / 36 / 48 mm distanza dal bordo della trave in legno : attuale / minima per compressione / minima per trazione

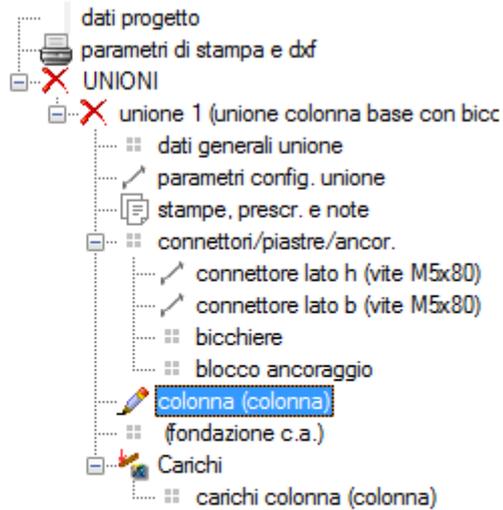
The bottom-right corner shows a 'Correlazioni legni non classificati' section with the following information:

asta spaz. num  
 numero dell'asta 3D in input Dolmen.  
 Dato necessario solo per import dei dati da progetto Dolmen

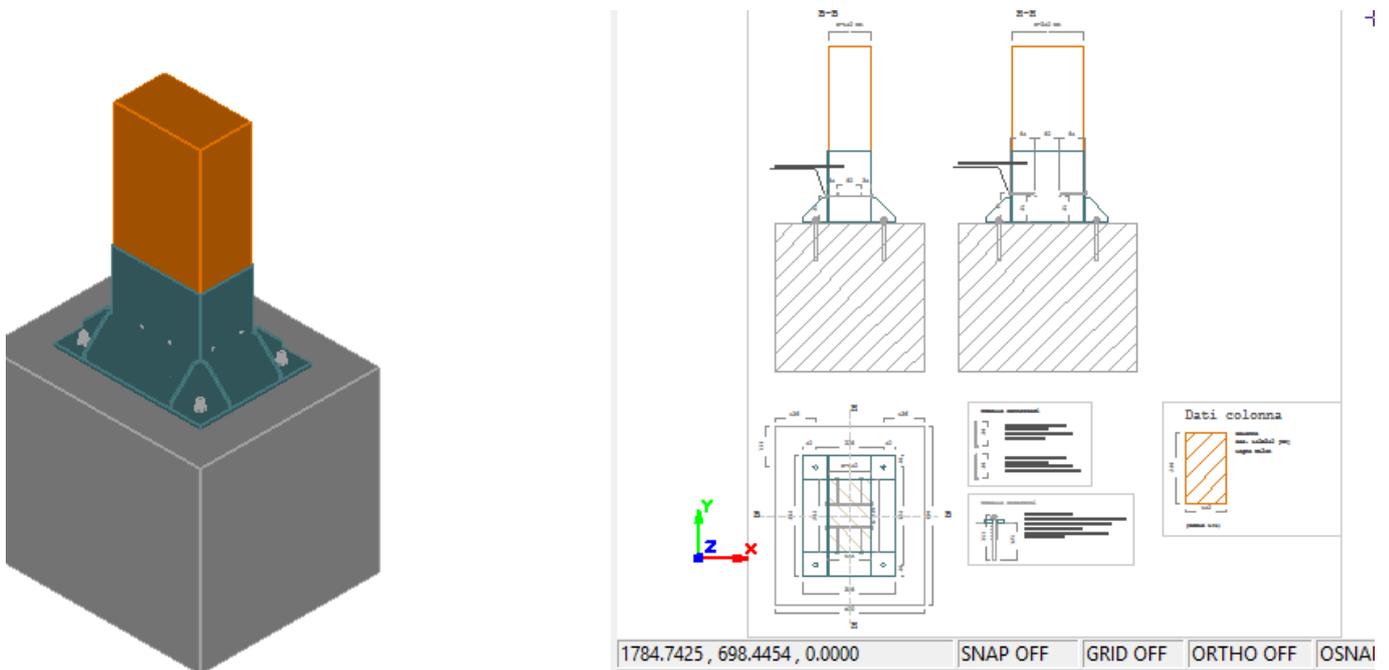
#### Assegnare all'elemento di riferimento il numero dell'asta nel progetto Pro\_SAP

- Selezionare dal menu 'carichi' dell'unione l'asta in legno le cui sollecitazioni sono usate per la verifica della connessione. In generale si tratta dell'unico elemento in legno presente oppure di quello portato (es. nelle connessioni trave-trave in legno)
- Indicare il numero dell'asta nel progetto Pro\_SAP e l'estremo di riferimento

dati trave	
numero	1
nome	colonna
descrizione	colonna
classe materiale	GL24h
alfa rifollam. [°]	90
sezione	
b [mm]	140
h [mm]	240
geometria	
L [mm]	600
Rx [°]	0
dati asta ProSAP	
asta spaz. num	1
estremo asta	iniziale
numero sez.	9
sigla sez.	trav Tetto-Rettangolare: b-
nodo 3D in.	134
nodo 3D fin.	126
opzioni carichi	
carichi riferimento	locale asta



Se i dati sono stati caricati correttamente compariranno in automatico a video i dati dell'asta.



## Carichi

E' possibile visualizzare i carichi importati selezionando la voce 'carichi *elemento*' nel menu ad albero.

Per selezionare la combinazione di sollecitazioni desiderata -> 'sel. *Combinazione*'

aggiungi comb. carico

Carichi colonna	
numero combinazioni	9
stampa carichi	SI
num.max soll.stampe	30
sel. combinazione	(1) Comb. SLU A1 1
dati carico 1	
descrizione comb.	Comb. SLU A1 1
attiva	SI
durata carico min.	media durata
tipo di combinaz.	SLU fondam.
fd/fk	0,67
Vx [kN]	0,437
Vy [kN]	0,306
N [kN]	3,883
Mx [kNm]	0
My [kNm]	-0,755
Mt [kNm]	0,043

## 4. Verifica unione

La verifica dell'unione viene eseguita in automatico ad ogni modifica dei parametri geometrici e di carico, pertanto dopo l'import dei carichi si potrà modificare la geometria e i parametri della connessione in modo da ottenere la verifica positiva:

1392.5499 , 415.6117 , 0.0000    SNAP OFF    GRID OFF    ORI

**verifica distanze e interassi minimi tra piastre**

status verifica : VERIFICA

**Verifica connessione : VERIFICA**

coeff. sicurezza minimo : 3.762

**Verifica resistenza piastra:**

piastra di attacco:  
Vrx: 118 | Vry: 307 | Vr,rif: 69 [kN]

piastra base:  
Vrx: 282 | Vry: 217 | Vr,rif: 86 [kN]

## 5. Note

Dolmen offre la possibilità di stampare le sollecitazioni per tutte le combinazioni di carichi o effettuare una stampa sintetica delle sole condizioni più gravose per la verifica dell'asta.

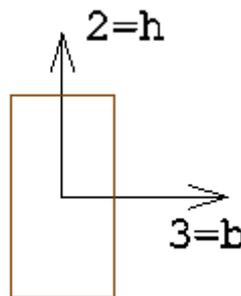
Per la verifica delle connessioni è consigliabile effettuare comunque la verifica per tutte le combinazioni di carico (non è vero in generale che la sollecitazione più gravosa per la sezione lo sia anche per la connessione).

Alcune unioni richiedono la definizione dei carichi di due o più aste. Nel caso sia stata prodotta una stampa sintetica dei soli involuipi il programma potrebbe segnalare che le sollecitazioni delle aste non fanno riferimento alle stesse combinazioni di carico.

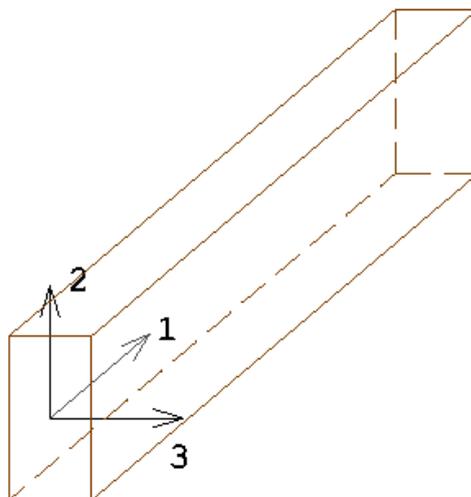
## 1 Conversione del sistema di riferimento Pro\_SAP -> kipLegno

Sistema di riferimento kipLegno – vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** - **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

**Il sistema di riferimento adottato in Pro\_SAP è 231, dove 2 e 3 sono rispettivamente le direzioni parallele alla base e all'altezza della sezione, mentre 1 corrisponde all'asse dell'asta.**



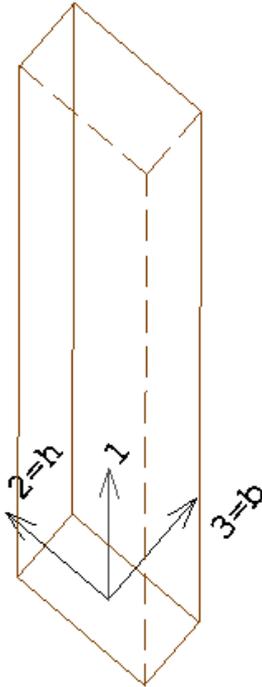
*sistema di riferimento 3=b; 2=h della sezione*



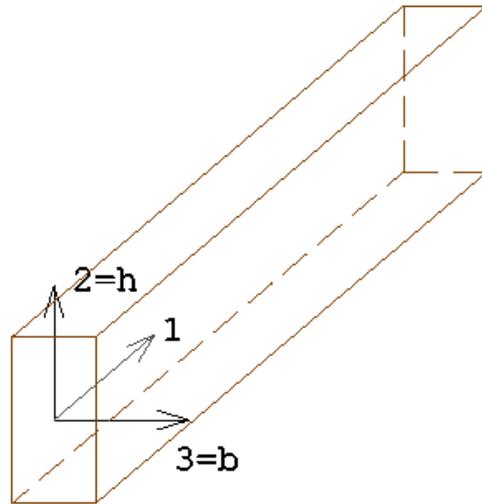
*sistema di riferimento XYZ di un'asta in Pro\_SAP*

### Sollecitazioni aste

Le sollecitazioni fanno riferimento al sistema locale 321:



sistema di riferimento per le sollecitazioni pilastri



sistema di riferimento per le sollecitazioni travi

Conversione del sistema di riferimento Pro SAP -> kipLegno

In fase di import dei dati viene automaticamente effettuata la conversione del sistema di riferimento.

Per i pilastri e le travi viene quindi assunta la seguente corrispondenza (equivalente al sistema 321):

$$V_2 \rightarrow V_y = V_h \quad ; \quad V_3 \rightarrow V_x = V_b$$

$$M_2 \rightarrow M_y = M_h \quad ; \quad M_3 \rightarrow M_x = M_b$$

**Esempio sollecitazioni colonna caricata in testa una forza orizzontale diretta parallelamente all'altezza della sezione della trave :**

Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN		kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	0.0	0.0	-2.10e-03	0.0	0.0	-26.00	22.10	0.0	0.0	0.0	-22.10
		-22.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.00	22.10	0.0	0.0	0.0	0.0

Nella conversione verrà assunto  $V_x = V_3$  ,  $V_y = V_2$  ,  $M_y = M_3$  ,  $M_x = M_2$

**Esempio sollecitazioni trave orizzontale caricata con carico verticale (verso il basso) all'estremità:**

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	0.0	0.0	-2.47e-03	0.0	0.0	0.0	26.00	0.0	0.0	0.0	-26.00
		-26.00	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	26.00	0.0	0.0	0.0	0.0

Nella conversione verrà assunto  $V_y = V_2$  ,  $V_x = V_3$  ,  $M_y = M_2$  ,  $M_x = M_3$