

Come impostare i Carichi in Idea Connection

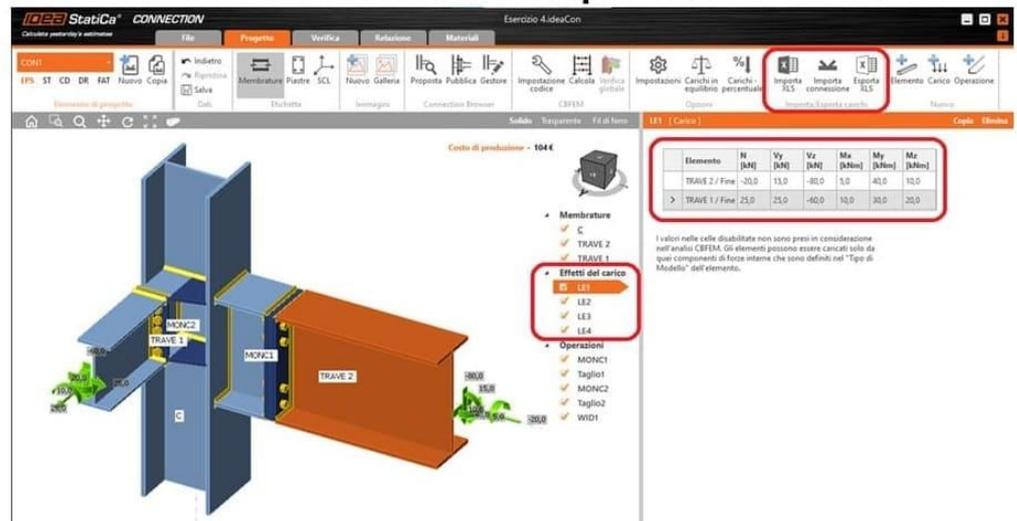
Sommario

1. INSERIMENTO MANUALE DEI CARICHI	2
2. INSERIMENTO DEI CARICHI TRAMITE FILE CSV	4
3. INSERIMENTO DEI CARICHI DA UN MODELLO IDEA	6



Come applicare i carichi in modo rapido ed efficace

- Manualmente
- Tramite file XLS
- Importazione da Connessione



L'inserimento dei carichi nella connessione è probabilmente uno dei compiti più semplici eseguiti con il programma, ma anche tra i più delicati. La connessione può essere stata modellata perfettamente, ma la modellazione non servirà a nulla senza il corretto inserimento delle forze per la verifica.

E' importante quindi quali carichi devono essere inseriti.

Solitamente, con il metodo delle componenti, è sufficiente introdurre l'involuppo delle forze poiché verrà analizzata solo la connessione di due elementi isolati, con una serie di simulazioni. Tuttavia, quando viene utilizzato un programma agli Elementi Finiti, in cui le forze interne vengono introdotte nei 6 gradi di libertà, **l'inserimento dei valori degli involuppi NON è una buona opzione** dato che, nonostante di solito sia un metodo più conservatore, richiede un sovradimensionamento eccessivo.

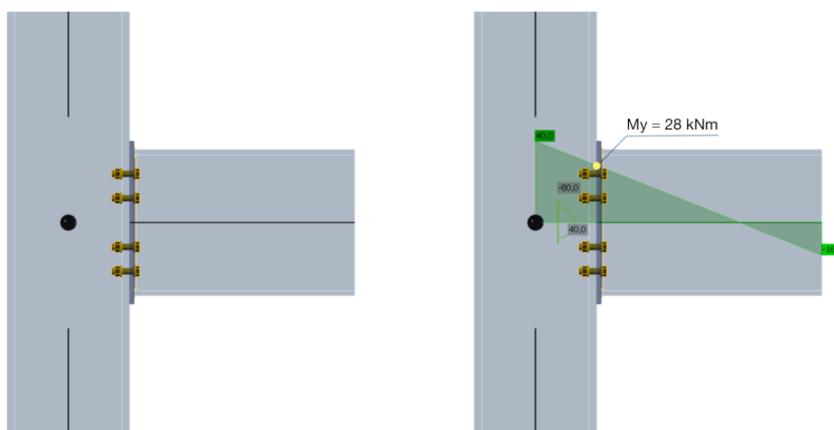
1. INSERIMENTO MANUALE DEI CARICHI

Prima di spiegare come inserire carichi in IDEA StatiCa Connection, è importante ricordare che questo programma consente di calcolare le connessioni in modo ancora più approfondito, tenendo conto del momento flettente aggiuntivo generato dall'eccentricità della forza di taglio.

Cosa significa? Considerando l'esempio di una connessione Colonna-Trave, con una piastra bullonata all'ala della Colonna, sollecitata da una forza di taglio di 80 kN e un momento flettente di 40 kNm. Di solito, nei programmi di analisi globale, le forze interne sono ottenute per il punto definito dall'intersezione degli assi baricentrici delle due membrature, in questo caso, l'intersezione dell'asse baricentrico della colonna con quello della trave.

Tuttavia, queste forze hanno effettivamente lo stesso valore data la posizione della piastra di connessione? È sufficientemente preciso calcolare i bulloni con quei valori?

Utilizzando la vista seguente, è facile notare che la risposta a queste domande è NO.



Come si può notare nell'immagine sopra, IDEA Connection fornisce il diagramma del momento flettente lungo l'elemento in cui viene mostrata l'andamento di quella forza interna, in base al posizionamento utilizzato.

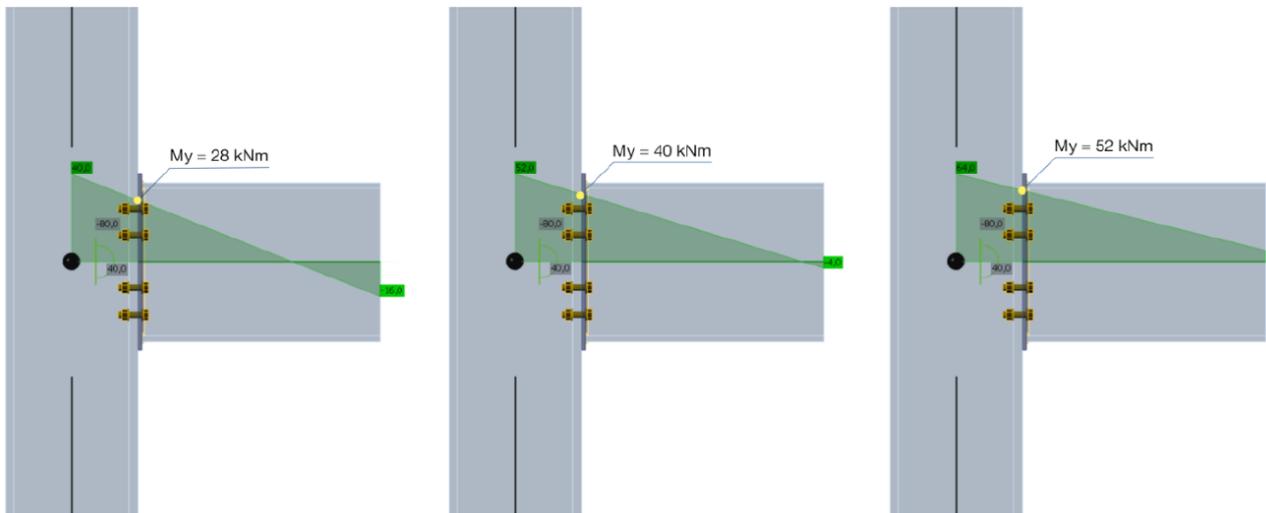
Per l'esempio fornito, con taglio di 80kN e momento flettente di 40kNm, i bulloni possono essere calcolati/valutati con la stessa forza di taglio, ma con un momento flettente più piccolo, in particolare di 28 kNm.

Pertanto, in conformità con questo, IDEA StatiCa Connection consente 3 modi per introdurre le forze interne: nel **nodo** (sfera nera), nei **bulloni** (per i casi in cui i bulloni sono posizionati lungo l'elemento) e in una **posizione specifica**, definito dall'utente come valore di distanza dal nodo.



Come mostrato nella Figura, queste varie opzioni possono essere specificate per ogni membratura.

Nell'immagine seguente, sono mostrati i diagrammi delle forze interne lungo l'elemento per le diverse posizioni dei carichi utilizzati nell'esempio precedente.

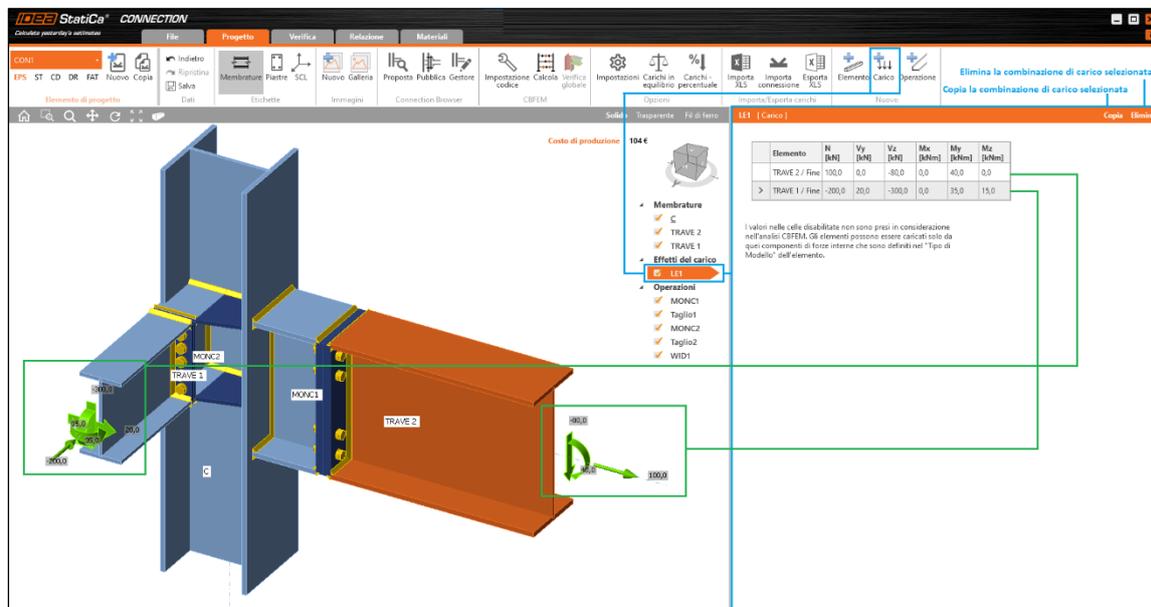


Forze finali, nel nodo e piano di taglio, in base alla posizione del carico inserita.

Da sinistra verso destre: Forze nel nodo ($x=0$), Forze nel piano di taglio ($x=150\text{mm}$), Forze in $x=300\text{mm}$

Ai fini della verifica delle componenti (bulloni e saldature) tenendo conto di questo effetto, Sarebbe sufficiente supporre che le forze siano introdotte nella posizione di tali componenti, come mostrato in Figura, per l'ipotesi principale.

Per quanto riguarda la modalità di inserimento dei carichi, il metodo è simile a quello per l'inserimento delle membrature e delle operazioni di produzione, utilizzando le operazioni mostrate nell'immagine sottostante:



2. INSERIMENTO DEI CARICHI TRAMITE FILE CSV

Nei casi in cui ci sono numerose combinazioni di carico o i carichi sono applicati su molti elementi, l'inserimento manuale dei carichi può essere un processo lungo e può causare errori di battitura/disattenzioni.

Per questi casi, IDEA StatiCa Connection offre uno strumento di importazione tramite tabelle da file .CSV (Excel). L'importazione avviene tramite la semplice funzione di copia (ctrl+C) e incolla (ctrl+V) dei valori della tabella.

I passaggi da eseguire:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Load	Beam	Position	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]	
2	LE1	B	Fine	-20,00	15,00	-80,00	5,00	40,00	10,00	
3	LE1	M3	Fine	25,00	25,00	-60,00	10,00	30,00	20,00	
4	LE2	B	Fine	-17,4	14,5	-80	4,9	35,6	9,8	
5	LE2	M3	Fine	22,00	24,5	-53,40	8,70	25,50	17,00	
6	LE3	B	Fine	-16,53	13,97	-72	4,21	30,26	8,43	
7	LE3	M3	Fine	18,92	22,3	-19,66	7,92	24,99	14,45	
8	LE4	B	Fine	-16,53	12,43	-61,2	4,17	28,75	7,25	
9	LE4	M3	Fine	17,97	20,07	-44,2	6,97	21,99	13,01	
10										

Come mostrato nella figura, il primo valore della cella (corrispondente alla forza normale) deve essere selezionata, copiate e incollata.

Costo di produzione - 104 €

LE1 [Carico]

Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
TRAVE 2 / Fine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TRAVE 1 / Fine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

I valori nelle celle disabilitate non sono presi in considerazione nell'analisi CBFEM. Gli elementi possono essere caricati solo da quei componenti di forze interne che sono definiti nel "Tipo di Modello" dell'elemento.

Importazione degli effetti di carico

Nome	Elemento	Posizione	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE2	TRAVE 2	Fine	-20,0	15,0	-80,0	5,0	40,0	10,0
	TRAVE 1	Fine	25,0	25,0	-60,0	10,0	30,0	20,0
LE3	TRAVE 2	Fine	-17,4	14,5	-80,0	4,9	35,6	9,8
	TRAVE 1	Fine	22,0	24,5	-53,4	8,7	25,5	17,0
LE4	TRAVE 2	Fine	-16,5	14,0	-72,0	4,2	30,3	8,4
	TRAVE 1	Fine	18,9	22,3	-19,7	7,9	25,0	14,5
LE5	TRAVE 2	Fine	-16,5	12,4	-61,2	4,2	28,8	7,3
	TRAVE 1	Fine	18,0	20,1	-44,2	7,0	22,0	13,0

Sostituisci i carichi esistenti OK Annulla

E' necessario porre particolare attenzione all'ordine dei carichi, come per i diversi tipi di forze e per le diverse membrature.

Sebbene si consiglia di ordinare (ad esempio, tramite i filtri) le diverse righe di Excel in modo che l'ordine degli elementi sia lo stesso di IDEA, il programma tiene conto anche di questa potenziale discrepanza e fornisce uno strumento specifico per riordinare le righe una volta che i valori sono stati incollati.

Per fare ciò, nel rettangolo viola selezionare la riga della membratura da spostare e, utilizzando i pulsanti che appaiono sotto, riposizionare i carichi nelle relative posizioni. Naturalmente le linee delle combinazioni di carico saranno riorganizzate (nel caso di averne inserite più di una), e di conseguenza basterà riordinare una sola volta.

E' possibile decidere se sostituire i carichi già esistenti, se nel file di Idea è già presente un caso di carico con lo stesso nome, o se mantenere i carichi già presenti nel file. La sostituzione avverrà se la voce *Sostituisci i carichi esistenti* nella finestra "Impostazione degli effetti di carico" è spuntata.

Importazione degli effetti di carico

Nome	Elemento	Posizione	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE2	TRAVE 2	Fine	-20,0	15,0	-80,0	5,0	40,0	10,0
	TRAVE 1	Fine	25,0	25,0	-60,0	10,0	30,0	20,0
LE3	TRAVE 2	Fine	-17,4	14,5	-80,0	4,9	35,6	9,8
	TRAVE 1	Fine	22,0	24,5	-53,4	8,7	25,5	17,0
LE4	TRAVE 2	Fine	-16,5	14,0	-72,0	4,2	30,3	8,4
	TRAVE 1	Fine	18,9	22,3	-19,7	7,9	25,0	14,5
LE5	TRAVE 2	Fine	-16,5	12,4	-61,2	4,2	28,8	7,3
	TRAVE 1	Fine	18,0	20,1	-44,2	7,0	22,0	13,0

Ordine dei carichi
TRAVE 2 - Fine
TRAVE 1 - Fine

Sostituisci i carichi esistenti

OK Annulla

Costo di produzione - 104 €

LE5 [Carico]

Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
TRAVE 2 / Fine	-16,5	12,4	-61,2	4,2	28,8	7,3
TRAVE 1 / Fine	18,0	20,1	-44,2	7,0	22,0	13,0

I valori nelle celle disabilitate non sono presi in considerazione nell'analisi CBFEM. Gli elementi possono essere caricati solo da quei componenti di forze interne che sono definiti nel "Tipo di Modello" dell'elemento.

Membrature
 LE
 TRAVE 2
 TRAVE 1

Effetti del carico
 LE1
 LE2
 LE3
 LE4
 LE5

Operazioni
 MONC1
 Taglio1
 MONC2
 Taglio2
 WID1

Codice di progetto: EN Analisi: Sforzo, deformazione Effetti del carico: Equilibrio non richiesto Unità: mm

3. INSERIMENTO DEI CARICHI DA UN MODELLO IDEA

La terza opzione di importazione è quella di Importare i carichi da un altro modello di connessione. Quindi cliccando sull'icona *Importa connessione* scelgo il file di Idea e la nuova combinazione di carico verrà aggiunta. Se il file caricato ha i nomi dei carichi uguali a quelli presenti nel nostro nuovo modello, questi ultimi verranno sovrascritti. Se i nomi dei carichi invece sono diversi, questi verranno aggiunti come nuovi. E' sempre consigliabile verificare i nomi dei file prima di eseguire l'importazione.

The screenshot shows the IDEA StatiCa CONNECTION software interface. The main window displays a 3D model of a steel connection with various components labeled: MONC2, TRAVE 1, MONC1, and TRAVE. A dialog box titled "Importazione degli effetti di carico" is open, showing a file selection process. The dialog box contains a table of files:

Nome	Ultima modifica	Tipo	Dimensione
Y-shape welded tubes	07/07/2022 12:52	IDEA Connection project	85 KB
Y-shape welded tubes_equilibrio nodo	08/07/2022 09:52	IDEA Connection project	84 KB
Y-shape welded tubes_load	07/07/2022 12:50	IDEA Connection project	84 KB
Esercizio_4_carichi	07/07/2022 12:50	IDEA Connection project	84 KB

The file "Esercizio_4_carichi" is selected, and the "Importa carichi dal file (*.IdeaC)" button is visible. The software interface also shows a table of elements on the right side:

Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
TRAVE 2 / Fine	-20,0	15,0	-80,0	5,0	40,0	10,0
TRAVE 1 / Fine	25,0	25,0	-60,0	10,0	30,0	20,0

The software interface also shows a "Costo di produzione - 104 €" and a "Membrature" section with a checked checkbox. The bottom status bar indicates: "Codice di progetto: EN - Analisi: Sforzo, deformazione - Effetti del carico: Equilibrio non richiesto - Unità: mm".