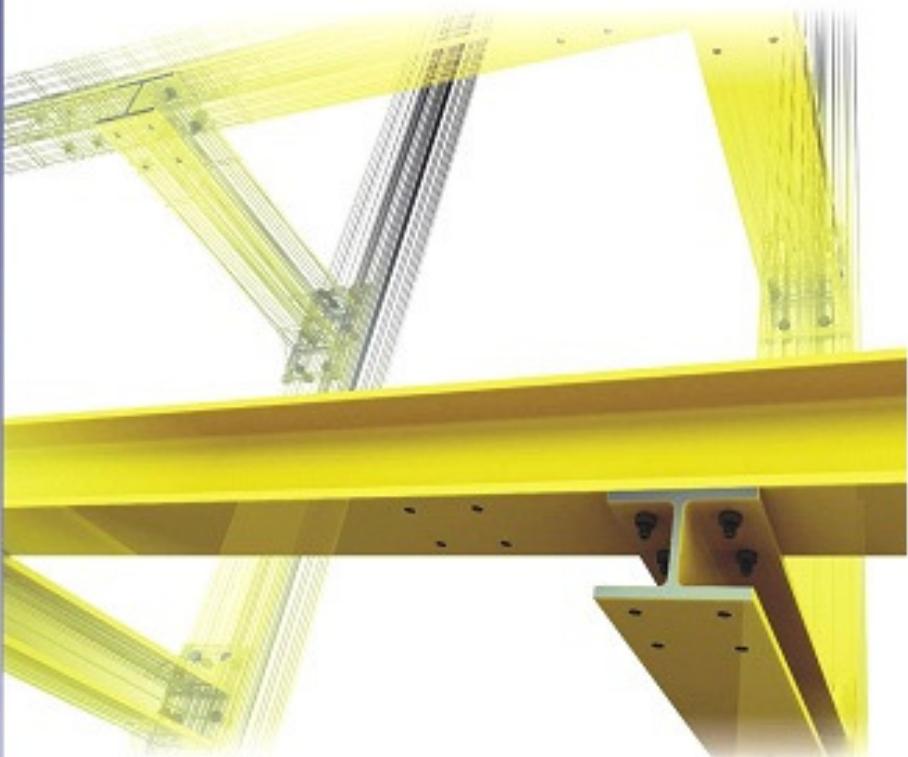


manuale
d'uso

SWSTRUCTURE

Software per strutture ed elementi
in acciaio e legno



Modulo PONTEGGI

 **STACEC**

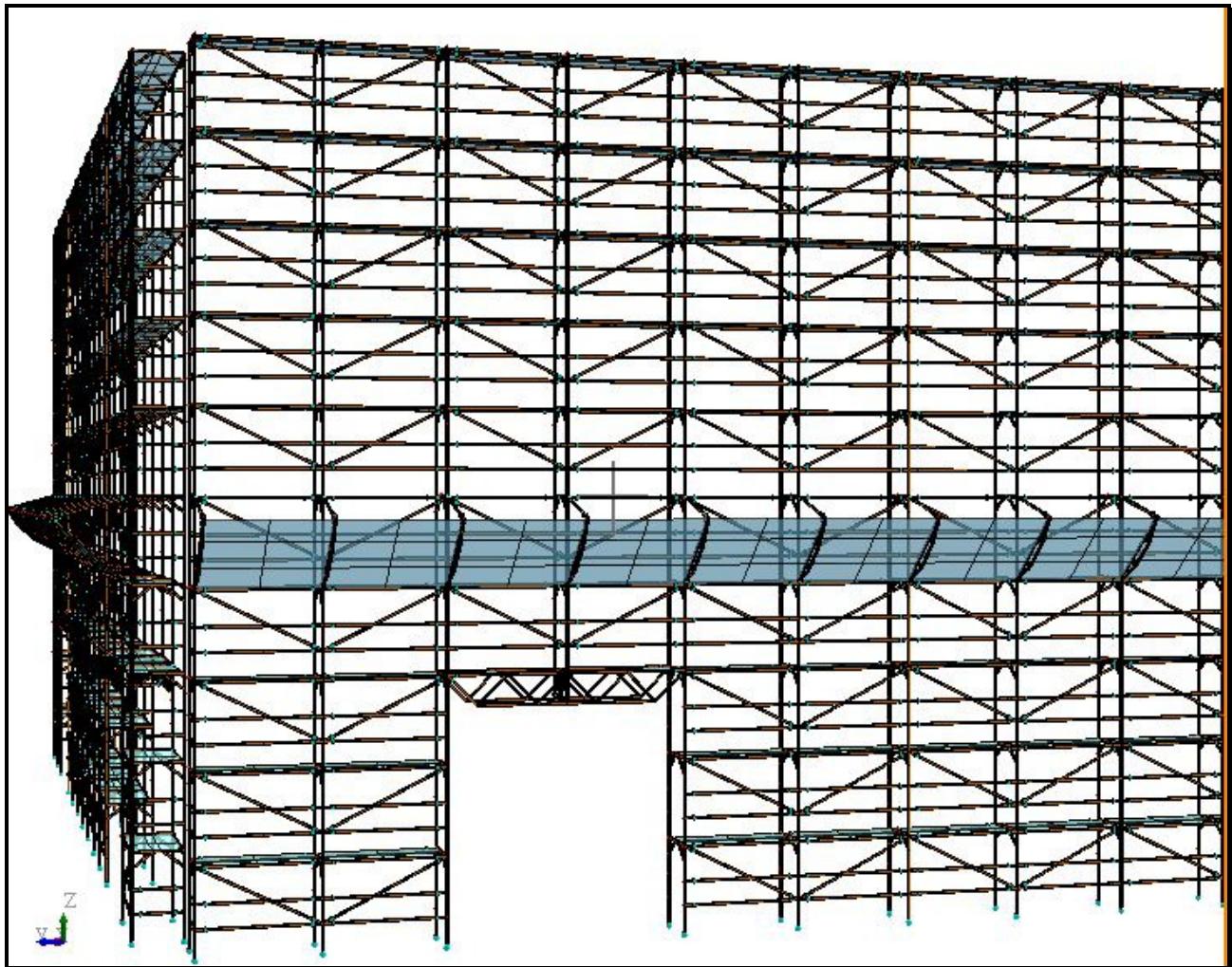




SWF

Steel and Wood Frame

MODULO PONTEGGI



Il modulo ponteggi di SWF è stato sviluppato da STACEC in modo da offrire uno strumento completo per la gestione dei ponteggi metallici partendo dalla modellazione tridimensionale e terminando con l'elaborazione del PIMUS e, se necessario, passando per l'analisi strutturale e per tutte le verifiche specifiche del caso.



Il software prevede l'utilizzo di ponteggi a tubi e giunti, a telai prefabbricati o misti.

Le analisi sono condotte con riferimento alle seguenti principali normative:

- Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008;
- D.P.R. n. 164 del 7/01/1956 'Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni' e successive deroghe di cui ai D.M. 2/9/1968 e 23/7/1990 n. 115;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 6 del 1/8/1974;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 85 del 9/11/1978;
- Circolare n. 24 del 24/2/1982;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 149 del 22/11/1985;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 44 del 15/5/1990;
- Norma CNR-UNI 10027/1985;
- Norma CNR-UNI 10011/1988: 'Costruzioni in acciaio: istruzioni per il l'esecuzione il collaudo e la manutenzione';
- Circolare n. 20 del 23/5/2003 'Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi;
- Decreto Legislativo 09/04/2008 n. 81;
- D.lgs. n. 359 del 4/8/1999 sui requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso delle attrezzature da parte dei lavoratori;
- Circolare n. 44 del 10/7/2000 'Verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro;
- Circolare 46 del 11/7/2000 'Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi';
- Circolare n. 3 del 8/1/2001 'Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro ';
- D.lgs. n. 106 del 3/8/2009 'Disposizione integrative e correttive del D.lgs. n. 81 del 9/4/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro '.



L'analisi di un ponteggio può essere condotta secondo due modalità

Software	Descrizione	Elaborazione PIMUS
SWF <i>modulo Ponteggi</i>	<i>Soluzione integrata e senza limiti nella modellazione strutturale</i>	SI
Ponteggi	<i>Soluzione specifica per analizzare ponteggi con sezioni tubolari a telai prefabbricati o a tubi e giunti</i>	SI

In tutti e due i casi la piattaforma di riferimento è costituita dal software SW Frame per cui è assolutamente indispensabile prendere visione del relativo manuale d'uso.

Di seguito viene riportato un esempio riferito ad un ponteggio a telai prefabbricati con aste aggiunte a tubi e giunti eseguito direttamente tramite SWFrame.

Lo stesso esempio può essere condotto tramite il software Ponteggi.



ESEMPIO A

Ponteggio a Telai Prefabbricati

Passo A/01.

Dopo aver creato un nuovo file accedere all'ambiente 'Dati Generali' tramite il pulsante omonimo contenuto nella barra degli strumenti.

Nella sezione Generale scegliere come tipo di analisi l'opzione statica.

Nella sezione Ponteggi scegliere la Zona 4 per la definizione dell'azione del vento e la zona 3 per la definizione dell'azione della neve.

Accertarsi che la categoria di esposizione del sito al vento sia 'II'.

Cliccare sul tasto 'OK' per chiudere la finestra dei dati generali, salvare le modifiche apportate e ritornare nell'ambiente principale.

Passo A/02.

Cliccare sul tasto Tipologie Profilati contenuto nella barra degli strumenti.

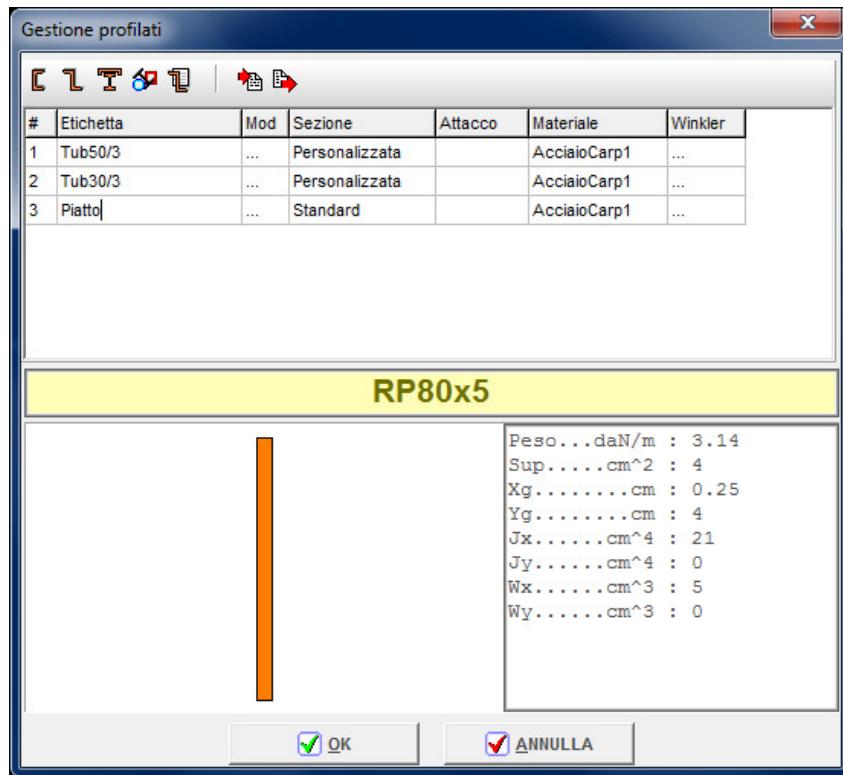
Nell'ambiente Gestione Profilati così apparso optare per i profilati personalizzati caricando e definendo due sezioni tipo 11 . CHS con diametro rispettivamente di 50 mm e 30 mm e spessore costante di 3 mm.

Modificare l'etichetta alle due sezioni così definite inserendo le seguenti definizioni 'Tub50/3' e 'Tub30/2' così come indicato nella figura seguente.

#	Etichetta	Mod	Sezione	Attacco	Materiale	Winkler
1	Tub50/3	...	Personalizzata		AcciaioCarp1	...
2	Tub30/2	...	Personalizzata		AcciaioCarp1	...

Caricare, inoltre, un profilo tipo RP80x8 e modificarne l'etichetta a 'Piatto'.

La situazione finale della lista utilizzabile dei profilati deve essere, dunque, quella riportata di seguito.



Cliccare sul tasto ‘OK’ per chiudere la finestra dei gestione profili, salvare le modifiche apportate e ritornare nell’ambiente principale.

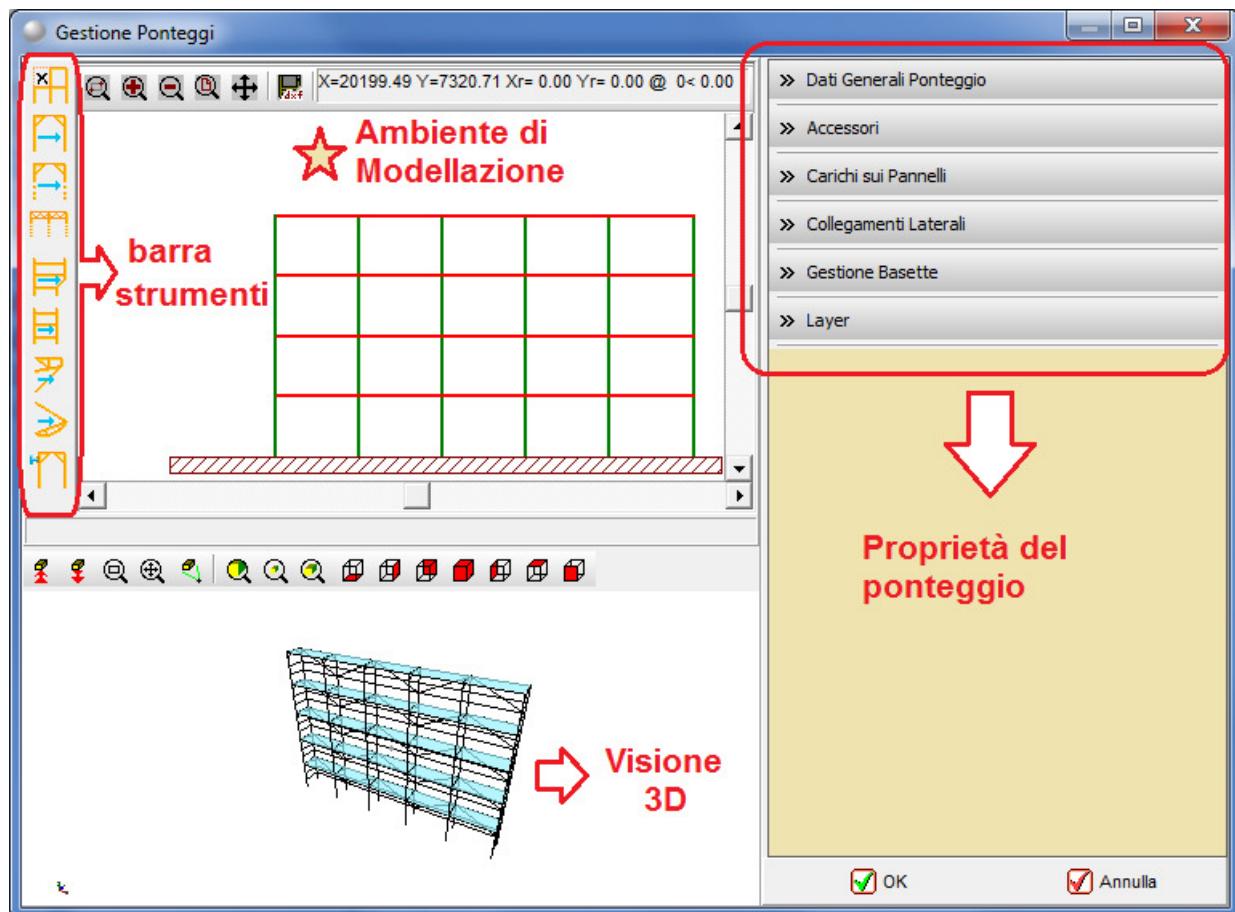
Passo A/03.

I ponteggi a telai prefabbricati sono gestibili tramite blocchi. Per definire un ponteggio occorre accedere, dunque, all’apposito ambiente cliccando sul tasto ‘database blocchi’ posto all’interno della barra degli strumenti dell’ambiente principale.

Appare così l’ambiente ‘Gestione Blocchi’ in cui occorrerà cliccare sul tasto ‘Inserimento blocco ponteggio’ posto in alto e a sinistra per fare apparire l’ambiente ‘Gestione Ponteggi’.

Questo ambiente è diviso sostanzialmente in quattro parti :

1. La barra degli strumenti;
2. L’ambiente di modellazione;
3. La visione 3D
4. Le proprietà del ponteggio



La barra degli strumenti consente di interagire con l'ambiente di modellazione definendo il tipo di modulo prefabbricato da inserire volta per volta e contiene i seguenti pulsanti:

Pulsante	Nome Pulsante	Descrizione
	Eliminazione Telaio	Consente l'eliminazione di un telaio prefabbricato con tutte le aste convergenti.
	Modulo Telaio Base	Inserisce un modulo telaio prefabbricato
	Modulo Mezzo Telaio	Inserisce un modulo mezzo telaio prefabbricato

	Modulo Passo Carraio	Inserisce un modulo trave reticolare prefabbricata per costituire un passo carraio
	Modulo Superiore Partenza Stretta	Inserisce un modulo prefabbricato di raccordo tra un modulo partenza stretta ed un modulo telaio.
	Modulo Inferiore partenza Stretta	Inserisce un modulo prefabbricato partenza stretta.
	Modulo Mensola e Puntone	Inserisce un modulo prefabbricato mensola provvista di puntone da ancorare ad un modulo telaio.
	Modulo Parasassi	Inserisce un modulo prefabbricato parasassi completo di trave reticolare e tirante.
	Ancoraggi Facciata	Inserisce un ancoraggio alla facciata.

L'ambiente di modellazione raffigura la griglia rappresentante lo schema del ponteggio articolato in stilate ed in livelli. Le reciproche distanze tra gli elementi del ponteggio non sono qui rappresentate in scala essendo necessario, in questa fase, solo poter selezionare un elemento verticale o orizzontale per apportarvi le modifiche volute.

Le proprietà del ponteggio si sviluppano in sei diverse sezioni

Sezione	Descrizione
Dati generali del ponteggio	Consentono la definizione geometrica della griglia del ponteggio
Accessori	Consente la personalizzazione dei singoli moduli prefabbricati
Carichi sui pannelli	Definisce l'entità ed il tipo di carico agente sui piani di lavoro
Collegamenti laterali	Definisce il tipo di raccordo tra le stilate

Gestione bassette	Stabilisce la distanza tra il piano campagna e il livello di partenza del ponteggio per ogni stilata (altezza della bassetta)
Layer	Indirizza in layer appositamente personalizzati dall'utente le aste appartenenti ai singoli moduli prefabbricati

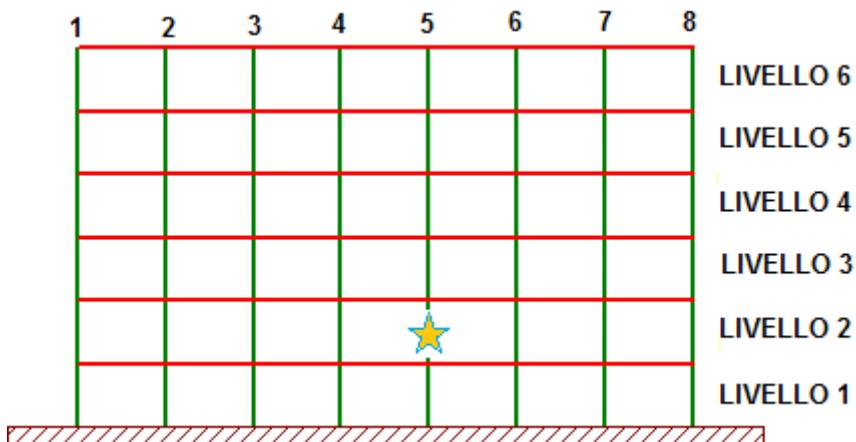
Infine, la Visione 3D raffigura, perfettamente in scala, la vista tridimensionale dell'intera struttura completa di piani di carico, profilati e vincoli.

Passo A/04.

Aprire il menu a tendina Dati Generali del Ponteggio nella sezione Proprietà del ponteggio.

All'interno della sezione Dati generali del progetto portare il numero dei livelli a 6 ed il numero dei telai (stilate) a 8.

La griglia componente il ponteggio si adeguà, così, alle modifiche apportate.

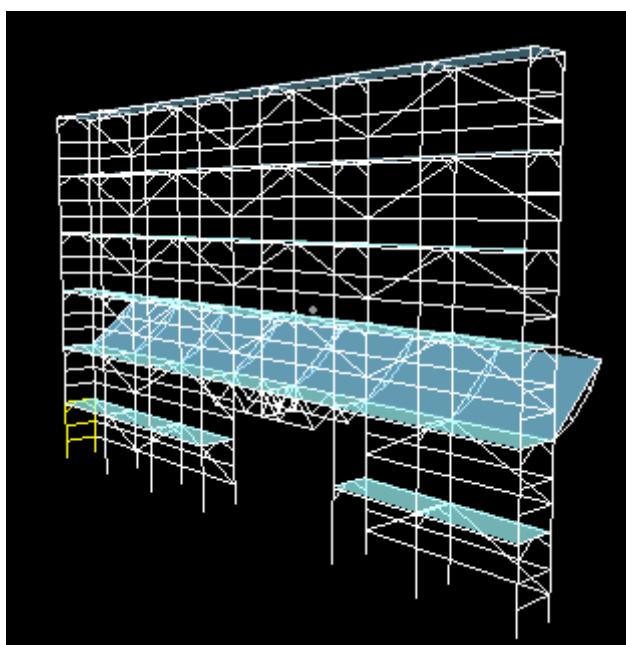


Cliccare, a questo punto, sul tasto ‘Modulo Passo Carraio’  all’interno della barra degli strumenti e fare click in corrispondenza della stilata (o telaio) 5 e del livello 2. Immediatamente la visione 3D si aggiorna inserendo nel modello una doppia travatura reticolare (una interna ed una esterna) provviste di raccordo reticolare centrale ed eliminando i telai della stilata 5 relativi ai livelli 1 e 2.



Cliccare, a questo punto, sul tasto ‘Modulo Parasassi’  all’interno della barra degli strumenti e fare click in corrispondenza di un qualsiasi telaio del livello 3 e rispondere positivamente alla richiesta di uniformità di tutto il livello. La visione 3D si aggiorna inserendo, dunque, per tutto il livello 3 del modello (e dunque per tutti i relativi telai) una travetta reticolare provvista di tirante.

Se le sopra descritte operazioni sono state condotte in modo corretto il modello graficizzato nella visione 3D dovrebbe essere identico a quello riportato nella figura seguente.



Notare come il modello strutturale colloca in modo automatico i pannelli di carico sui piani di lavoro e sul parasassi.

Ovviamente, lavorando con telai prefabbricati, il dimensionamento dei singoli accessori dipende dalla ditta fornitrice.

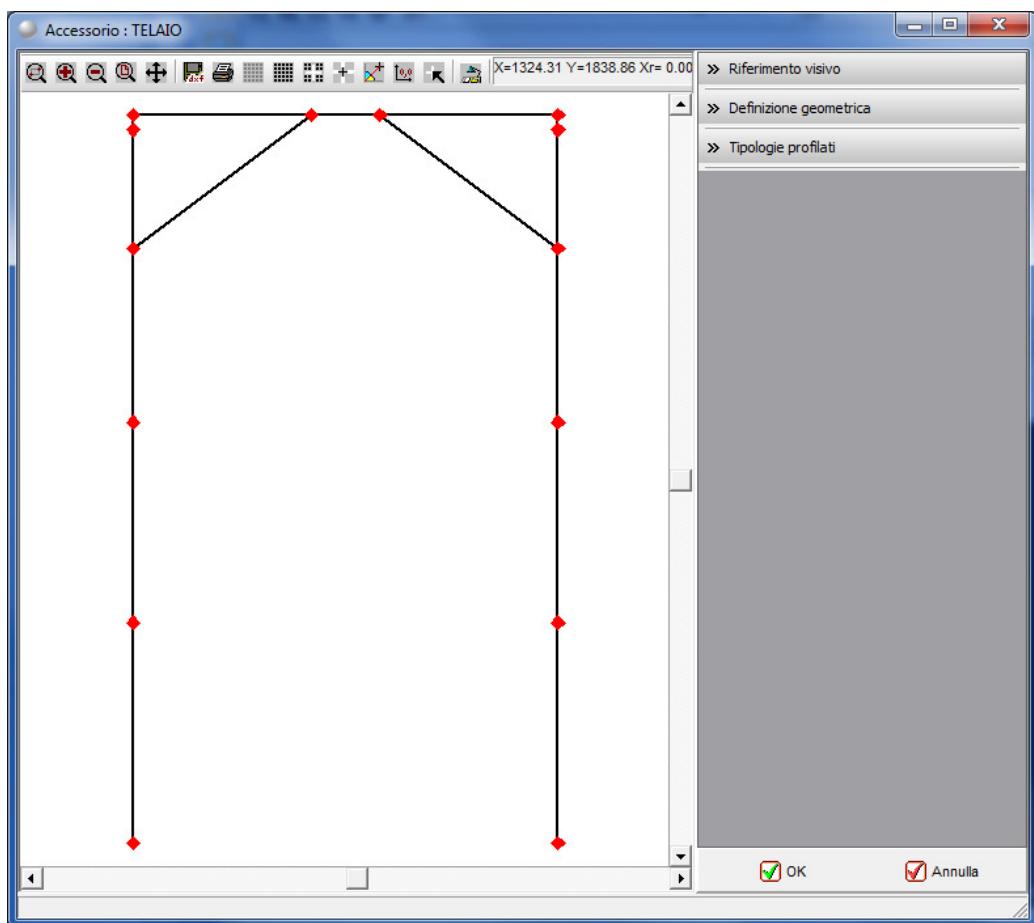
La sezione ‘Accessori’ elenca tutti gli elementi prefabbricati utilizzabili nel modello ed evidenzia con colore giallo quelli già utilizzati.

Passo A/05.

Cliccando nella cella ‘Modifica’ è possibile accedere all’ambiente di personalizzazione degli accessori e impostare, così, le dimensioni degli elementi primitivi come richiesto dalla ditta fornitrice.

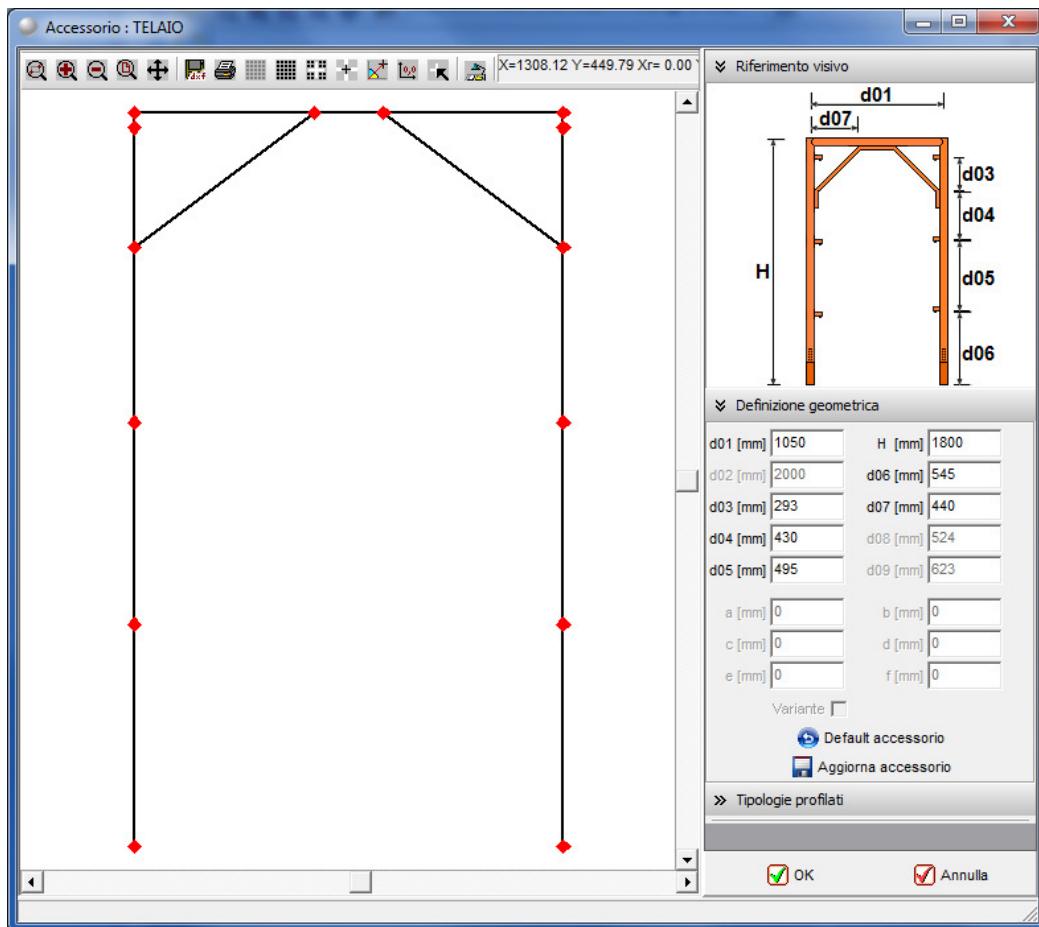
▼ Accessori	
TELAIO	Modifica
MEZZO TELAIO	Modifica
PARTENZA STRETTA INF	Modifica
PARTENZA STRETTA SUP	Modifica
>> SPONDINA PARAPETTO	Modifica
TRAVETTA CARRAIA	Modifica
RACCORDO TRAVETTA CARRAIA	Modifica
MENSOLA E PUNTONE	Modifica
PARASASSI	Modifica
BASETTE	Modifica
CORRENTE,DIAGONALE,PARAPETTO	Modifica

Cliccare su 'Modifica' dell'accessorio Telaio.



L'ambiente così apparso è composto, sostanzialmente, da due parti:

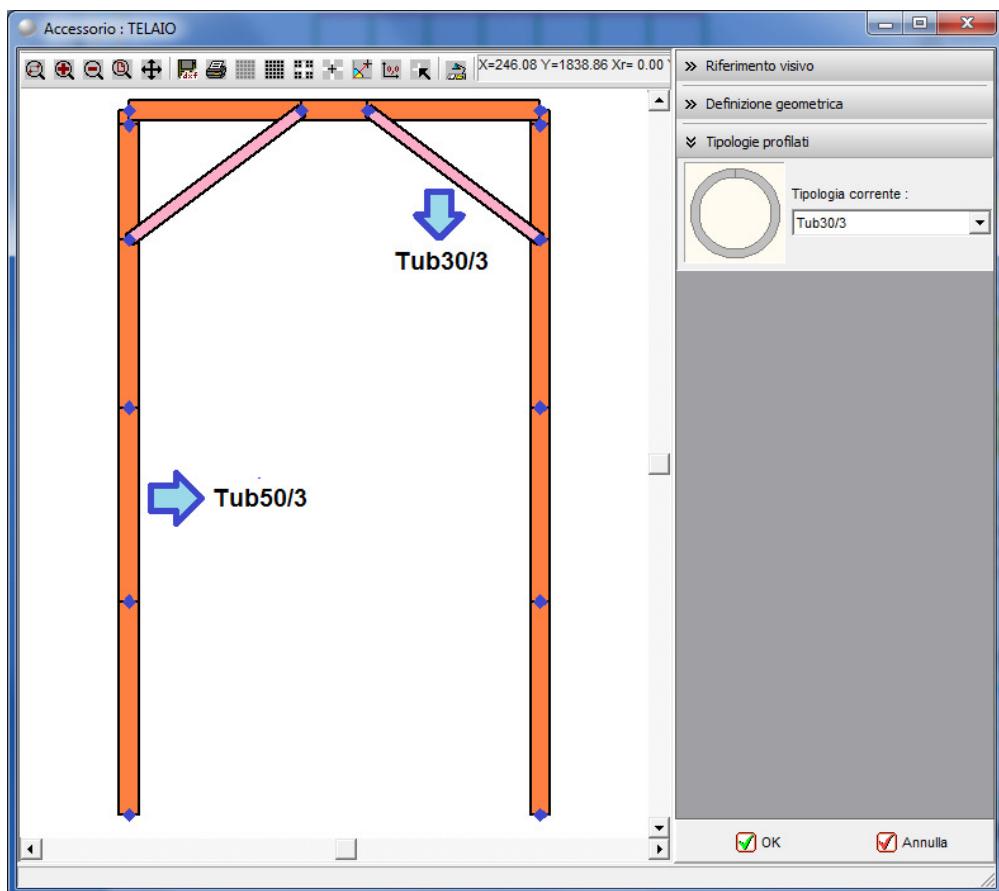
- un ambiente grafico da utilizzare per controllare visivamente le personalizzazioni geometriche imposte e per associare alle varie aste componenti il telaio una specifica sezione trasversale.
- Un ambiente, posto a destra, per le modifiche articolato in:
 - ‘Riferimento Visivo’ definisce e stabilisce le grandezze geometriche personalizzabili dall’utente;
 - ‘Definizione Geometrica’ consente l’accesso alle grandezze geometriche personalizzabili;
 - ‘Tipologie Profilati’ permette la scelta del profilato da associare al modello di calcolo tramite l’ambiente grafico. I profilati utilizzabili sono rappresentati dalla lista definita al passo A/02 e filtrata in funzione del tipo di accessorio.



Aprire la sezione ‘Riferimento Visivo’ e la sezione ‘Definizione Geometrica’ e controllare che i valori siano quelli riportati in figura. Cliccare per accettare le modifiche sul tasto ‘Aggiorna Accessorio’.

Chiudere le sezione ‘Riferimento Visivo’ e ‘Definizione Geometrica’ ed aprire la sezione ‘Tipologia profilati’.

Assegnare i profilati così come riportato nella seguente figura utilizzando la sezione diretta asta per asta ovvero la selezione con finestra di selezione per racchiudere anche i tratti più corti. I tratti selezionati vengono riportati adesso con colore giallo. Indipendentemente dal metodo utilizzato confermare sempre la selezione col tasto destro del mouse.



Cliccare sul tasto OK per chiudere la finestra e ritornare nell’ambiente Gestione Ponteggi.

Passo A/06.

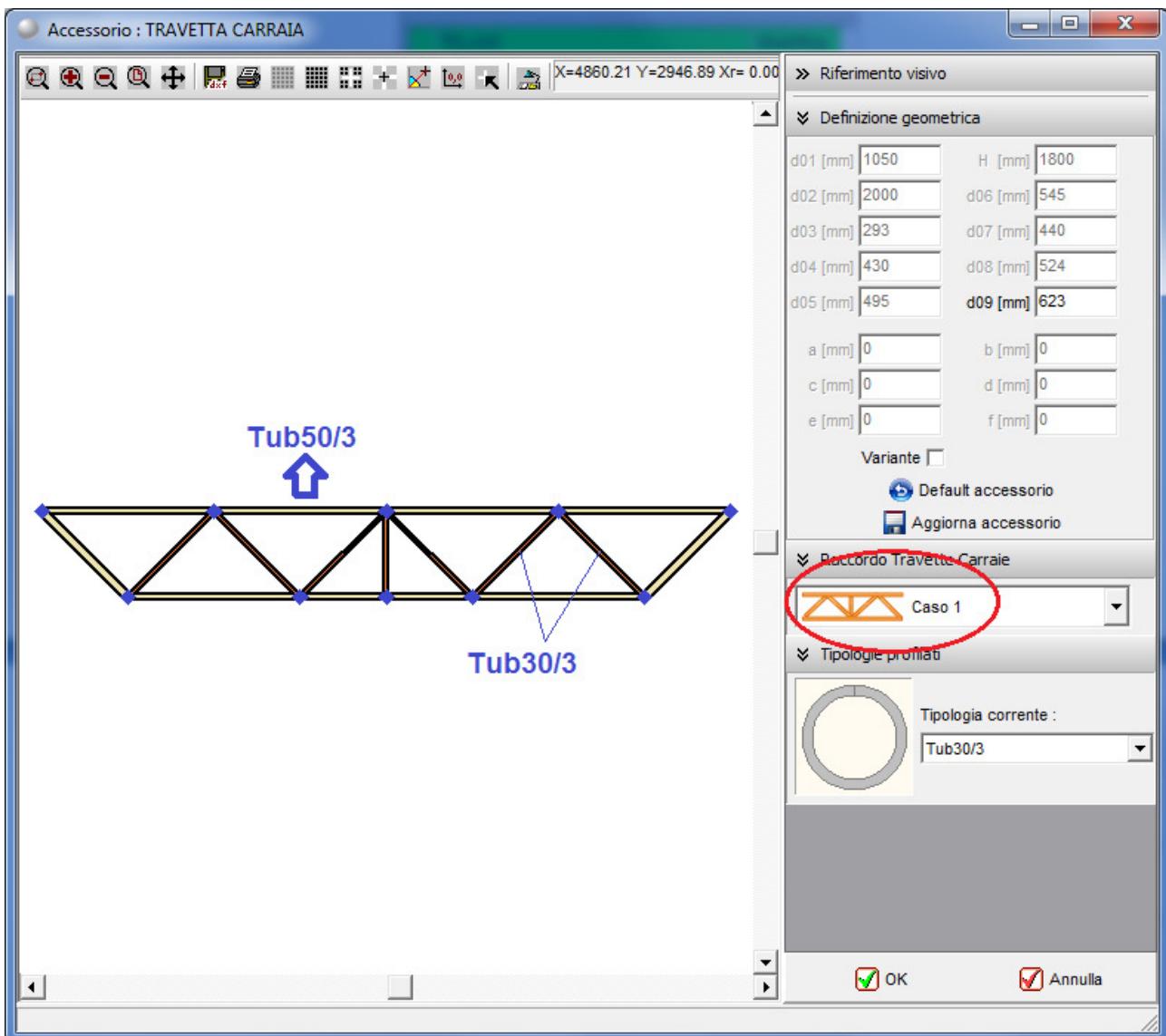
Cliccare, adesso, su ‘Modifica’ dell’accessorio Travetta Carraia.



▼ Accessori	
TELAIO	Modifica
MEZZO TELAIO	Modifica
PARTENZA STRETTA INF	Modifica
PARTENZA STRETTA SUP	Modifica
SPONDINA PARAPETTO	Modifica
TRAVETTA CARRAIA	Modifica
RACCORDO TRAVETTA CARRAIA	Modifica
MENSOLA E PUNTONE	Modifica
PARASASSI	Modifica
BASETTE	Modifica
CORRENTE,DIAGONALE,PARAPETTO	Modifica

Notare come l'accessorio Telaio passa dal colore giallo al colore verde a testimonianza dell'avvenuta e completa personalizzazione.

Non modificare le dimensioni geometriche di base, scegliere come schema da utilizzare nella reticolare di raccordo la tipologia indicata come 'caso 1' ed assegnare a tutte le aste perimetrali il profilo Tub50/3 mentre alle aste interne il profilo Tub30/3 così come riportato nella figura seguente.



Cliccare sul tasto OK per chiudere la finestra e ritornare nell'ambiente Gestione Ponteggi.

Passo A/07.

Cliccare, adesso, su ‘Modifica’ dell’accessorio Raccordo Travetta Carraia.

Non modificare le dimensioni geometriche di base ed assegnare a tutte le aste il profilo Tub30/3.

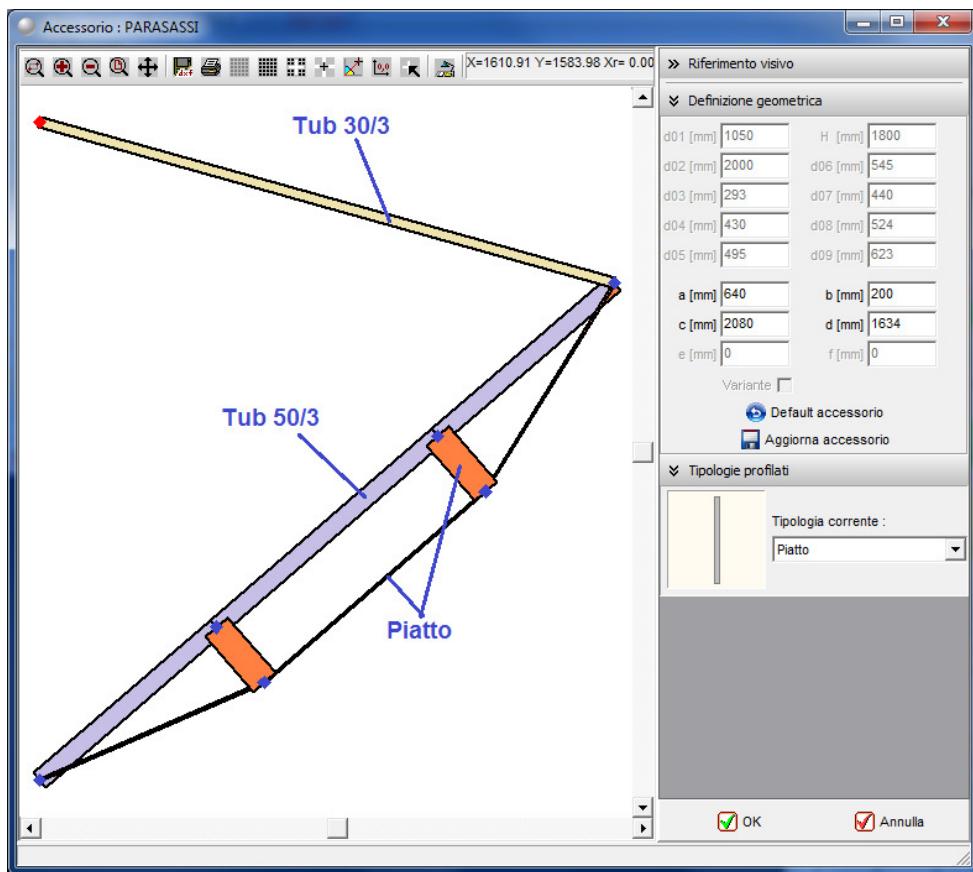
Cliccare sul tasto OK per chiudere la finestra e ritornare nell’ambiente Gestione Ponteggi.



Passo A/08.

Cliccare, adesso, su ‘Modifica’ dell’accessorio Parasassi.

Non modificare, neanche in questo caso, le dimensioni geometriche di base ed assegnare all’asta principale il profilo Tub50/3, alle aste inferiori ed ai raccordi il profilo RP80x8 (Piatto) mentre al tirante assegnare il profilo Tub30/3 così come riportato nella figura seguente.



Cliccare sul tasto OK per chiudere la finestra e ritornare nell’ambiente Gestione Ponteggi

Passo A/09.

Completare gli accessori ancora mancanti associando alla basetta il profilo Tub 50/3 ed al corrente (diagonale o parapetto) il profilo Tub30/3.

Passo A/10.

Nella sezione ‘Collegamenti Laterali’ dell’ambiente ‘Gestione Ponteggi’ optare per la soluzione ‘Con controventi’.

La sezione ‘Carichi sui Pannelli’ associa a tutti i pannelli di carico disposti automaticamente i carichi pannellari definiti e disponibili.

E’, tuttavia, possibile assegnare i carichi con le classiche procedure di SWF direttamente nell’ambiente principale del software.

Sulla modalità di creazione dei carichi pannellari e dei pannelli di carico e sulla assegnazione di tali carichi ai pannelli stessi si rimanda al manuale d’uso di SWFrame.

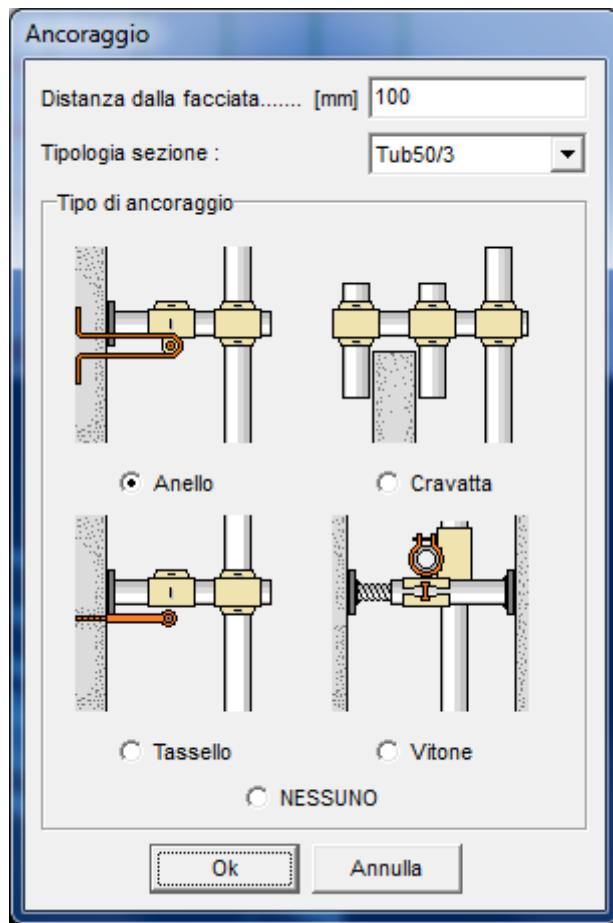
La sezione ‘Layer’ consente di associare gli accessori in layer appositamente creati dell’utente, in caso contrario tutti gli elementi del ponteggio saranno contenuti nel layer ‘0’.

La sezione ‘Gestione basette’ determina l’altezza delle basette per ogni stialata. A tale scopo inserire per le stilate 1,2,3 e 4 il valore 300 mm e lasciare a zero il valore relativo alle altre stilate.

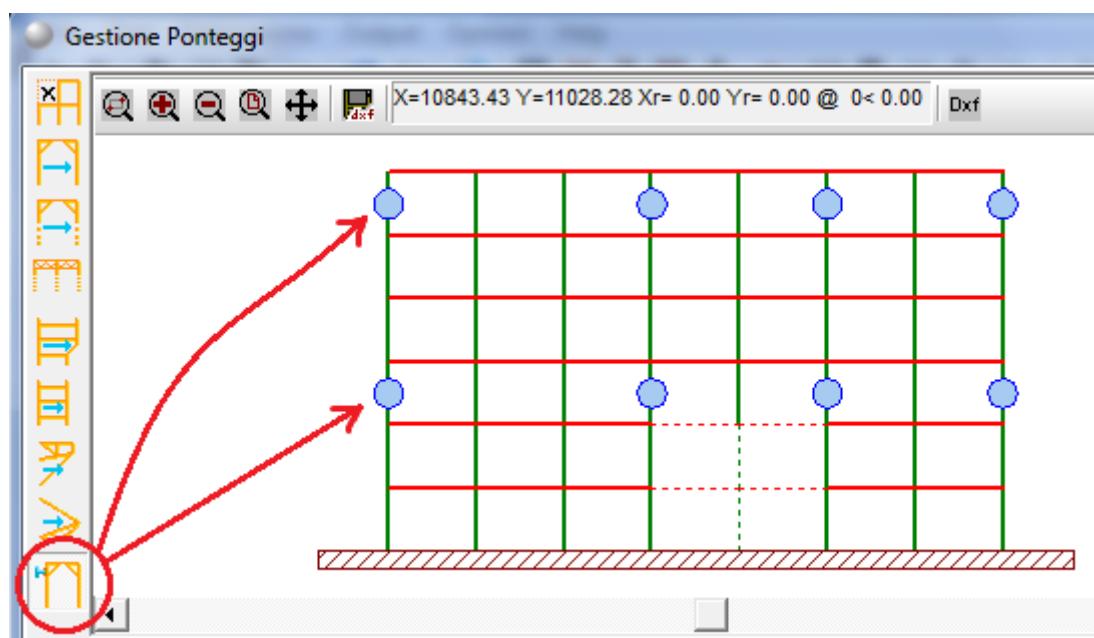
Passo A/11.

In questa fase è possibile definire anche la quantità, la collocazione ed il tipo di ancoraggi del ponteggio alla facciata.

Dopo avere cliccato sul tasto Ancoraggi Facciata  nella barra degli strumenti si seleziona il telaio interessato e si specifica tramite la finestra ‘Ancoraggio’ la distanza dalla facciata, indispensabile per determinare la lunghezza dell’elemento ancorante, il profilato utilizzato per l’elemento ancorante oltre, ovviamente, alla tipologia di ancoraggio.



Applicare in tutti e otto i punti riportati nella seguente figura un ancoraggio a Tassello con distanza dalla facciata impostata a 200 mm ed utilizzando il profilato Tub50/3.

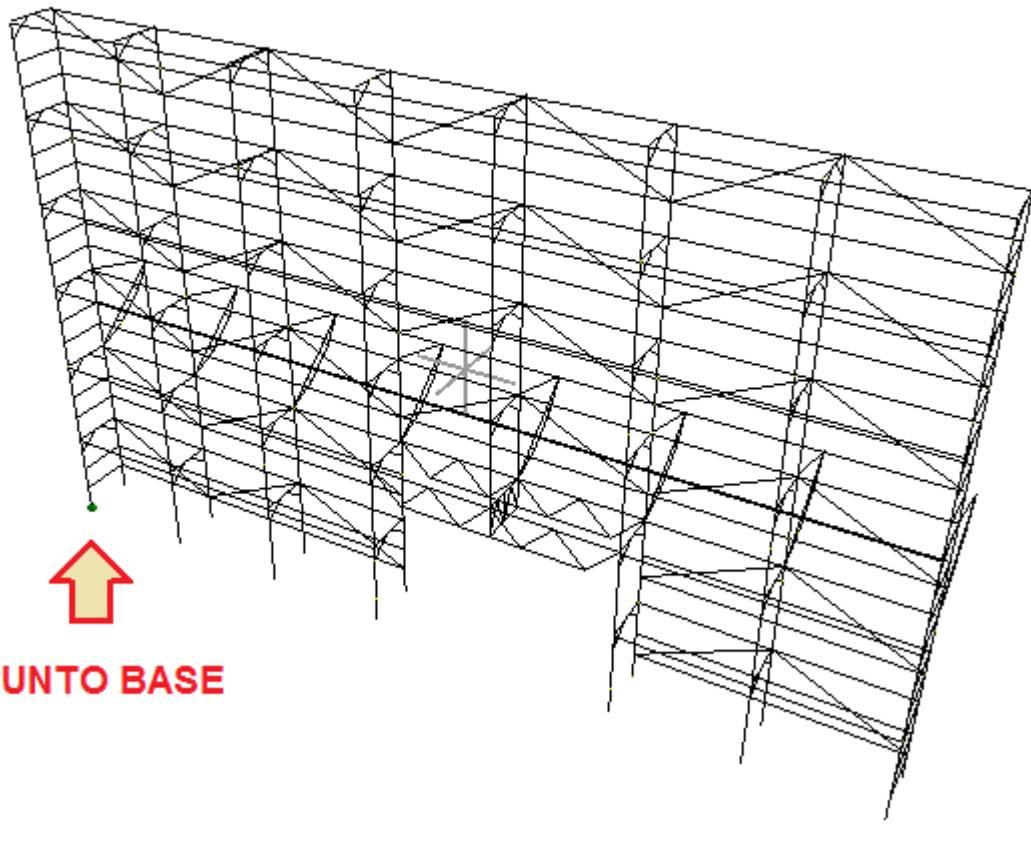


Cliccare sul tasto ‘OK’ per chiudere l’ambiente ‘Gestione Ponteggi’ e ritornare all’ambiente ‘Gestione Blocchi’.

Passo A/12.

Il ponteggio a telai prefabbricati appena definito sarà trattato da questo momento come dei comuni blocchi per SWFrame.

Accertarsi che il punto base sia esattamente disposto come riportato in figura e cliccare su ‘OK’ per ritornare all’ambiente principale.



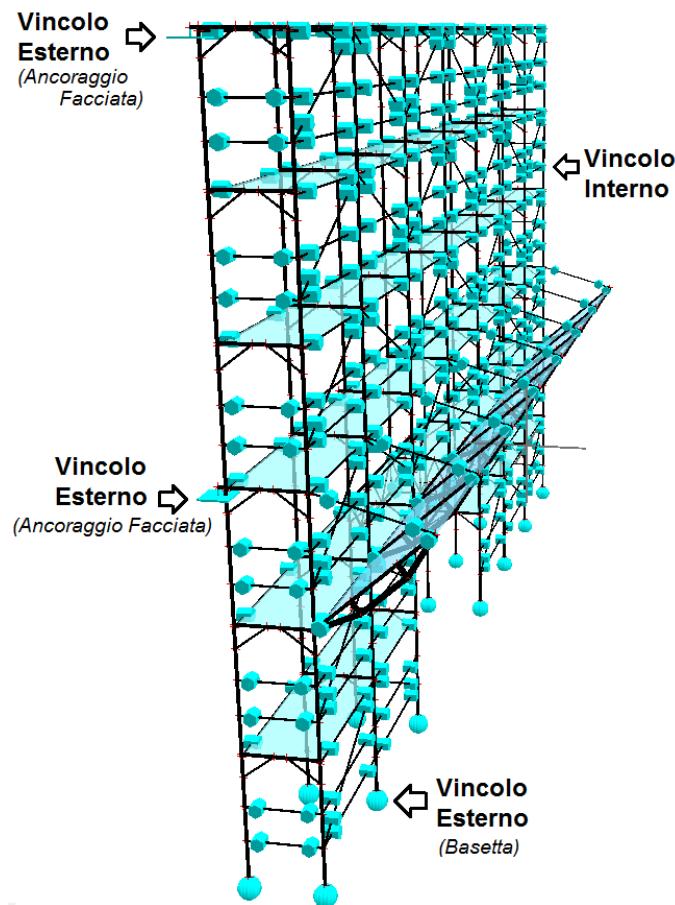
Per la gestione dei blocchi e la definizione del punto base fare riferimento al manuale d’uso di SWFrame.



Passo A/13.

Cliccare sul tasto ‘Blocchi’ per visualizzare la lista dei blocchi disponibili. Selezionare il blocco precedentemente definito relativo al ponteggio ed impostare a zero i valori del Rollio e delle coordinate del punto di applicazione del punto base del ponteggio. Controllare che il valore della scala sia 1 e premere in sequenza i pulsanti ‘Aggiorna dati anteprima’ ed ‘inserisci’.

Quando in SWF appare la struttura del ponteggio premere il tasto ‘Esc’ della tastiera per chiudere il comando ‘Blocchi’ ed impedire l’inserimento di altri ponteggi.



Il modello caricato contiene:

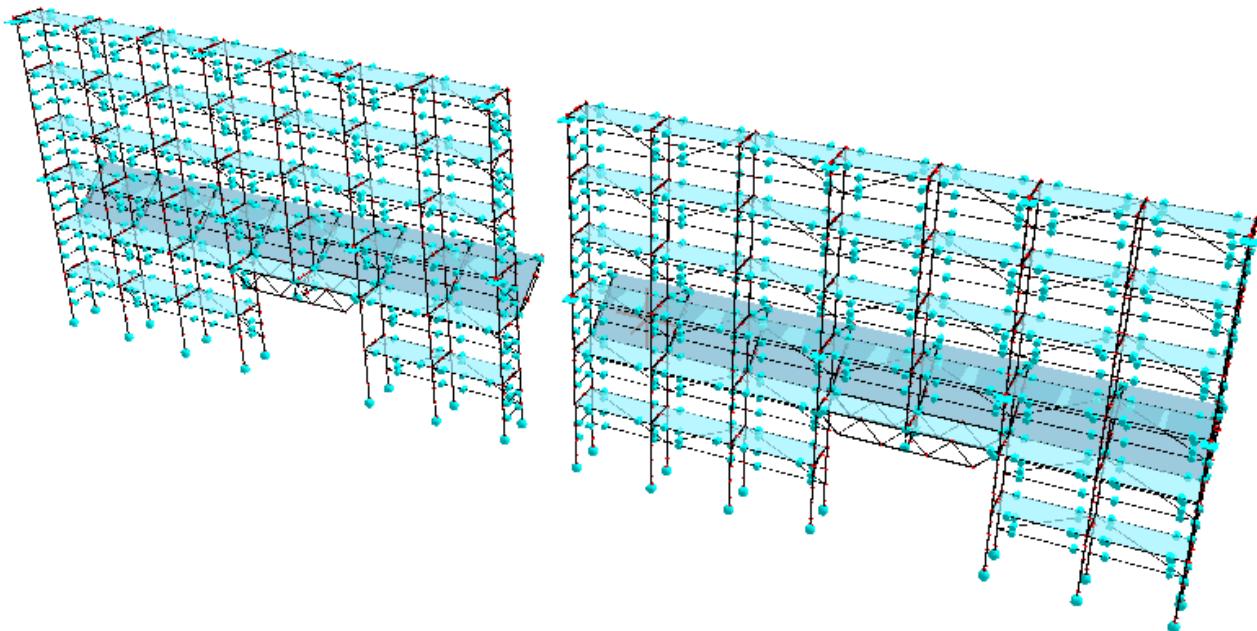
- I vincoli esterni in corrispondenza degli attacchi a terra. Tali vincoli, di default, saranno del tipo a cerniera a simulazione della presenza della basetta.
- I vincoli interni modellati a cerniera cilindrica e disposti in corrispondenza delle estremità dei correnti di collegamento tra i telai e dei controventi.
- I vincoli esterni in corrispondenza degli attacchi alla facciata modellati in funzione del tipo di ancoraggio scelto (nel caso specifico trattandosi di ancoraggi a tassello)

Ovviamente tali impostazioni possono essere liberamente modificati tramite gli appositi strumenti di SWFrame.

Passo A/14.

Cliccare nuovamente sul tasto ‘Blocchi’  per visualizzare la lista dei blocchi disponibili. Selezionare ancora il blocco precedentemente definito relativo al ponteggio ed impostare a zero i valori del Rollio e delle coordinate Y e Z del punto di applicazione del punto base del ponteggio mentre assegnare ad X il valore di 20000 (mm). Controllare, al solito, che il valore della scala sia 1 e premere in sequenza i pulsanti ‘Aggiorna dati anteprima’ ed ‘inserisci’.

SWF dispone un secondo ponteggio distanziato a 2500 mm dal primo e disposto sulla stessa facciata. Ambedue i ponteggi dipendono dal blocco per cui ogni successiva modifica al blocco madre di riferimento si ripercuoterà anche sulle due applicazioni.



Passo A/15.

Si costruirà adesso un castelletto a tubi e giunti di collegamento tra le due strutture.

A tale scopo definire un nuovo layer denominato castelletto.

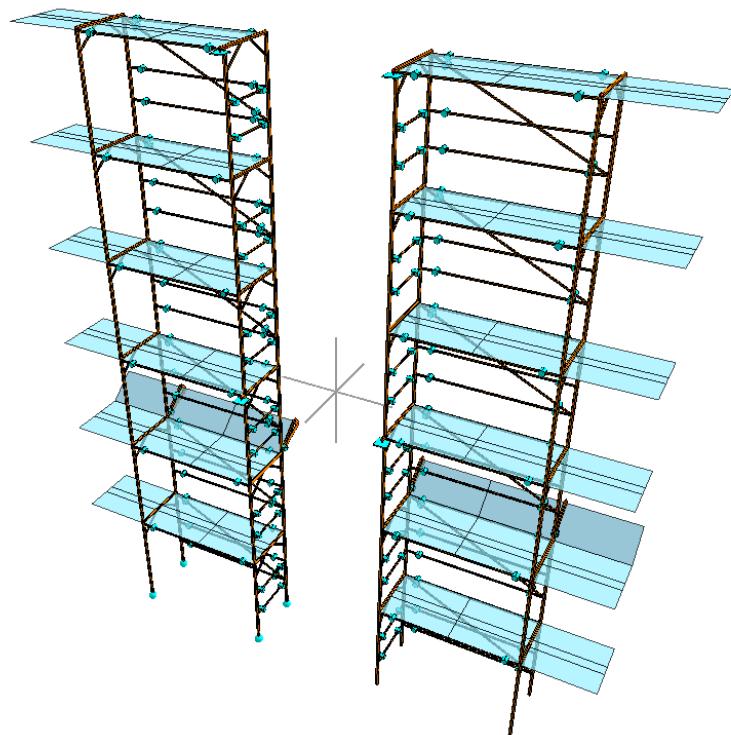
Creare, inoltre, tramite il pulsante  , un filtro di lavoro con etichetta ‘castelletto’ con le seguenti caratteristiche:

Filtro spaziale		
Etichetta	Castelletto	
Centro X	18500	mm
Centro Y	500	mm
Δx	8000	mm
Δy	3000	mm
Z iniziale	0	mm
Z finale	50000	mm
Intercetta	<input type="checkbox"/>	
Filtro proprietà		
Tipologia	Qualunque	
Layer	Qualunque	
Destinazione d'uso	Qualunque	

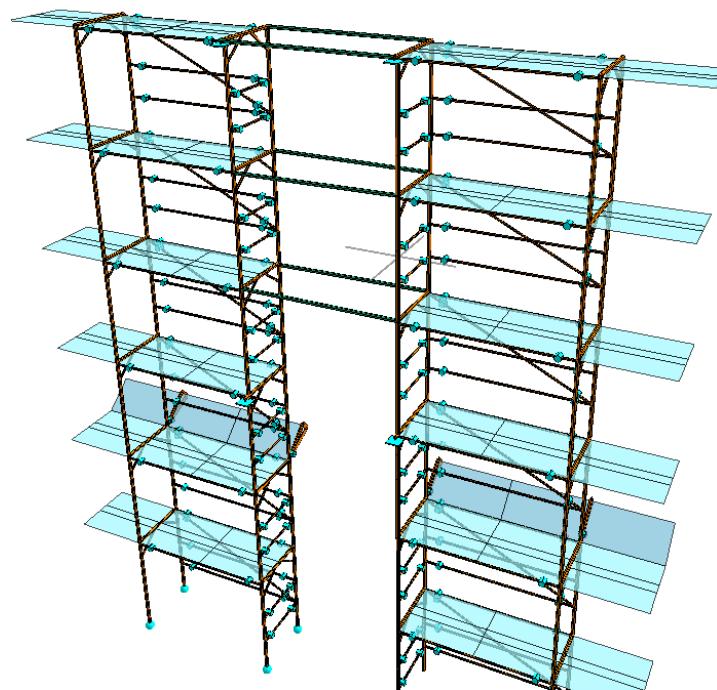


Per la gestione dei Layer e dei Filtri di visualizzazione si rimanda alla guida in linea di SWF.

Se le operazioni sono state condotte in modo corretto la struttura, una volta selezionato il filtro appena creato, dovrebbe essere visualizzata come riportato di seguito.



Adesso si proseguirà inserendo delle aste aggiuntive come riportato nella figura successiva.

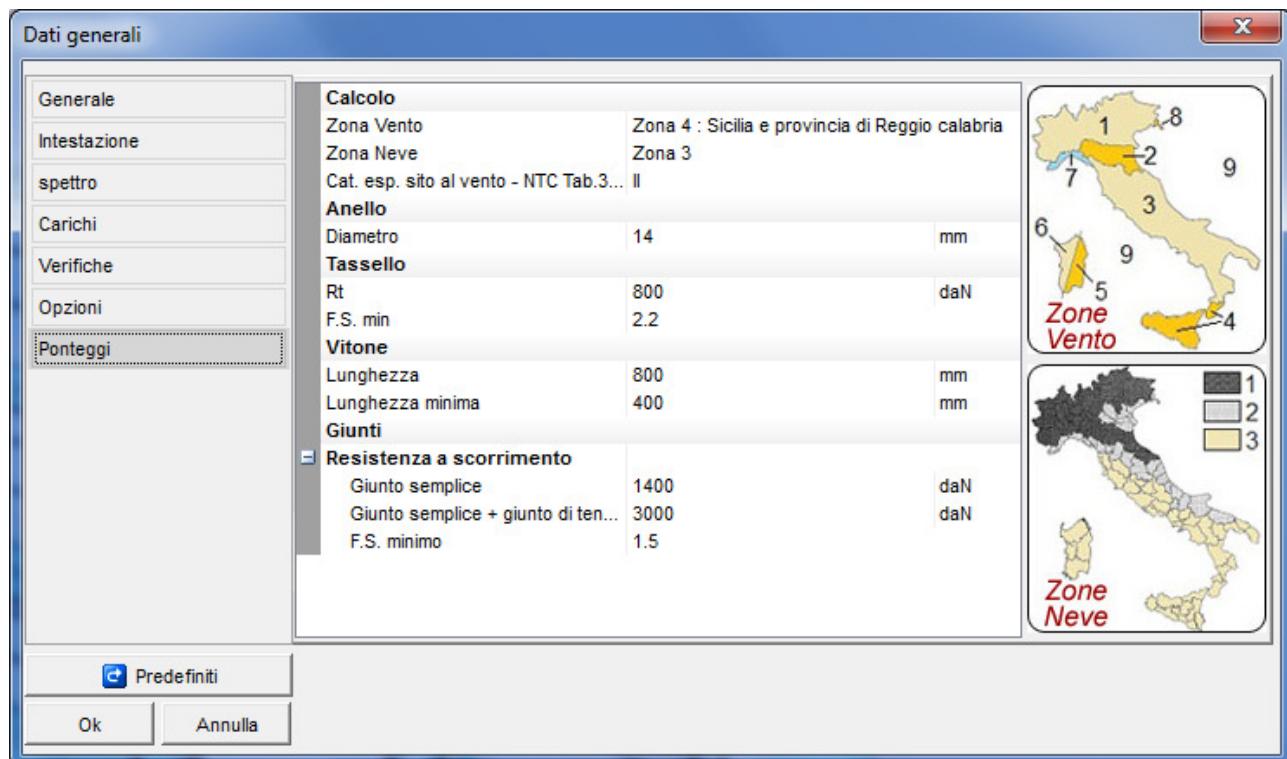


A tale nuove aste si dovrà, tramite l'editor delle proprietà, assegnare il layer 'castelletto', la tipologia 'Tub50/3' e, cosa molto importante, la destinazione d'uso Tubo giuntato.

Geometria Asta n.2078	
Nodo iniziale n.607	
Xini	17500
Yini	0
Zini	7200
Nodo finale n.690	
Xfin	20000
Yfin	0
Zfin	7200
Lunghezza	2500
Alzo [deg]	0
Rollio [deg]	0
Layer	
Nome	Castelletto
Struttura	
Vincolo iniziale [0..1]	
Rotazione X	1
Rotazione Y	1
Rotazione Z	1
Delta X	1
Delta Y	1
Delta Z	1
Vincolo finale [0..1]	
Rotazione X	1
Rotazione Y	1
Rotazione Z	1
Delta X	1
Delta Y	1
Delta Z	1
Tipologia	Tub50/3
Destinazione uso	Tubo giunt.
Rotazione asse	0
Mensola	<input type="checkbox"/>
Svergolamento impe...	<input type="checkbox"/>
Carichi	
Nome	

Passo A/16.

L'ambiente dati generali  contiene una sezione specifica per i ponteggi dove sarà possibile definire oltre alle caratteristiche geometriche e meccaniche degli ancoraggi alle facciate anche i parametri per il calcolo dell'azione del vento e della neve.

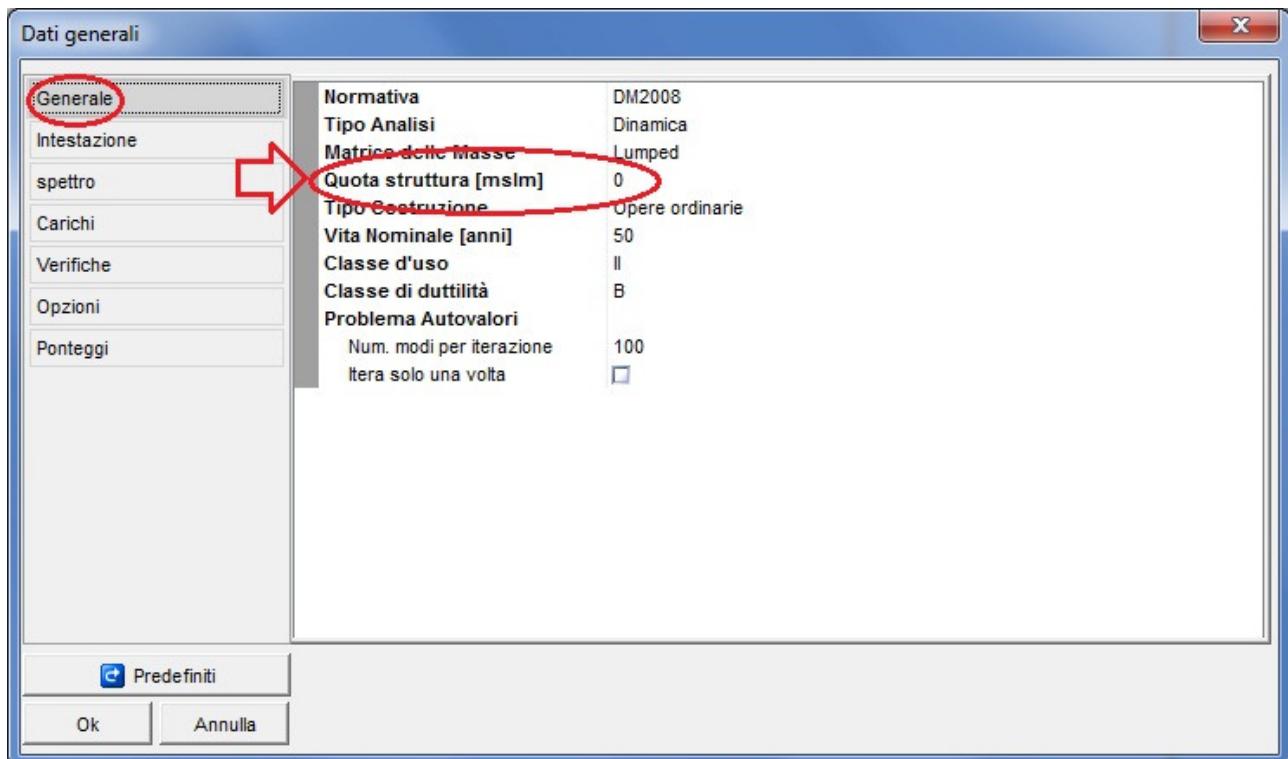


Azione del vento

L'utente specifica la zona di appartenenza ai fini della valutazione dell'azione del vento secondo la tabella 3.3.I del DM 14/01/2008:

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

L'utente deve, inoltre, definire l'altezza sul livello del mare ' a_s ' del sito utilizzando la sezione 'Generale' dei dati generali.



A questo punto si calcola la velocità di riferimento v_b del vento data dalla formula:

$v_b = v_{b,0}$	Per $a_s \leq a_0$
$v_b = v_{b,0} + k_a \cdot (a_s - a_0)$	Per $a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$

La pressione del vento sarà calcolata tramite la formula seguente:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Dove :

$q_b = \text{pressione cinetica di riferimento}$

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1.25 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot v_b^2 = \dots \dots \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right]$$



c_e = **coefficiente di esposizione**

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

La categoria di esposizione del sito viene definita dall'utente.

$c_e(z) = k_r^2 \cdot 1 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \cdot \left[7 + 1 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right]$	Se $z \geq z_{min}$
$c_e(z) = c_e(z_{min})$	Se $z < z_{min}$

c_p = **coefficiente di forma** = 2,4

c_d = **coefficiente dinamico** = 1

Una volta nota la pressione del vento verrà moltiplicata per la superficie di impatto di tutte le aste per ottenere il calcolo del carico lineare uniformemente distribuito ed applicato a tutte le aste secondo le due direzioni principali del ponteggio.

Tali carichi lineari saranno creati soltanto se nella lista dei carichi pannellari (ambiente 'Definizione Carichi sui Pannelli') sarà presente una azione attivata e definita con Tipo impostato a 'Vento'.

Il valore riportato all'interno della cella in corrispondenza della colonna relativa al 'Valore 2' indicherà l'angolazione di spinta (di soffio) del vento.

Il valore riportato all'interno della cella in corrispondenza della colonna relativa al 'Valore 1' indicherà la pressione del vento esercitata esclusivamente sui pannelli di carico associati.

Per le operazioni relative ai carichi pannellari ed ai pannelli di carico consultare il manuale d'uso di SWFrame.

Definizione Carichi sui Pannelli

Attivo	Etichetta	Valore 1	Valore 2	Tipo
1	Pesi strutturali	0	0	Peso strutturale
2	Pesi non strutturali	0	0	Peso non strutturale
3	Azione Wind 01	120	0 [Vento]	
4	Q2 pannello	0	0	Peso strutturale
5	Q3 pannello	0	0	Peso strutturale
6	Q4 pannello	0	0	Peso strutturale
7	Q5 pannello	0	0	Peso strutturale
8	Q6 pannello	0	0	Peso strutturale
9	Q7 pannello	0	0	Peso strutturale
10	Q8 pannello	0	0	Peso strutturale
11	Q9 pannello	0	0	Peso strutturale
12	Q10 pannello	0	0	Peso strutturale
13	Q11 pannello	0	0	Peso strutturale
14	Q12 pannello	0	0	Peso strutturale
15	Q13 pannello	0	0	Peso strutturale
16	Q14 pannello	0	0	Peso strutturale
17	Q15 pannello	0	0	Peso strutturale
18	Q16 pannello	0	0	Peso strutturale
19	Q17 pannello	0	0	Peso strutturale

daN/mq deg

Valore 1 : Pressione del vento [daNmq];
 Valore 2 : Direzione del vento riferita rispetto al sistema di riferimento globale [0 deg - 359 deg];
 In caso di ponteggi a "Valore 1" verrà sommato il carico previsto da normativa

Carico Neve Ponteggi UNI HD 1000/90 DM2008

Ok **Annulla**

Azione della neve

Il carico da neve sugli impalcati di lavoro si calcola con la seguente formula:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

Dove:

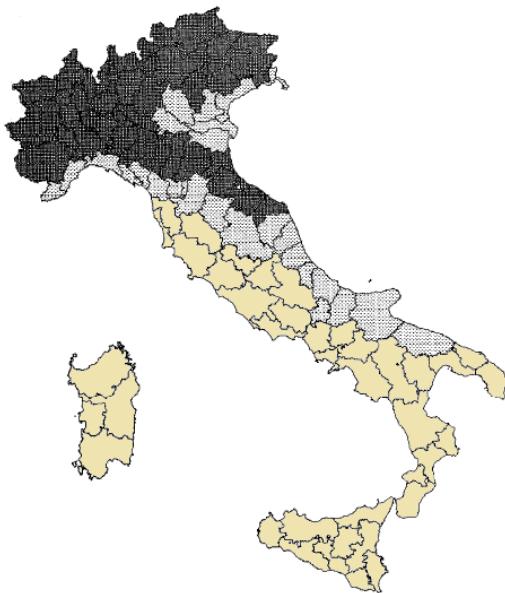
$$C_E = 1 \text{ (coeff. di esposizione)}$$

$$C_t = 1 \text{ (coeff. termica)}$$

$$\mu_i = 0.8 \text{ (coeff. di forma)}$$

Zona	q_{sk} [KN/m ²]	a_s [m]
I <i>(Alpina)</i>	1.50	$\leq 200 \text{ m}$
	$1.39 \cdot \left[1 + \left(\frac{a_s}{728} \right)^2 \right]$	$> 200 \text{ m}$
I <i>(Mediterranea)</i>	1.50	$\leq 200 \text{ m}$
	$1.35 \cdot \left[1 + \left(\frac{a_s}{602} \right)^2 \right]$	$> 200 \text{ m}$
II	1.00	$\leq 200 \text{ m}$
	$0.85 \cdot \left[1 + \left(\frac{a_s}{481} \right)^2 \right]$	$> 200 \text{ m}$
III	0.60	$\leq 200 \text{ m}$
	$0.51 \cdot \left[1 + \left(\frac{a_s}{481} \right)^2 \right]$	$> 200 \text{ m}$

La zona di appartenenza del sito viene definita dall'utente.



Passo A/17.

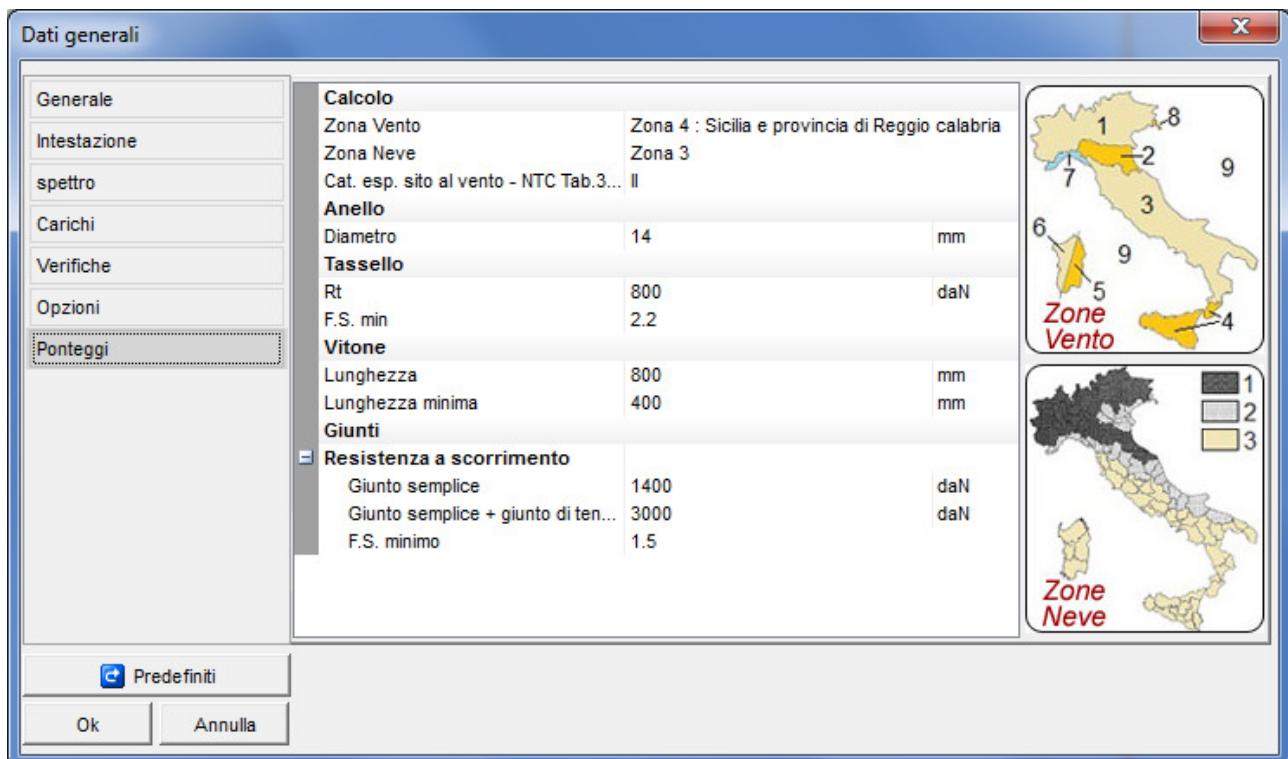
Completare, dunque, i dati generali così come riportato nelle seguenti figure.

Dati generali

Generale	Normativa DI 2008
Intestazione	Tipo Analisi Statica
spettro	Matrice delle Masse Lumped
Carichi	Quota struttura [mslm] 250
Verifiche	Tipo Costruzione Opere ordinarie
Opzioni	Vita Nominale [anni] 50
Ponteggi	Classe d'uso II
	Classe di duttilità B
	Problema Autovalori
	Num. modi per iterazione 100
	Itera solo una volta <input type="checkbox"/>

Predefiniti

Ok Annulla



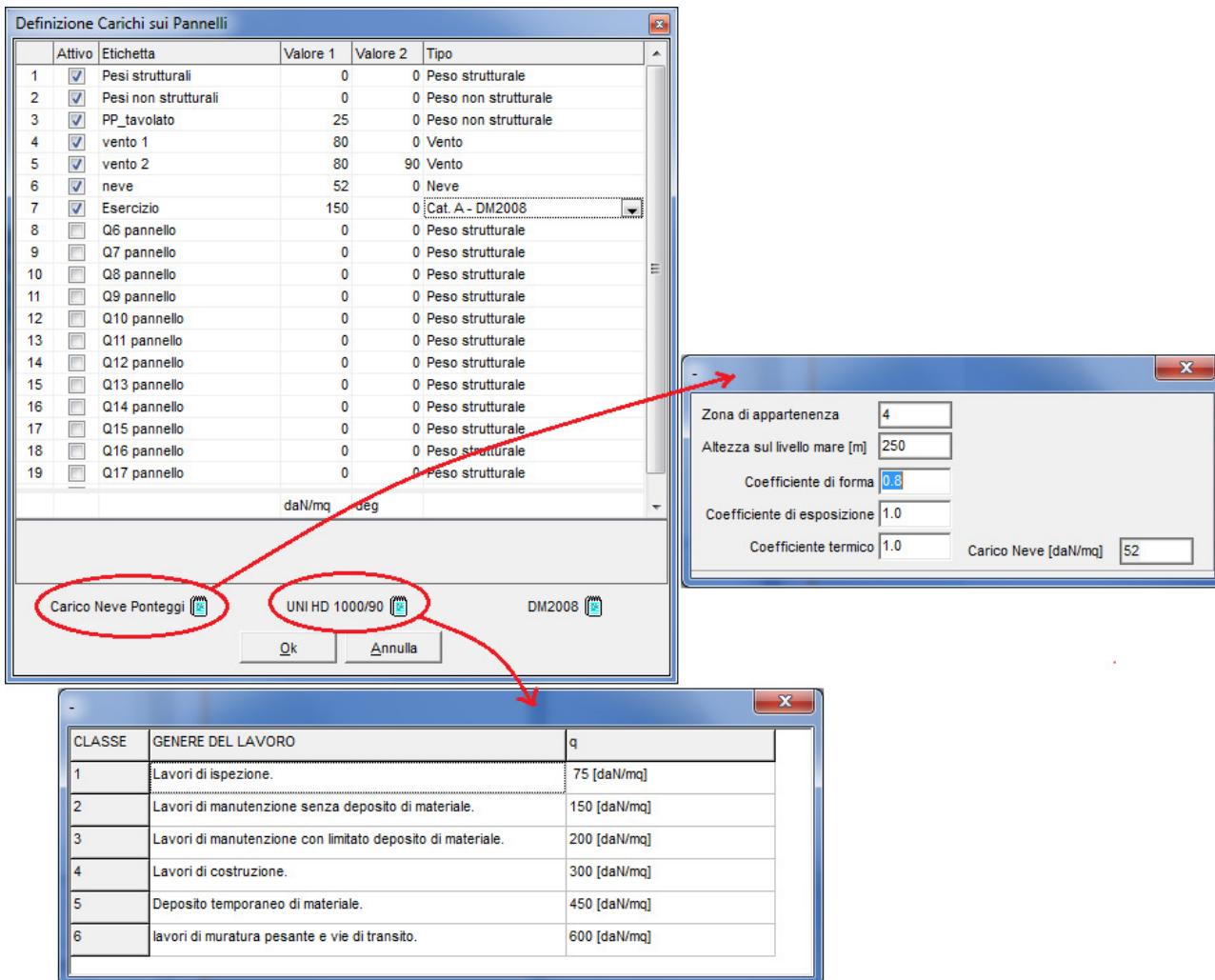
Completere anche la sezione ‘Intestazione’ con i dati anagrafici del committente e del progettista che dovranno essere riportati nel PIMUS.

La sezione ‘spettro’ può essere tranquillamente evitata a seguito del tipo di analisi da effettuare (statica) mentre le sezioni ‘Carichi’ e ‘Verifiche’ possono rimanere con i valori di default.

Cliccare su ‘Ok’ per tornare all’ambiente principale di SWFrame.

Passo A/18.

Nella barra degli strumenti cliccare sul tasto ‘Carichi Pannellari’ e personalizzare l’ambiente ‘Definizione Carichi sui Pannelli’ così come riportato nella seguente figura:



Nella valutazione del carico di esercizio si è fatto riferimento a lavori di manutenzione senza deposito di materiale mentre per il carico neve è stato calcolato tramite il pulsante ‘Carico Neve Ponteggi’.

L’azione del vento è stata ripetuta due volte per considerare le due direzioni principali di soffio.

Cliccare su ‘Ok’ per tornare all’ambiente principale di SWFrame.

Passo A/19.

Nella barra degli strumenti cliccare sul tasto ‘Combinazioni di Carico’ per visualizzare l’omonimo ambiente di lavoro.

Per la gestione delle azioni di carico, delle combinazioni consultare il manuale di SWFrame.

Combinazioni di carico											
SLV	RIPRISTINO PARZIALE RIPRISTINO GENERALE										
	AZIONE	+ INSERISCI	- ELIMINA	COMBINAZIONE							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pesi strutturali	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1	1
Pesi non strutturali	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1
PP_tavolato	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1
vento 1	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	1.5	0
vento 2	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	1.5
neve	0	0	0	0.75	0	0	0	0	1.5	0	0
Esercizio	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	0	0
DeltaT	0	0.9	-0.9	0	0	0	1.5	-1.5	0	0	0

OK Annulla

Notare come SWF abbia combinato correttamente le singole azioni facendo in modo, tra l'altro, che le due azioni relative al vento non compaiano mai contemporaneamente e che siano ambedue considerate anche nella situazione più sfavorevole con γ unitari per le azioni permanenti.

Cliccare su ‘Ok’ per tornare all’ambiente principale di SWFrame.

Passo A/20.

Associare, a questo punto, i carichi pannellari ai vari pannelli di carico tramite i comandi specifici di SWF ed in particolare assegnare:

- ‘PP tavolato’ a tutti i pannelli presenti;
- ‘Neve’ ai pannelli relativi all’ultimo impalcato e ai parasassi;
- ‘Esercizio’ a tutti i pannelli relativi al piano di lavoro più gravoso;

Spesso il carico di esercizio va inserito, con un valore ridotto del 50%, anche all’impalcato successivo. A tale scopo, senza creare un nuovo carico pannellare e quindi una nuova azione di carico da combinare, è possibile utilizzare l’apposito coefficiente contenuto all’interno delle proprietà dei pannelli di carico e meglio indicato nella seguente figura.

Carichi attivi		
id	Etichetta	Coeff.
<input checked="" type="checkbox"/>	Pesi strutturali	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Pesi non strutturali	1
<input checked="" type="checkbox"/>	PP_tavolato	1
<input type="checkbox"/>	vento 1	1
<input type="checkbox"/>	vento 2	1
<input type="checkbox"/>	neve	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Esercizio	0.5

Per ulteriori dettagli e per operare con i filtri di visualizzazione dei carichi consultare il manuale d'uso di SWFrame

Passo A/21.

Una volta Generato il modello strutturale, definiti ed assegnati i carichi è possibile lanciare il calcolo tramite l'apposito pulsante nella barra degli strumenti e le verifiche .

Per visualizzare i risultati del calcolo (spostamenti, diagrammi, inviluppi, ...) e i risultati delle verifiche consultare il manuale d'uso di SWFrame.

Passo A/22.

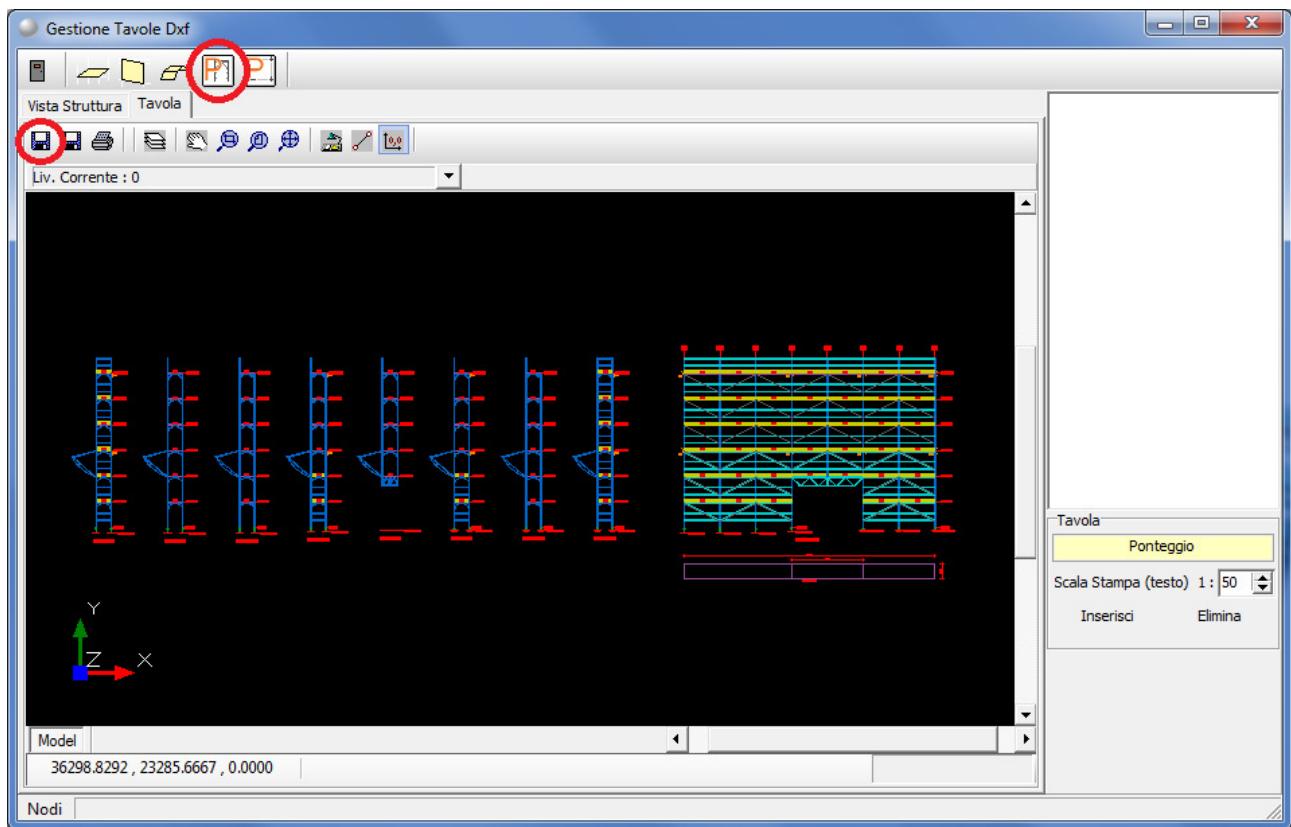
Effettuato il calcolo e la verifica SWFrame restituisce la relazione di calcolo, il PiMUS e i disegni esecutivi del ponteggio.

Per ottenere i disegni esecutivi in formato dxf cliccare sul tasto ‘Gestione Tavole DxF’ nella barra degli strumenti.

Nel nuovo ambiente così apparso cliccare sul tasto ‘Esecutivo Ponteggio Vista Laterale’ e selezionare uno dei due ponteggi cliccandoci sopra col tasto sinistro del mouse.

Viene creato così l’elaborato esecutivo completo di tutte le stilate e di una vista globale. Nel disegno vengono anche riportati gli ancoraggi al suolo (Basette) ed alla facciata.

Per salvare il disegno su file cliccare sul tasto .



Cliccare, poi, sul pulsante per tornare all'ambiente principale di SWFrame.

Passo A/23.

Cliccare infine sul tasto ‘Elaborazione PiMUS’ per ottenere il Piano di Montaggio Uso e Smontaggio e sul tasto ‘Relazione di Calcolo’ per ottenere il tabulato di calcolo.