



CSI ITALIA

Vis

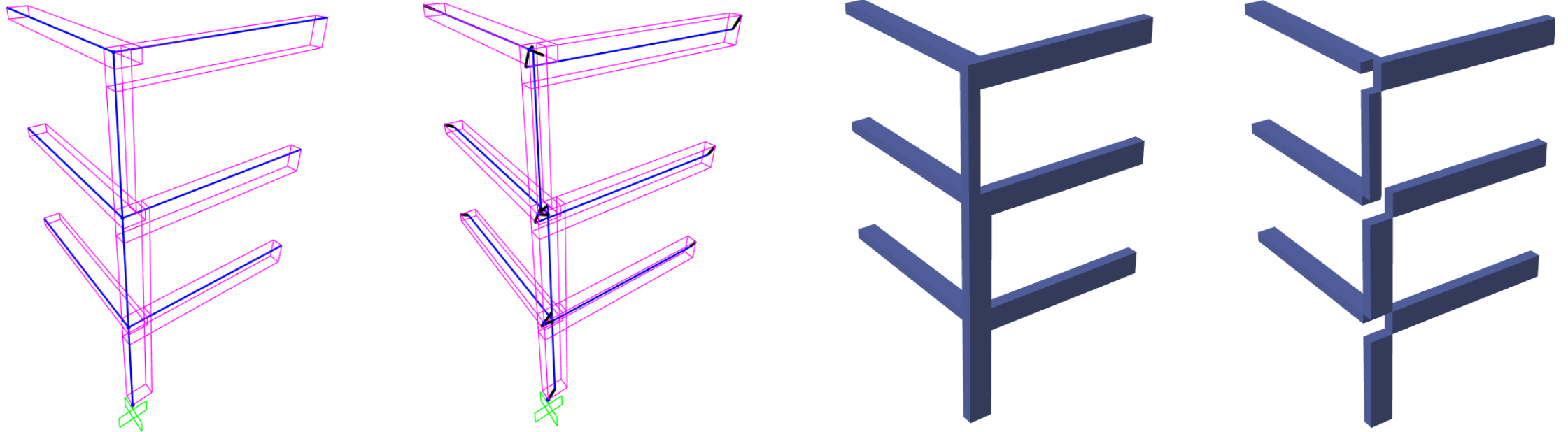
PLUGIN SUITE

Per SAP2000 ETABS e CSI Bridge

WHAT'S NEW

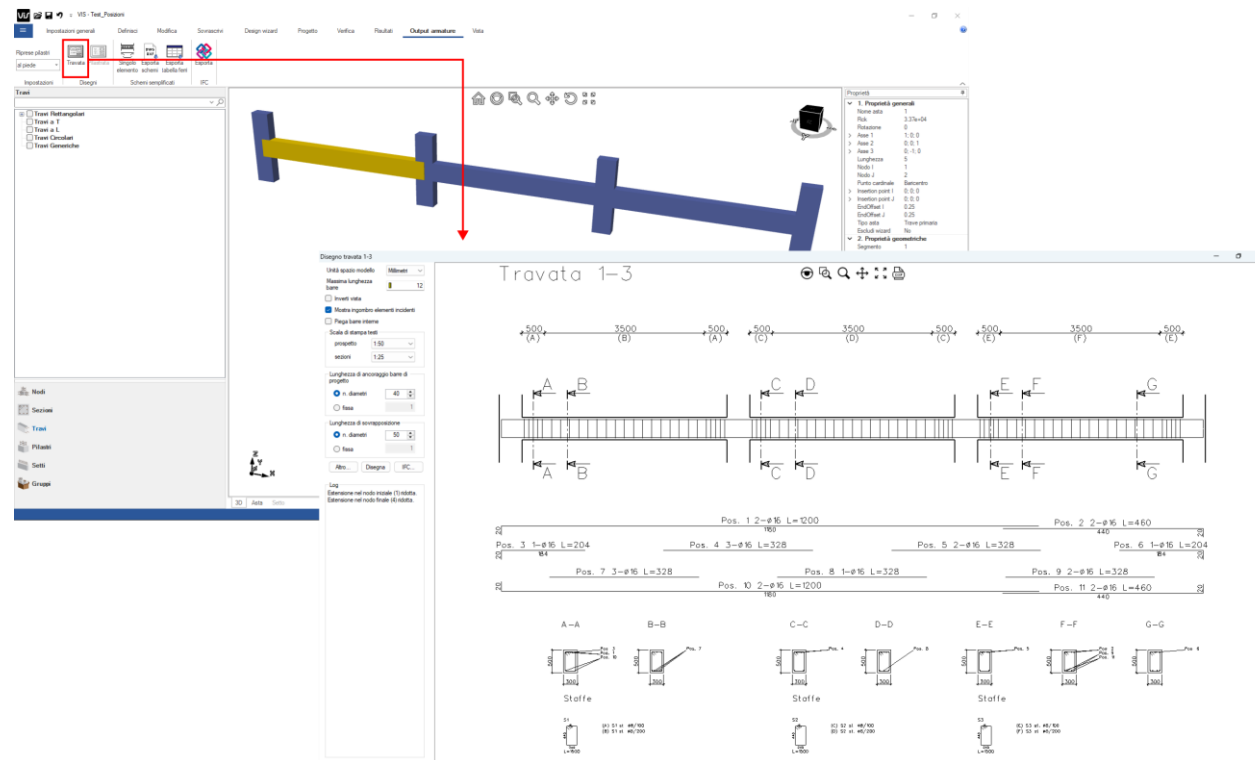
Nel corso del 2025, con il rilascio della versione 18.1.0 di VIS, abbiamo iniziato lo sviluppo di diverse funzionalità propedeutiche per la generazione dei disegni esecutivi di travate e pilastrate, in particolare:

- **gestione degli insertion points** assegnati agli elementi frame;
- gestione automatica delle zone di compenetrazione (**end-length offsets**) in fase di importazione degli elementi.



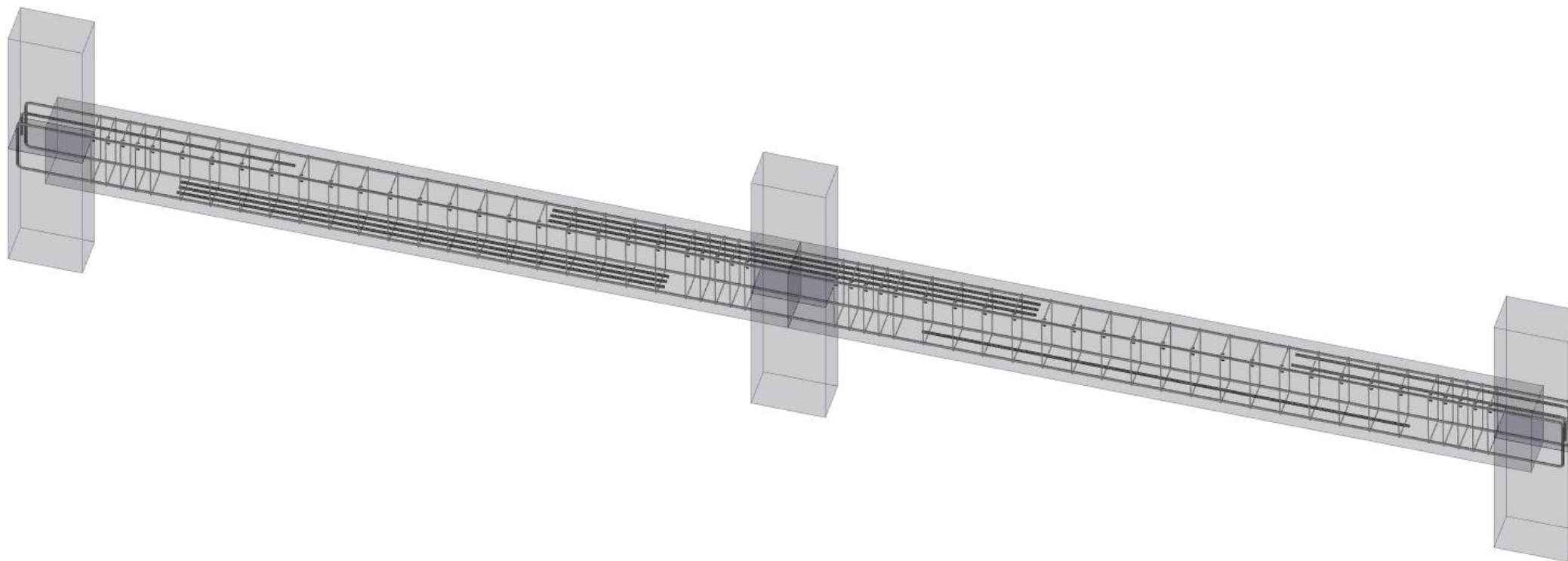
WHAT'S NEW

Con il rilascio della versione 19.0.0 le funzionalità sono state ulteriormente ampliate, implementando la possibilità di generare i **prospetti di dettaglio anche per travi a sviluppo orizzontale**.



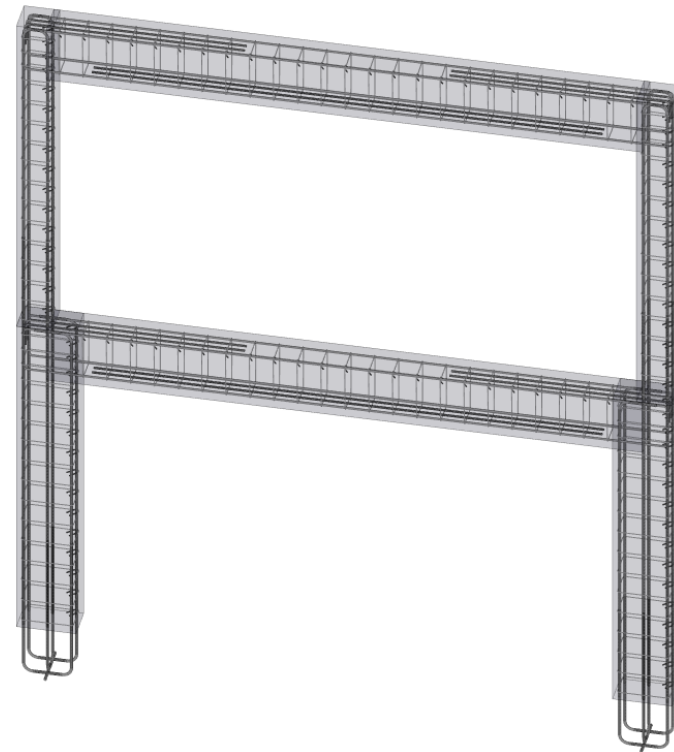
WHAT'S NEW

Aggiungendo inoltre la possibilità di **esportare gli schemi di armatura in formato IFC**.



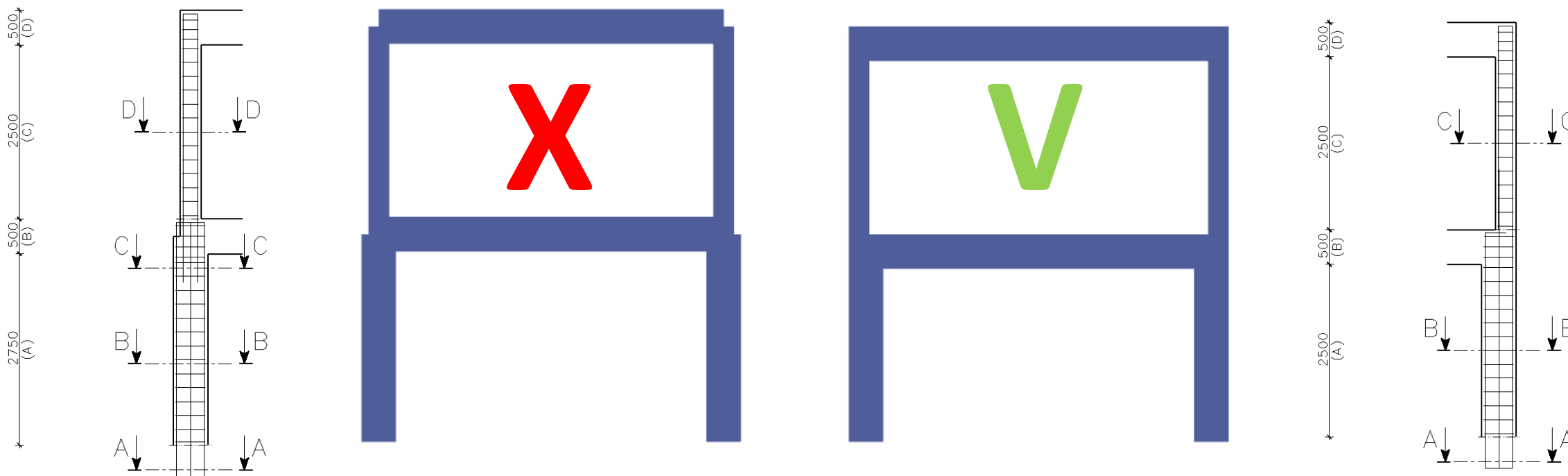
WHAT'S NEW

Con l'aggiornamento 19.1.0 verranno aggiunte la possibilità di **sovrascrivere le preferenze di disegno** elemento per elemento e la possibilità di **esportare le armature di dettaglio di tutto l'edificio in formato IFC**.



RISVOLTI OPERATIVI

Per poter utilizzare in modo efficace le funzionalità appena descritte è quindi fondamentale che il modello di calcolo sia aderente alla realtà dal punto di vista della **rappresentazione dei volumi** e della **posizione relativa degli oggetti** nello spazio.



RISVOLTI OPERATIVI

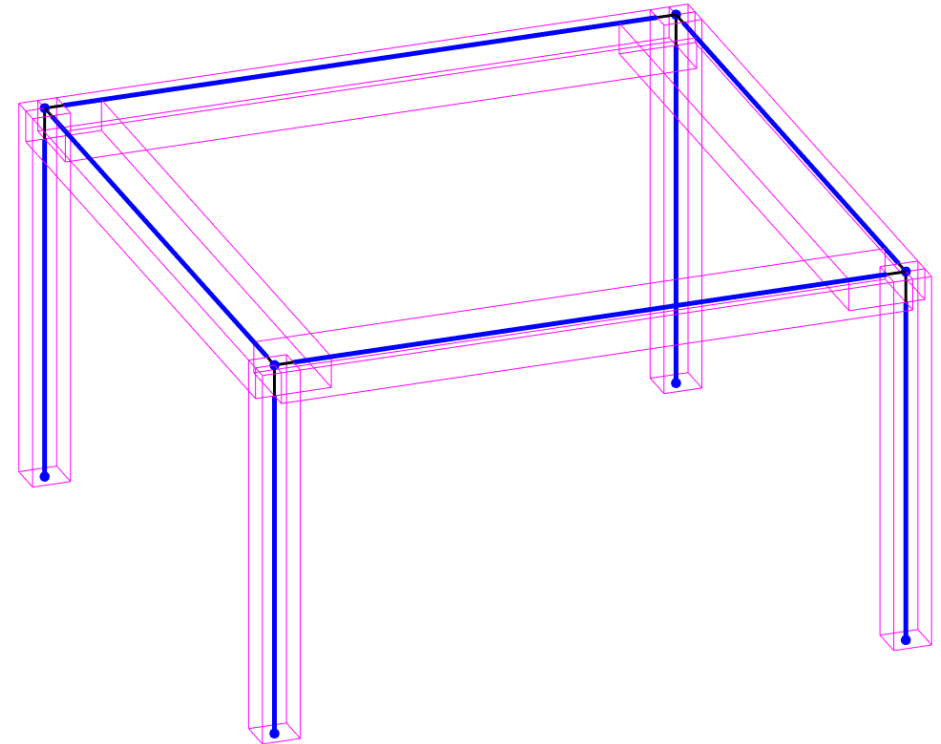
Occorre quindi stabilire il corretto legame fra il **modello geometrico (BIM)** ed il **modello analitico (FEM)**.

Tale esigenza, tuttavia, deve integrarsi con gli **obiettivi primari** di un modello di analisi:

- **accuratezza;**
- **semplicità;**
- **validabilità.**

I possibili approcci per soddisfare tali requisiti sono molteplici.

Nelle prossime slide verranno descritti gli strumenti operativi e analizzate criticamente le relative implicazioni.

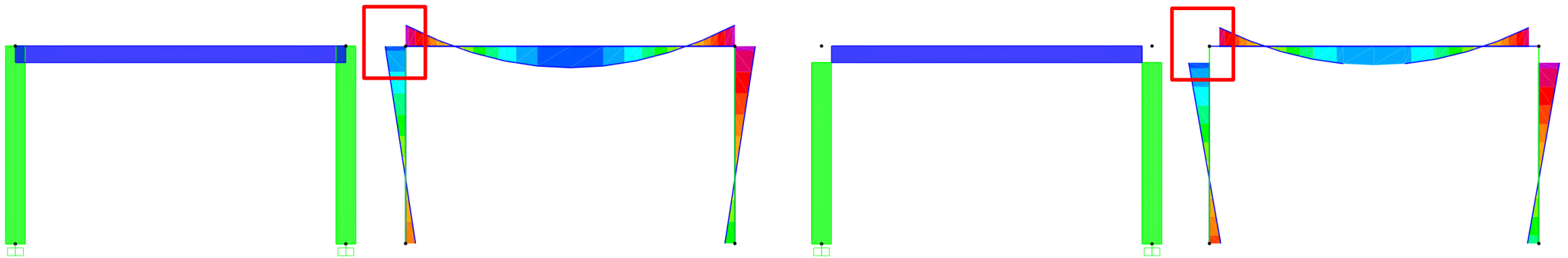


STRUMENTI DI MODELLAZIONE

Gli strumenti che consentono di rendere geometricamente congruente un modello analitico monodimensionale sono essenzialmente due:

- **end-length offsets;**
- **insertion points.**

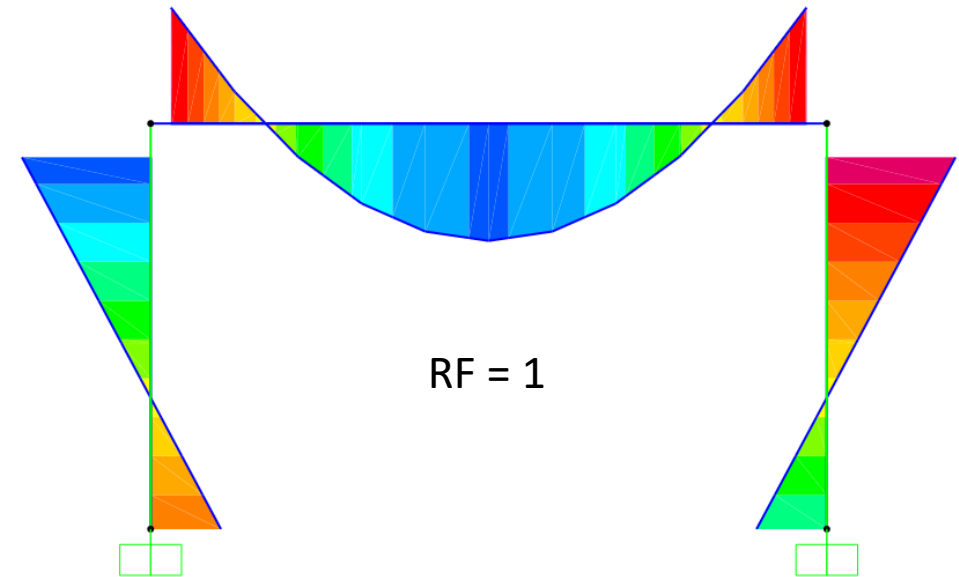
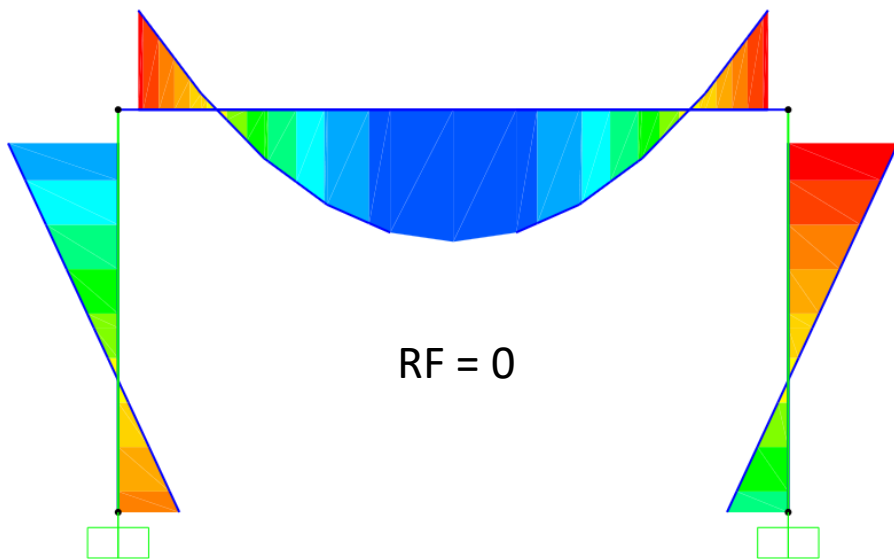
Il comando di **end-offset** consente di modellare in modo dettagliato le zone di compenetrazione fra gli elementi, permettendo lo di «spuntare» i diagrammi di sollecitazione e personalizzando la rigidità del nodo.



STRUMENTI DI MODELLAZIONE

In questo modo è possibile effettuare le verifiche degli elementi a filo intersezione piuttosto che in asse, **evitando una sovrastima** (talvolta eccessiva) **delle azioni di calcolo**.

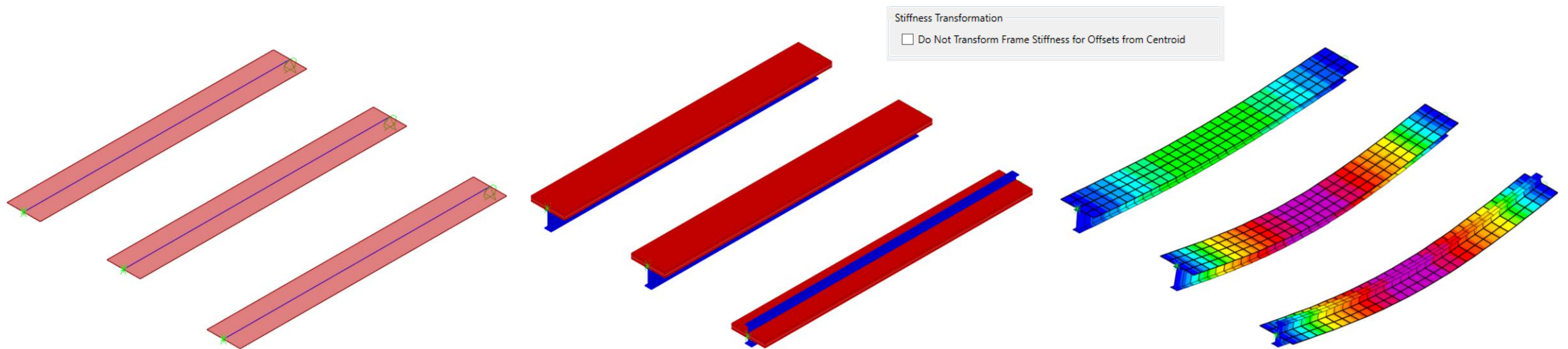
L'utilizzo di tale funzionalità **non presenta particolari «effetti collaterali»** ma occorre valutare il coefficiente di rigidità da applicare nella zona di compenetrazione.



STRUMENTI DI MODELLAZIONE

Il comando di **insertion point** consente invece di **personalizzare il punto di inserimento della sezione rispetto all'asse dell'elemento** e di includere, o meno, tale effetto nel calcolo.

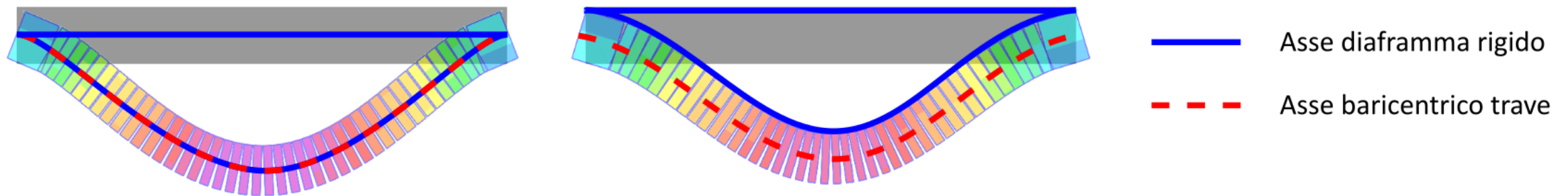
Esso consente quindi di **spostare lo sviluppo dell'elemento** nella posizione geometrica corretta **mantenendo inalterata la connettività degli elementi**.



STRUMENTI DI MODELLAZIONE

Tale comando è **fondamentale per la congruenza geometrica dei volumi**, tuttavia la scelta di includere o meno tali effetti sul calcolo va valutata con molta attenzione.

Ad esempio, l'utilizzo di un offset verticale di calcolo in una trave facente parte di un piano rigido, rischia di avere un forte impatto sul regime tensionale del modello producendo risultati talvolta poco realistici (come si vedrà nel dettaglio in uno degli esempi trattati).

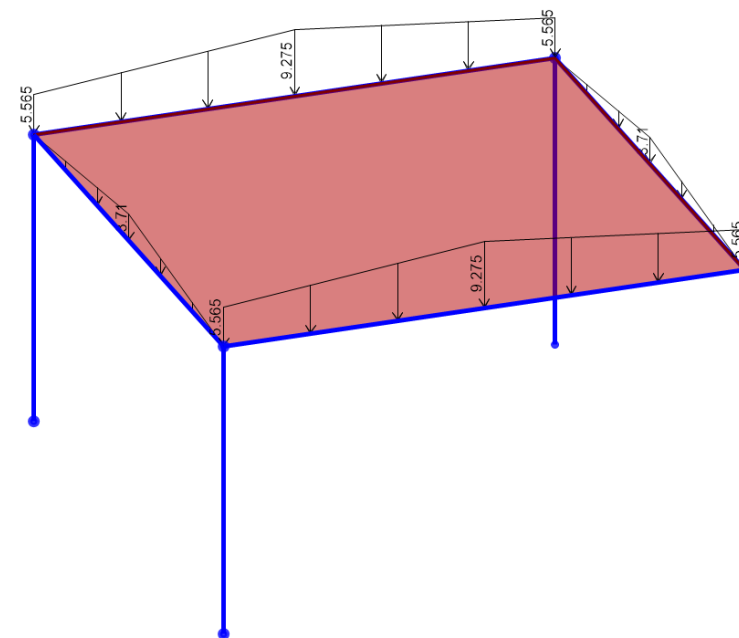


PRINCIPI DI MODELLAZIONE

Al fine di fornire delle indicazioni utili ai casi tipici della pratica professionale, si è deciso effettuare uno studio delle **casistiche peculiari tipiche dei tradizionali edifici in c.a.** con solai monodirezionali e travi perimetrali.

Le ipotesi universalmente accettate e comunemente impiegate nella modellazione di tali strutture sono le seguenti:

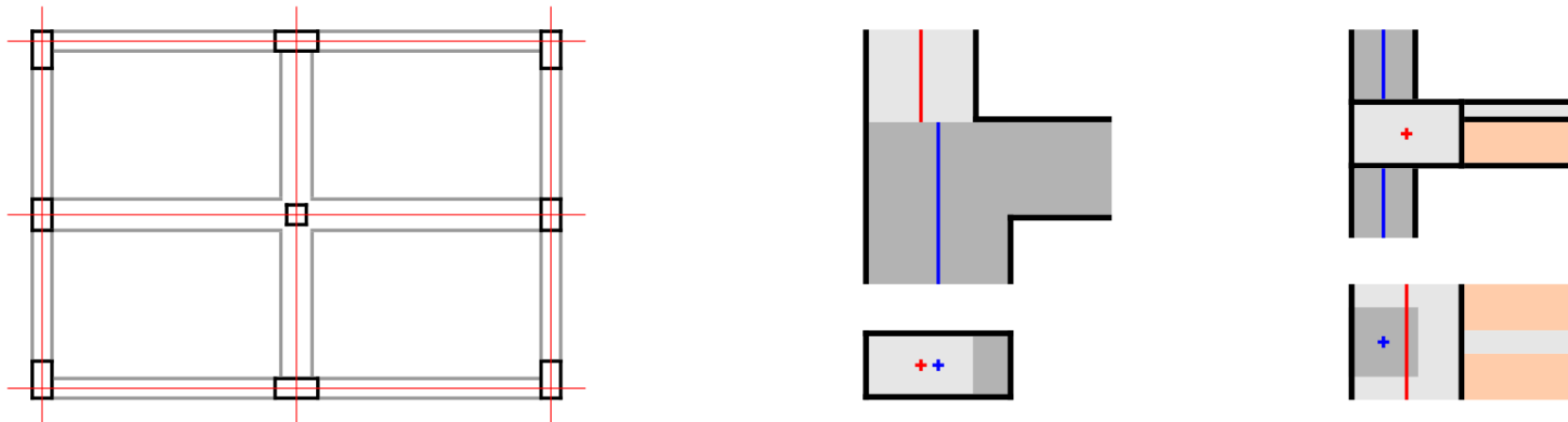
- lo **schema di base** è rappresentato da un serie di **telai piani collegati trasversalmente da travi e solai**;
- i **solai** sono definiti come **aree di carico** dotate di **rigidezza membranale** ma non flessionale;
- la **rigidezza membranale** dei solai può essere **infinita** (ipotesi di piano rigido) o **finita**;
- tutti i **carichi verticali** sono **applicati in asse alle travi** e trasferiti interamente dalle stesse agli elementi verticali (pilastri e/o pareti).



PRINCIPI DI MODELLAZIONE

La «trasformazione» di una **pianta architettonica** reale in un **modello FEM** unifilare tridimensionale, presuppone la gestione delle seguenti occorrenze:

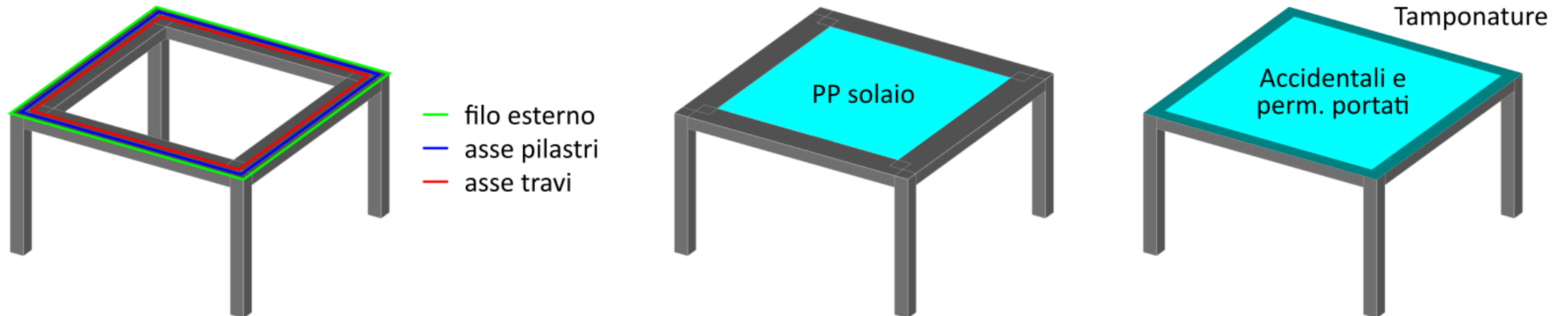
- scelta del **piano di riferimento** dei diversi sistemi resistenti, ossia l'allineamento dove verranno inserite le linee d'asse del telaio e i carichi;
- gestione delle possibili **eccentricità fra gli elementi verticali** dovute, ad esempio, a rastremazioni di sezione;
- gestione delle possibili eccentricità dovute al **disallineamento della linea d'asse fra travi e pilastri**.



PIANO DI RIFERIMENTO

La scelta del **piano di riferimento** per la modellazione **dei telai** piani rappresenta un passaggio fondamentale, poiché:

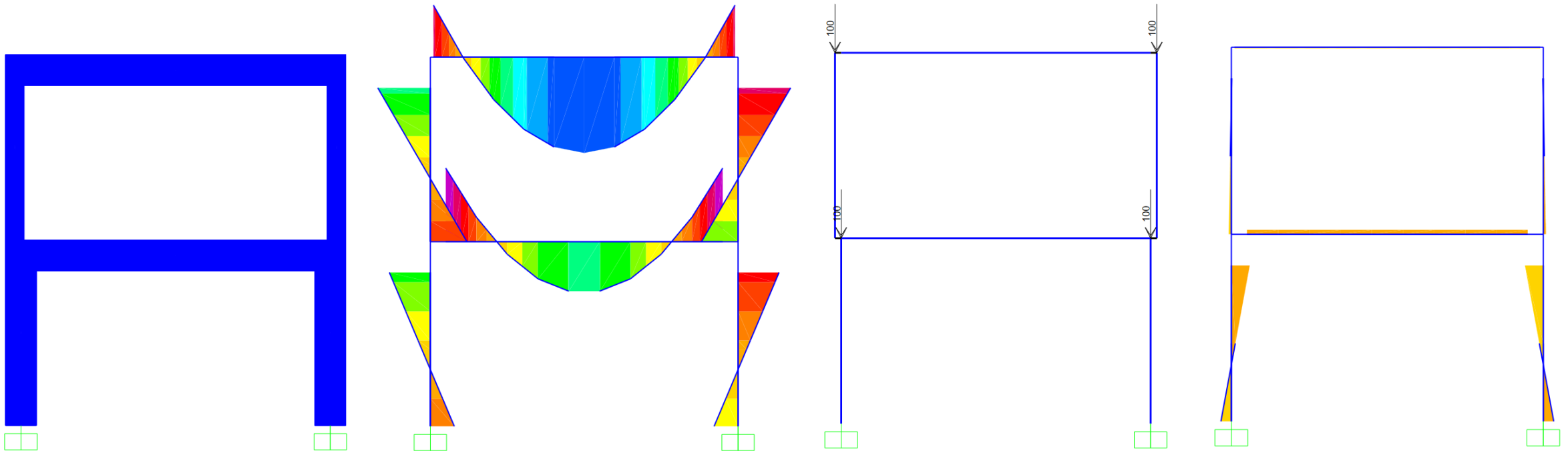
- determina l'**asse di applicazione dei carichi**;
- **definisce la risultante** dei carichi di superficie (un'asse di calcolo più «esterno» determina una superficie di carico più ampia e, quindi, un carico complessivo leggermente più alto).



ECCENTRICITÀ PILASTRO-PILASTRO

Si verifica quando l'asse del pilastro superiore non è allineato con quello del pilastro inferiore.

Il caso più comune è quello dei pilastri di bordo qualora, ad un certo piano, si verifichi una rastremazione della sezione. In questi casi **non è sempre conservativo** includere tale effetto nel calcolo.

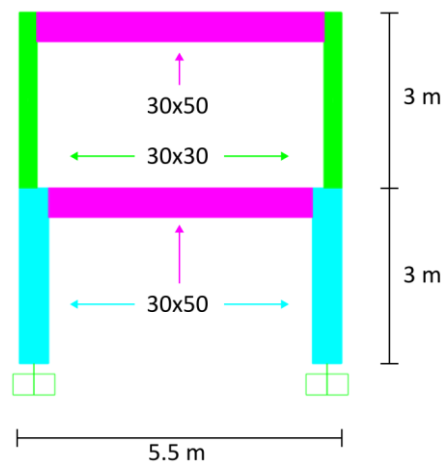


ECCENTRICITÀ PILASTRO-PILASTRO

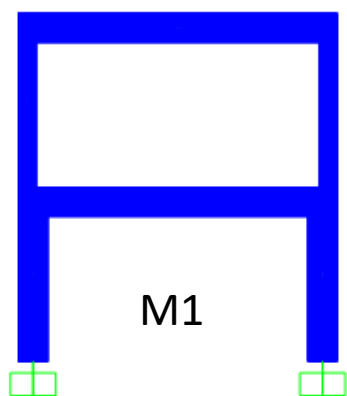
Caso studio

Carico travi = 40 kN/m

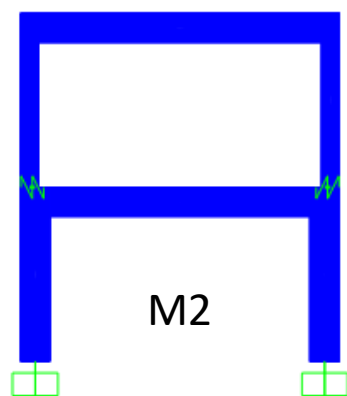
Forze laterali = 0.15 g



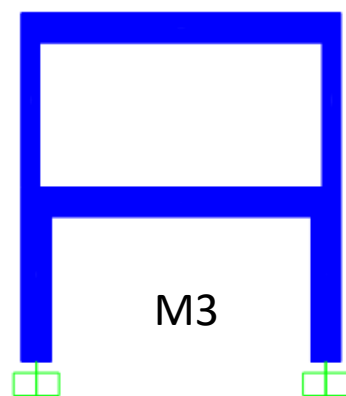
Modello	Piano di riferimento	Eccentricità pilastri	Eccentricità travi
M1	Pilastro inferiore	No (solo grafica)	No (solo grafica)
M2	Pilastro inferiore	Sì con link	No (solo grafica)
M3	Pilastro inferiore	Sì con Insertion point	No (solo grafica)
M4	Filo esterno pilastri	No (solo grafica)	No (solo grafica)
M5	Filo esterno pilastri	Sì con Insertion point	No (solo grafica)



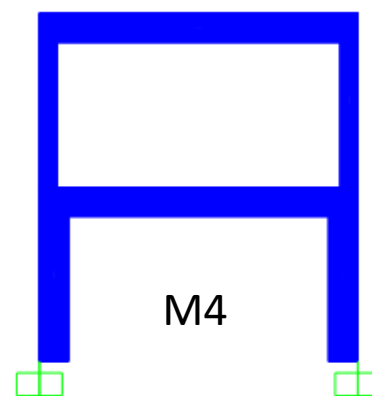
M1



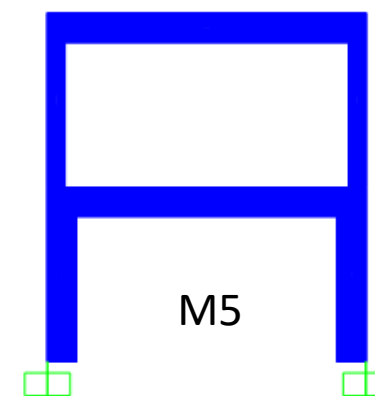
M2



M3

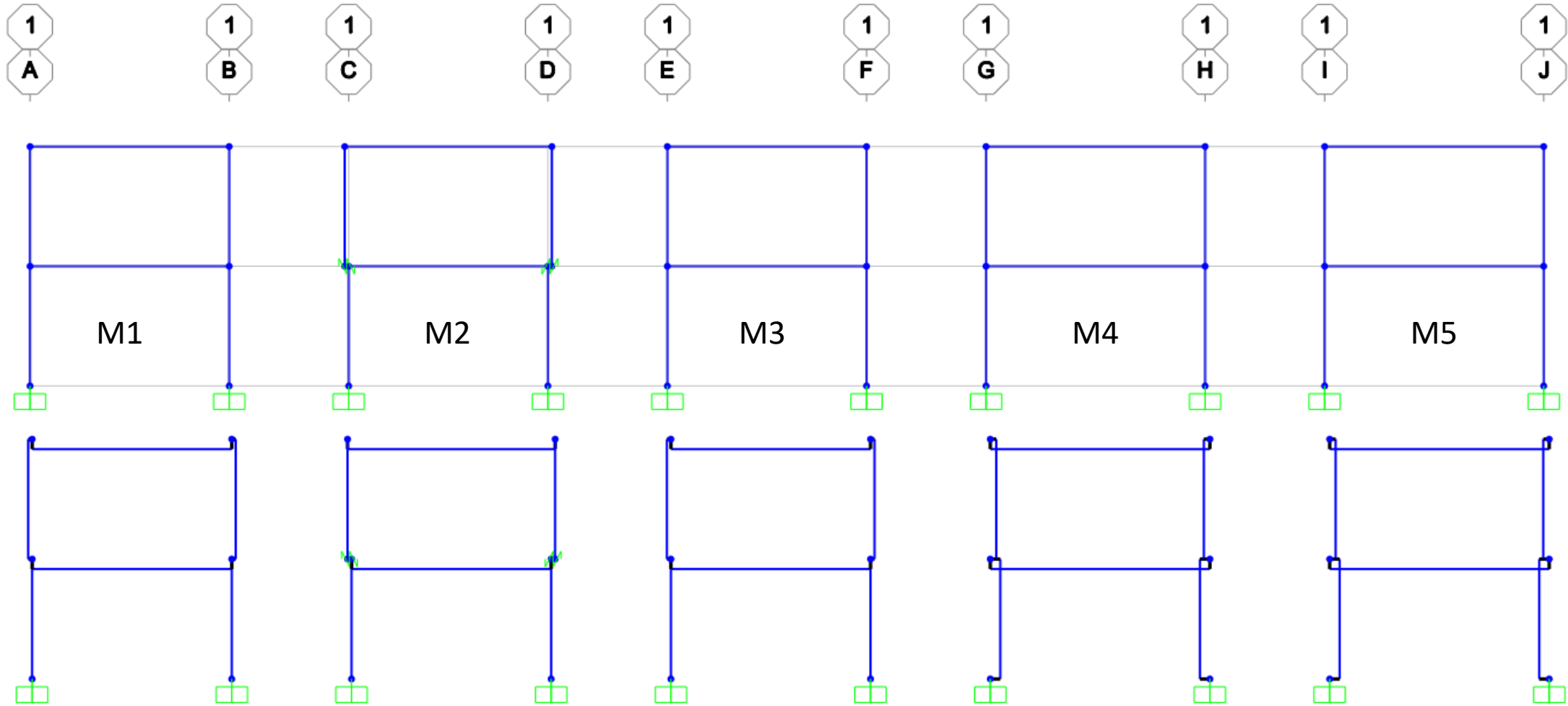


M4



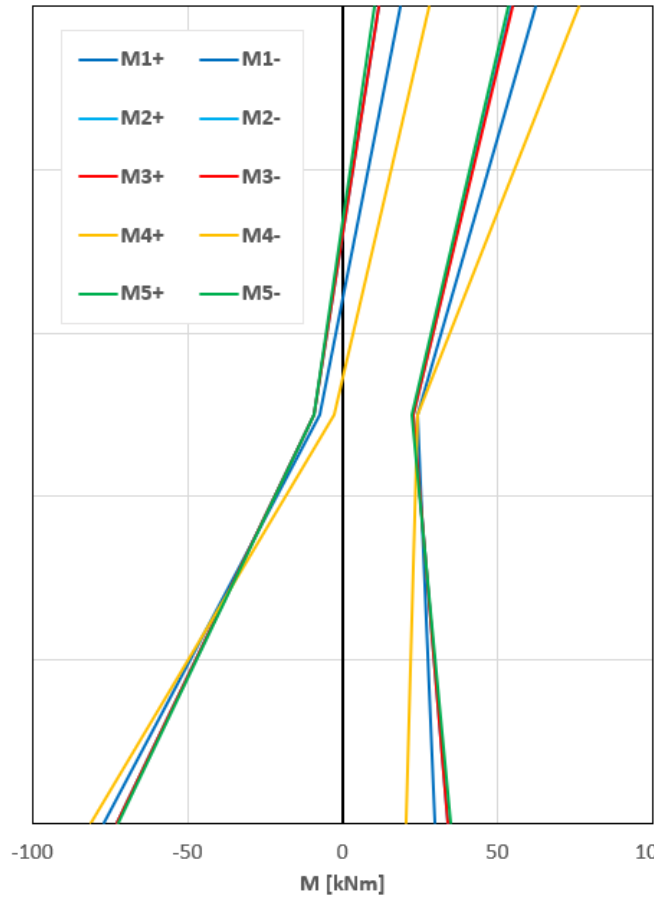
M5

ECCENTRICITÀ PILASTRO-PILASTRO

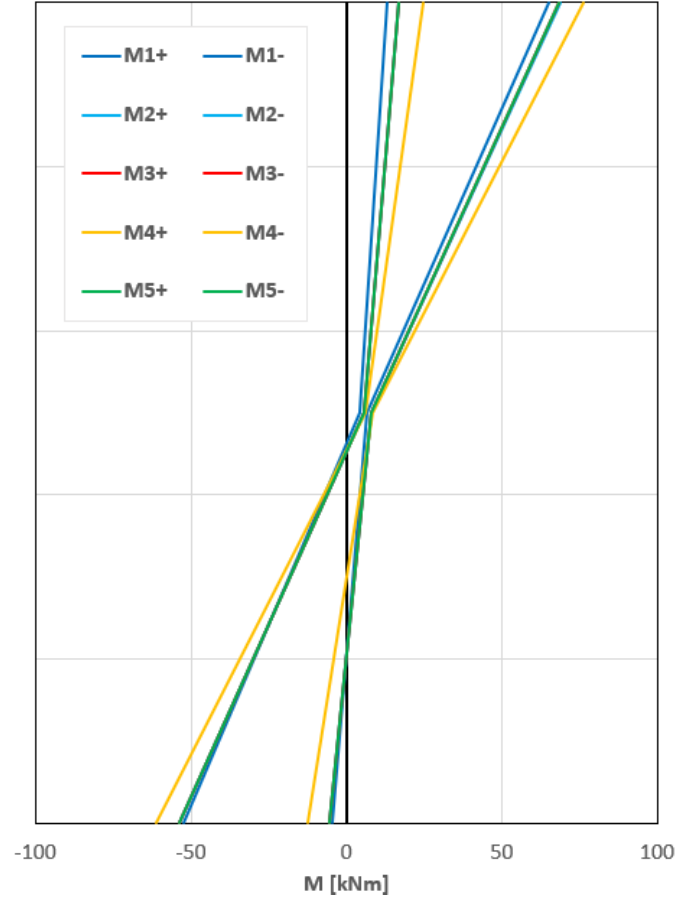


ECCENTRICITÀ PILASTRO-PILASTRO

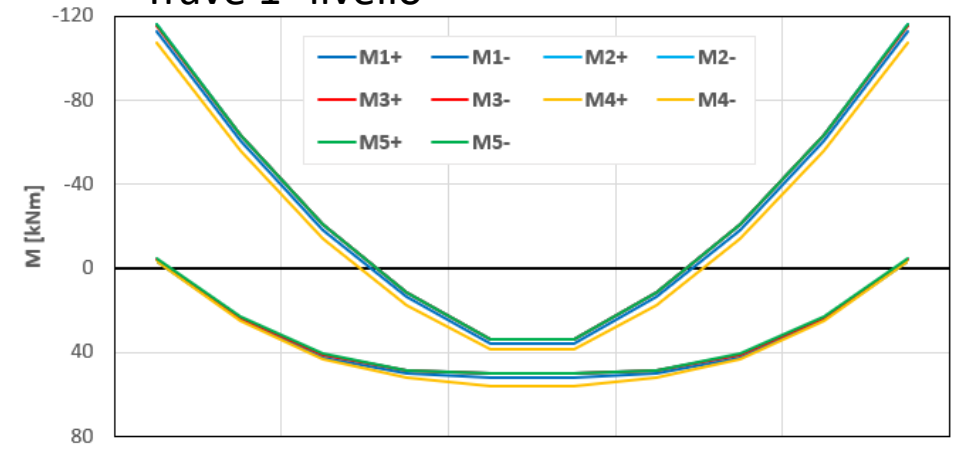
Pilastro base



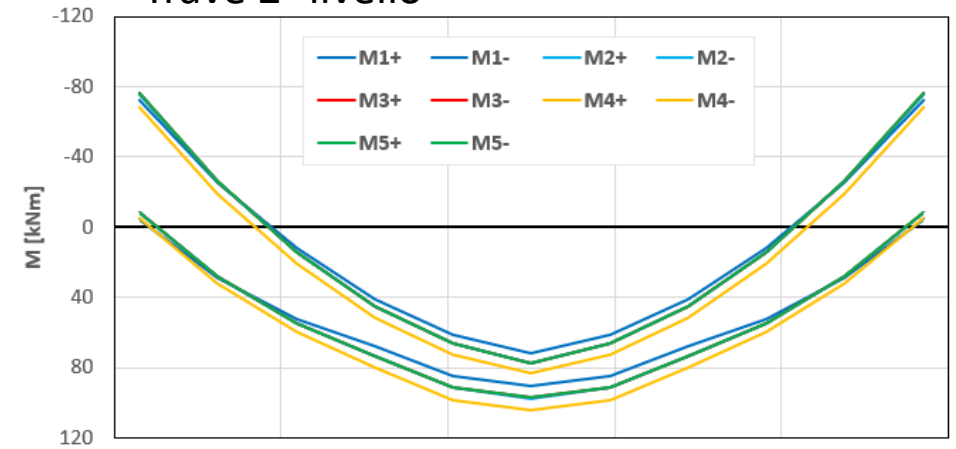
Pilastro sommità



Trave 1° livello



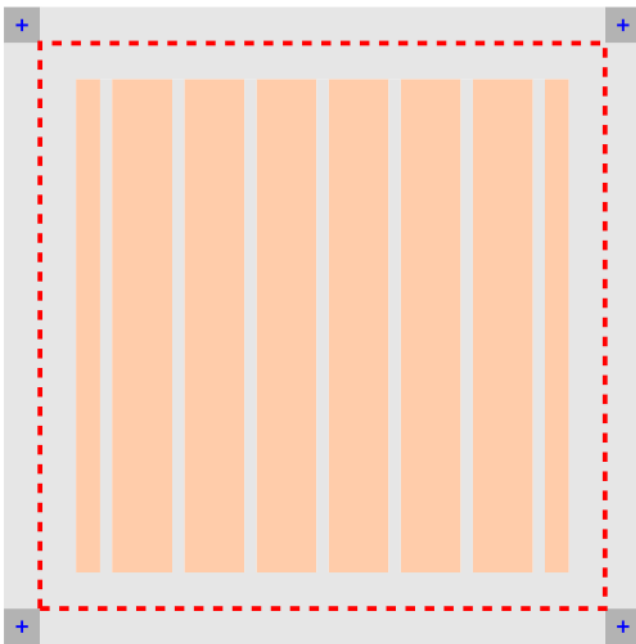
Trave 2° livello



ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

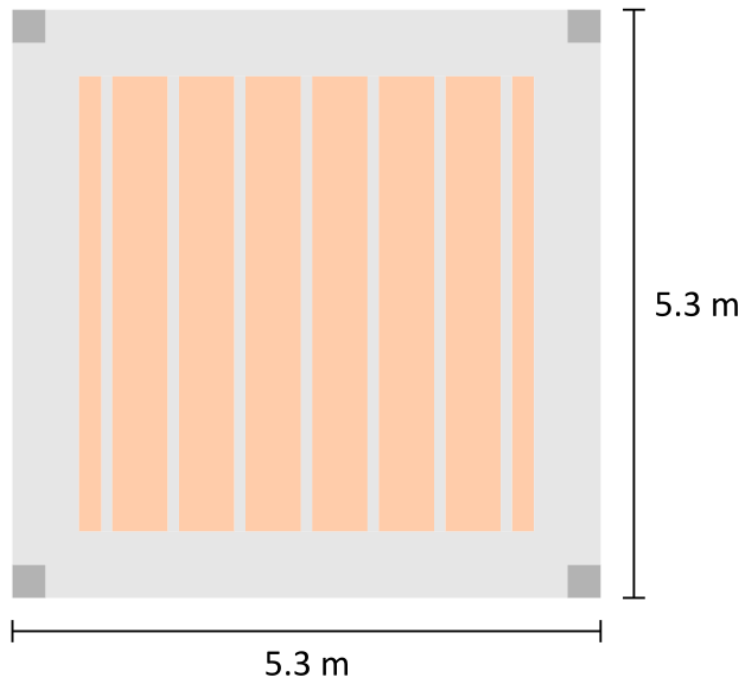
Si verifica quando **l'asse della trave non è centrato rispetto agli elementi verticali.**

Anche in questo, caso **valutare l'effetto** dell'inclusione o meno **di tale eccentricità nel calcolo non è sempre scontato.** Oltre ai già accennati effetti dell'accoppiamento fra offset verticale della trave e rigidità dell'impalcato, la modifica della posizione orizzontale dell'asse della trave implica infatti lo spostamento dell'asse di carico.



ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Caso studio



Geometria

- pilastrini 30x30
- travi 60x25
- solaio 20+5

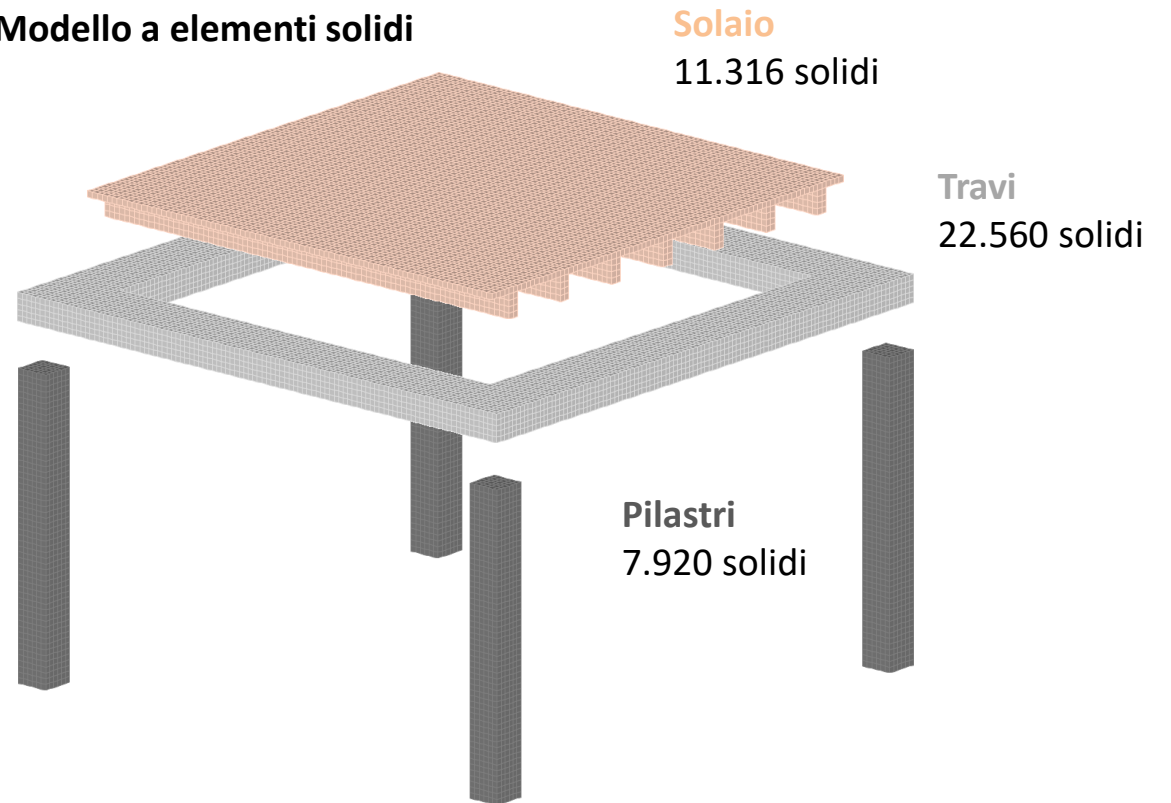
Carichi solaio

- $G1k = 3.5 \text{ kN/m}^2$
- $G2k = 1.5 \text{ kN/m}^2$
- $Qk = 2.0 \text{ kN/m}^2$

Carichi linea

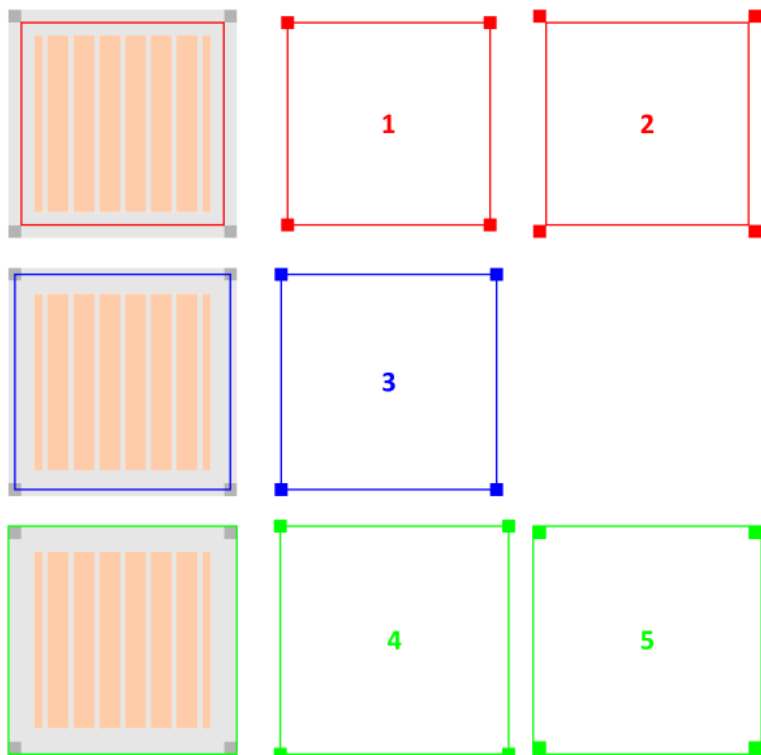
- $G2k = 8.0 \text{ kN/m}$

Modello a elementi solidi



ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Sono stati quindi sviluppati 5 diversi modelli unifilari, variando il piano di riferimento e l'eccentricità dei pilastri, per ognuno dei quali si sono considerate 4 possibili varianti **per un totale di 20 modelli diversi**.

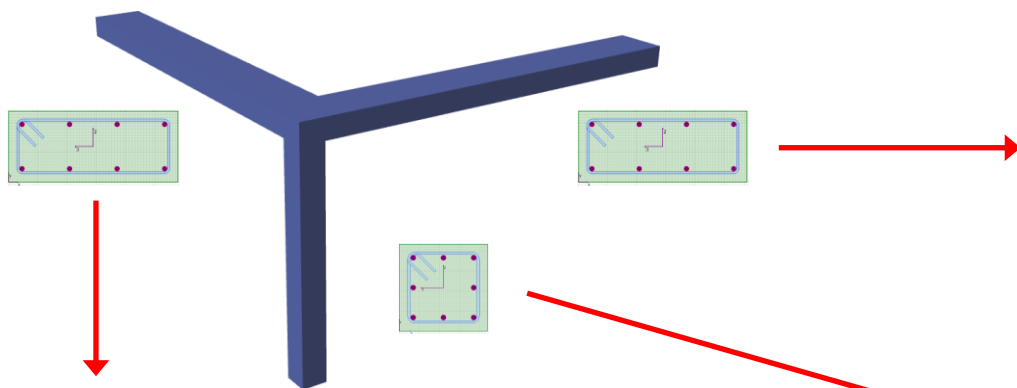


Modello	Piano di riferimento	Eccentricità pilastri rispetto al piano di riferimento
M1	Asse travi	No (solo grafica)
M2	Asse travi	Sì con Insertion point
M3	Asse pilastri	-
M4	Filo esterno pilastri	No (solo grafica)
M5	Filo esterno pilastri	Sì con Insertion point

Variante	Distribuzione dei carichi di superficie	Eccentricità travi	Rigidezza solaio
#1	100% monodirezionale	No (solo grafica)	Infinita
#2	60% monodirezionale - 40% bidirezionale	No (solo grafica)	Infinita
#3	60% monodirezionale - 40% bidirezionale	Sì con Insertion Point	Infinita
#4	60% monodirezionale - 40% bidirezionale	Sì con Insertion Point	Finita

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Confronto dei risultati in termini di fattore di utilizzo normalizzato rispetto al modello solido.



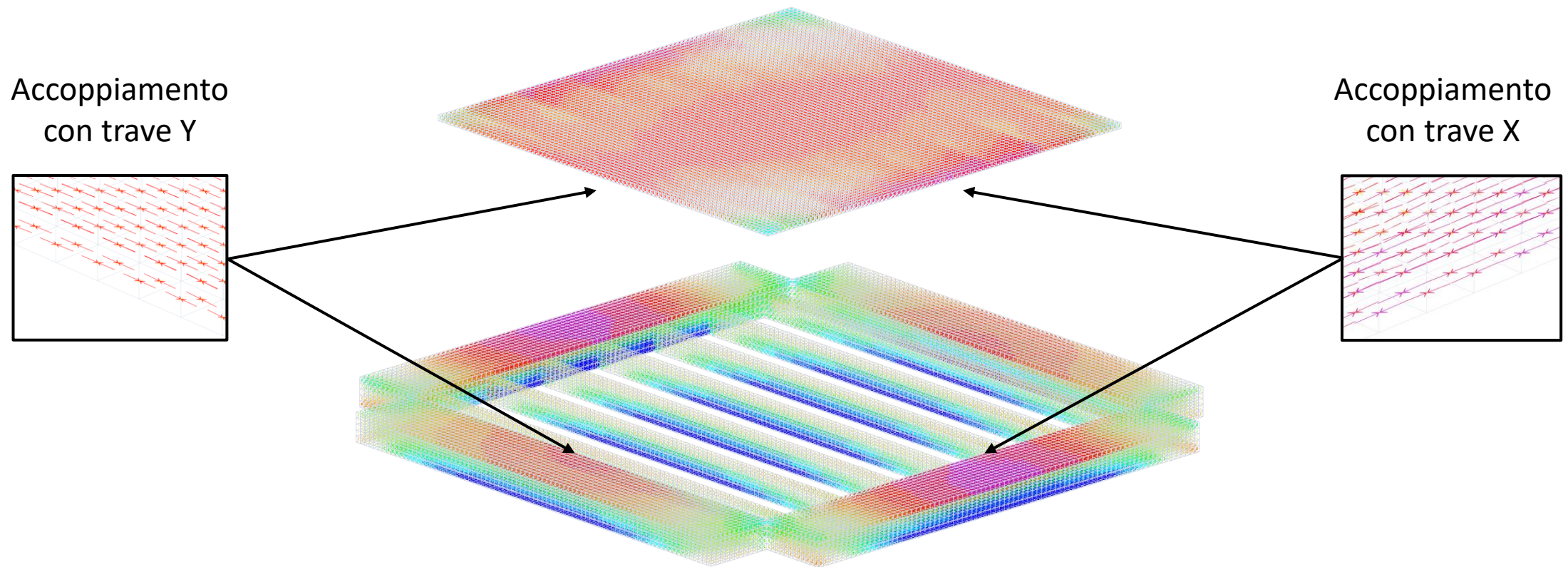
Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave Y	Solido	1.000			
	M1	0.544	0.729	1.050	0.888
	M2	0.584	0.775	1.113	0.933
	M3	0.519	0.736	1.126	0.970
	M4	0.550	0.794	1.280	1.172
	M5	0.596	0.800	1.139	1.007

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave X	Solido	1.000			
	M1	0.961	0.878	1.251	1.045
	M2	0.937	0.880	1.295	1.028
	M3	0.952	0.888	1.329	1.067
	M4	1.044	0.973	1.405	1.222
	M5	1.002	0.932	1.362	1.099

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Pilastro	Solido	1.000			
	M1	0.844	0.844	0.484	0.692
	M2	1.181	1.200	0.685	0.990
	M3	1.060	1.059	0.733	1.036
	M4	1.299	1.297	1.037	1.433
	M5	0.908	0.894	0.775	1.075

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

È opportuno sottolineare che, nel modello solido, l'impalcato è un **sistema accoppiato** (travi più soletta nervata) di cui non si è tenuto conto nelle verifiche delle travi nel modello solido.



ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Effetto delle rigidezza della zona nodale.

RF = 0

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Pilastro	Solido	1.000			
	M1	0.766	0.765	0.388	0.594
	M2	1.075	1.093	0.553	0.845
	M3	0.920	0.918	0.568	0.850
	M4	1.092	1.088	0.785	1.162
	M5	0.724	0.709	0.572	0.842

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave X	Solido	1.000			
	M1	0.943	0.879	1.275	1.034
	M2	1.034	0.970	1.326	1.137
	M3	1.089	1.014	1.301	1.217
	M4	1.249	1.161	1.551	1.441
	M5	1.150	1.062	1.381	1.295

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave Y	Solido	1.000			
	M1	0.534	0.739	1.071	0.886
	M2	0.655	0.861	1.144	1.040
	M3	0.594	0.839	1.174	1.110
	M4	0.658	0.945	1.465	1.379
	M5	0.526	0.813	1.233	1.180

RF = 0.5

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Pilastro	Solido	1.000			
	M1	0.805	0.805	0.436	0.643
	M2	1.128	1.147	0.619	0.918
	M3	0.990	0.989	0.651	0.943
	M4	1.196	1.193	0.911	1.298
	M5	0.816	0.802	0.674	0.959

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave X	Solido	1.000			
	M1	0.952	0.879	1.263	1.040
	M2	0.986	0.925	1.311	1.083
	M3	1.021	0.951	1.315	1.142
	M4	1.147	1.067	1.478	1.332
	M5	1.076	0.997	1.372	1.197

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave Y	Solido	1.000			
	M1	0.539	0.734	1.061	0.887
	M2	0.620	0.818	1.129	0.987
	M3	0.557	0.788	1.150	1.040
	M4	0.604	0.870	1.373	1.276
	M5	0.561	0.807	1.186	1.094

RF = 1

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Pilastro	Solido	1.000			
	M1	0.844	0.844	0.484	0.692
	M2	1.181	1.200	0.685	0.990
	M3	1.060	1.059	0.733	1.036
	M4	1.299	1.297	1.037	1.433
	M5	0.908	0.894	0.775	1.075

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave X	Solido	1.000			
	M1	0.961	0.878	1.251	1.045
	M2	0.937	0.880	1.295	1.028
	M3	0.952	0.888	1.329	1.067
	M4	1.044	0.973	1.405	1.222
	M5	1.002	0.932	1.362	1.099

Elemento	Modello	Fattore di utilizzo			
		#1	#2	#3	#4
Trave Y	Solido	1.000			
	M1	0.544	0.729	1.050	0.888
	M2	0.584	0.775	1.113	0.933
	M3	0.519	0.736	1.126	0.970
	M4	0.550	0.794	1.280	1.172
	M5	0.596	0.800	1.139	1.007

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Dettaglio fattori di utilizzo (modelli con RF=1).

Pilastro – Variante #1

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm ²]	β maj	β min	D/C
P_SOLID	1	P_30x30	SLU	-127.4	38.86	48.41	12.37	1	1	1.000
P1	1	P_30x30	SLU	-134.2	21.47	50.78	12.37	1	1	0.844
P2	1	P_30x30	SLU	-134.2	35.31	64.61	12.37	1	1	1.181
P3	1	P_30x30	SLU	-146.3	25.71	63.05	12.37	1	1	1.060
P4	1	P_30x30	SLU	-159	30.22	76.73	12.37	1	1	1.299
P5	1	P_30x30	SLU	-159	13.81	60.32	12.37	1	1	0.908

Pilastro – Variante #2

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm ²]	β maj	β min	D/C
P_SOLID	1	P_30x30	SLU	-127.4	38.86	48.41	12.37	0.5	0.5	1.000
P1	1	P_30x30	SLU	-134.2	28.8	46.38	12.37	0.6615	0.6615	0.844
P2	1	P_30x30	SLU	-134.2	42.63	60.22	12.37	0.6615	0.6615	1.200
P3	1	P_30x30	SLU	-146.3	35.06	57.46	12.37	0.6637	0.6637	1.059
P4	1	P_30x30	SLU	-159	41.88	69.79	12.37	0.6656	0.6656	1.297
P5	1	P_30x30	SLU	-159	25.48	53.38	12.37	0.6656	0.6656	0.894

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Pilastro – Variante #3

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm ²]	β maj	β min	D/C
P_SOLID	1	P_30x30	SLU	-127.4	38.86	48.41	12.37	1	1	1.000
P1	1	P_30x30	SLU	-134.2	17.62	28.38	12.37	1	1	0.484
P2	1	P_30x30	SLU	-134.2	26.09	36.84	12.37	1	1	0.685
P3	1	P_30x30	SLU	-146.3	27.89	39.53	12.37	1	1	0.733
P4	1	P_30x30	SLU	-159	40.05	52.43	12.37	1	1	1.037
P5	1	P_30x30	SLU	-159	29.55	41.93	12.37	1	1	0.775

Pilastro – Variante #4

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm ²]	β maj	β min	D/C
P_SOLID	1	P_30x30	SLU	-127.4	38.86	48.41	12.37	1	1	1.000
P1	1	P_30x30	SLU	-134.2	23.98	39.36	12.37	1	1	0.692
P2	1	P_30x30	SLU	-134.2	35.64	51.01	12.37	1	1	0.990
P3	1	P_30x30	SLU	-146.3	37.17	53.96	12.37	1	1	1.036
P4	1	P_30x30	SLU	-159	52.37	70.58	12.37	1	1	1.433
P5	1	P_30x30	SLU	-159	38.34	56.68	12.37	1	1	1.075

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Trave X – Variante 1

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TX_1	1	T_25x60-X	SLU	0	-2.376e-30	-57.92	8.296	8.296	0.961
TX_2	1	T_25x60-X	SLU	0	5.794e-30	56.49	8.296	8.296	0.937
TX_3	1	T_25x60-X	SLU	0	-2.004e-29	57.37	8.296	8.296	0.952
TX_4	1	T_25x60-X	SLU	0	-6.614e-30	62.9	8.296	8.296	1.044
TX_5	1	T_25x60-X	SLU	0	-6.119e-31	-60.42	8.296	8.296	1.002
TX_SOLID	1	T_25x60-X	SLU	186	0.11	45.04	8.296	8.296	1.000

Trave X – Variante 2

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TX_1	1	T_25x60-X	SLU	0	-5.916e-31	-52.91	8.296	8.296	0.878
TX_2	1	T_25x60-X	SLU	0	4.733e-30	53.03	8.296	8.296	0.880
TX_3	1	T_25x60-X	SLU	0	4.717e-29	53.54	8.296	8.296	0.888
TX_4	1	T_25x60-X	SLU	0	2.8e-30	58.66	8.296	8.296	0.973
TX_5	1	T_25x60-X	SLU	0	7.041e-30	-56.18	8.296	8.296	0.932
TX_SOLID	1	T_25x60-X	SLU	186	0.11	45.04	8.296	8.296	1.000

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Trave X – Variante 3

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TX_1	1	T_25x60-X	SLU	208.3	-8.479e-16	-58.42	8.296	8.296	1.251
TX_2	1	T_25x60-X	SLU	270.5	8.088e-15	-55.83	8.296	8.296	1.295
TX_3	1	T_25x60-X	SLU	272.8	2.991e-15	-57.71	8.296	8.296	1.329
TX_4	1	T_25x60-X	SLU	341.3	-4.03e-15	-56.47	8.296	8.296	1.405
TX_5	1	T_25x60-X	SLU	272.9	-1.129e-15	-59.68	8.296	8.296	1.362
TX_SOLID	1	T_25x60-X	SLU	186	0.11	45.04	8.296	8.296	1.000

Trave X – Variante 4

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TX_1	1	T_25x60-X	SLU	102.8	3.49e-15	-54.57	8.296	8.296	1.045
TX_2	1	T_25x60-X	SLU	134.8	0.6004	-50.86	8.296	8.296	1.028
TX_3	1	T_25x60-X	SLU	134.3	-1.876	53.11	8.296	8.296	1.067
TX_4	1	T_25x60-X	SLU	166.8	-2.429	59.71	8.296	8.296	1.222
TX_5	1	T_25x60-X	SLU	129.8	-2.824	55.33	8.296	8.296	1.099
TX_SOLID	1	T_25x60-X	SLU	186	0.11	45.04	8.296	8.296	1.000

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Trave Y – Variante 1

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TY_1	1	T_25x60-Y	SLU	0	-3.282e-29	-24.49	5.879	5.878	0.544
TY_2	1	T_25x60-Y	SLU	0	2.1e-29	26.33	5.879	5.878	0.584
TY_3	1	T_25x60-Y	SLU	0	3.282e-29	23.4	5.879	5.878	0.519
TY_4	1	T_25x60-Y	SLU	0	-1.754e-29	24.77	5.879	5.878	0.550
TY_5	1	T_25x60-Y	SLU	0	4.683e-29	-26.84	5.879	5.878	0.596
TY_SOLID	1	T_25x60-Y	SLU	154.4	6.46	30.74	5.879	5.878	0.999

Trave Y – Variante 2

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TY_1	1	T_25x60-Y	SLU	0	-3.282e-29	-32.85	5.879	5.878	0.729
TY_2	1	T_25x60-Y	SLU	0	-9.64e-30	34.93	5.879	5.878	0.775
TY_3	1	T_25x60-Y	SLU	0	5.285e-29	33.15	5.879	5.878	0.736
TY_4	1	T_25x60-Y	SLU	0	-3.77e-29	35.78	5.879	5.878	0.794
TY_5	1	T_25x60-Y	SLU	0	-7.114e-29	-36.03	5.879	5.878	0.800
TY_SOLID	1	T_25x60-Y	SLU	154.4	6.46	30.74	5.879	5.878	0.999

ECCENTRICITÀ TRAVE-PILASTRO

Trave Y – Variante 3

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TY_1	1	T_25x60-Y	SLU	129.4	3.353e-15	-36.27	5.879	5.878	1.050
TY_2	1	T_25x60-Y	SLU	191.5	5.373e-15	-33.68	5.879	5.878	1.113
TY_3	1	T_25x60-Y	SLU	192.4	6.745e-16	-34.21	5.879	5.878	1.126
TY_4	1	T_25x60-Y	SLU	260.7	-1.918e-16	35.22	5.879	5.878	1.280
TY_5	1	T_25x60-Y	SLU	192.3	4.369e-16	-34.79	5.879	5.878	1.139
TY_SOLID	1	T_25x60-Y	SLU	154.4	6.46	30.74	5.879	5.878	0.999

Trave Y – Variante 4

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm ²]	As inf. [cm ²]	D/C
TY_1	1	T_25x60-Y	SLU	70.69	4.846e-15	-34.05	5.879	5.878	0.888
TY_2	1	T_25x60-Y	SLU	102.6	0.6004	33.2	5.879	5.878	0.933
TY_3	1	T_25x60-Y	SLU	107.5	-1.876	34.24	5.879	5.878	0.970
TY_4	1	T_25x60-Y	SLU	149.5	-2.429	39.62	5.879	5.878	1.172
TY_5	1	T_25x60-Y	SLU	114.7	-2.824	35.14	5.879	5.878	1.007
TY_SOLID	1	T_25x60-Y	SLU	154.4	6.46	30.74	5.879	5.878	0.999

CONCLUSIONI

Come appena visto, anche in casi relativamente semplici, le scelte di modellazione possono avere un forte impatto sui risultati del modello numerico. Qual è quindi, fra quelli esaminati, il modello più realistico?

TUTTI! ...o quasi...

Non è infatti detto che la modellazione più corretta sia per forza quella che produce i risultati più simili alla modellazione solida. Oltre agli effetti delle eccentricità fra gli elementi e le eccentricità di carico, dovrebbero infatti essere inclusi anche gli effetti della **fessurazione** e, per carichi di lunga durata, anche gli effetti **viscosi**.

La realtà è che la modellazione di un materiale complesso come il calcestruzzo si basa forzatamente su presupposti semplificati. L'unica cosa inderogabile è sempre e solo una: **l'equilibrio dei carichi**, da garantirsi attraverso un chiaro ed adeguato «percorso» attraverso gli elementi strutturali.

In generale, sarà quindi possibile ottenere **configurazioni** di armatura **diverse**, corrispondenti ad una distribuzione di azioni interne leggermente diversa, che garantiranno in **egual misura** la sicurezza della struttura.

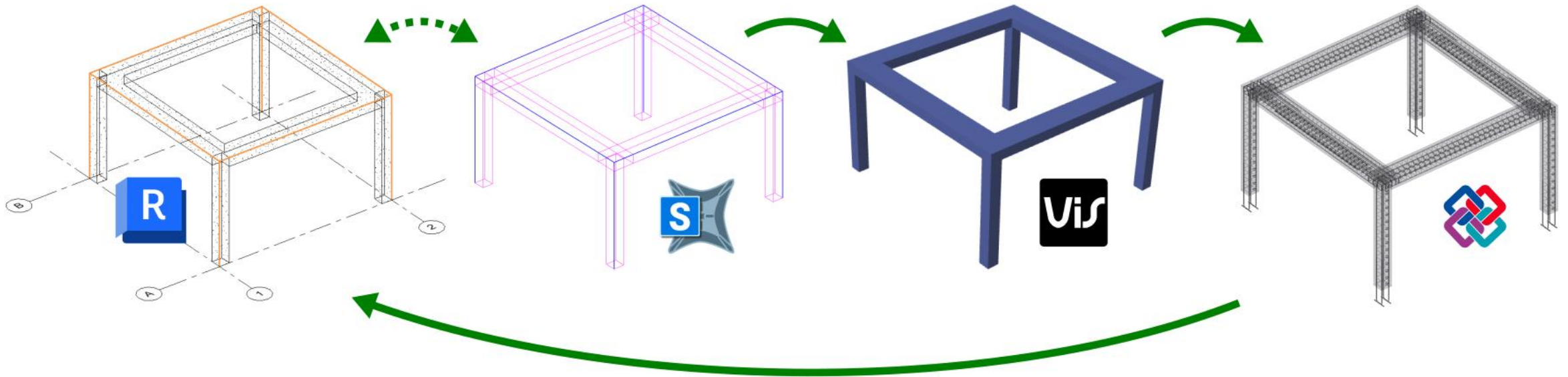
CONCLUSIONI

In conclusione, pur non potendo definire un criterio universale valido per tutte le casistiche, è possibile delineare le seguenti regole generali:

- in generale, pur **senza eccedere in approssimazioni**, andrebbe sempre privilegiato il modello più **semplice** ed **interpretabile** in modo che il progettista possa mantenerne il pieno controllo;
- l'impiego generalizzato delle **eccentricità** di calcolo **non è sempre** un approccio **conservativo**;
- nella maggior parte dei **casi reali**, le **eccentricità** fra gli elementi strutturali **sono modeste** ed il loro effetto (anche in relazione alle altre inevitabili approssimazioni impiegate) può ragionevolmente essere **trascurato**;
- qualora si intenda includere l'effetto delle **eccentricità verticali delle travi** occorre prestare particolare attenzione nella modellazione della corretta **rigidezza membranale** dell'impalcato e non impiegare diaframmi rigidi.

UN FLUSSO DI LAVORO COMPLETO

Le funzionalità appena descritte permettono di seguire un **flusso BIM completo**, dal modello architettonico fino alla definizione delle armature.



UN FLUSSO DI LAVORO COMPLETO

In questo senso, la «filosofia» operativa di VIS definisce un nuovo paradigma che pone il calcolo sempre al centro del processo.

