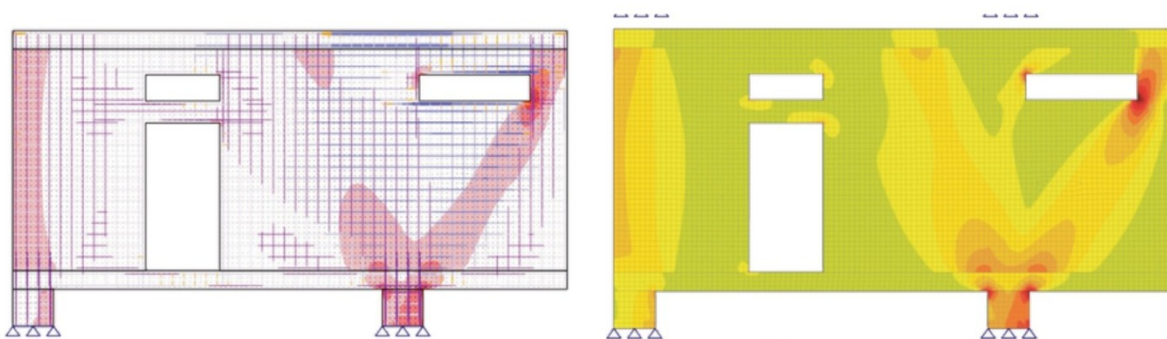
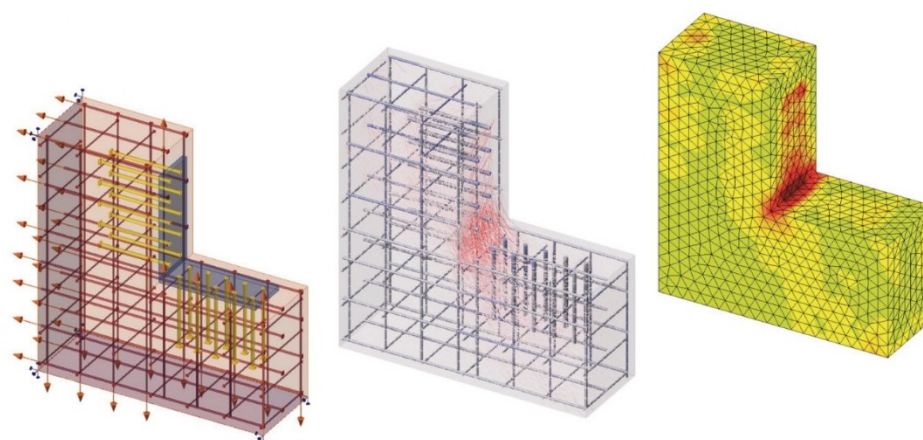


**IDEA** StatiCa®  
concrete

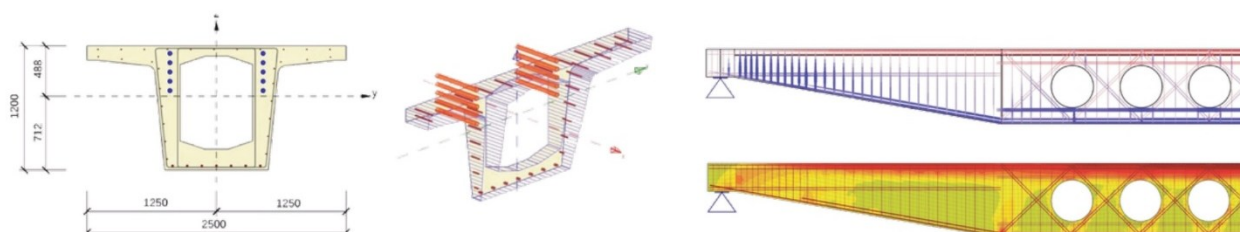
Progetta **PARETI E REGIONI D** con facilità



Verifica gli **ANCORAGGI** in blocchi CA



Esegui la progettazione di  
**ELEMENTI IN CA e CAP**

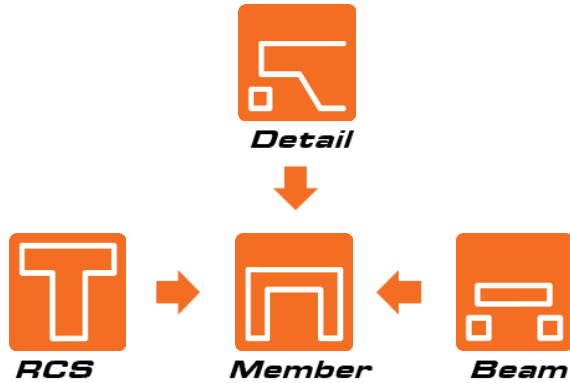


Progetta il dettaglio, garantisci la sicurezza, costruisci il futuro.

## **IDEA StatiCa Concrete**

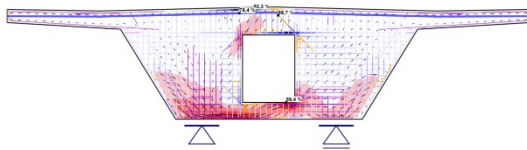
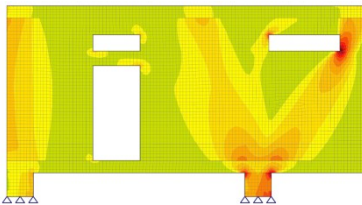
**IDEA StatiCa** è un software completo che fornisce strumenti di analisi per l'acciaio e il calcestruzzo.

**IDEA StatiCa Concrete** comprende le seguenti applicazioni:



- **IDEA Detail** dettagli in calcestruzzo e regioni di discontinuità;
  - **IDEA Detail 3D** per la verifica di **fondazioni e muri 3D**;
- **IDEA RCS** per la verifica delle **sezioni in c.a.** di qualsiasi tipologia;
- **IDEA Beam** per il progetto e la **verifica di elementi in c.a. e c.a.p.**;
- **IDEA Member** l'analisi di membrature strutturali 3D di qualsiasi topologia.

Tutte queste apps sono collegate tra loro attraverso **IDEA Member**.



### PROGETTO DI PARETI E DETTAGLI

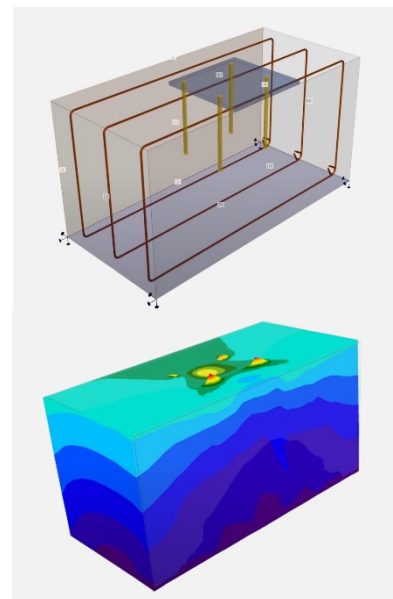
Progetta in modo accurato e sicuro muri di calcestruzzo, regioni di discontinuità o intere membrature. **IDEA StatiCa Detail** ti fornisce una relazione di progetto completa con tutte le verifiche SLU/SLE per:

- Muri in calcestruzzo
- Travi con aperture, testate con scasso, ecc.
- Diaframmi per ponte
- Testa e pulvino della pila da ponte
- Regioni di discontinuità di forma generica

### PREVENIRE ROTTURE NELLA PROGETTAZIONE DEGLI ANCORAGGI

Inserire l'armatura del calcestruzzo, inclusi i casi vicino ai bordi, piastra cast-in, plinto di fondazione e forme di fondazione non standard.

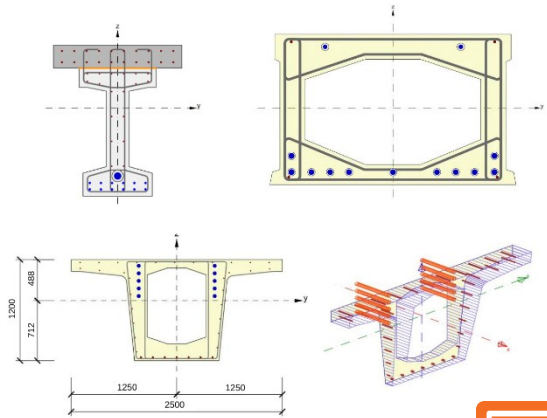
- Utilizzare un flusso di lavoro unico per importare la piastra di base, gli ancoraggi e i carichi da **Connection**, progettare il sistema di ancoraggio e generare un report
- Creare risultati accurati utilizzando rinforzi reali, rigidità e trasferimento del taglio tramite ancoraggi, chiave di taglio e attrito
- Utilizzare risultati visivi per identificare verifiche critiche, progettare i rinforzi e calcolare tensioni e deformazioni



## PROGETTO DELLA SEZIONE

Sia che tu stia progettando edifici e abbia a che fare con un grande volume di sezioni standard o che tua sia un ingegnere civile di ponti che risolve complesse sezioni per fasi, **IDEA StatiCa RCS** ti aiuta con:

- Sezioni in calcestruzzo armato
- Sezioni in calcestruzzo armato precompresso
- Sezioni composte costruite per fasi
- Elementi 2D - piastre, muri e gusci
- Sezioni di forma generica



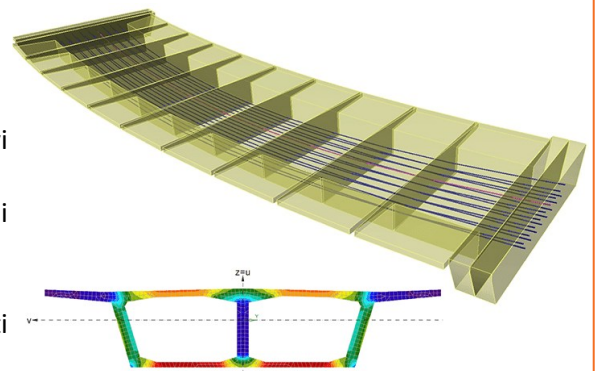
IDEA StatiCa RCS



## PROGETTO DELLA TRAVI

Ideale per travi armate o precomprese, anche con sezioni trasversali composte (calcestruzzo-calcestruzzo)

- Analisi dell'instabilità torsionale laterale per travi precomprese e in tutte le fasi di costruzione
- Valutazione di forze interne, flessioni e perdite di precompressione
- Modelli per travi armate e precomprese
- Analisi dipendente dal tempo tenendo conto degli effetti della viscosità e del ritiro
- Valutazione delle strutture utilizzando la classificazione del carico del ponte



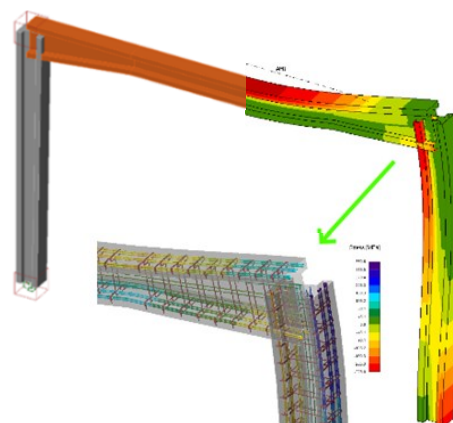
IDEA StatiCa BEAM



## IDEA STATICA MEMBER

Ideale per problemi di stabilità e resistenza al fuoco

- Non linearità geometrica e dei materiali (secondo ordine)
- Forme di buckling
- Analisi termica
- Risultati basati sulla normativa di progetto



IDEA StatiCa MEMBER

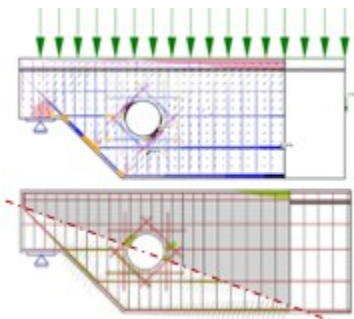


## **IDEA Detail**

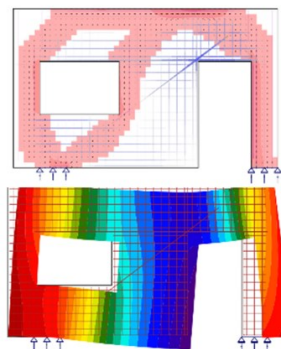
**IDEA Detail** è l'applicativo leader mondiale per il progetto strutturale e le verifiche in campo non lineare di tutte quelle parti di struttura note come **regioni di discontinuità** nei dettagli di elementi in cemento armato e cemento armato precompresso come testate discontinue, aperture, ganci, mensole, diaframmi per ponti, unioni di telai, ecc.

Fornisce verifiche precise del calcestruzzo e dell'armatura, resistenza, sforzo e deformazione. Questi risultati sono visualizzati chiaramente per meglio capire i dettagli delle strutture.

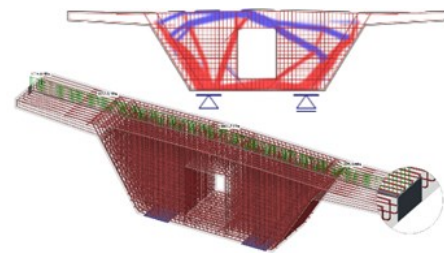
### **Selle Gerber**



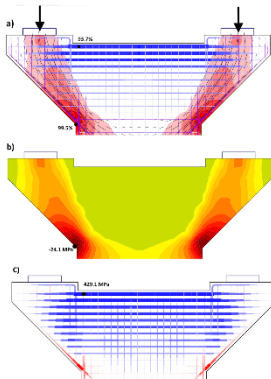
### **Dettagli muri**



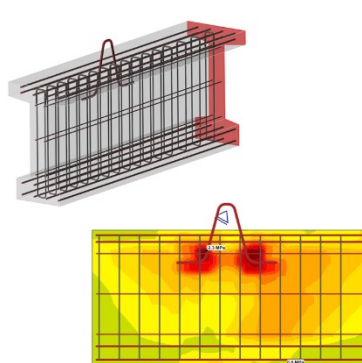
### **Diaframmi**



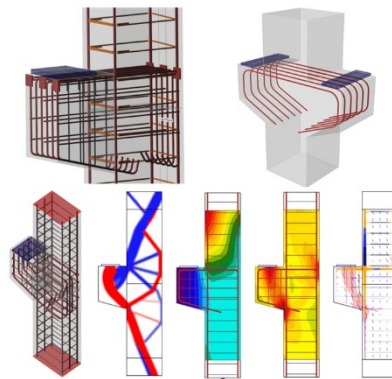
### **Pile da ponte**



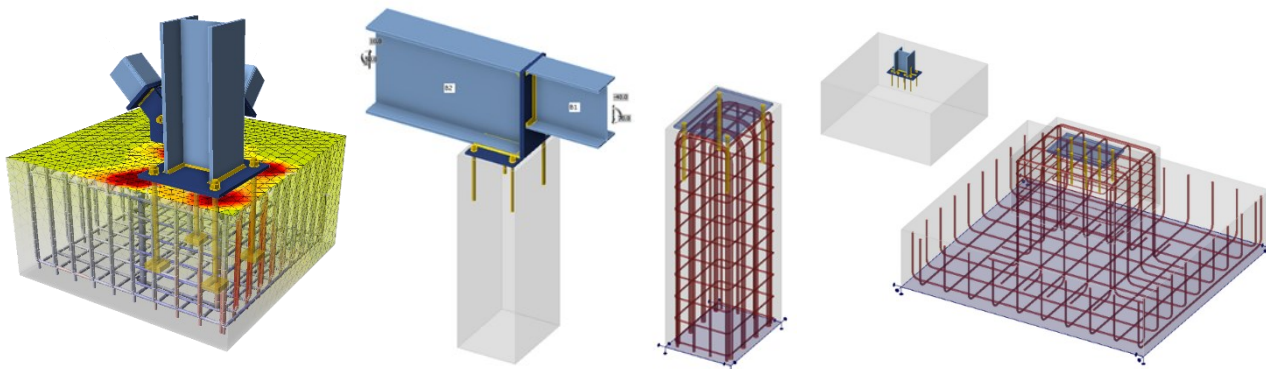
### **Ganci**



### **Mensole**



### **Collegamento diretto con IDEA StatiCa Connection**



È uno strumento rivoluzionario per la progettazione del calcestruzzo con un solutore unico, modelli di materiali, interfaccia grafica semplice e intuitiva e output delle relazioni di calcolo. Con questo strumento, gli ingegneri possono sorpassare i limiti della progettazione standard per risparmiare tempo e risparmiare sulla quantità di materiale da utilizzare. Risultati chiari e immediati per verifiche soddisfatte/non soddisfatte, secondo la normativa richiesta (**Eurocodice EN o normativa americana ACI**).

### Qualsiasi tipologia

Nessun limite nel tipo né nella forma del dettaglio. Ogni tipo può essere semplicemente definito geometricamente, armato e calcolato come il richiede progetto.

### Qualsiasi condizione di carico

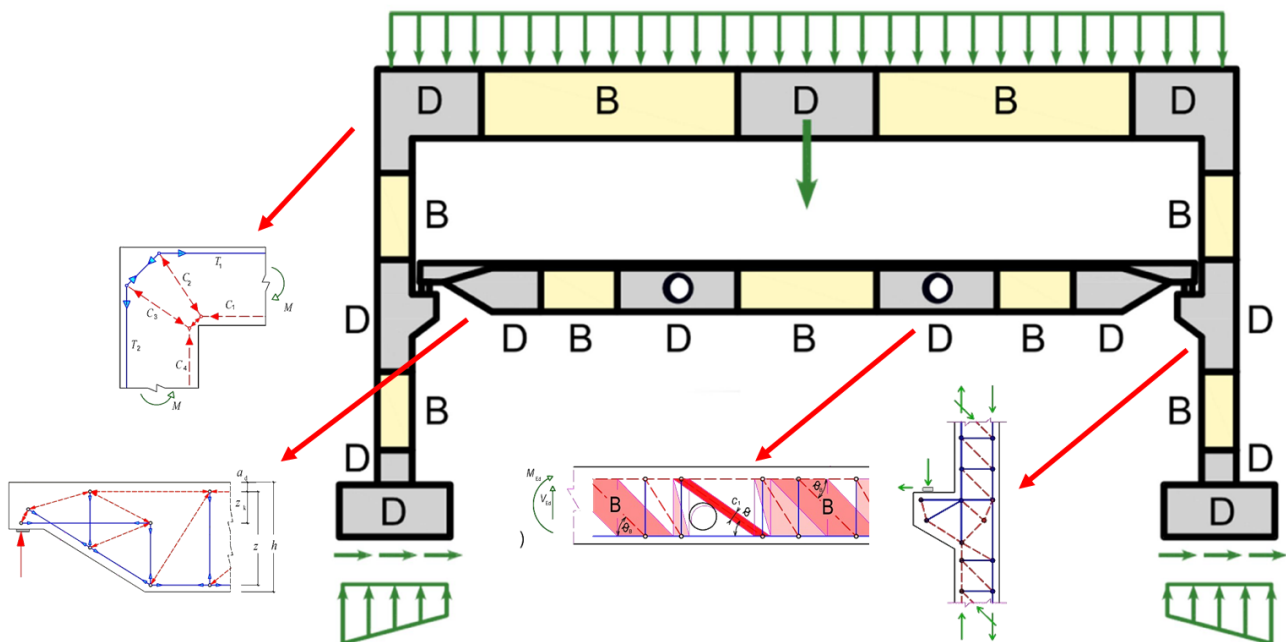
La verifica globale del dettaglio prende in considerazione le interazioni delle forze interne in un piano. Gli ingegneri restano in sicurezza sempre.

### Verifiche in pochi minuti

L'intero progetto e il processo di verifica sono così veloci da essere tranquillamente integrato nel lavoro di tutti i giorni. Disponibili in pochi minuti gli output completi esplicativi e con tutte le immagini anche 3D.

## CSFM - Compatible stress field method

**CSFM (Compatible stress field method)** è un metodo per il progetto e la verifica dei dettagli in calcestruzzo, regioni di discontinuità e pareti che è implementato nell'applicazione *IDEA Detail*.

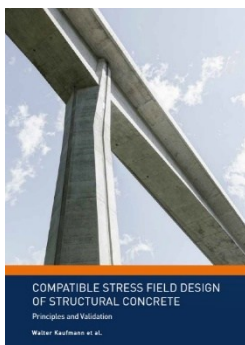


**D – regioni di discontinuità** del calcestruzzo caratterizzate dalla presenza di discontinuità di tipo statico o geometrico (dall'inglese "discontinuity") dove l'ipotesi di Saint Venant non è soddisfatta.

**B – regioni di continuità** del calcestruzzo (da "Bernoulli" o dall'inglese "beam"), dove l'ipotesi di Saint Venant è soddisfatta.

## Validazione del software

La validazione e la verifica della soluzione *CSFM* è una parte essenziale del processo di sviluppo del software *IDEA StatiCa*. C'è stata un'ampia ricerca in questo campo, che è disponibile sul sito di *IDEA StatiCa* e nel libro "Compatible Stress Field Design of Structural Concrete" del prof. Kaufmann.



### VERIFICHE APPROFONDITE E VALIDAZIONE DEL SOFTWARE

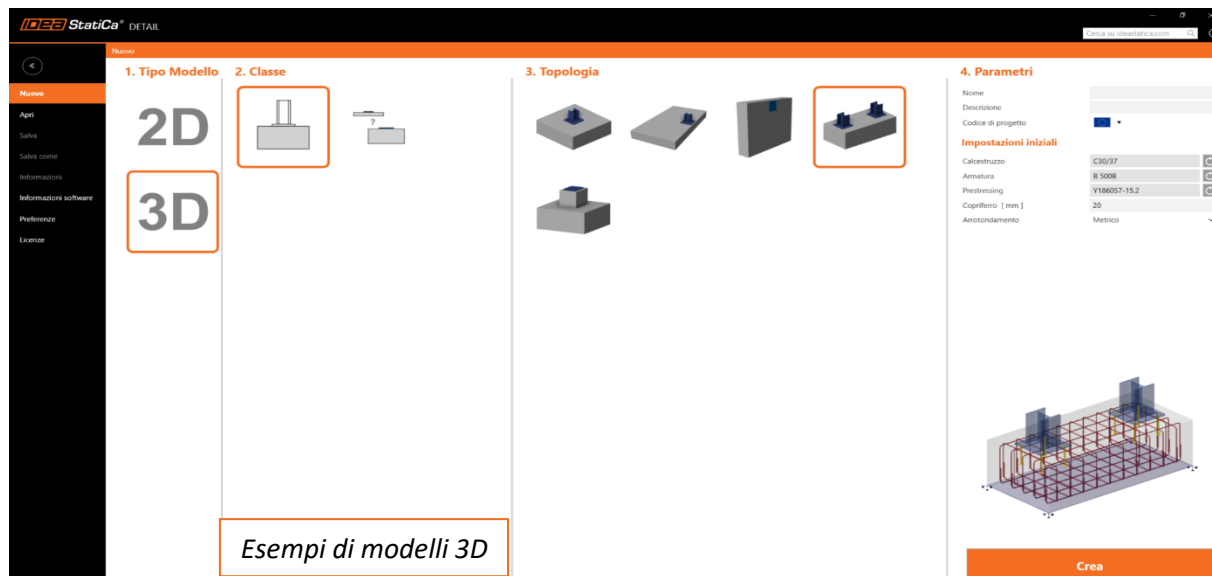
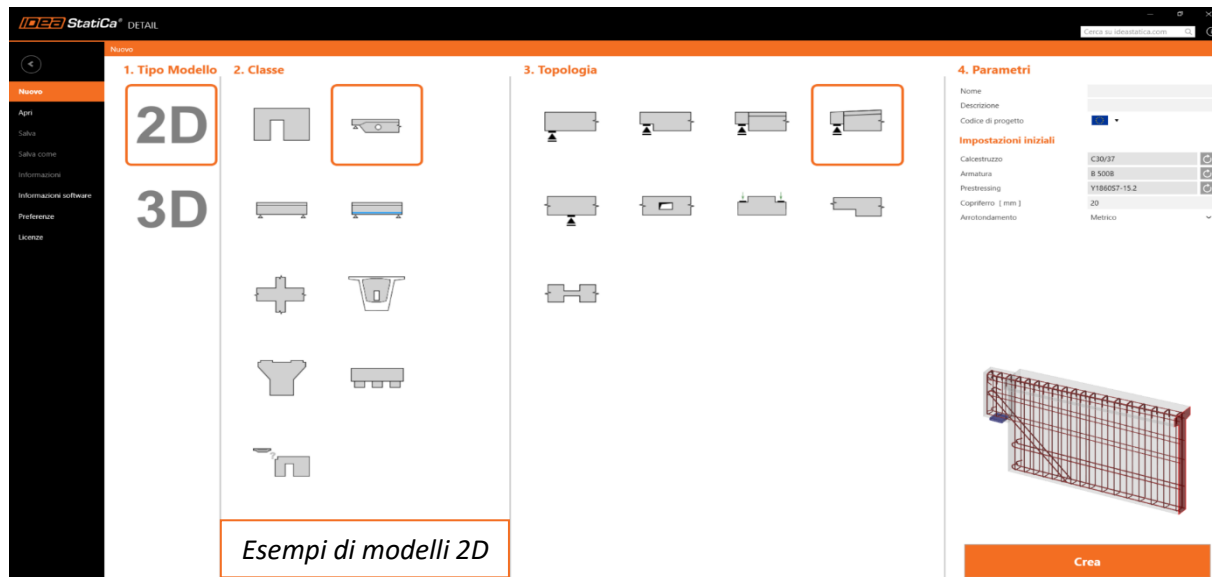
*IDEA StatiCa Detail* è il risultato di anni di sviluppo, in collaborazione con l'ETH di Zurigo - una delle più prestigiose università del mondo per le strutture in calcestruzzo, che ha verificato e convalidato il modello di analisi, inclusi tutti i parametri utilizzati nel calcolo.



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

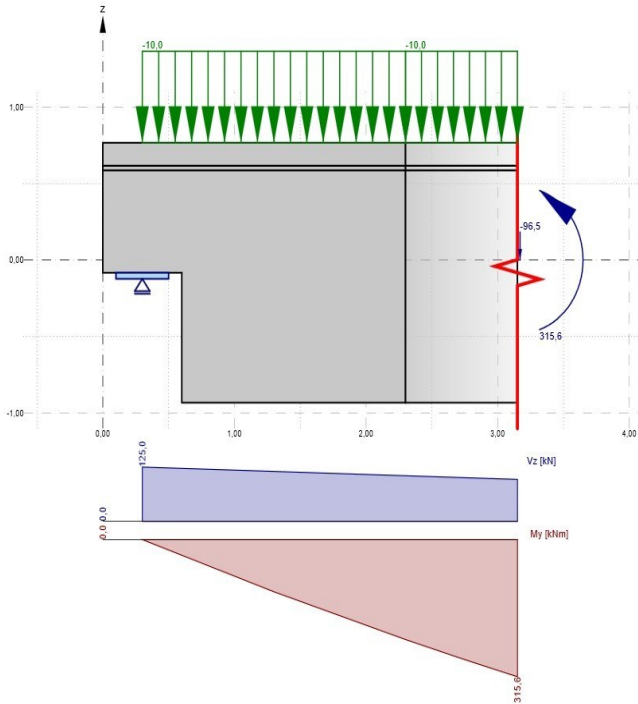
## Modelli predefiniti o completamente personalizzabili

Il wizard iniziale propone una vasta gamma di **modelli predefiniti** che permettono di progettare velocemente qualsiasi tipo di **dettaglio 2D o 3D** in calcestruzzo, oppure, in alternativa è disponibile **l'input generico**.

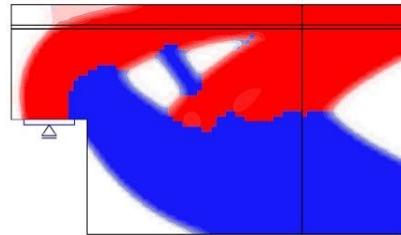


## Come funziona Detail?

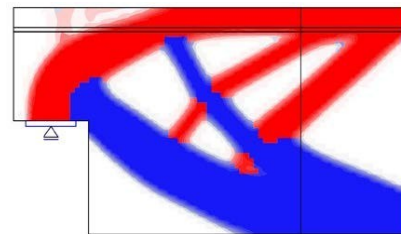
**Input delle condizioni al contorno e dei carichi**



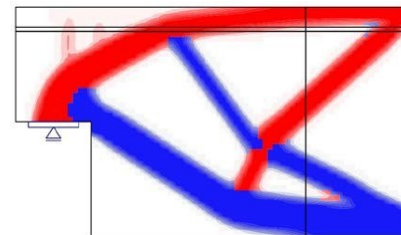
**Strumento di ottimizzazione della topologia**



**Volume  
effettivo  
80%**

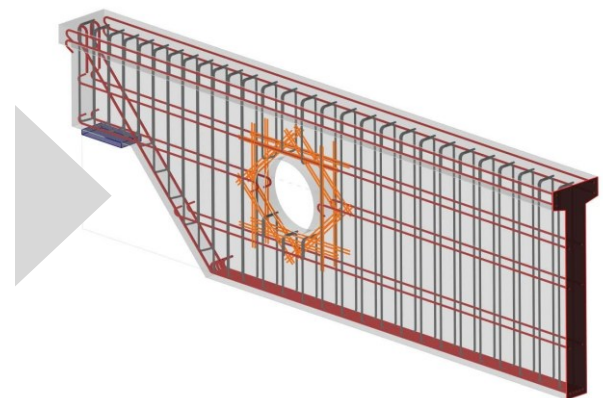


**Volume  
effettivo  
60%**



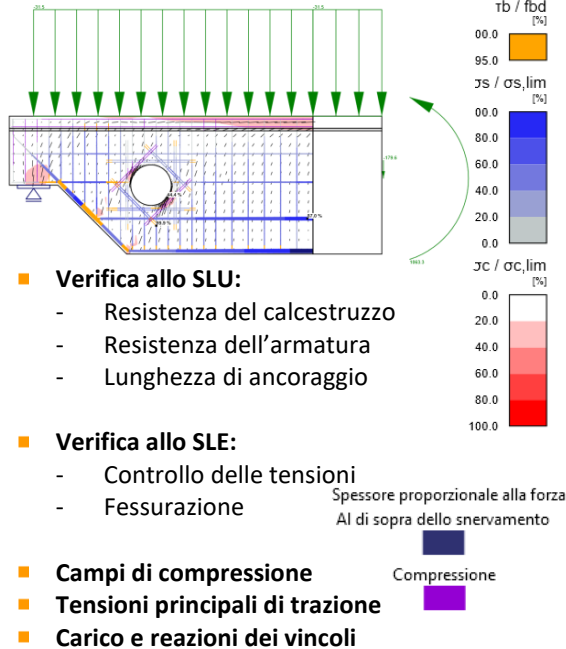
**Volume  
effettivo  
40%**

**Inserimento di tutte le armature da modelli o manualmente**

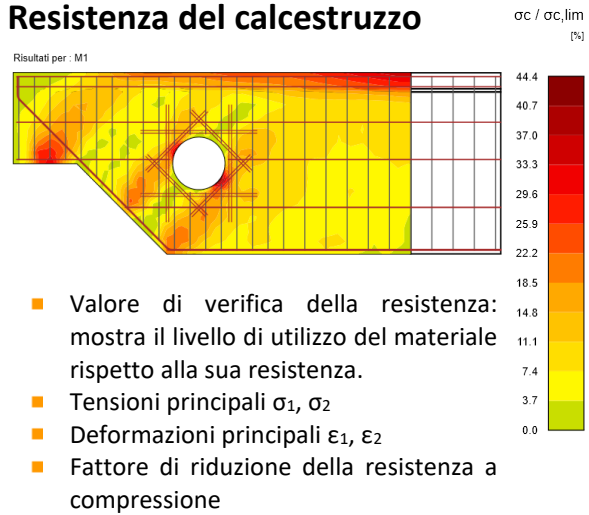


## Verifiche in pochi minuti

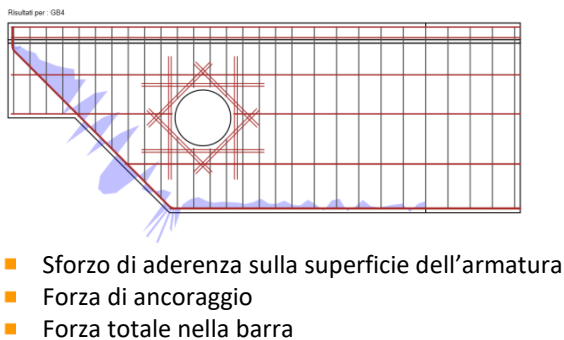
### Verifiche secondo EU/AISC



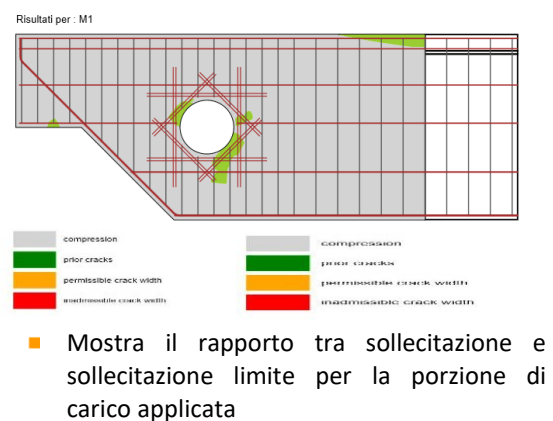
### Resistenza del calcestruzzo



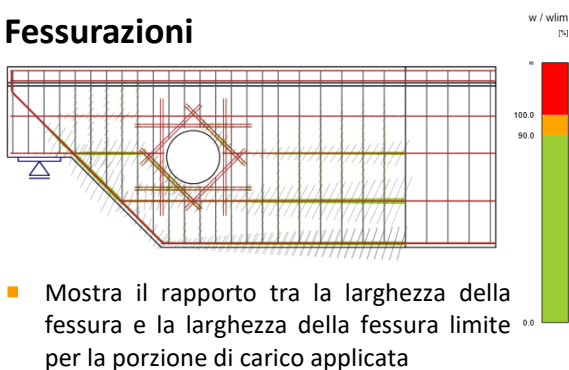
### Armature



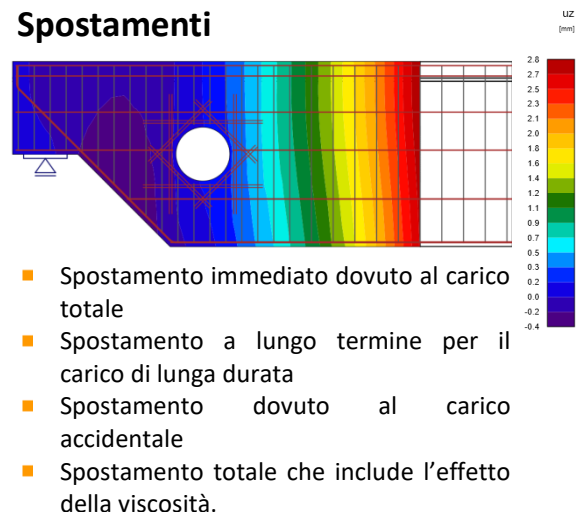
### Sforzo



### Fessurazioni



### Spostamenti



## DETAIL 2D - Il calcolo della precompressione

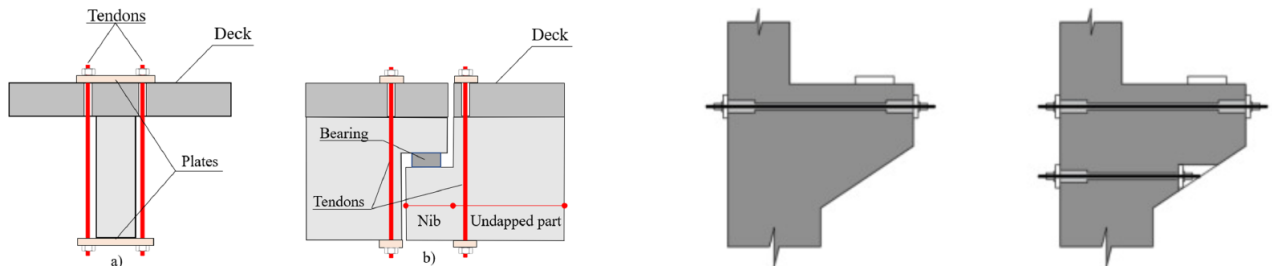
Il modulo Detail 2D di IDEA StatiCa ora supporta i cavi di precompressione non aderenti.

Essa permette di "ridare vita" a strutture esistenti mediante tecniche di precompressione moderne.

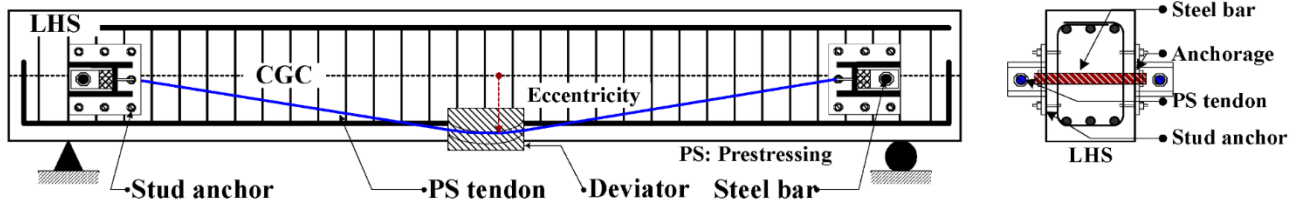
In combinazione con l'opzione **barra liscia**, questa estensione rende più efficienti e più precise le attività complesse di precompressione e retrofit strutturale.

I cavi di precompressione non aderenti siano particolarmente adatti nei seguenti casi:

- Progettazione di nuovi elementi precompressi - i cavi post-tesi non aderenti semplificano la costruzione e consentono regolazioni future
- Rinforzo di regioni "D" (es. estremità, zone critiche, zone con taglio) - ad esempio, inserire cavi verticali per chiudere fessure nelle selle Gerber



- Rinforzo di elementi strutturali esistenti - ad esempio travi prefabbricate o travi nervate esistenti



Inoltre, è stata aggiunto un commutatore **Aderente / Non aderente** per i cavi post-tesi nel modulo **Detail 2D**, che consente di modellare facilmente entrambi i tipi di cavo. I risultati seguono la stessa logica utilizzata per i cavi aderenti, ad eccezione del fatto che le verifiche di ancoraggio e di decompressione vengono omesse, per rispecchiare correttamente il comportamento dei cavi non aderenti.



Per i cavi non aderenti, quando le perdite a breve termine sono impostate su *calcolate automaticamente*, viene utilizzato un coefficiente di attrito in accordo con EN 1992-1-1, garantendo un'analisi accurata delle perdite di precompressione e del comportamento dei cavi.



## IDEA Detail 3D

### Verifiche complete del blocco di fondazione grazie all'esportazione in IDEA Detail 3D

È possibile eseguire la verifica degli ancoraggi in IDEA Connection ed esportare il blocco di calcestruzzo in **IDEA Detail 3D** per completare la verifica dell'armatura e del calcestruzzo della fondazione.

**Analisi** 100.0%  
**Piastre** 0,5 < 5,0%  
**Deformazione loc.** 0,0 < 3%  
**Ancoraggi** 228,7 > 100%  
**Saldature** 99,2 < 100%  
**Blocco di calcestruzzo** 63,9 < 100%  
**Taglio** 39,0 < 100%  
**Stabilità** Non calcolato

Le seguenti verifiche degli ancoraggi caricati a trazione non sono fornite e devono essere verificate utilizzando le informazioni in relative European Technical Product Specification:

- Rottura a pull-out del fissaggio (per ancoraggi meccanici post-installati) - EN 1992-4 – 7.2.1.5
- Rottura combinata del calcestruzzo e a pull-out (per ancoraggi post-installati) - EN 1992-4 – 7.2.1.6
- Rottura per splitting del calcestruzzo - EN 1992-4 – 7.2.1.7

La rottura per blow-out del calcestruzzo dell'ancoraggio con testa a trazione è fornita solo per ancoraggi con rosetta.

Nel caso in cui la verifica degli ancoraggi non sia soddisfatta in IDEA Connection e venga segnalato che è necessario eseguire determinate verifiche utilizzando altri metodi, oppure altri software specifici forniti dai produttori di fissaggi; ora è possibile risolvere direttamente utilizzando il software **IDEA Detail 3D** grazie al **collegamento diretto tra l'applicazione Connection e Detail**.

Forma di instabilità calcestruzzo CBFEM  
 Verifica CA  
 Verifica CA

L'esportazione da Connection in IDEA Detail è consentita per **nodi di base con ancoraggi** e permette il trasferimento:

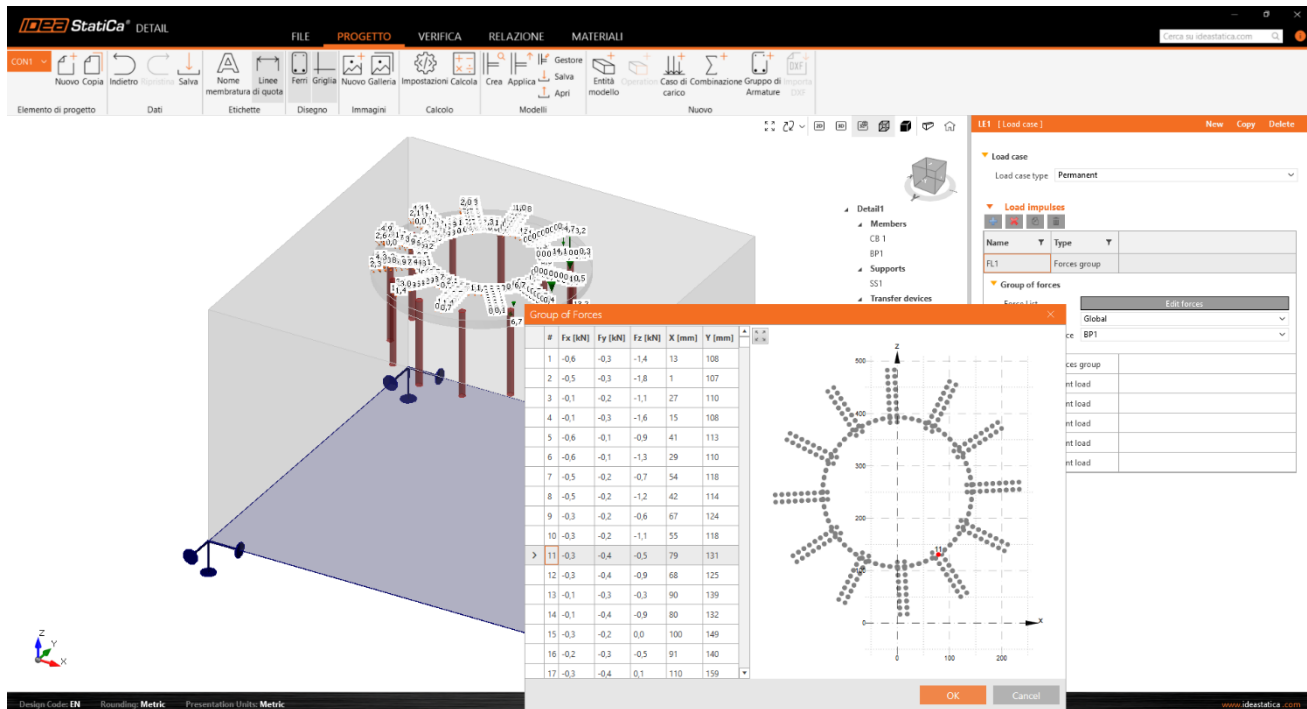
- della **geometria del blocco** in calcestruzzo senza armature;
- della **geometria della piastra di base**;
- delle **proprietà degli ancoraggi** (dritti, con rosetta e ad uncino).

14,1

Name	Type	Y
PL4	Point load	
PL5	Point load	
Point load		
Fx [kN]		0,002
Fy [kN]		0
Fz [kN]		14,075
Direction		Global
Device for transmitting a point load		
Transmitting device		AN6
PL6	Point load	
PL7	Point load	

Per ogni effetto di carico calcolato in Connection, il caso di carico corrispondente e la combinazione SLU vengono creati automaticamente in Detail.

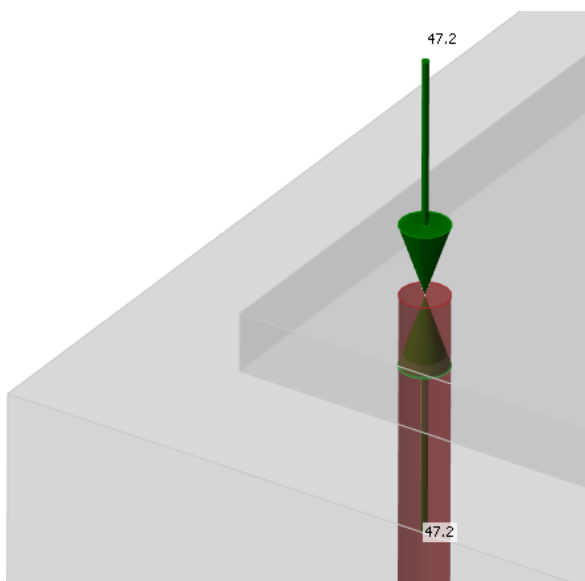
- La piastra di base è caricata dalle **forze nelle saldature**, che sono modellate come un **gruppo di forze**.
- Gli ancoraggi sono modellati e caricati indipendentemente dalla piastra di base, sono caricati assialmente da carichi puntuali. L'ancoraggio trasmette solo compressione e trazione.
- Il taglio è trasferito dall'attrito tra il blocco di calcestruzzo e la piastra di base.



Quando il modello viene importato dall'applicazione Connection, gli impulsi di carico vengono creati automaticamente.

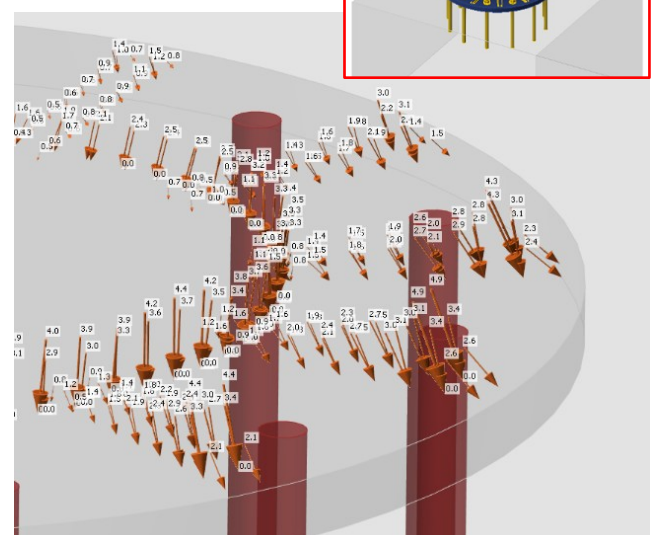
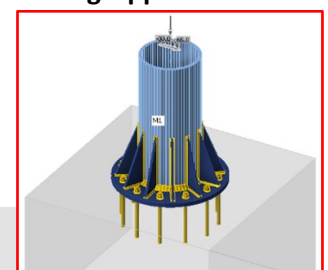
Il **carico degli ancoraggi** è rappresentato da una **doppia freccia** in direzione opposta:

- una freccia rappresenta la forza di trazione che agisce solo sulla parte superiore dell'ancoraggio;
- l'altra freccia rappresenta la forza di compressione che agisce sulla piastra di base.



Per il **carico della piastra di base**, il carico importato è rappresentato da un **gruppo di forze**.

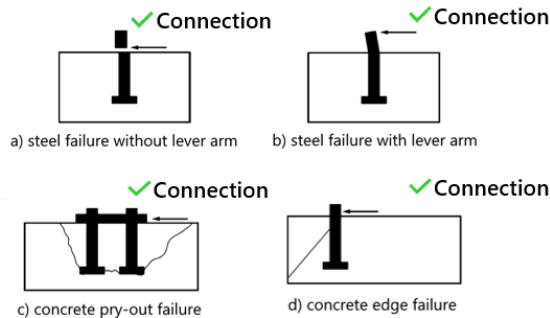
Le forze seguono le sollecitazioni nelle saldature sulla la piastra di base in acciaio del modello Connection.



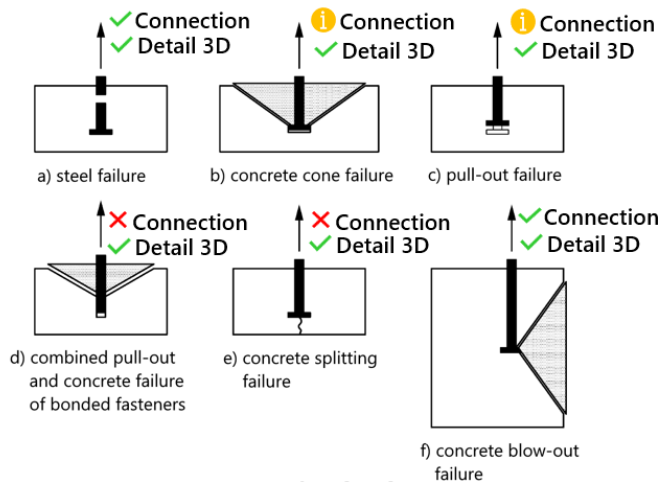
## Il problema dell'ancoraggio

I meccanismi di rottura dell'ancorante nel calcestruzzo sono definite dalla EN 1992-4:2018

### 7.2 Headed and post-installed fasteners

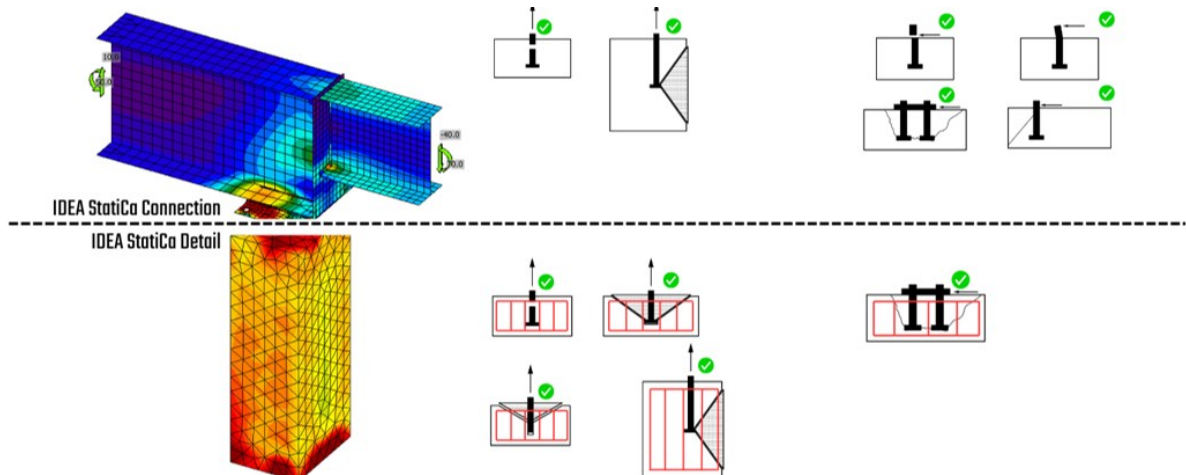


7.2.2 Shear load



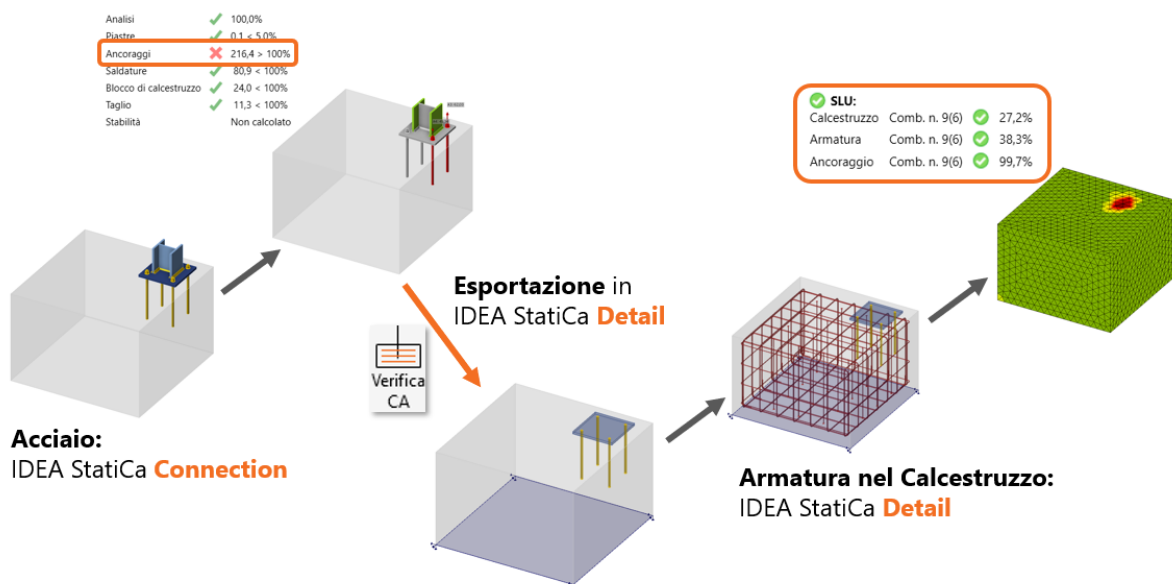
7.2.1 Tension load

Tutti i meccanismi di rottura per l'ancoraggio nel calcestruzzo armato sono coperti grazie alle verifiche in accordo al codice in **Connection** e **Detail**.



Detail 3D risolve il problema l'armatura nel calcestruzzo: gli effetti del carico sono correttamente valutati se si segue il flusso di lavoro con l'importazione nel **Checkbot** → **Connection** → **Detail**:

I Casi di carico multipli in equilibrio portano a risultati accurati sulle singole barre e le azioni sugli ancoraggi essendo valutate correttamente da IDEA Connection, garantiscono un'accurata valutazione degli effetti locali.



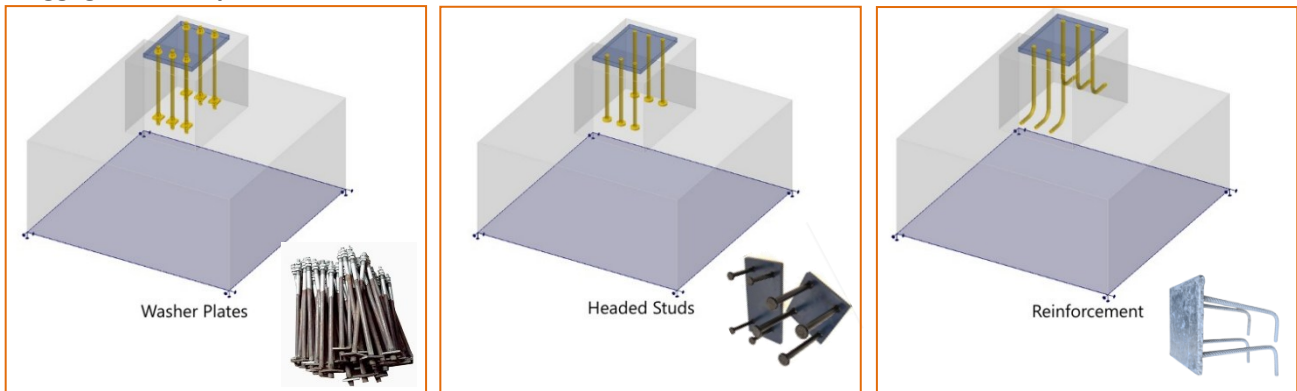
## Tipi di ancoraggi

In IDEA StatiCa Detail sono disponibili **due tipologie di ancoraggi**:

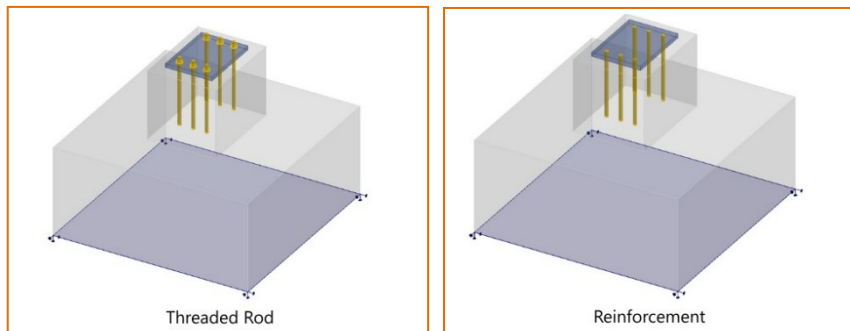
- **Gettato in opera - Armatura**: è possibile definire l'**ancoraggio a uncino** utilizzando un'armatura piegata
- **Ancoraggio chimico (post installato)**: per il fissaggio di tipo chimico, viene considerato nell'analisi il parametro della **forza di adesione**. Il valore impostato di default è 2 MPa e deve essere regolato dall'utente in base alle informazioni della scheda tecnica del produttore dell'ancoraggio.

AN1 [Ancoraggio]	Nuovo	Copia	Elimina	AN1 [Ancoraggio]	Nuovo	Copia	Elimina
<p>▼ Ancoraggio Singolo</p> <p>Tipo di ancoraggio: Gettata in opera - Armatura</p> <p>Φ - Diametro [mm]: 16</p> <p>Materiale: 10.9</p> <p>Tipo di ancoraggio: </p> <p>Diametro del mandrino: 4,00</p>				<p>▼ Ancoraggio Singolo</p> <p>Tipo di ancoraggio: Ancoraggio chimico</p> <p>Φ - Diametro [mm]: 16</p> <p>Materiale: 10.9</p> <p>Tensione di adesione [MPa]: 2,0</p>			

### Ancoraggi gettati in opera



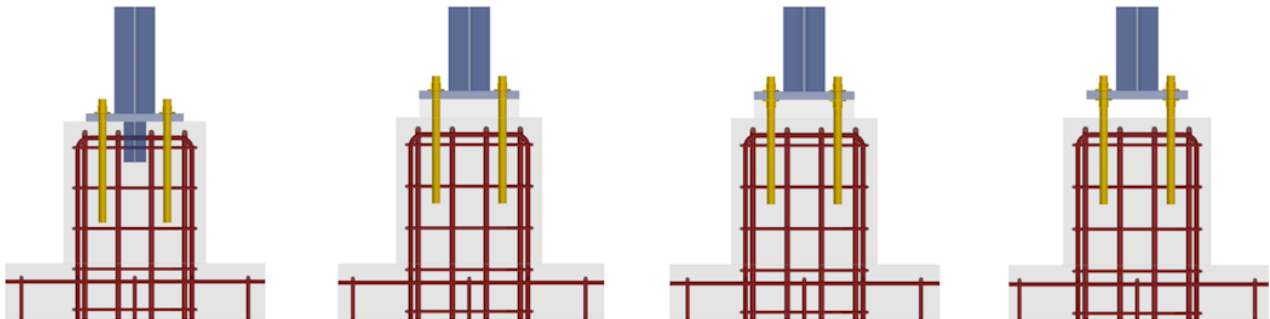
### Ancoraggi chimici



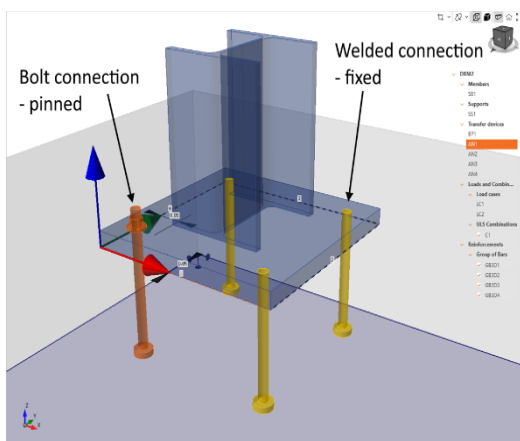
Compatibilità con le diverse normative (EN – ACI – AUS):

Installation process	Anchor type	Stand-off	Connection			Compatibility			3D Detail		
			EN	ACI	AUS	EN	ACI	AUS	EN	ACI	AUS
Cast-in-place	Reinforcement	Direct	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☑
		Mortar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
		Gap	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
	Washer plates	Direct	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
		Mortar	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
		Stand-off	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Headed-studs	Direct	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☑	☑
		Mortar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
		Gap	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
	Hooked threaded-rods	Direct	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Mortar	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Gap	☑	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Post-installed	Reinforcement	Direct	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
		Mortar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
		Gap	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☑
	Threaded-rods	Direct	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
		Mortar	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
		Gap	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	General anchor	Direct	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Mortar	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Gap	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

## Opzioni per le Piastre di Base



Pieno controllo sulla rigidità rotazionale delle connessioni piastra di base-ancoraggi e include un'opzione per modellare con precisione i giunti di malta e gap.



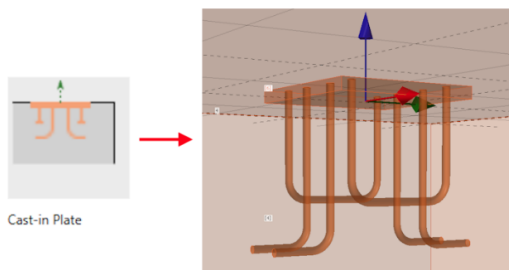
**Giunto di malta - dadi nella parte superiore:** è possibile definire uno strato di malta con uno spessore specificato. Gli ancoraggi sono collegati solo dalla parte superiore, simulando un comportamento incernierato.

**Giunto di malta - dadi nella parte superiore e inferiore:** strato di malta con dadi su entrambi i lati, che consente una connessione rigida tra ancoraggio e piastra.

**Interstizio (Gap):** è possibile specificare un gioco verticale sotto la piastra. In questo caso, gli ancoraggi sono caricati direttamente, senza contatto tra la piastra e il calcestruzzo.

## Piastre Cast-in - piastre annegate nel getto

Le piastre annegate nel getto sono disponibili come **Dispositivo di trasferimento del carico** nella selezione delle entità del modello. Possono essere definite la geometria e la posizione della piastra, mentre una tabella aggiuntiva consente agli utenti di aggiungere e combinare più **gruppi di elementi di fissaggio**



Gli elementi di fissaggio possono essere definiti direttamente per ciascuna piastra specifica. Gli utenti possono aggiungere un **numero illimitato** di elementi di fissaggio e persino combinare più tipi all'interno di una singola piastra. Gli ancoranti sono trattati come elementi che resistono **sia a taglio che a trazione**, in quanto sono saldati alla piastra. La loro valutazione segue gli stessi principi degli ancoranti standard.

Nome	Tipo di ancoraggio	Forma
GOF1	Armatura	Forma U
<b>Gruppo di fissaggi</b>		
Tipo di ancoraggio	Armatura	
Forma	Forma U	
Φ - Diametro [mm]	20.0	
Materiale	B 500B	
Diametro del mandrino	7.00	
Lunghezza [mm]	200	
Distanza [mm]	350	
Spaziatura [mm]	150; -150	
Rotazione [°]	0.0	
<b>Interconnessione con una piastra cast-in</b>		
Attivo per il trasferimento di forze assiali	<input checked="" type="checkbox"/>	
Attivo per il trasferimento del taglio	<input checked="" type="checkbox"/>	

Nome	Tipo di ancoraggio	Forma
GOF2	Armatura	Forma L
<b>Gruppo di fissaggi</b>		
Tipo di ancoraggio	Armatura	
Forma	Forma L	
Φ - Diametro [mm]	20.0	
Materiale	B 500B	
Tipo di ancoraggio		
Diametro del mandrino	7.00	
Lunghezza [mm]	350	
Lunghezza - sotto [mm]	450	
Distanza [mm]	200	
Spaziatura [mm]	50; -50	
Rotazione [°]	0.0	
<b>Interconnessione con una piastra cast-in</b>		
Attivo per il trasferimento di forze assiali	<input checked="" type="checkbox"/>	
Attivo per il trasferimento del taglio	<input checked="" type="checkbox"/>	

## Fondazione 3D

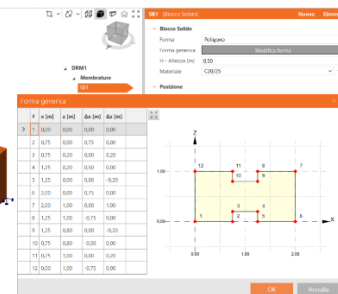
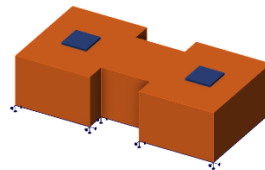
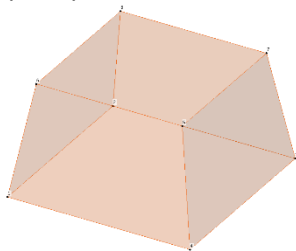
IDEA StatiCa ha introdotto **Detail 3D** per la risoluzione di casi 3D come l'ancoraggio in blocchi di calcestruzzo. La soluzione consente di eseguire la progettazione senza semplificare eccessivamente e di ottenere verifiche basate sullo **Stato Limite Ultimo**. Il metodo implementato in IDEA Statica Detail 3D si basa sul già collaudato *Compatible Stress Field Method*, che è stato adattato per essere in grado di risolvere problemi 3D (tensioni triassiale). Inoltre, l'elemento di base viene modificato nella terza dimensione. Il blocco pieno è l'elemento base che rappresenta il calcestruzzo e può essere deformato in tutte e tre le direzioni. Per rendere possibile la creazione di un modello complesso per le fondazioni, sono state implementate entità quali il **blocco solido**, il **supporto di superficie**, la **piastra di base**, gli **ancoraggi** ecc.

## La forma del blocco solido

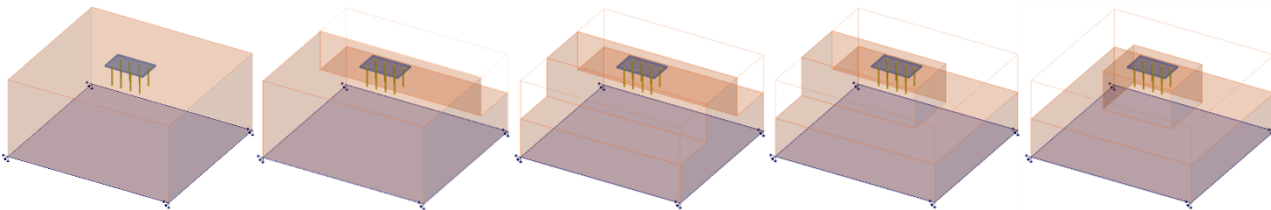
Il blocco di calcestruzzo può essere modellato grazie al tipo di elemento chiamato "**Blocco solido**", la cui geometria può essere definita in più modalità:

**Forma rettangolare:** è possibile definire il basamento con base rettangolare e altezza costante, oppure plinti inclinati.

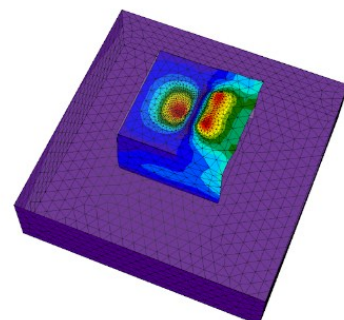
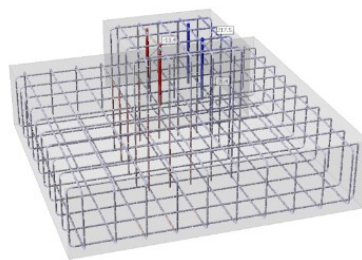
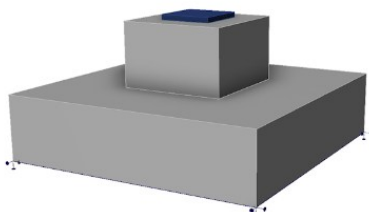
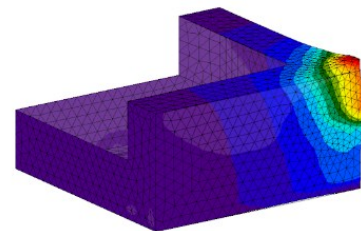
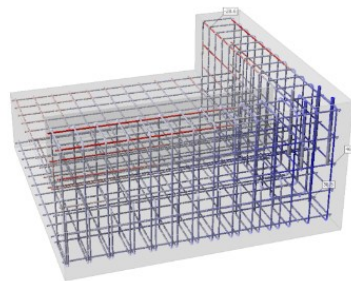
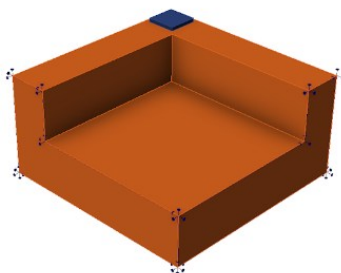
**Base poligonale con altezza definita:** è possibile definire la forma come poligono generale.



**Volumi Negativi:** con l'operazione *Taglio*, è possibile modellare il blocco per sottrazione di volumi

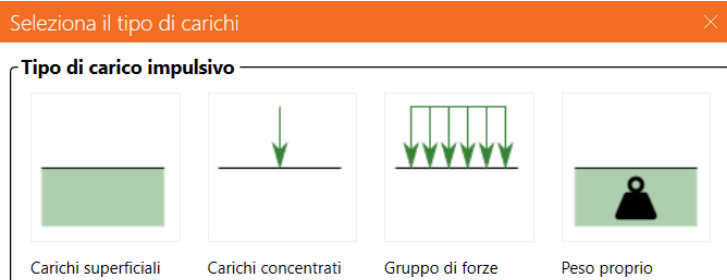


Ulteriori operazioni di modellazione consentono di creare forme più complesse e di ampliare le potenziali applicazioni, tra cui piedistalli, blocchi di ancoraggio non rettangolari, estensioni della striscia di fondazione e ancoraggi in prossimità di aperture. Si va quindi verso un uso più generale dell'applicazione. Tuttavia, è importante notare che l'applicazione è adatta solo ai casi di ancoraggio per i quali è stata verificata.



## Carichi

L'aggiunta di un gruppo di forze e carico superficiale è essenziale per facilità d'uso. In totale, sono disponibili quattro tipi di carico:



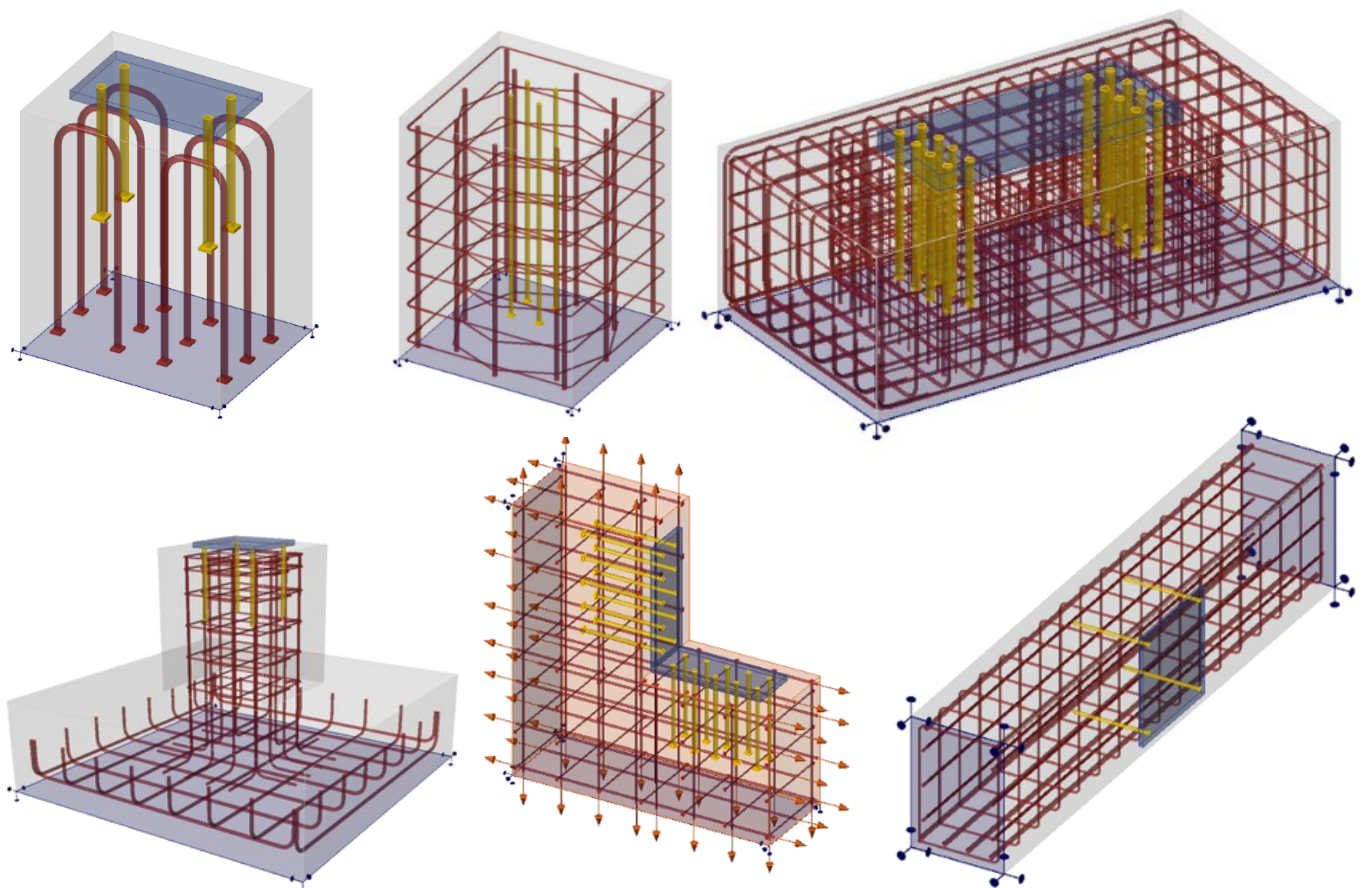
- **Carico superficiale:** può essere applicato a qualsiasi superficie in calcestruzzo. Può essere applicato su tutta la superficie o solo su una determinata area, determinata in base al suo contorno
- **Carico concentrato**
- **Gruppo di forze:** è un'entità che definisce diversi carichi puntuali che agiscono come un gruppo
- **Peso proprio**

## Armatura

È stato sviluppato un nuovo tipo di armatura che consente di rinforzare sufficientemente la fondazione in calcestruzzo.

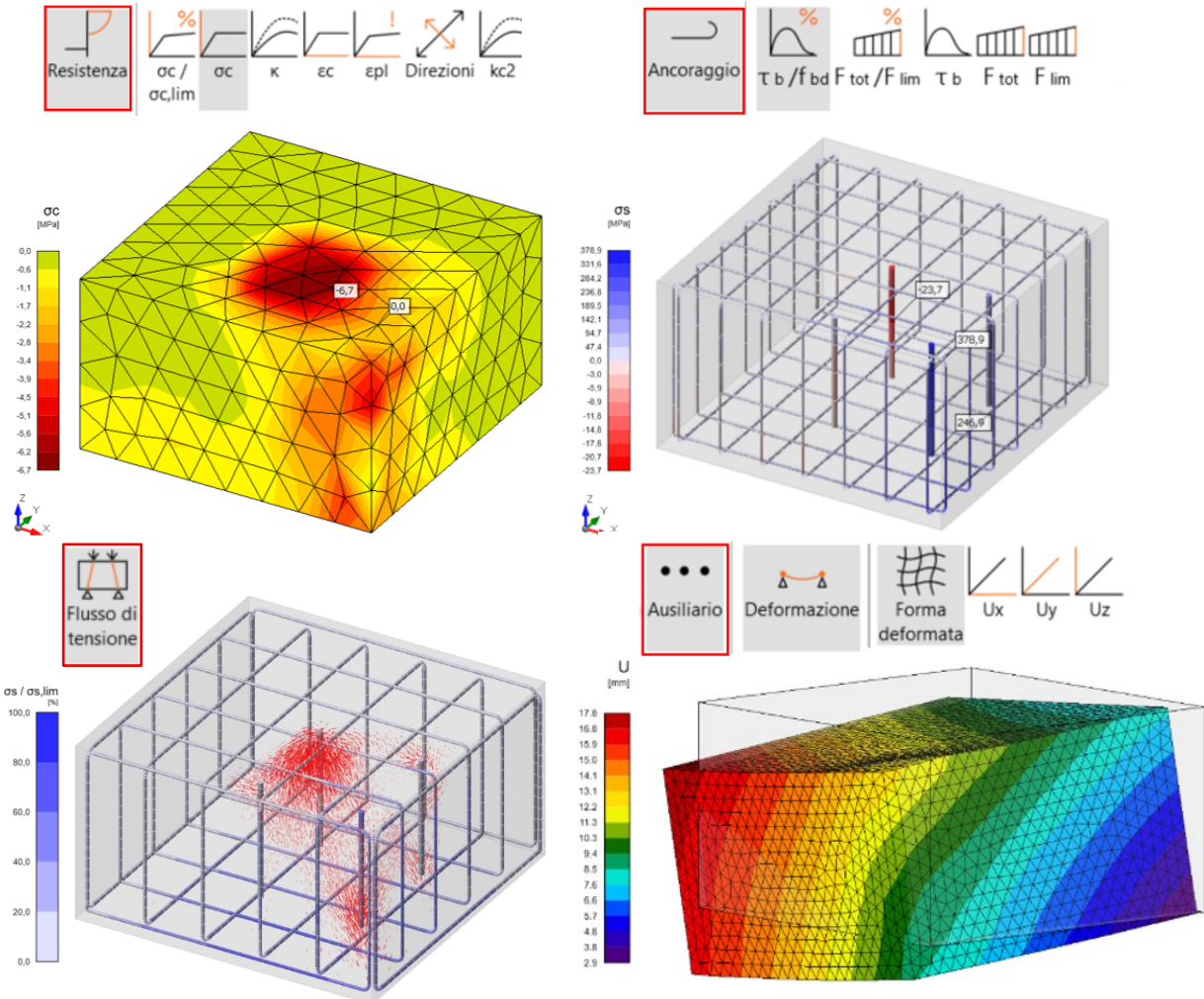
Un **Gruppo di armature** fornisce diverse opzioni per la definizione delle barre d'armatura:

- **Di due punti**
- **Su polilinea**
- **Sul bordo della superficie:** viene creato uno strato di armatura parallelo alla superficie selezionata. L'utente definisce diverse barre in un livello e un numero di livelli paralleli alla superficie selezionata.
- **Sul bordo della superficie o su più bordi:** consente la modellazione di strati di barre d'armatura con una forma complessa (curva piana correlata a qualsiasi superficie in calcestruzzo). Il layer è quindi determinato da una sola armatura. Tuttavia, è possibile definire diversi livelli paralleli. Il copriferro può essere definito in modo indipendente per ogni spigolo. Questa è l'opzione migliore per modellare le **staffe**.



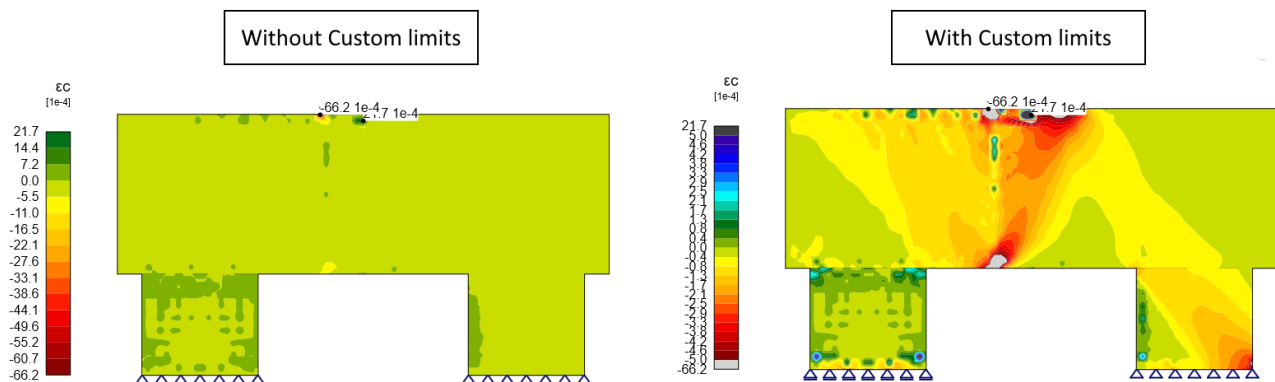
## Risultati

I risultati dell'analisi non forniti in conformità allo **Stato Limite Ultimo**. I risultati delle sollecitazioni e delle deformazioni nel calcestruzzo e nell'armatura sono presentati nella sezione "**Resistenza**". La tensione di legame e i relativi valori si trovano nel controllo "**Ancoraggio**". Un valore molto importante della deformazione non lineare è presentato nel controllo "**Ausiliario**".



### Limiti personalizzati per la tavolozza dei risultati

Nella barra multifunzione principale è possibile definire limiti personalizzati per la tavolozza dei colori utilizzata nella visualizzazione dei risultati. Questa funzione è particolarmente utile in presenza di picchi di sollecitazione localizzati, che altrimenti potrebbero compromettere la leggibilità complessiva dei risultati e la corretta interpretazione delle sollecitazioni nel resto della struttura.



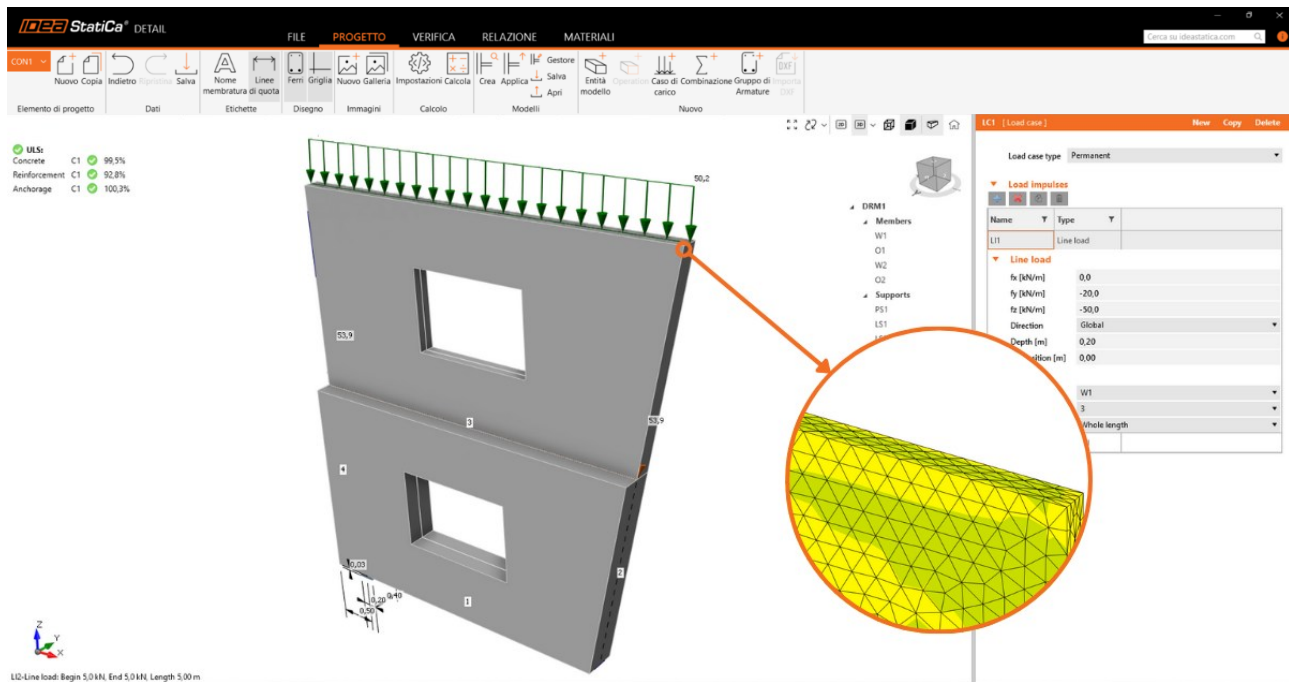
## Muro 3D con carico fuori piano

IDEA Detail 3D è una soluzione che può essere applicata anche alla valutazione e all'analisi di **muri sollecitati fuori piano** e per modelli costituiti da diversi spessori di murature. La soluzione rappresenta un compromesso ideale tra una soluzione accurata che utilizza metodi non lineari ma comunque semplici tempi di modellazione e calcolo.

## Disegno

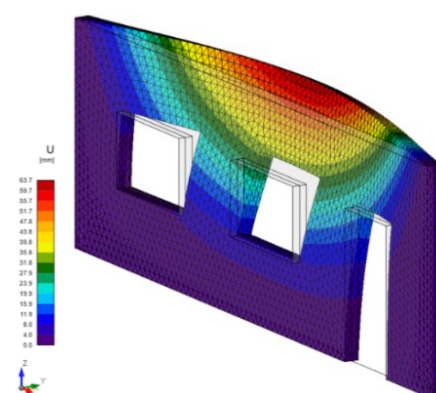
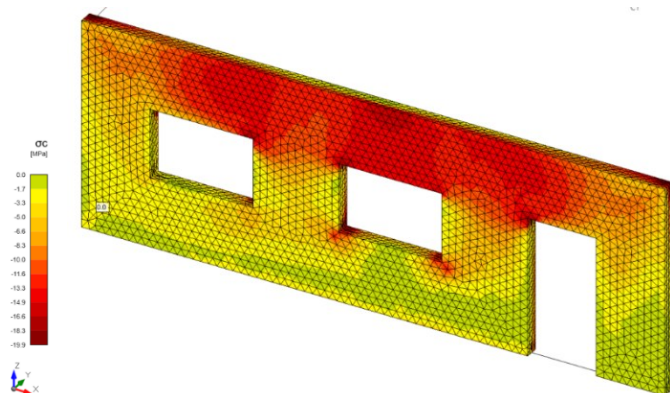
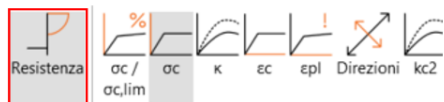
L'utente può comunque modellare più elementi muro utilizzando un modello o importare la geometria da un file .dxf. Inoltre, in un ambiente 3D, possono impostare l'eccentricità della parete  $e_y$  e anche modellare pareti con spessori diversi.

L'**armatura** è definita in piano, in modo simile al 2D.



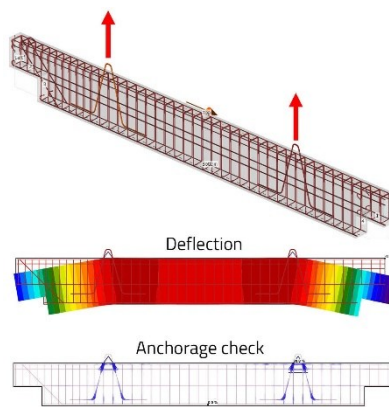
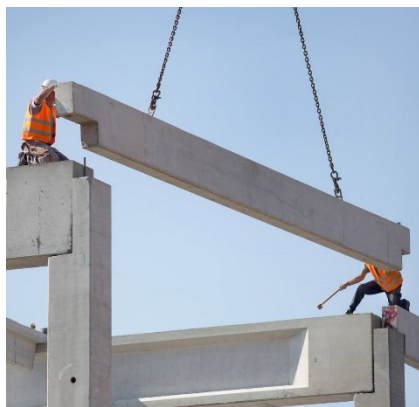
## Risultati

Nella sezione Risultati sono riportate tre valutazioni di base in linea con i **criteri allo Stato Limite Ultimo**. Le tensioni e le deformazioni relative al calcestruzzo e all'armatura sono definite nella sezione "Resistenza". La deformazione non lineare è fornita cliccando sul pulsante "Ausiliario" nelle verifiche.



## Verifiche e Normative disponibili

- IDEA Detail al momento esegue tutte le verifiche allo SLU e allo SLE secondo Eurocodice e Normativa americana ACI;
- Analisi non lineare eseguita in background: sforzo e deformazione determinato con il metodo CSFM (Compatible Stress Field Method);
- Verifiche di fessurazioni e spostamenti, softening in compressione, tension stiffening;
- Ottimizzazione delle armature: Rilevamento automatico della posizione ottimale delle armature.



## Output del progetto e delle verifiche

- La relazione di calcolo completamente personalizzabile in diversi livelli di dettaglio (Breve o Dettagliata), esportabile in .pdf oppure in Word con background teorico in lingua italiana.
- Importazione / esportazione di .XLM

**SLS - Stress**

Detailed concrete stress results: SLS, Load increment: P100.0%, V100.0%

Member	X [m]	Z [m]	Critical check	$\sigma_{c1}$ [MPa]	$\sigma_{c2}$ [MPa]	$\sigma_{c3}$ [MPa]
WT	5.75	1.48 (7.25)		-15.9	24.8	64.4 OK

Detailed reinforcement stress results: SLS, Load increment: P100.0%, V100.0%

Reinforcement	X [m]	Z [m]	Critical check	$\sigma_s$ [MPa]	$\sigma_{sm}$ [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [%]
OB1	2.43	1.92 (7.25)		162.9	400.0	40.7 OK
OB1	3.73	2.03 (7.25)		194.9	400.0	38.2 OK
OB2	4.27	4.43 (7.25)		96.0	400.0	24.2 OK
WF1	2.98	2.36 (7.25)		327.7	400.0	81.9 OK

Concrete stress

Concrete stress check

**Bill of material**

Items numbering

Fabric reinforcement tables

Index	Parameter	Value
1	Index	K1
2	Ø [mm]	14 / 14
3	Material	B 500B
4	Number of items	4
5	Total area [m²]	25.53
6	Bar spacing X/Y [mm]	150 / 150
7	Weight of one item [kg]	411
8	Assigned to load	all

Brief reinforcement bar table

Index	Ø [mm]	Material	Items	Length [mm]	Weight [kg]	Total length [m]
1	25	B 500B	5	4996	19	24.98
2	25	B 500B	5	5079	20	25.39
3	25	B 500B	5	5156	20	25.78
4	8	B 500B	24	1800	1	38.40
5	8	B 500B	24	800	0	14.40
6	20	B 500B	10	8430	21	84.30

Detailed reinforcement bar table

**Reinforcement**

Scheme of reinforcement

Concrete: C55/67; Steel: B 500B

**Results**

Summary

Check item	Combination	Increment	Strength of reinforcement	Item	Utilization
ULS	ULS 6 10b	P100.0%, V100.0%	Strength of reinforcement	WT	81.9%
Strength of concrete	WT	crack lim 95.0%	Strength of reinforcement	WF1	crack lim 15.0%, crack lim 75.4%
Strength of reinforcement	WF1	no/for 99.9%	Anchorage length	WF1	no/for 99.9%
SLS	SLSq (LT)	P100.0%, V100.0%	Crack width		
Stress limitation	SLSq (LT)	P100.0%, V100.0%	Critical check	WF1	81.9%
Crack width	SLSq (LT)	P100.0%, V100.0%	utilim	WF1	44.1%

 **IDEA Detail - Case study**

SPECIALE  
PONTI E VIADOTTI

## Viadotto AKRAGAS II - Rinforzo strutturale con precompressione esterna dell'impalcato in c.a.p.

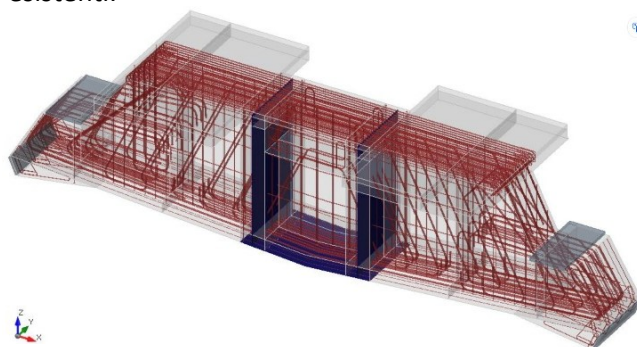
Agrigento, Sicilia | E2B s.r.l.



Il viadotto Akragas II è stato oggetto di un intervento di rinforzo strutturale degli impalcato e delle strutture superiori dei piloni, ovvero i pulvini. L'intervento più delicato è previsto sui pulvini e consiste nell'installazione di sei cavi di precompressione esterna per ciascun pulvino.

L'intervento, particolarmente impegnativo a causa della necessità di operare all'interno dei cassoni, è finalizzato alla messa in sicurezza degli appoggi Gerber e dei pulvini stessi, che presentavano evidenti segni di degrado e carenze strutturali.

Lo studio della stabilità è stato effettuato utilizzando **IDEA StatiCa Detail**, capace di analizzare l'effetto della precompressione in campo non lineare, adottando una schematizzazione *Strut and Tie* (puntone-tirante) al fine di verificare il comportamento del calcestruzzo compresso e delle barre di armatura, schematizzando opportunamente le armature esistenti.



Credit photo: [www.e2b.it](http://www.e2b.it)





## IDEA Detail - Case study

SPECIALE  
PONTI E VIADOTTI

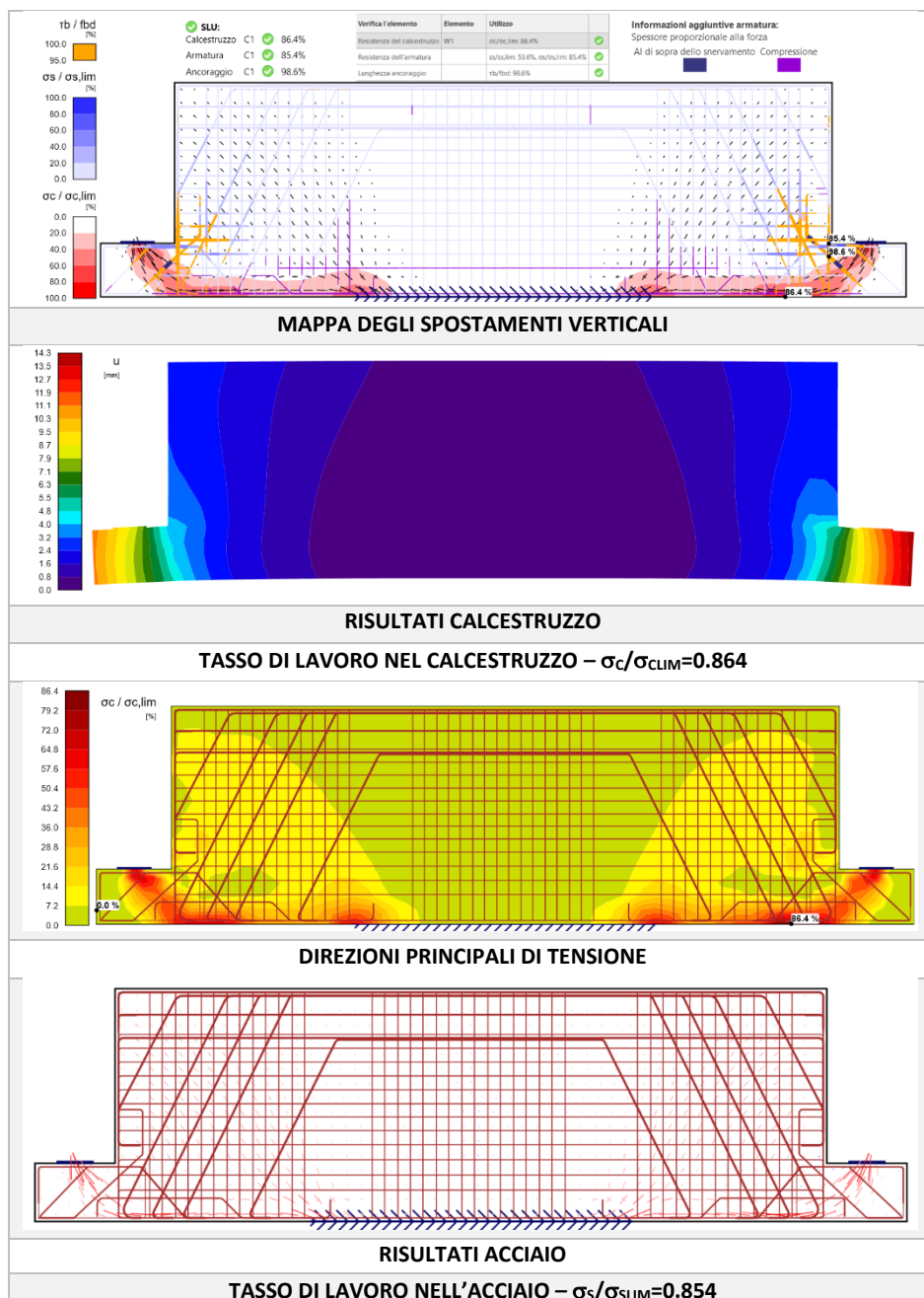
### Analisi di una Sella Gerber

Italia | Ing. F. Oliveto

La verifica è stata eseguita su un ponte operativo in corrispondenza della sella, dove convergono gli appoggi delle travi in c.a.p. (luce massima 34,5 m). Le azioni, estratte dal modello dell'impalcato e riferite all'involuppo dei carichi, variano da circa 700 a 1000 kN.

Il modello FEM, con spessore 50 cm, corrisponde alla nervatura trasversale del baggiolo e include armature, vincoli e carichi applicati alla sella. Le analisi non lineari tramite modello CSFM sono state effettuate in condizioni integre ed in presenza di degrado per corrosione delle barre di armature.

L'approccio di verifica adottato, basato su modellazioni FEM e CSFM, consente una valutazione realistica e innovativa della sicurezza strutturale. Le selle Gerber analizzate mostrano un comportamento affidabile e sicuro, con margini di resistenza adeguati anche in presenza di fenomeni di degrado moderato.





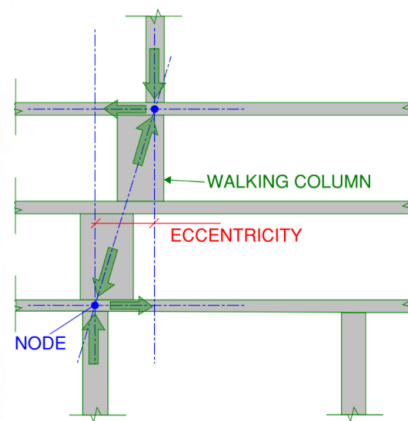
## IDEA Detail - Case study

### Una soluzione alla complessità strutturale e architettonica

#### *pilastri non allineati*

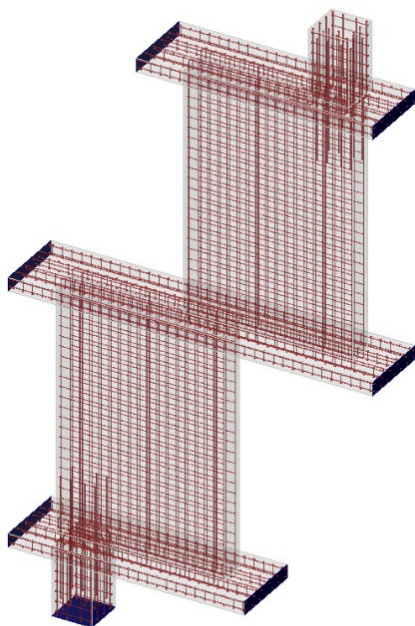


Nel progetto strutturale ideale i pilastri seguono un allineamento verticale continuo. Tuttavia, layout architettonici complessi richiedono spesso variazioni nella disposizione delle colonne tra i piani. In questi casi, le *Walking Columns* rappresentano una soluzione efficace e discreta rispetto a travi di trasferimento o colonne inclinate.



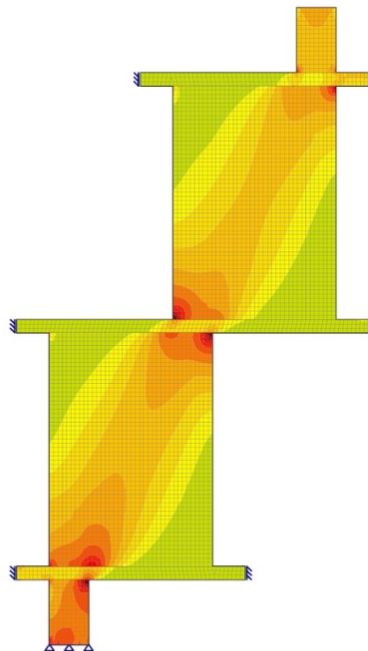
La struttura è composta da segmenti verticali sfalsati tra i piani, che permettono uno spostamento graduale della colonna mantenendo un carico relativamente diretto.

Presentano rapporti luce/profondità ridotti (1:9–1:4), richiedendo approcci avanzati come il *Strut-and-Tie Method* (STM) e il supporto di modelli CBFEM per valutare la resistenza e i meccanismi di rottura, in quanto i codici standard (es. ACI 318, Eurocodice) non coprono pienamente questi elementi.



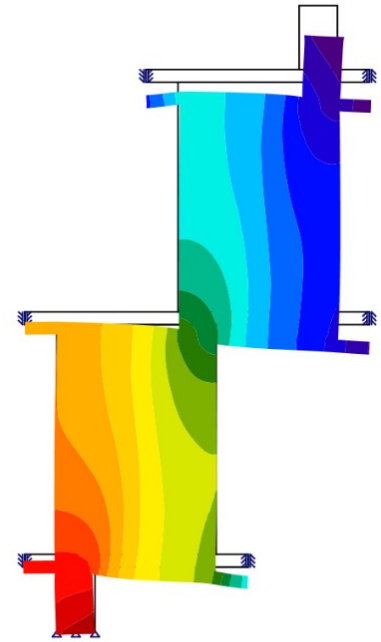
a)

Modello completo di armatura  
in IDEA StatiCa Detail



b)

Risultati  
tensioni del calcestruzzo



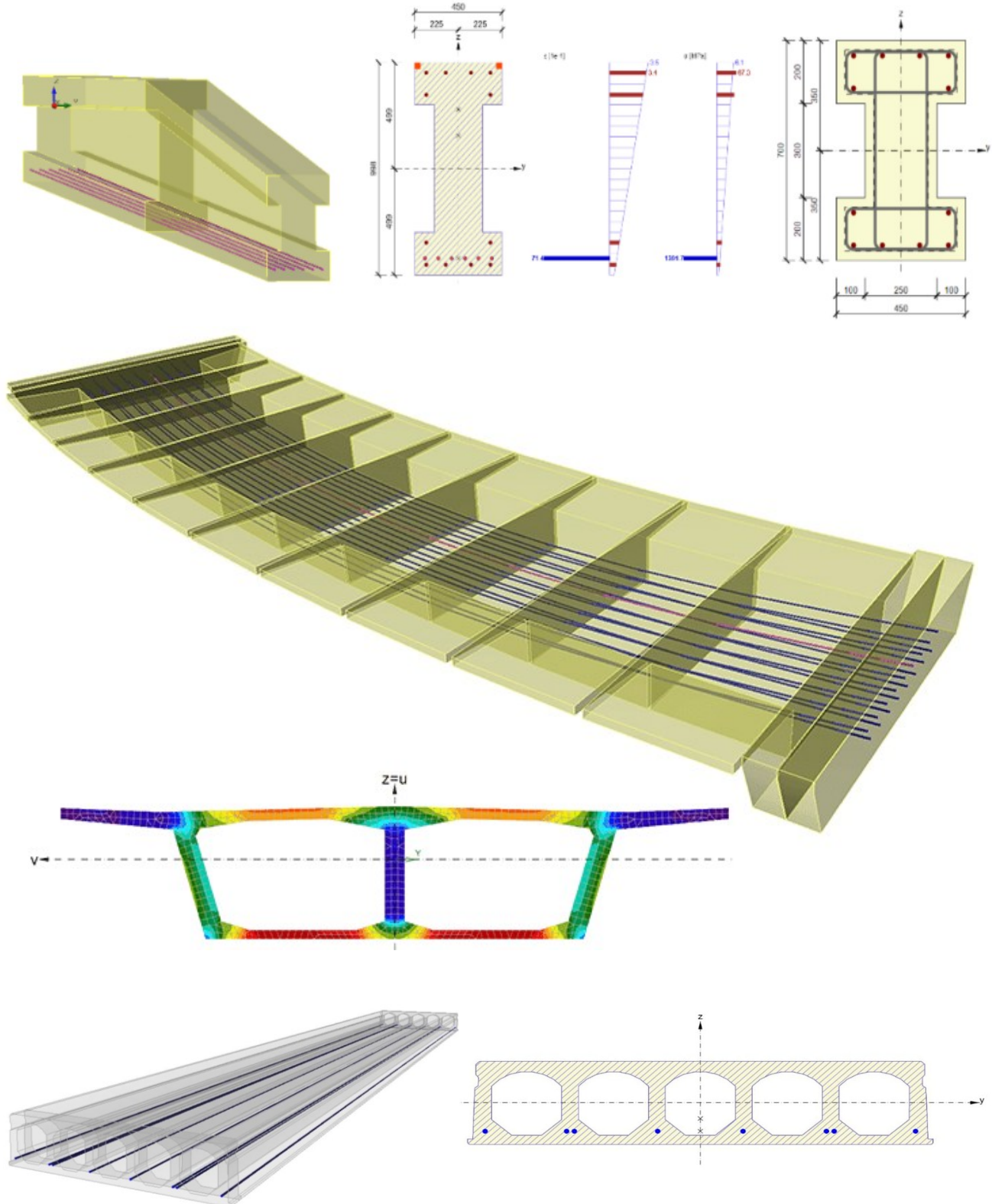
c)

Risultati  
deformazione

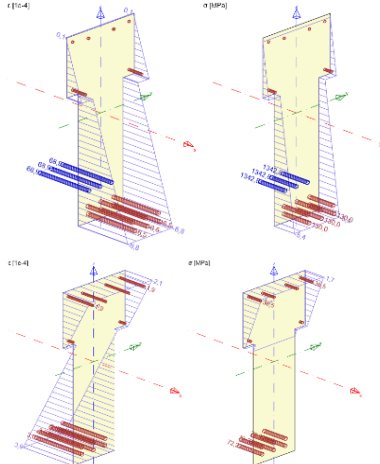
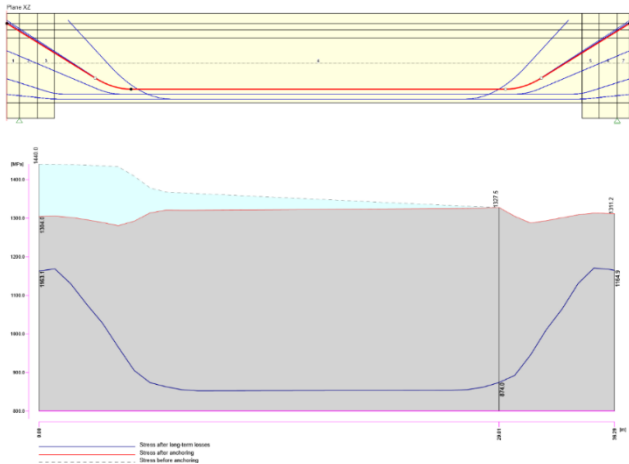


 **IDEA Beam**

Con l'applicazione *IDEA Beam* è possibile progettare e verificare qualsiasi tipologia di trave: sia elementi in c.a. e c.a.p. 1D, sia travi 3D con **sezione in calcestruzzo armato precompresso generica/predefinita, elementi pre/post tesi.**



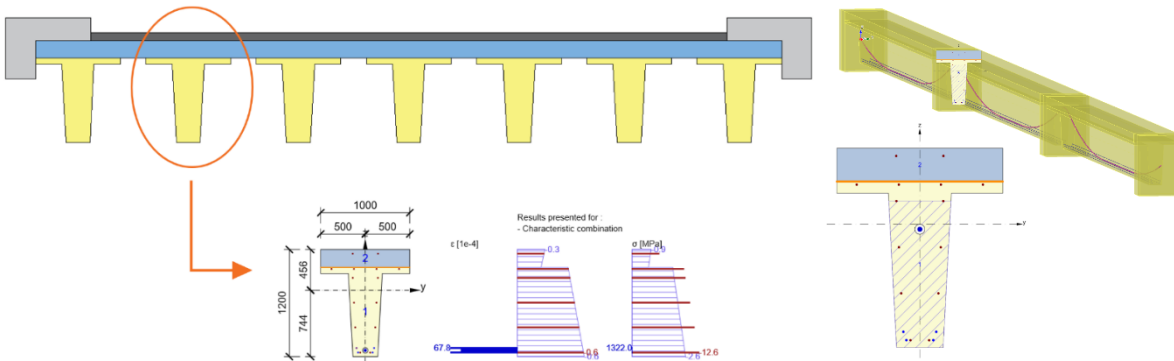
**Sezioni composte con qualsiasi tipologia di trefolo, perdita di precompressione, effetti della precompressione;**



Interazione sulla sezione precompressa

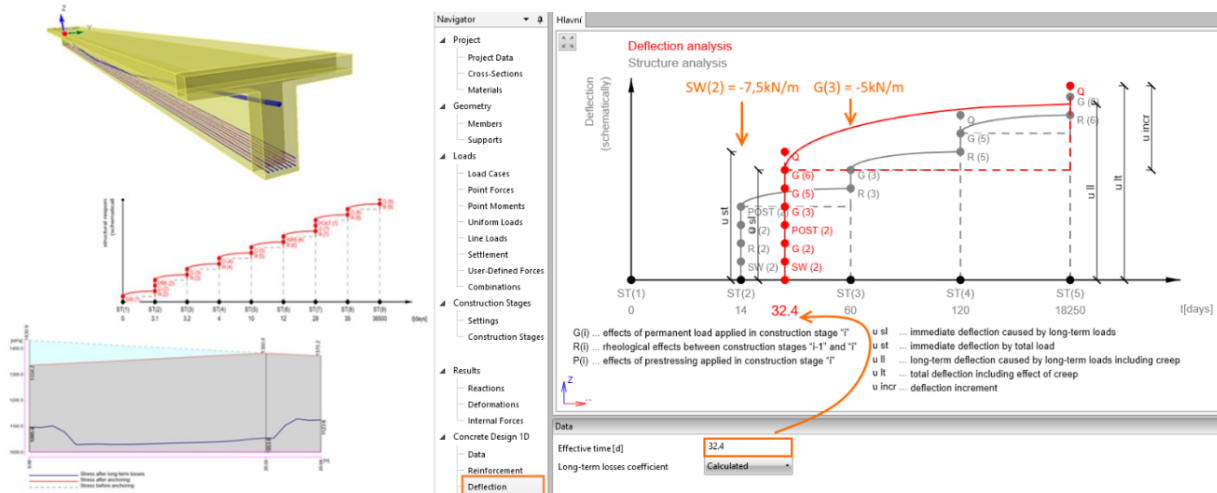
Interazione sulla sezione armata

**Trave continua composta calcestruzzo- calcestruzzo;**

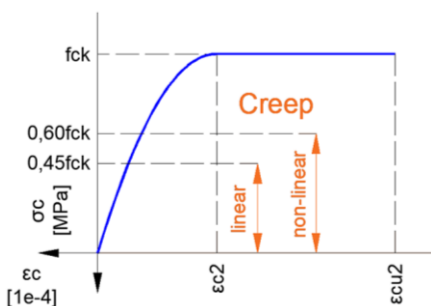


**Spostamenti non lineari, deformazioni a lungo termine, verifica di stabilità laterale;**

**Fasi costruttive, Analisi dipendente dal tempo (TDA - Time Dependent Analysis);**



**Comportamento viscoso non lineare.**

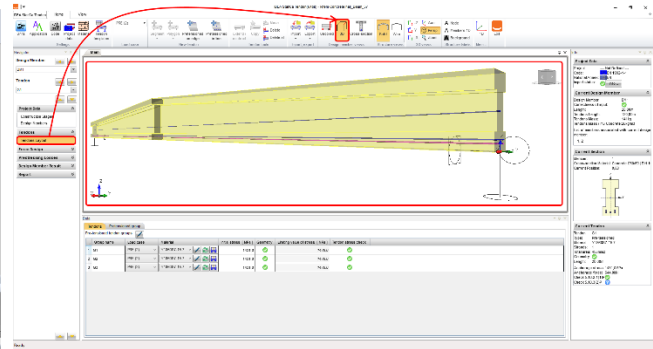
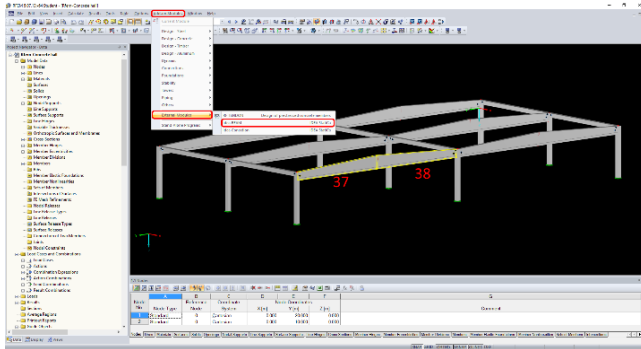


**Impostazioni fasi di costruzione**

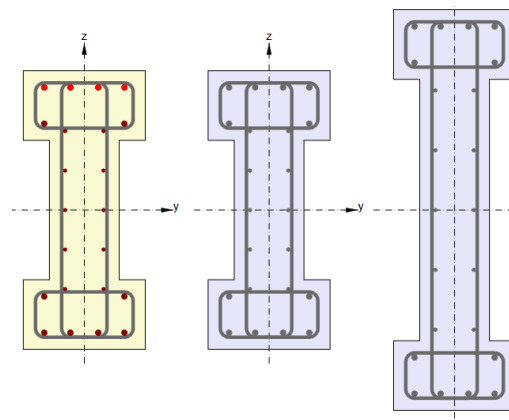
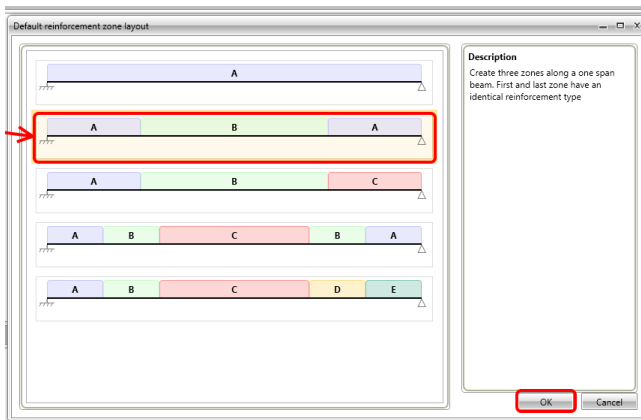
Impostazioni fasi di costruzione	
Fine della polimerizzazione [d]	7
Usa ylt	<input type="checkbox"/>
Umidità relativa [%]	65,0
Lunghezza massima della subzona	1,00
Numero di intervalli	10
Calcolo della viscosità non-lineare	<input checked="" type="checkbox"/>
Non escludere i cavi	<input type="checkbox"/>

## IDEA Beam - Case study

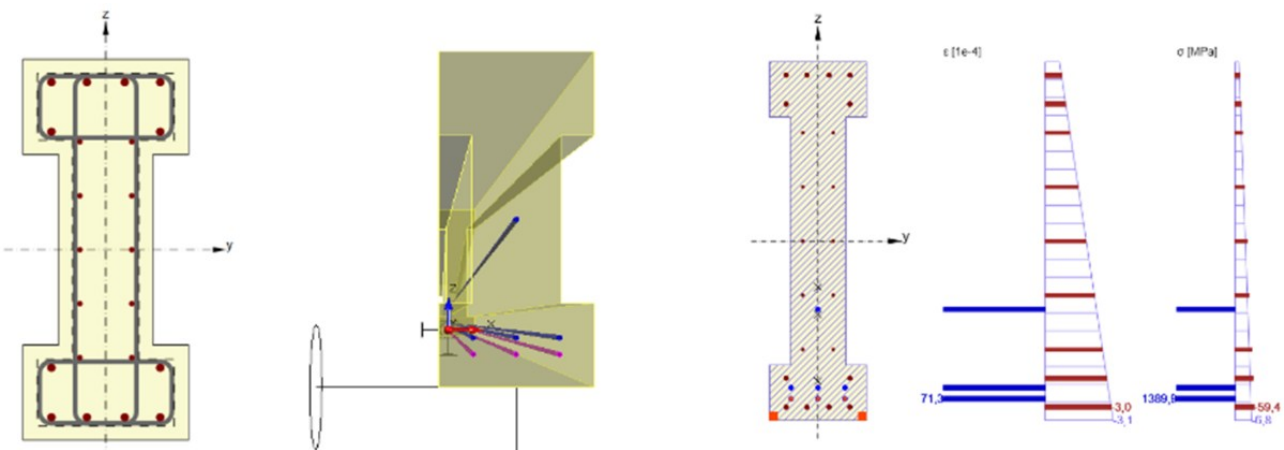
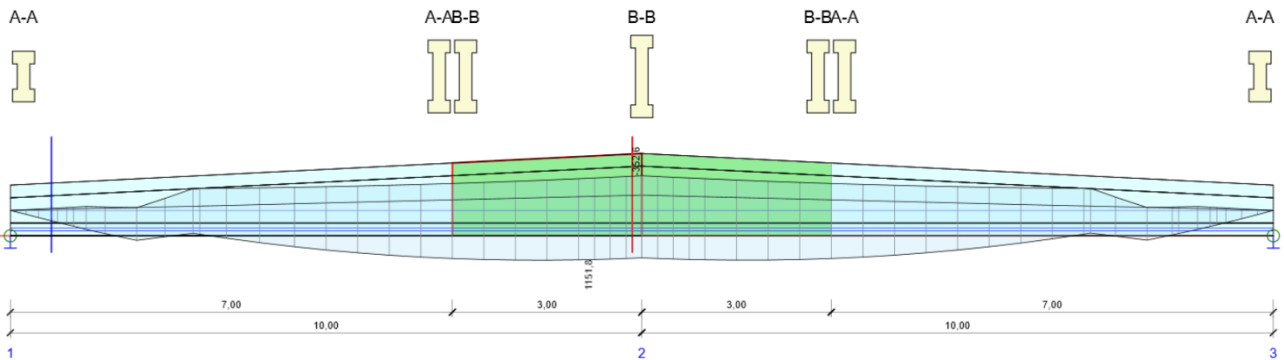
### Verifica di trave prefabbricata a doppia pendenza post-tesa



Modello di RFEM: trave importata automaticamente in IDEA Beam



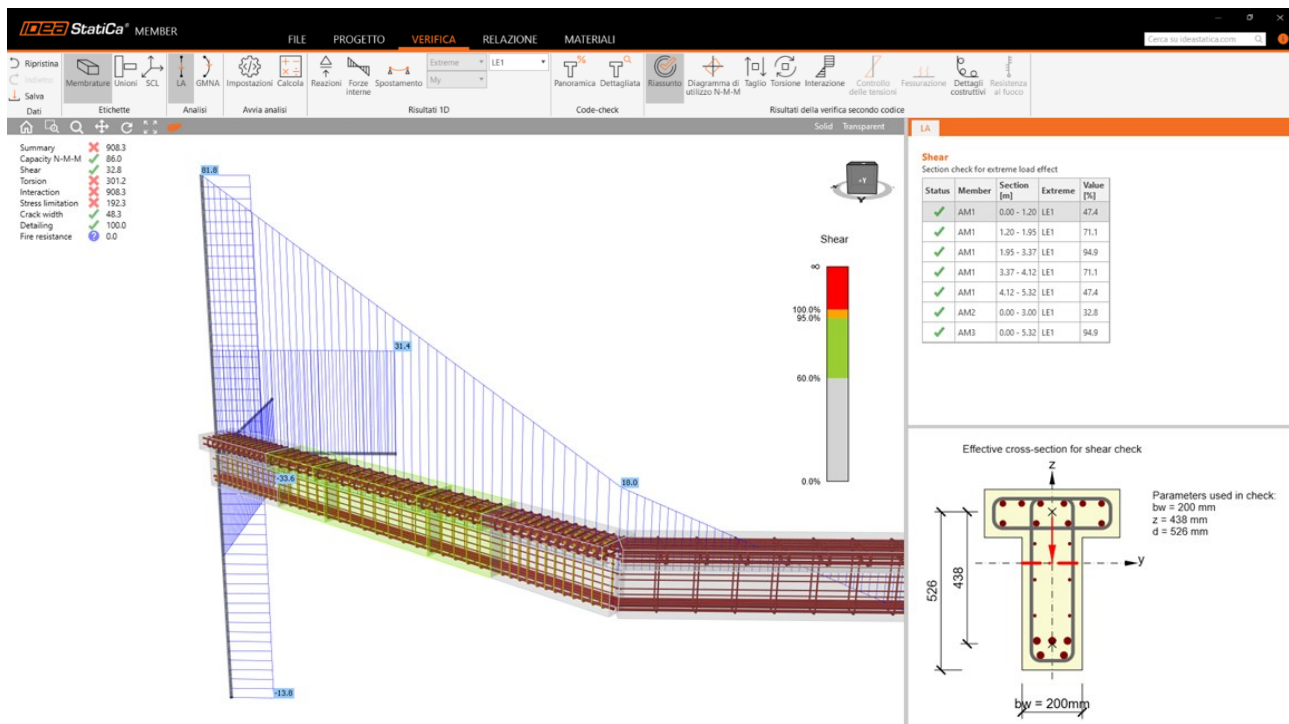
Definizione delle diverse sezioni e zone di armatura



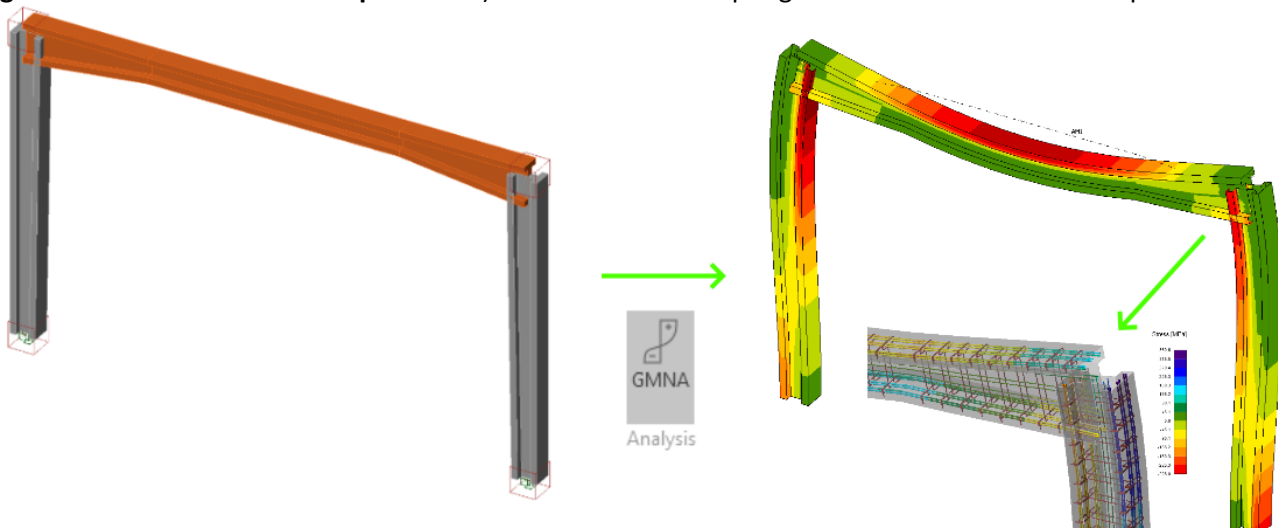


## RIVOLUZIONARIO E INNOVATIVO

La progettazione delle singole sezioni e dei dettagli in calcestruzzo potrebbe non essere sufficiente per la membratura critica del progetto. Bisogna tenere conto della rigidezza delle membrature collegate, che causa la redistribuzione delle forze interne. **IDEA Member** è l'applicazione per il calcolo e la valutazione di strutture in calcestruzzo armato tridimensionali e di travi e pilastri critici. L'analisi è completa di tutte le condizioni al contorno di permette di progettare in sicurezza.

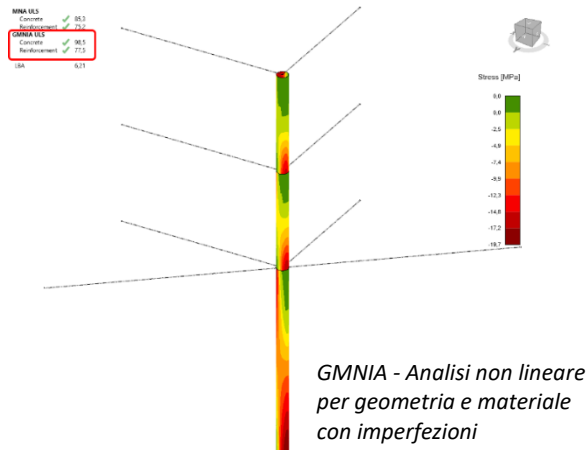
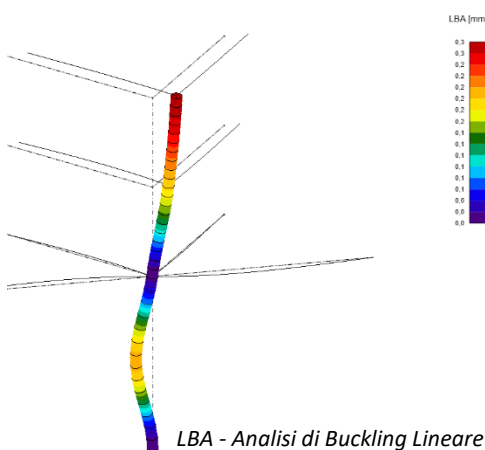
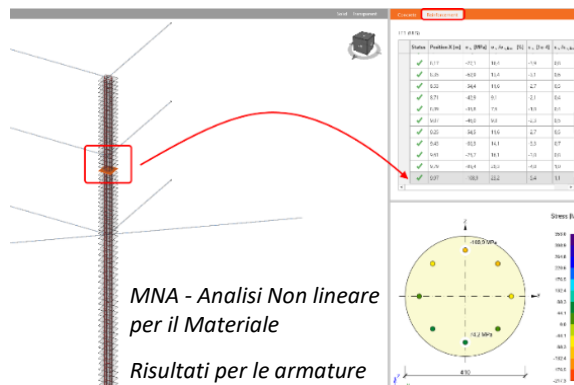
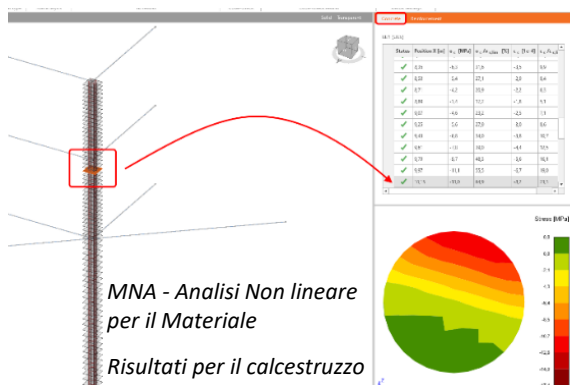
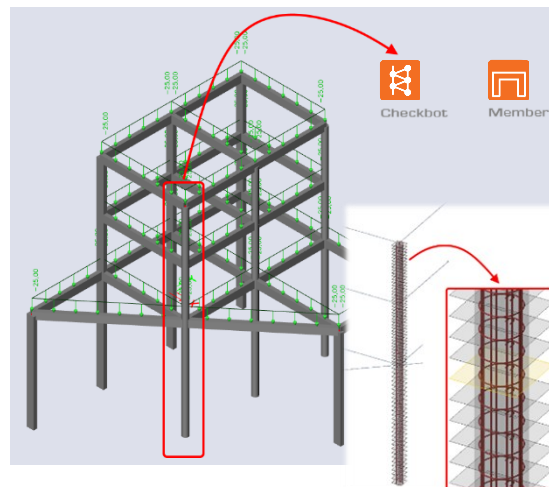


In IDEA Member l'analisi è eseguita in **tre fasi** che utilizzano la tecnologia CBFEM. Prima si lancia l'analisi **MNA (Analisi Non lineare per il Materiale)** per verificare la capacità strutturale; quindi, si calcola il **LBA (Analisi di Buckling Lineare)** per indagare la stabilità strutturale e infine si tiene conto anche delle imperfezioni iniziali per le opportune forme di instabilità calcolando la **GMNA (Analisi non lineare per geometria e materiale con imperfezioni)**. Analisi non lineare per geometria e materiale con imperfezioni.

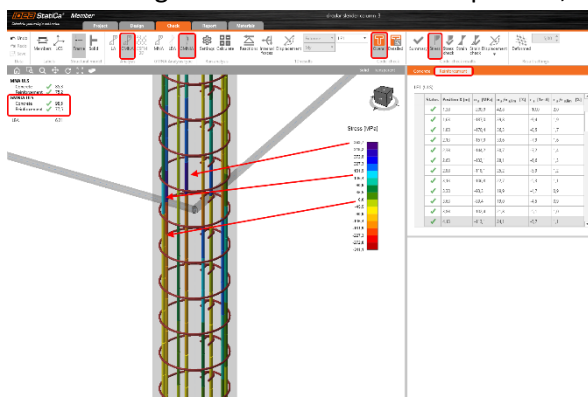


**Esempio pratico: Progetto e verifica di un pilastro snello**  
**Qual è il workflow da seguire?**

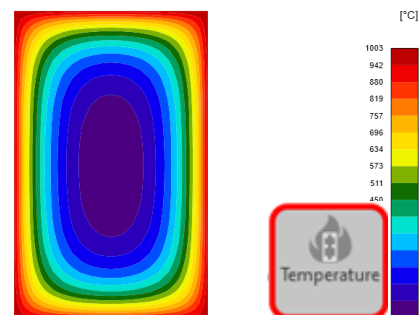
- Esegui l'analisi globale del modello nel tuo programma FEA;
- Utilizza il collegamento BIM tra il tuo FEA e IDEA StatiCa tramite l'app IDEA Checkbot per esportare l'intera struttura o le singole membrature e le combinazioni di carico;
- Definisci le membrature da analizzare e seleziona le combinazioni critiche;
- Lancia l'analisi della membratura analizzata (pilastro snello) in IDEA Member;
- Progetta l'armatura del pilastro;
- Esegui tutti i tipi di analisi non lineari (MNA, LBA, GMNIA);



- Ottimizza la geometria o il rinforzo del pilastro;



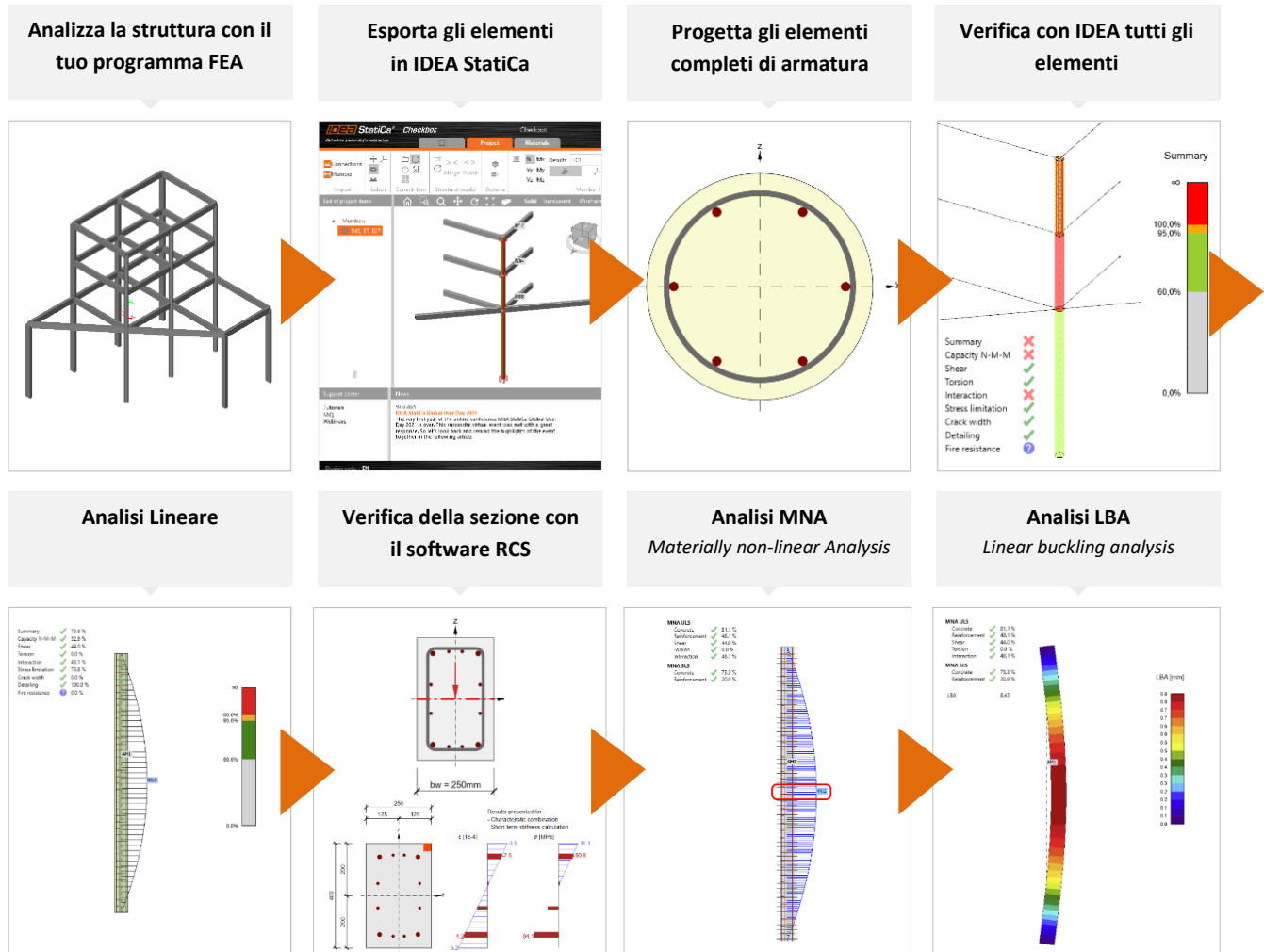
- Verifica la resistenza al fuoco



- Stampa la relazione di calcolo con tutti i risultati, le immagini e le verifiche secondo normativa.

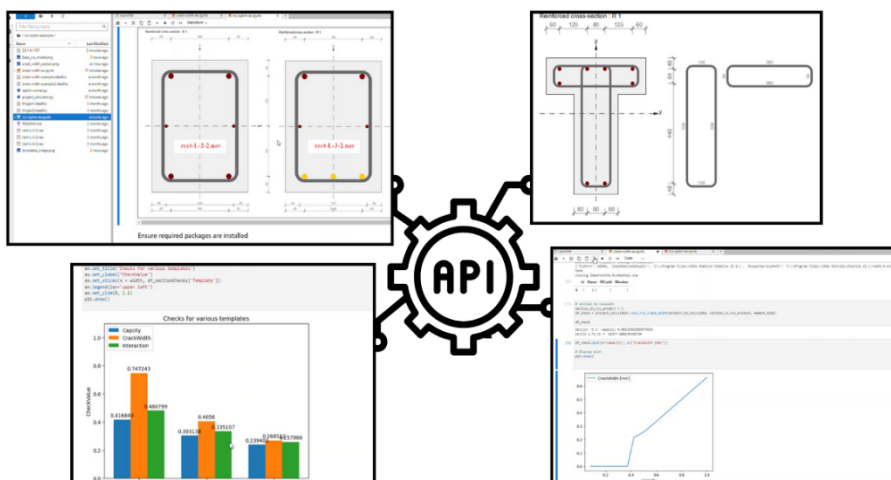
## **IDEA StatiCa BIM** - Collegamenti con altri programmi FEA

L'esportazione automatica di geometria e carichi avviene attraverso l'applicazione **IDEA Checkbot**.



## AUTOMATIZZA LE ATTIVITÀ CON LE **API** IN **IDEA RCS**

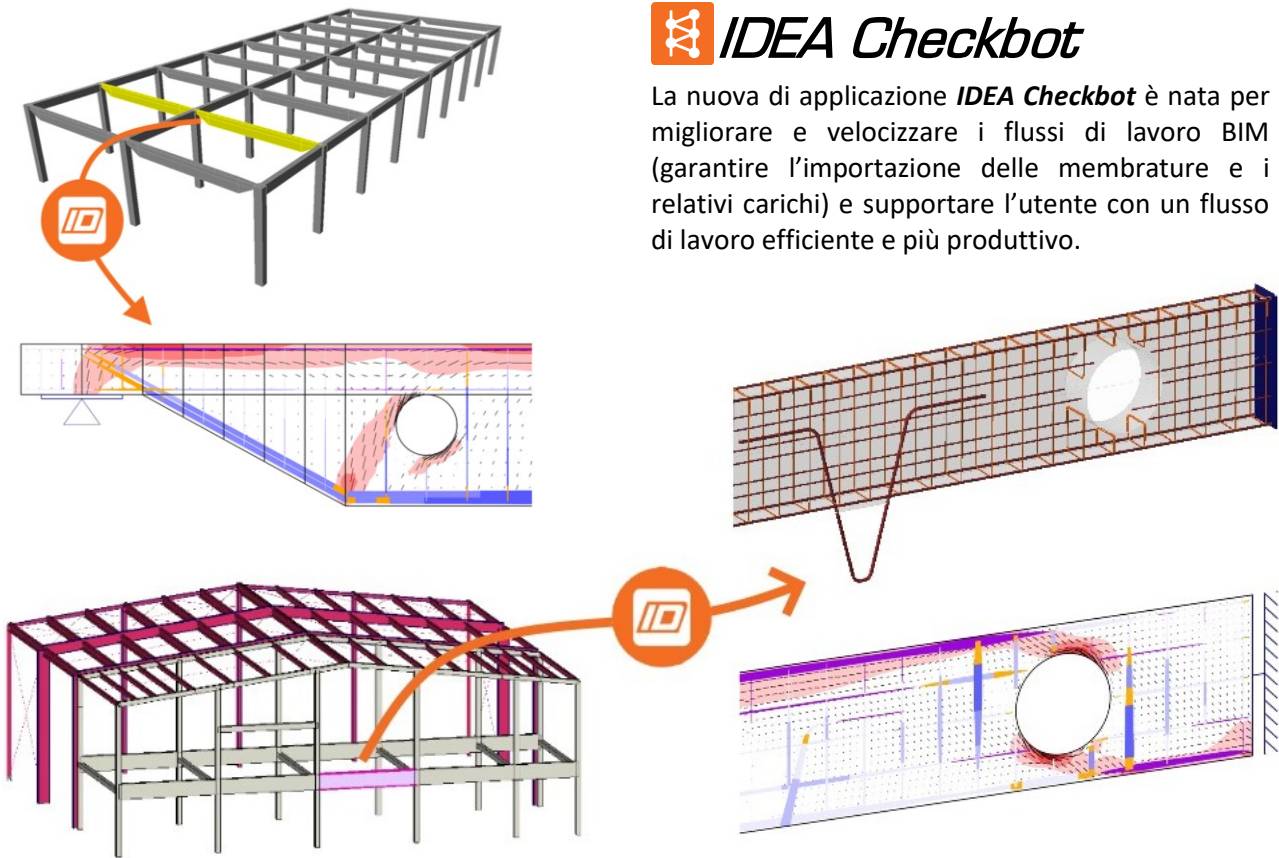
Con le **API** di IDEA StatiCa, puoi collegare i tuoi strumenti, automatizzare la progettazione di connessioni e sezioni in cemento armato, ed eseguire controlli in batch utilizzando Python o C#. Utilizza script pronti all'uso o personalizzati, accedi alla documentazione completa delle API, esporta report ed elimina le operazioni ripetitive.



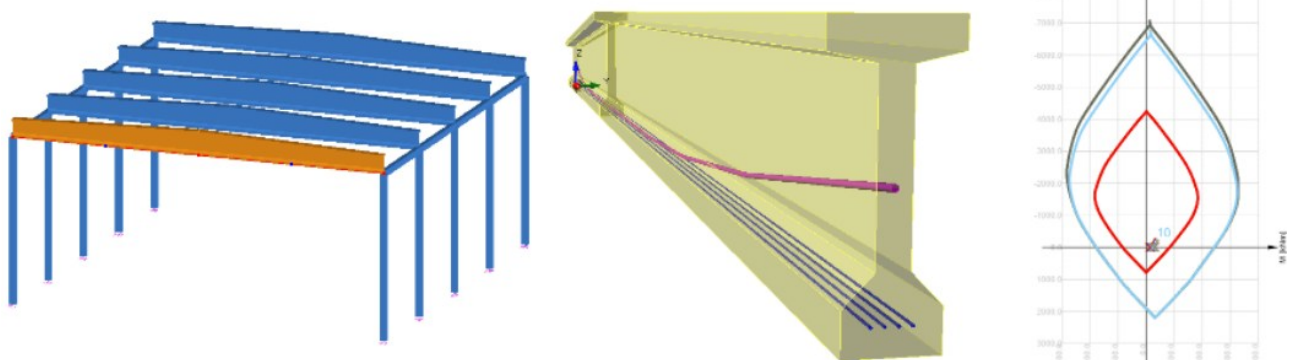
- Modellazione avanzata di sezioni complesse in C.A.
- Ottimizzazione automatica per resistenza, durabilità ed efficienza dei materiali
- Integrazione con altri software, dal modello iniziale all'analisi e ottimizzazione finale
- Maggiore precisione progettuale basata su parametri e vincoli specifici
- Risorse complete su GitHub, con esempi in C# e Python

## **IDEA Checkbot**

La nuova di applicazione **IDEA Checkbot** è nata per migliorare e velocizzare i flussi di lavoro BIM (garantire l'importazione delle membrature e i relativi carichi) e supportare l'utente con un flusso di lavoro efficiente e più produttivo.



*Importazione automatica del dettaglio in IDEA Detail*



*Importazione automatica della trave in IDEA Beam*

### **IDEA StatiCa permette di lavorare in BIM e ottenere il massimo dal proprio software rendendo il lavoro più facile, veloce e automatizzato**

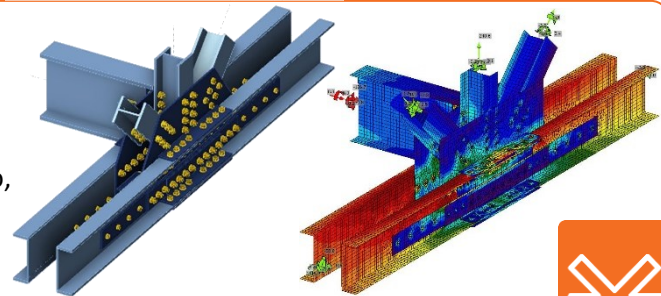
Le applicazioni di IDEA StatiCa sono programmi che funzionano in modo indipendente (l'utente definisce la geometria, i carichi e altri dati da solo) oppure supporta anche un'interfaccia BIM che permette di **importare automaticamente le membrature e le combinazioni di carichi da altri programmi strutturali FEA**, per risparmiare tempo ed evitare errori.

- Collegamenti BIM diretti con programmi FEA attraverso l'applicazione **IDEA Checkbot in IDEA Beam**: SAP2000, Straus7; AxisVM, Robot Structural Analysis, Advance Design, SCIA Engineer, RFEM e RSTAB
- Collegamenti BIM diretti con programmi FEA attraverso l'applicazione **IDEA Checkbot in IDEA Detail 2D**: SAP2000, ETABS
- Collegamenti BIM con programmi FEA attraverso l'applicazione **Idea.exe**: MIDAS Gen, MIDAS Civil
- Collegamento BIM diretto tra le applicazioni **IDEA Connection** e **IDEA Detail 3D**

## Scopri tutti i software **IDEA StatiCa Steel**

### PROGETTAZIONE AVANZATA DELLE CONNESSIONI

Software avanzato per la progettazione, verifica e ottimizzazione delle connessioni strutturali in acciaio, acciaio-calcestruzzo, acciaio-legno, basato su analisi CBFEM e conformi alle normative internazionali

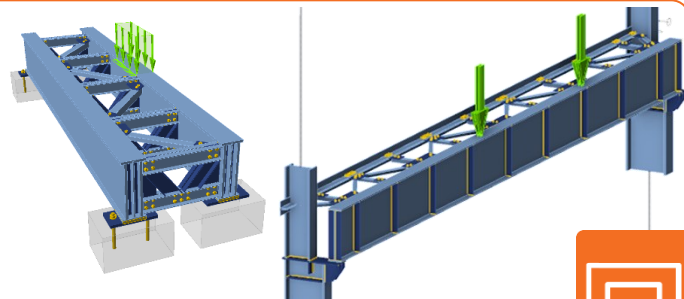


IDEA StatiCa CONNECTION



### ANALIZZA IL COMPORTAMENTO DI TRAVI E PILASTRI

Progetta in sicurezza e verifica le membrature critiche dei tuoi progetti. Esegui un'analisi rapida e accurata della risposta al carico, stabilità e calcolo del buckling

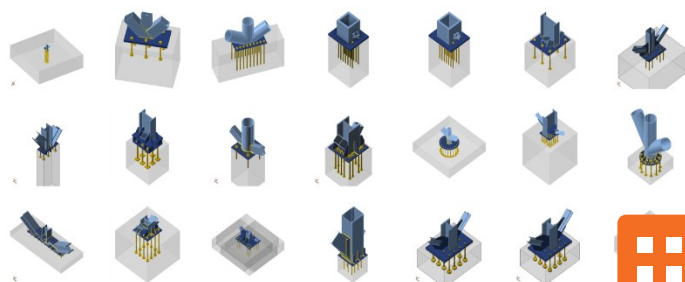


IDEA StatiCa MEMBRER



### DATABASE COMPLETO DI MIGLIAIA DI MODELLI

per connettere idee, progetti e innovazione in un unico ecosistema

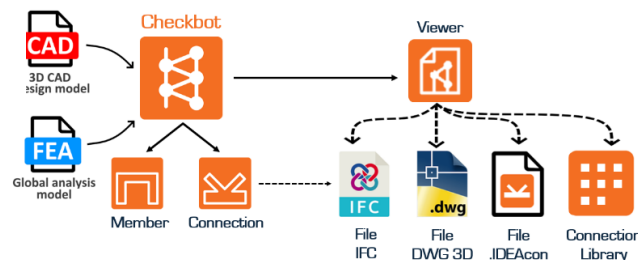


CONNECTION LIBRARY



### COLLEGA IL TUO SOFTWARE FEA E CAD CON I BIM LINK

e crea l'automazione intelligente tra analisi strutturale e progettazione

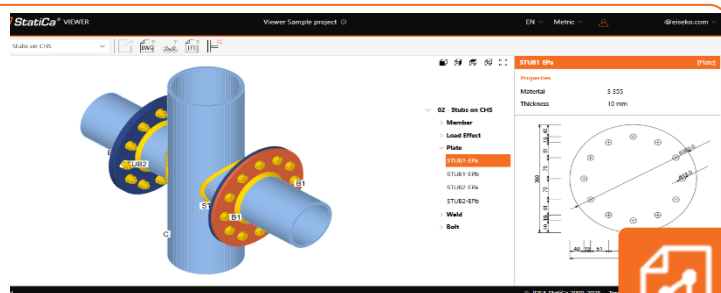


IDEA StatiCa CHECKBOT



### CONDIVIDI I TUOI PROGETTI

Un collega senza licenza IDEA StatiCa ha bisogno di vedere il vostro progetto nel dettaglio? Invia il file della connessione IDEA StatiCa e potrà aprirlo e visualizzarlo con il **Viewer** gratuito il progetto, comprese tutte le geometrie di connessione e i carichi



IDEA StatiCa VIEWER



**EISEKO**  
Software for building

**IDEA StatiCa**<sup>®</sup>  
Authorised Reseller

# PROVA GRATUITAMENTE LA VERSIONE COMPLETA DI IDEA STATICA

*STEEL*



*CONCRETE*



**EISEKO COMPUTERS S.r.l.**

Viale del Lavoro, 22/D - 37036 S. Martino B.A. (VR)

+39 045 8031894

idea@eiseko.it