

IDEA StatiCa **Concrete**

PROGETTO E VERIFICA DI ELEMENTI IN C.A. E C.A.P.



 **Detail 3D**

Progetta il dettaglio, garantisci la sicurezza, costruisci il futuro



Detail



RCS



Beam



Member

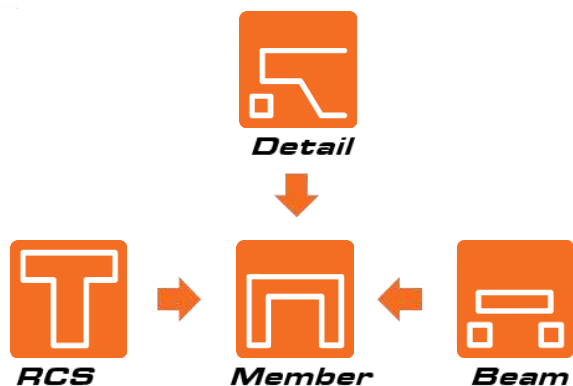


BIM Link

IDEA StatiCa Concrete

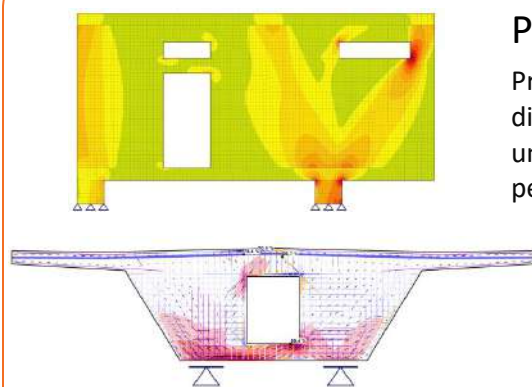
IDEA StatiCa è un software completo che fornisce strumenti di analisi per l'acciaio e il calcestruzzo.

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

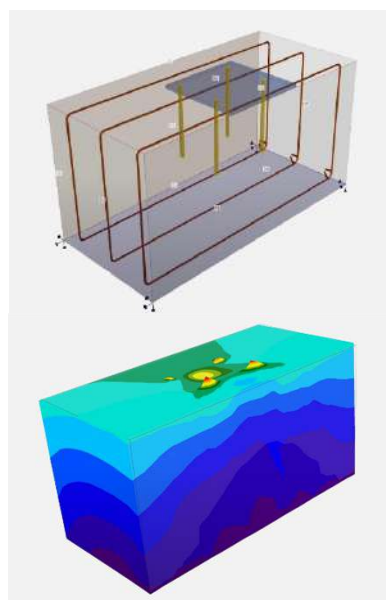
Progetta in modo accurato e sicuro muri di calcestruzzo, regioni di discontinuità o intere membrature. **IDEA StatiCa Detail** ti fornisce una relazione di progetto completa con tutte le verifiche SLU/SLE per:

- 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.

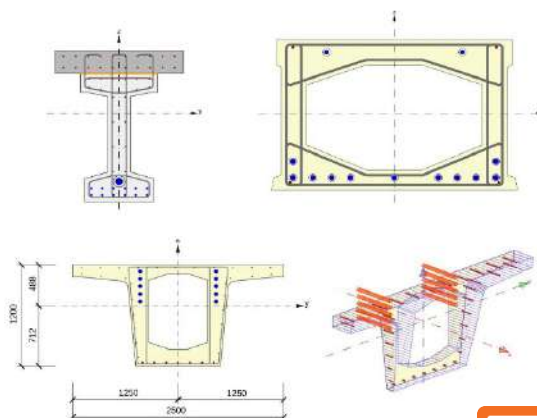
- Utilizzare un flusso di lavoro unico per importare la piastra di base, gli ancoraggi e i carichi da *Connection*, progettare il sistema di ancoraggio e generare un report
- Creare risultati accurati utilizzando rinforzi reali, rigidità e trasferimento del taglio tramite ancoraggi, chiave di taglio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



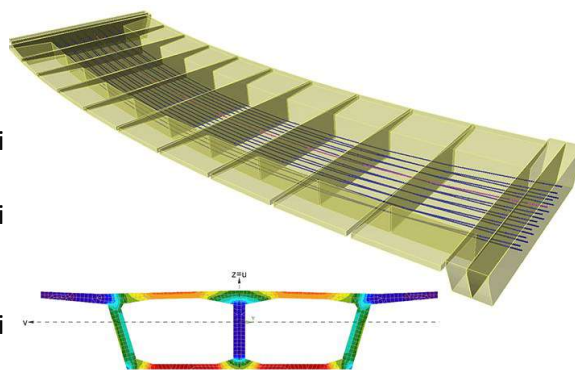
IDEA StatiCa RCS



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



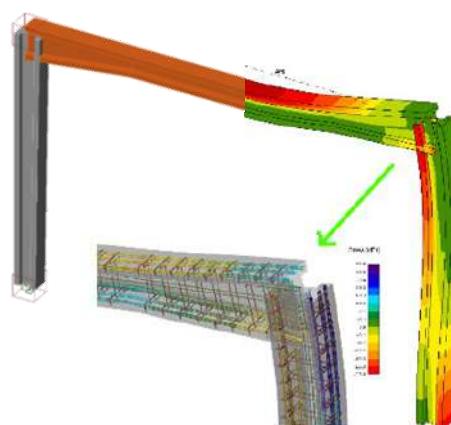
IDEA StatiCa BEAM



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



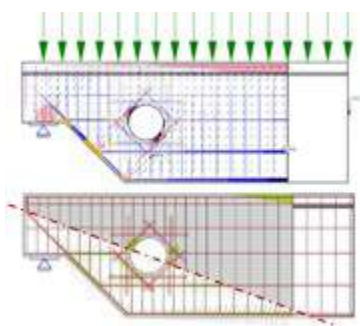
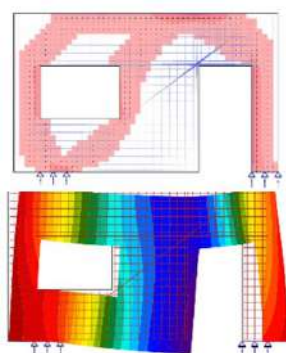
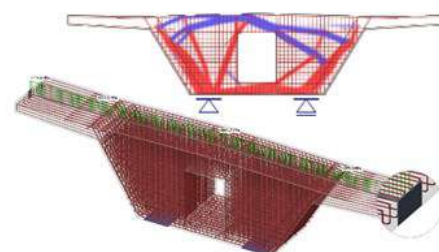
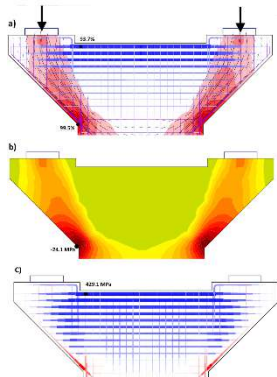
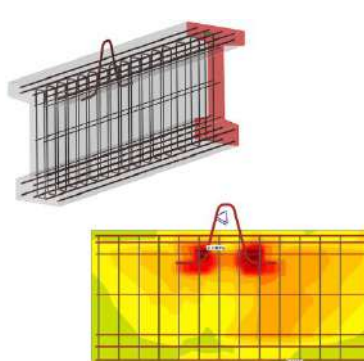
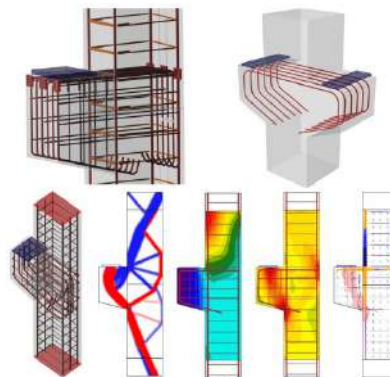
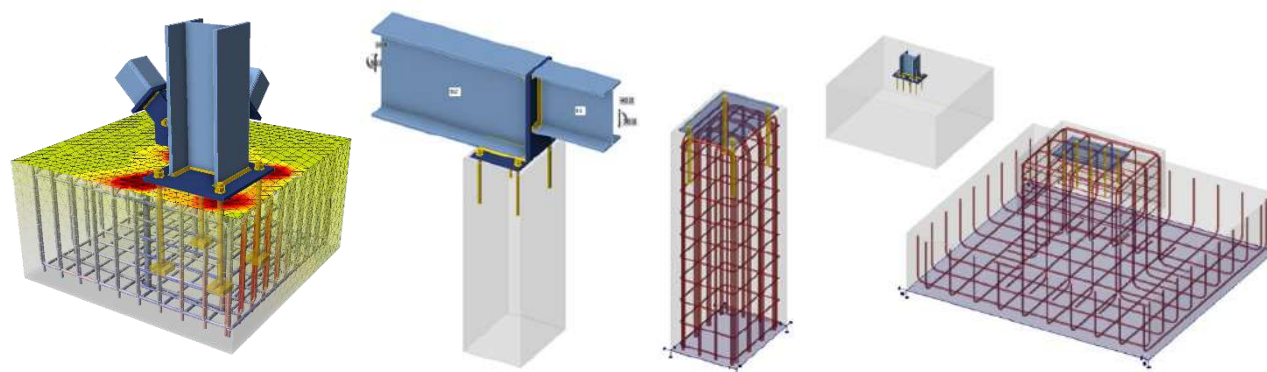
IDEA StatiCa MEMBER





IDEA Detail 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

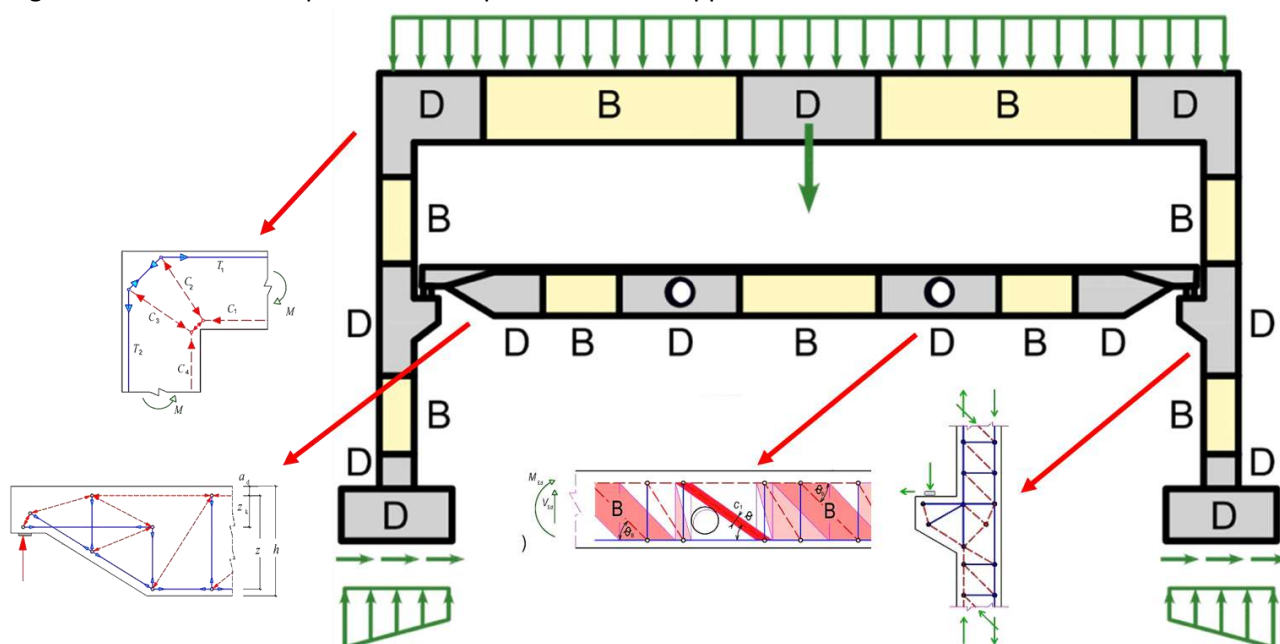
La verifica globale del dettaglio prende in considerazione le interazioni delle forze interne in un piano. Gli ingegneri restano in sicurezza sempre.

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*.

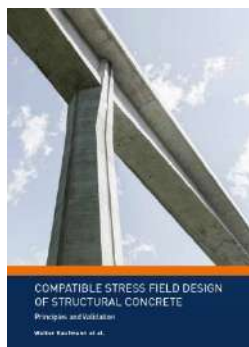


D – regioni di discontinuità del calcestruzzo caratterizzate dalla presenza di discontinuità di tipo statico o geometrico (dall'inglese “discontinuity”) dove l'ipotesi di Saint Venant non è soddisfatta.

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

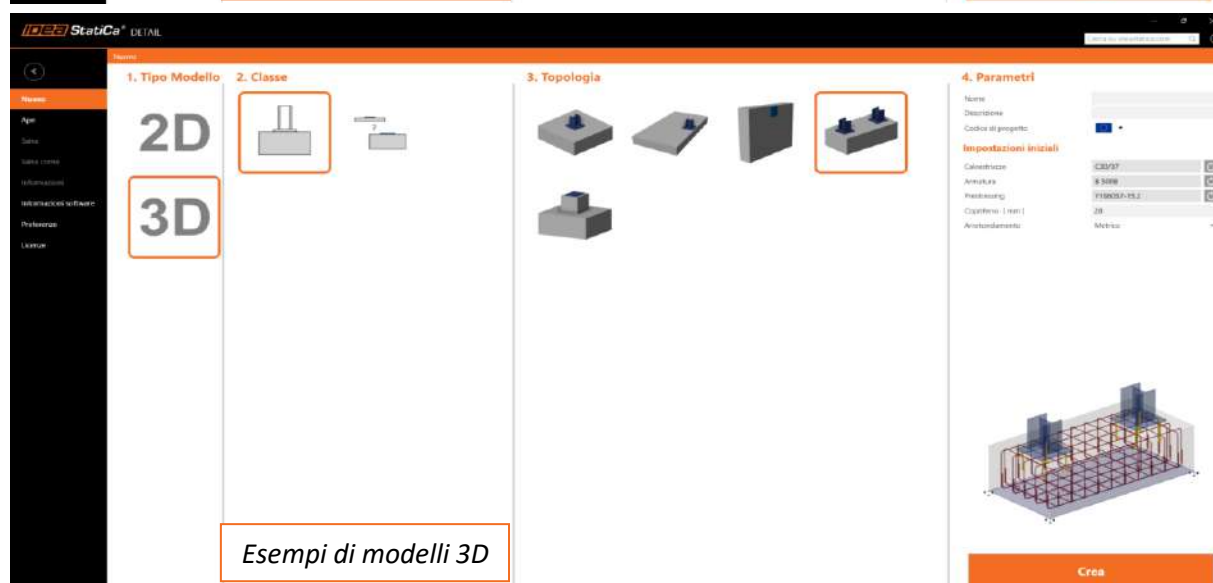
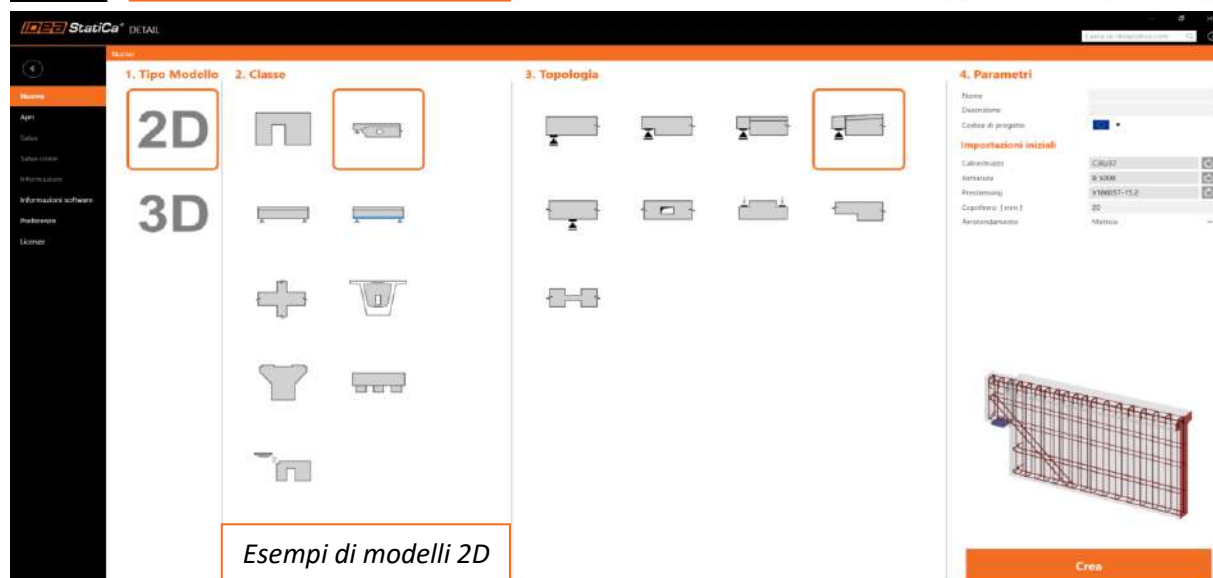
IDEA StatiCa Detail è il risultato di anni di sviluppo, in collaborazione con l'ETH di Zurigo - una delle più prestigiose università del mondo per le strutture in calcestruzzo, che ha verificato e convalidato il modello di analisi, inclusi tutti i parametri utilizzati nel calcolo.



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

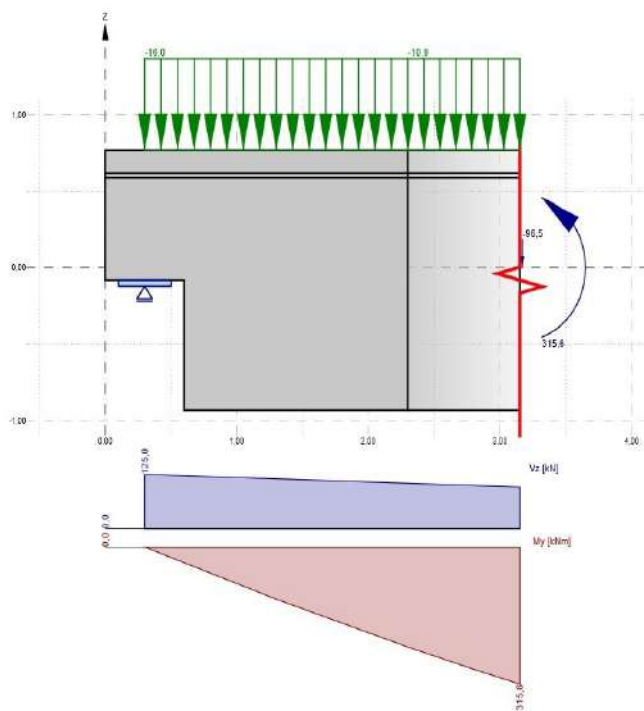
Modelli predefiniti o completamente personalizzabili

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**.

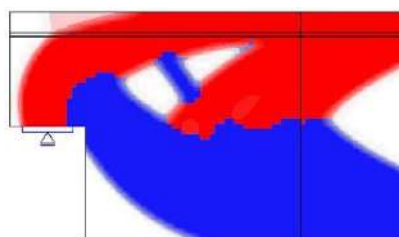


Come funziona Detail?

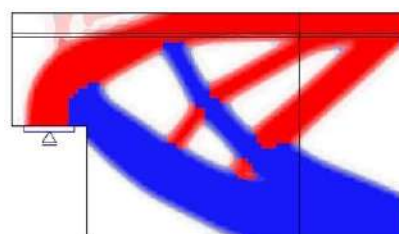
Input delle condizioni al contorno e dei carichi



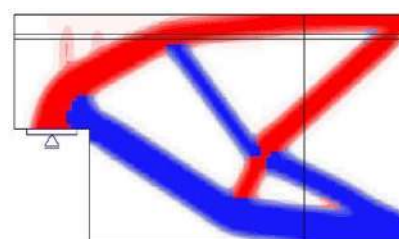
Strumento di ottimizzazione della topologia



**Volume
effettivo
80%**

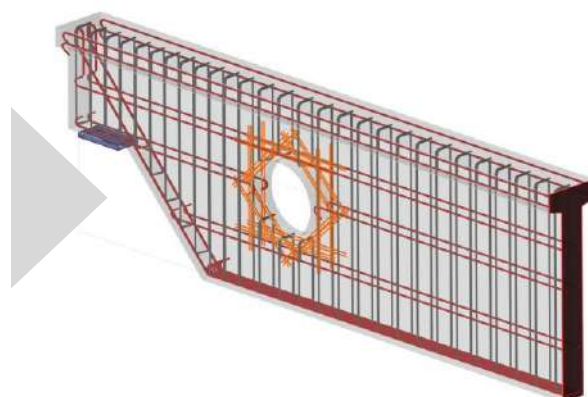
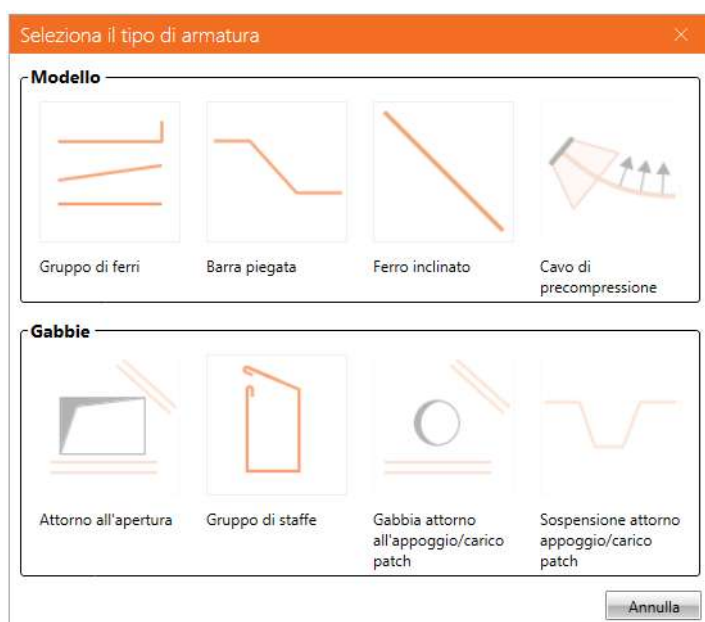


**Volume
effettivo
60%**



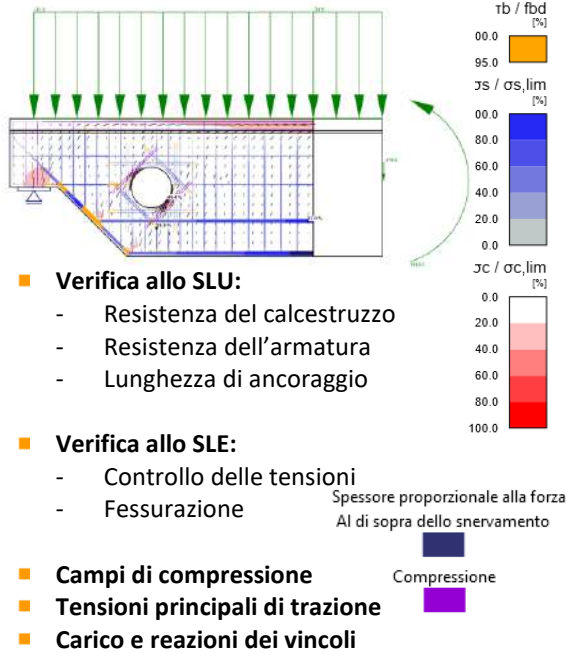
**Volume
effettivo
40%**

Inserimento di tutte le armature da modelli o manualmente

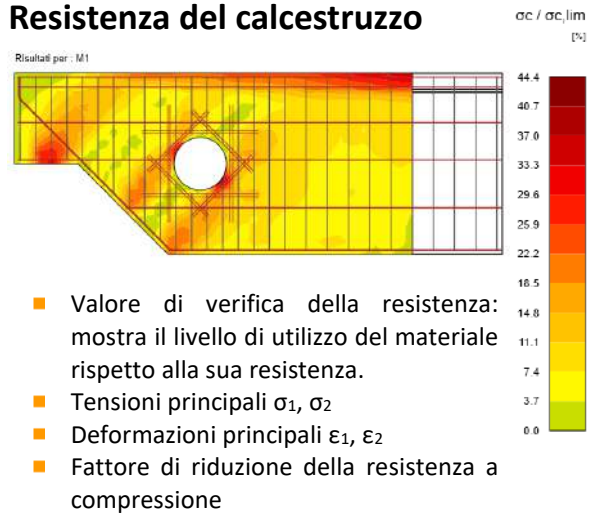


Verifiche in pochi minuti

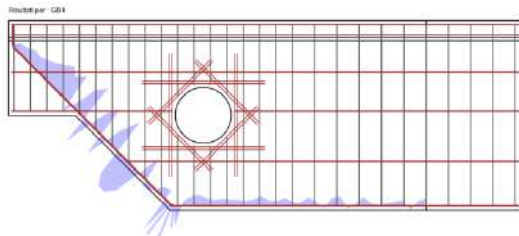
Verifiche secondo EU/AISC



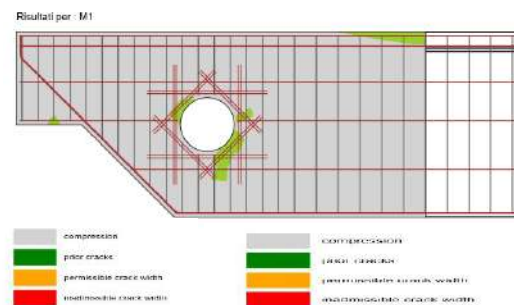
Resistenza del calcestruzzo



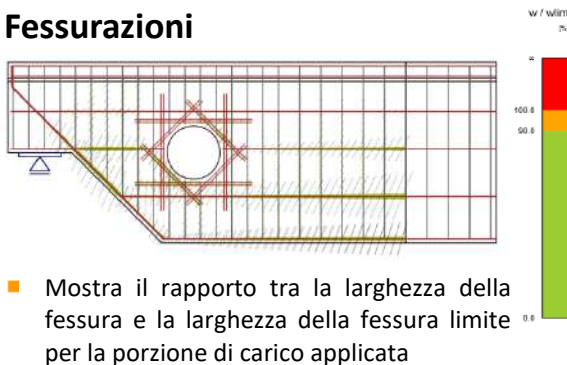
Armature



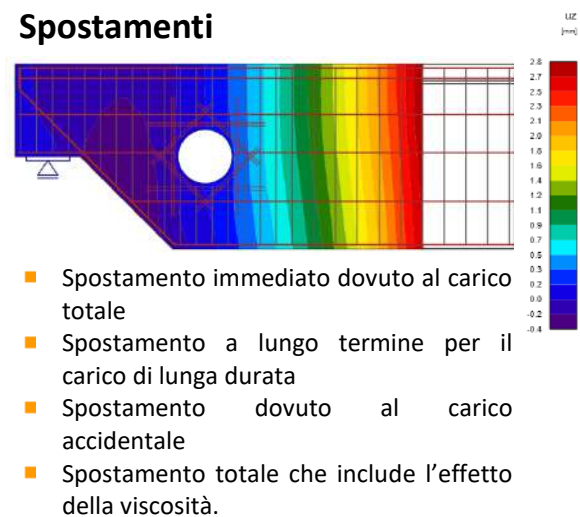
Sforzo



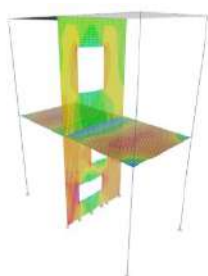
Fessurazioni



Spostamenti



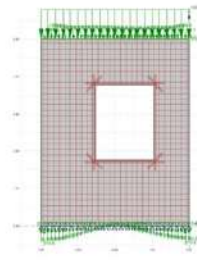
IDEA Detail 2D - BIM Link con SAP2000/ETABS



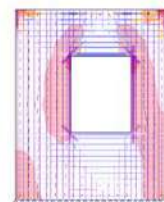
**Avvia l'analisi globale
in SAP 2000 o ETABS**



**Importa il modello
nel Checkbot**



**Progetta le armature
in Detail**



Verifica e ottimizza

Checkbot introduce il suo **primo collegamento BIM per strutture in calcestruzzo**, permettendo agli ingegneri di **trasferire i modelli di pareti da ETABS e SAP2000 a IDEA StatiCa Detail**.

Questo consente una modellazione e verifica efficiente delle armature direttamente in Detail 2D.

Il nuovo collegamento risolve il problema della mancanza di continuità tra l'analisi globale e la progettazione dettagliata del calcestruzzo armato: senza di esso, era necessario ricostruire manualmente i modelli e riapplicare i carichi in IDEA StatiCa.

Con il trasferimento automatico, Detail offre analisi non lineare avanzata, progettazione delle armature e verifiche normative, ampliando le analisi dal comportamento **globale alla verifica locale**.

Procedura semplificata:

- **Analisi del modello** in ETABS/SAP2000 per tutti i casi di carico
- **Attiva Checkbot** tramite il plugin e crea un nuovo progetto in calcestruzzo
- **Importa le pareti** e gli elementi selezionati.
- **Crea i dettagli** e conferma gli elementi in 3D
- **Esporta verso Detail 2D** per la progettazione dettagliata
- **Definisci i vincoli e le armature**, in base al flusso delle sollecitazioni
- **Esegui l'analisi**, verifica i risultati e genera la relazione finale



Il risultato?

Un workflow BIM innovativo che trasforma l'integrazione tra il tuo software FEA e IDEA StatiCa in un processo fluido, preciso e automatizzato, per una progettazione più efficiente e affidabile

DETAIL 2D - Il calcolo della precompressione

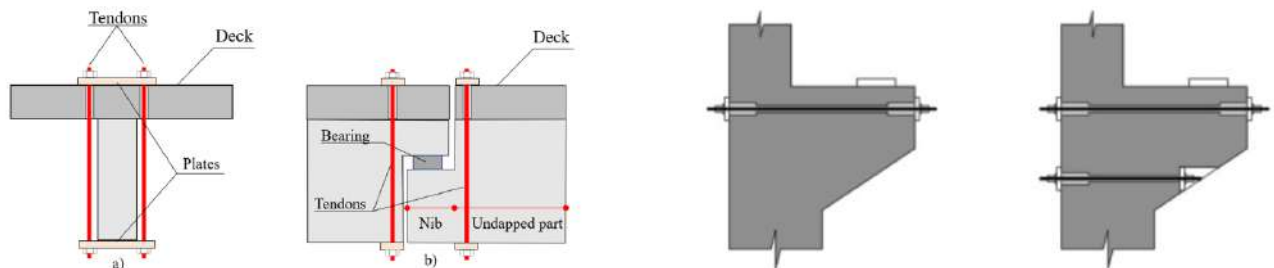
Il modulo Detail 2D di IDEA StatiCa ora supporta i cavi di precompressione non aderenti.

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

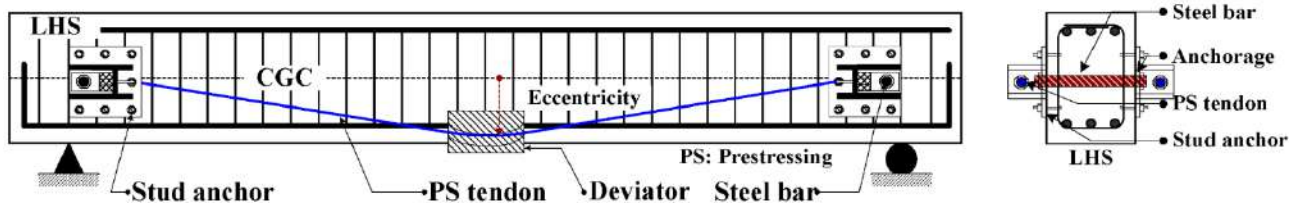
In combinazione con l'opzione **barra liscia**, questa estensione rende più efficienti e più precise le attività complesse di precompressione e retrofit strutturale.

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.



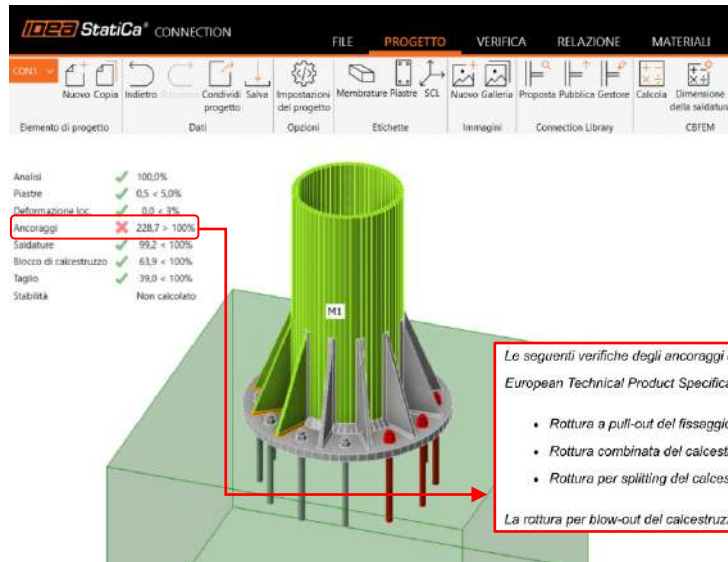
Per i cavi non aderenti, quando le perdite a breve termine sono impostate su *calcolate automaticamente*, viene utilizzato un coefficiente di attrito in accordo con EN 1992-1-1, garantendo un'analisi accurata delle perdite di precompressione e del comportamento dei cavi.



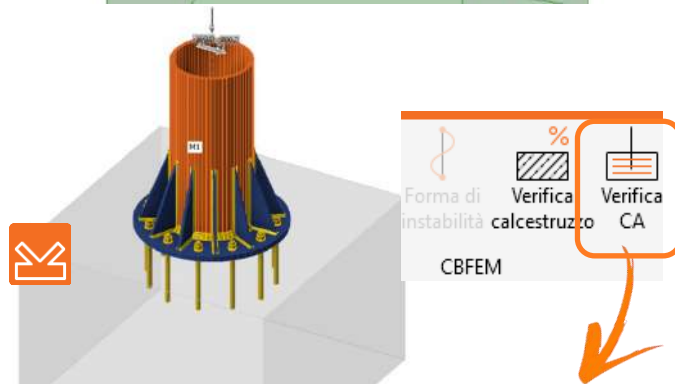
IDEA Detail 3D

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.

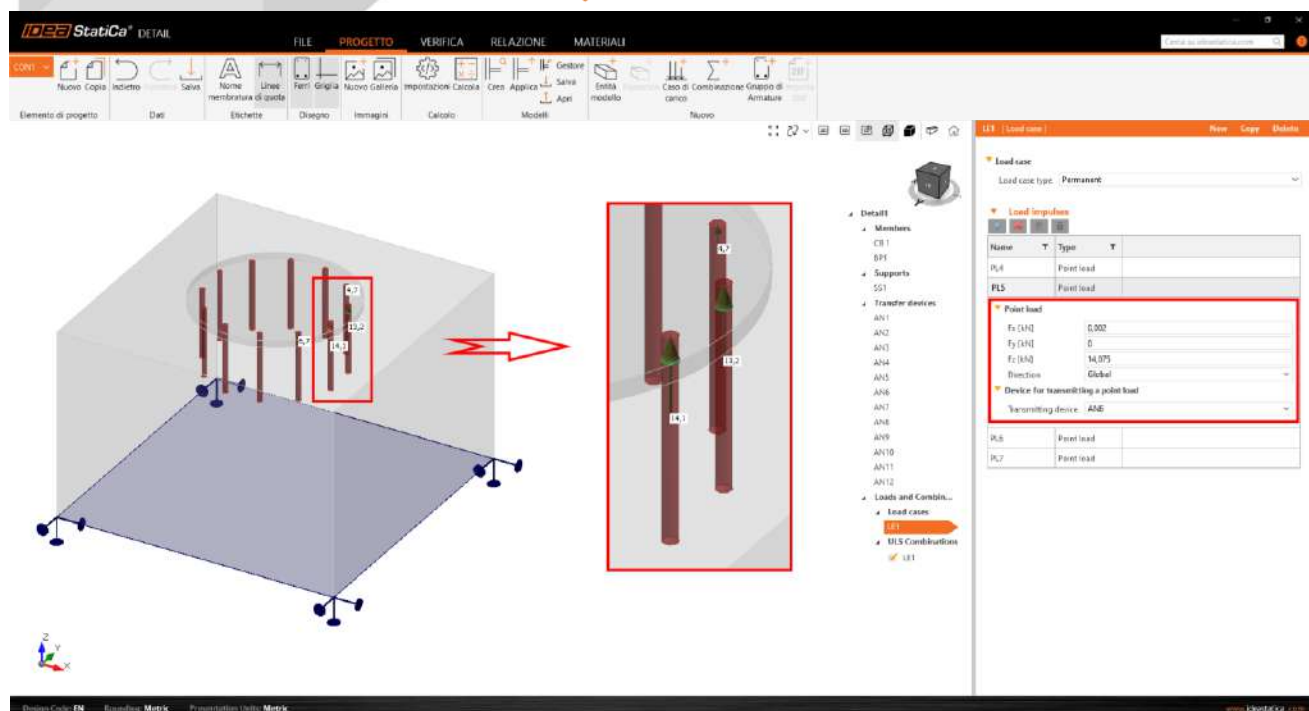


Nel caso in cui la verifica degli ancoraggi non sia soddisfatta in IDEA Connection e venga segnalato che è necessario eseguire determinate verifiche utilizzando altri metodi, oppure altri software specifici forniti dai produttori di fissaggi; ora è possibile risolvere direttamente utilizzando il software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



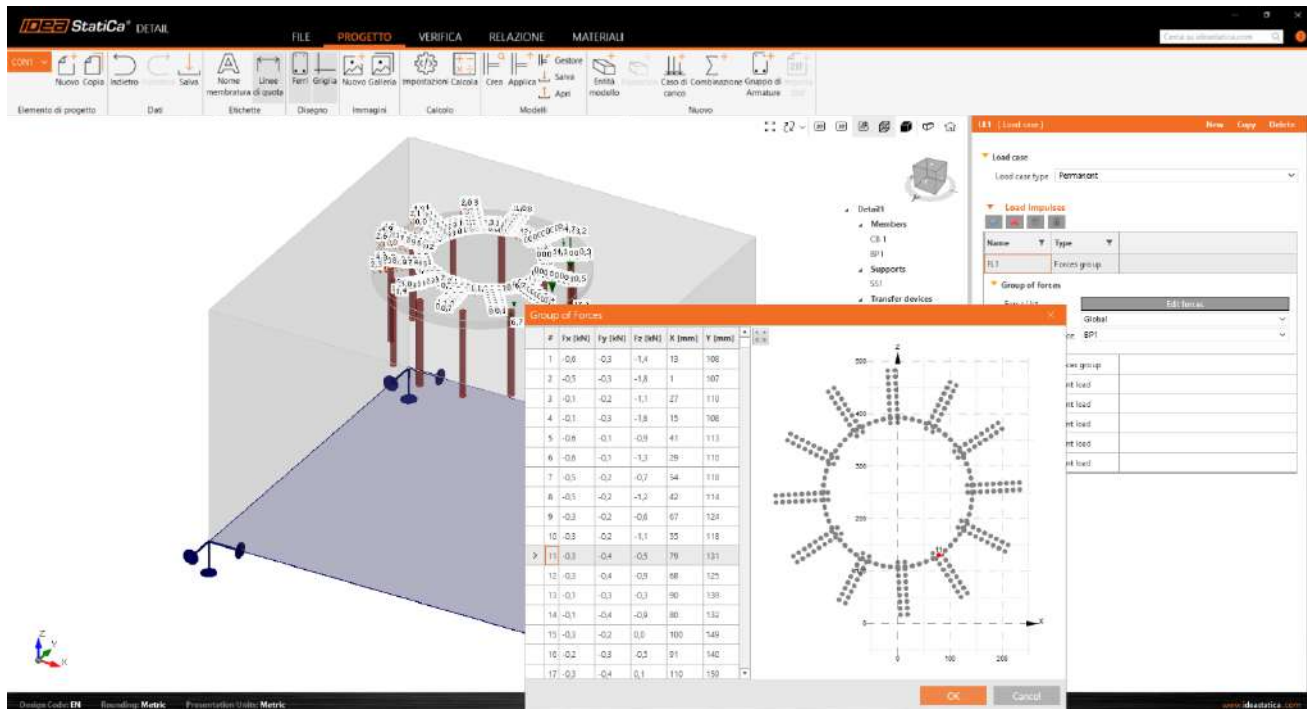
L'esportazione da Connection in IDEA Detail è consentita per **nodi di base con ancoraggi** e permette il trasferimento:

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



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

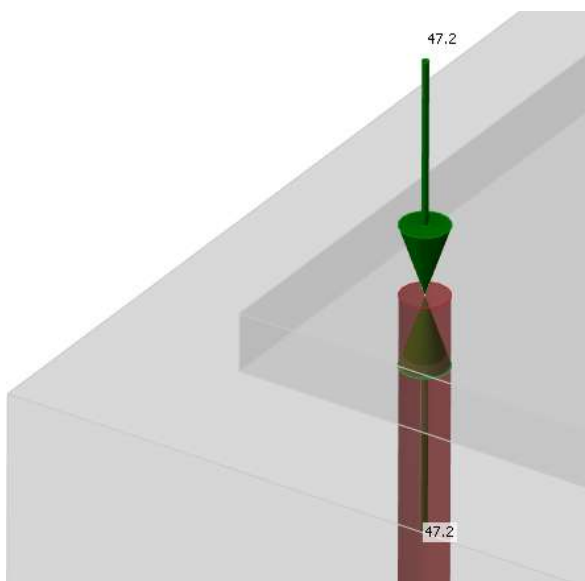
- La piastra di base è caricata dalle **forze nelle saldature**, che sono modellate come un **gruppo di forze**.
- Gli ancoraggi sono modellati e caricati indipendentemente dalla piastra di base, sono caricati assialmente da carichi puntuali. L'ancoraggio trasmette solo compressione e trazione.
- Il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

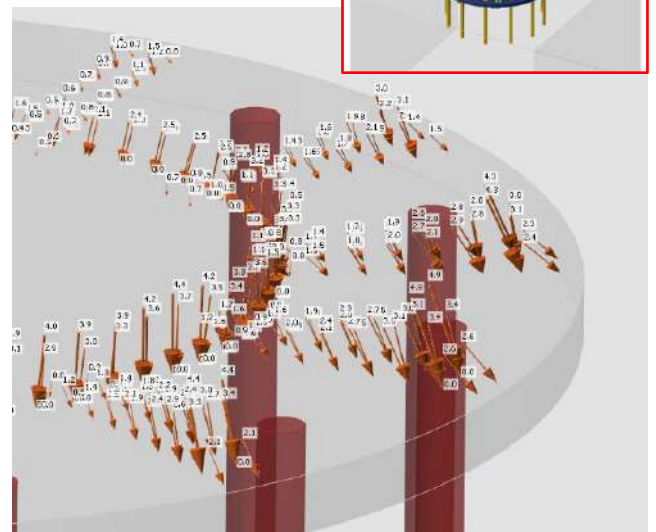
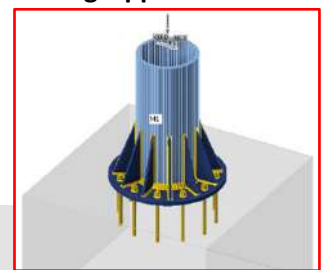
Il **carico degli ancoraggi** è rappresentato da una **doppia freccia** in direzione opposta:

- 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 piastra di base in acciaio del modello Connection.

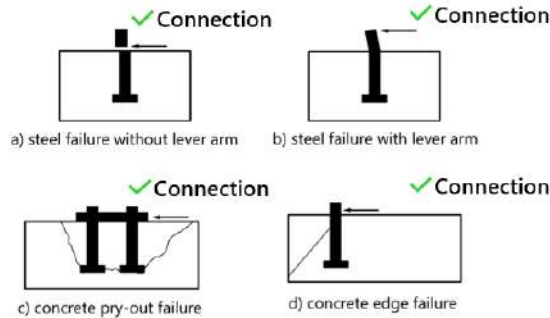


Il problema dell'ancoraggio

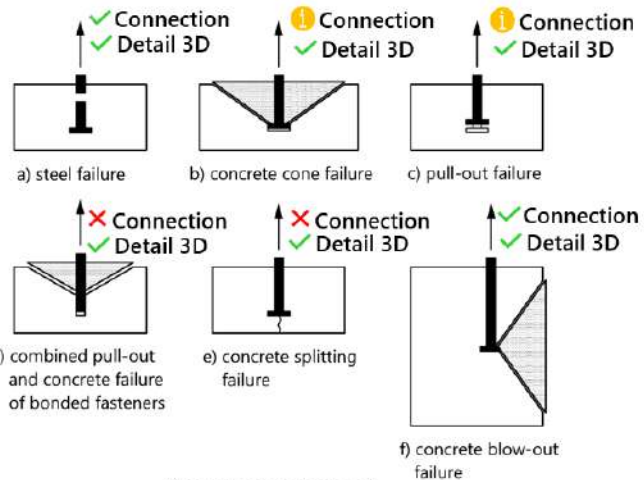
I meccanismi di rottura dell'ancorante nel calcestruzzo sono definite dalla

EN 1992-4:2018

7.2 Headed and post-installed fasteners

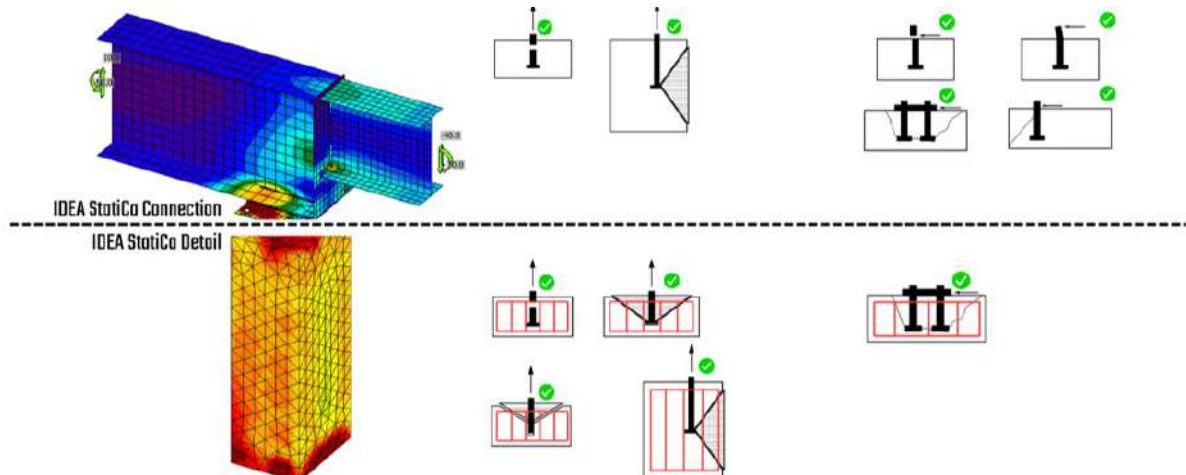


7.2.2 Shear load



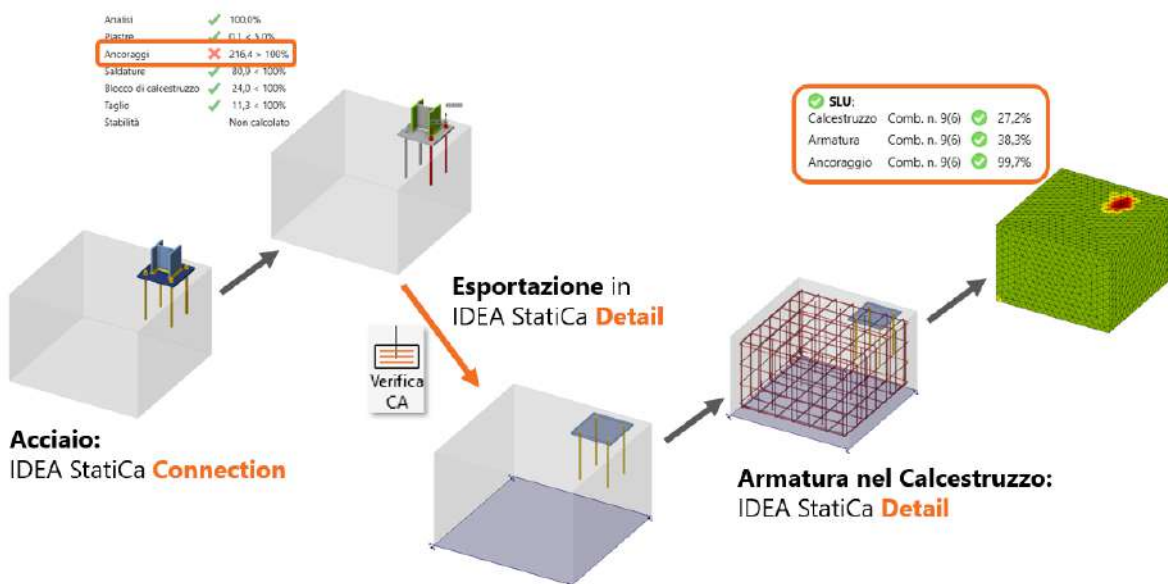
7.2.1 Tension load

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

▼ Ancoraggio Singolo

Tipo di ancoraggio: Gettata in opera - Armatura

Φ - Diametro [mm]: 16

Materiale: 10.9

Tipo di ancoraggio:

Diametro del mandrino: 4,00

AN1 [Ancoraggio]
Nuovo Copia Elimina

▼ Ancoraggio Singolo

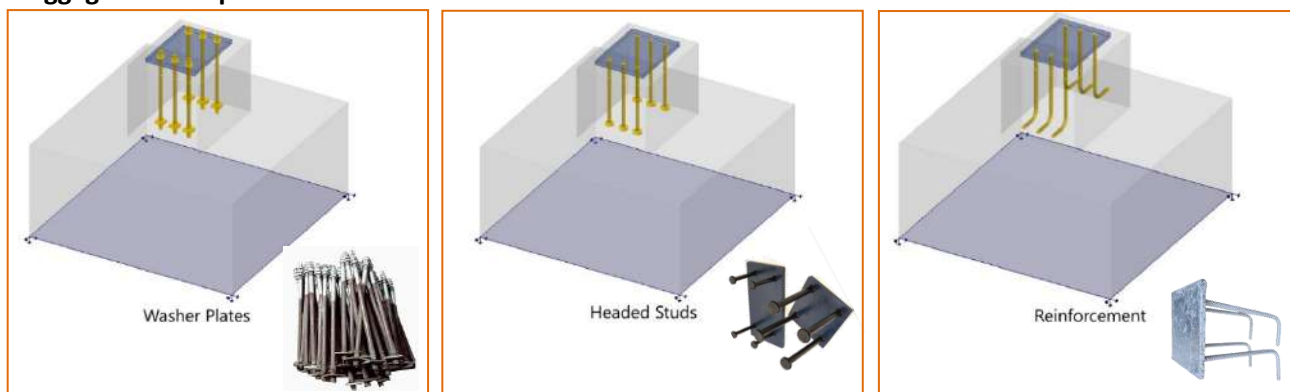
Tipo di ancoraggio: Ancoraggio chimico

Φ - Diametro [mm]: 16

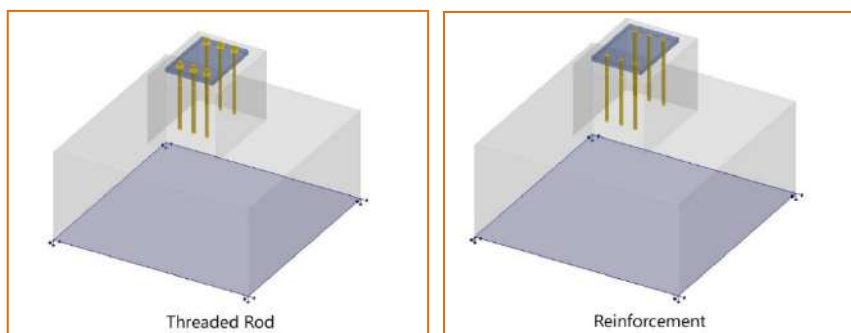
Materiale: 10.9

Tensione di adesione [MPa]: 2,0

Ancoraggi gettati in opera



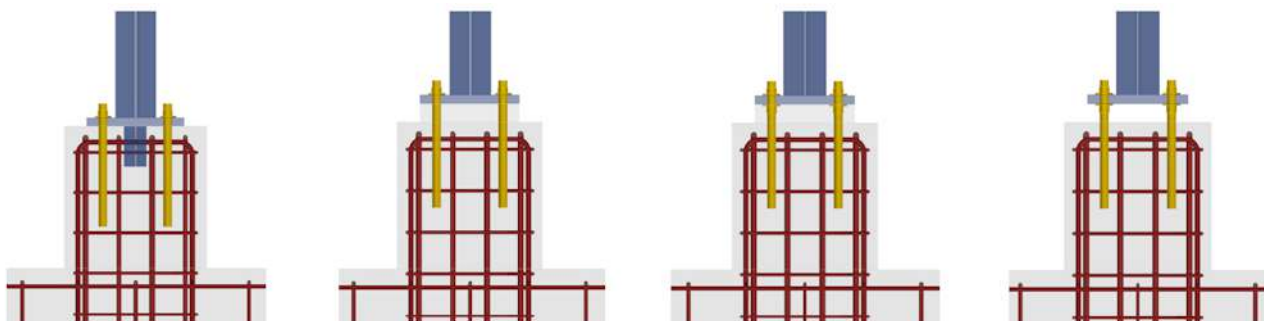
Ancoraggi chimici



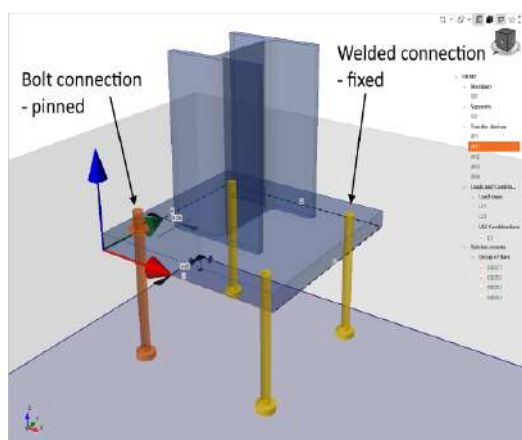
Compatibilità con le diverse normative (EN – ACI – AUS):

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.



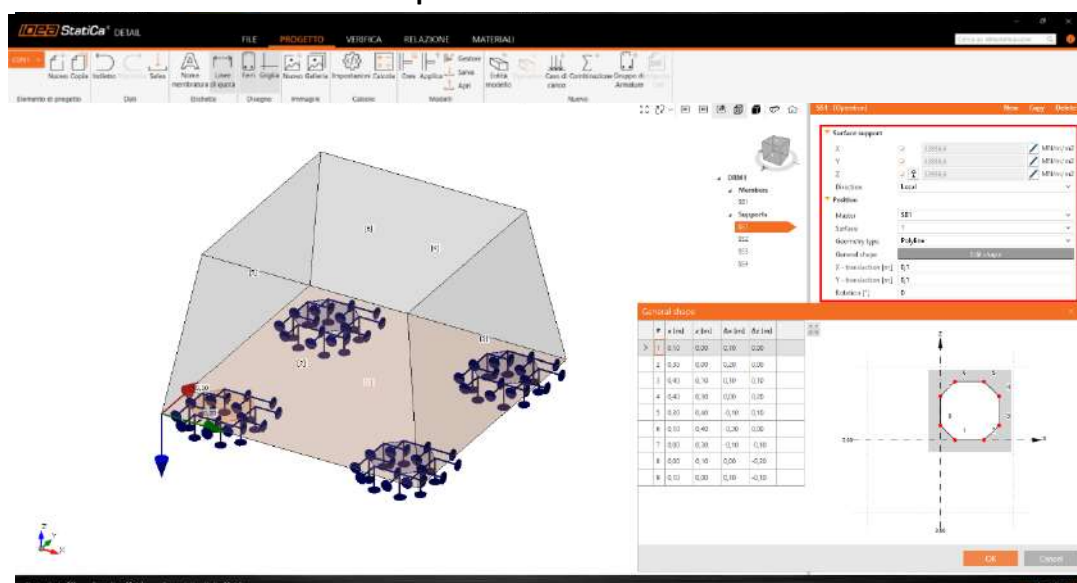
Giunto di malta - dadi nella parte superiore: è possibile definire uno strato di malta con uno spessore specificato. Gli ancoraggi sono collegati solo dalla parte superiore, simulando un comportamento incernierato.

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.

Supporti di superficie

Il supporto di superficie è l'unico tipo di supporto possibile che può essere definito per il modello solido. Sono disponibili due opzioni per la definizione della forma: può essere definita per l'intera superficie o come area generale il cui contorno è determinato dalla polilinea.



Il vantaggio del supporto di superficie è la possibilità di **definire la rigidità e impostare un comportamento non lineare** che simula il contatto con il terreno. I supporti definiti da una forma generale (polilinea) possono essere utilizzati per simulare i **pali**.

L'ancoraggio trasmette solo compressione e trazione. Il taglio, se importato da Connection, viene trasferito per attrito tra il blocco di calcestruzzo e la piastra di base. Può essere applicata all'ancoraggio solo la forza assiale.

Fondazione 3D

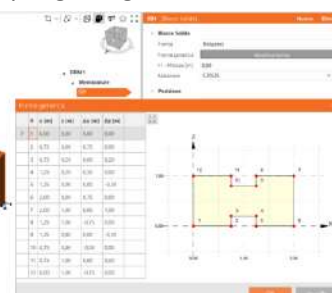
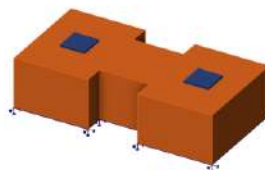
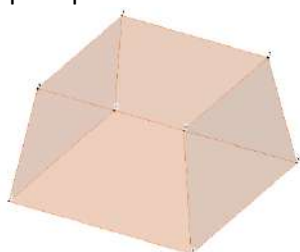
IDEA StatiCa ha introdotto **Detail 3D** per la risoluzione di casi 3D come l'ancoraggio in blocchi di calcestruzzo. La soluzione consente di eseguire la progettazione senza semplificare eccessivamente e di ottenere verifiche basate sullo **Stato Limite Ultimo**. Il metodo implementato in IDEA Statica 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:

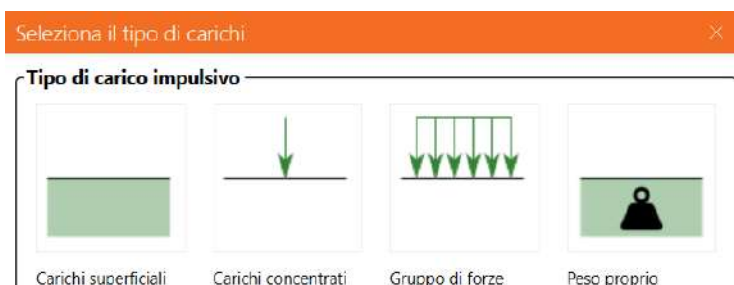
Forma rettangolare: è possibile definire il basamento con base rettangolare e altezza costante, oppure plinti inclinati.

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



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:



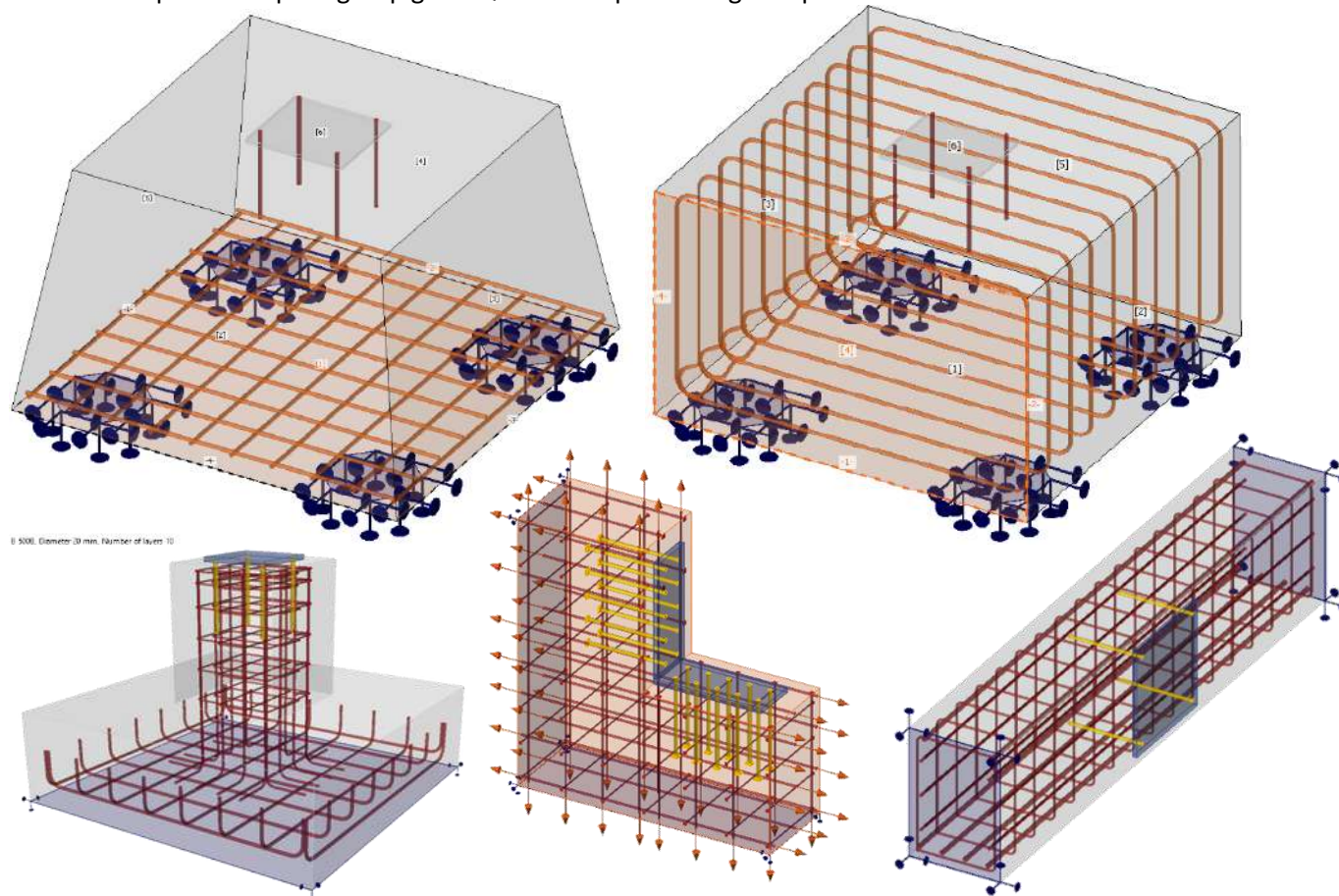
- **Carico superficiale:** può essere applicato a qualsiasi superficie in calcestruzzo. Può essere applicato su tutta la superficie o solo su una determinata area, determinata in base al suo contorno
- **Carico concentrato**
- **Gruppo di forze:** è un'entità che definisce diversi carichi puntuali che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

Armatura

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

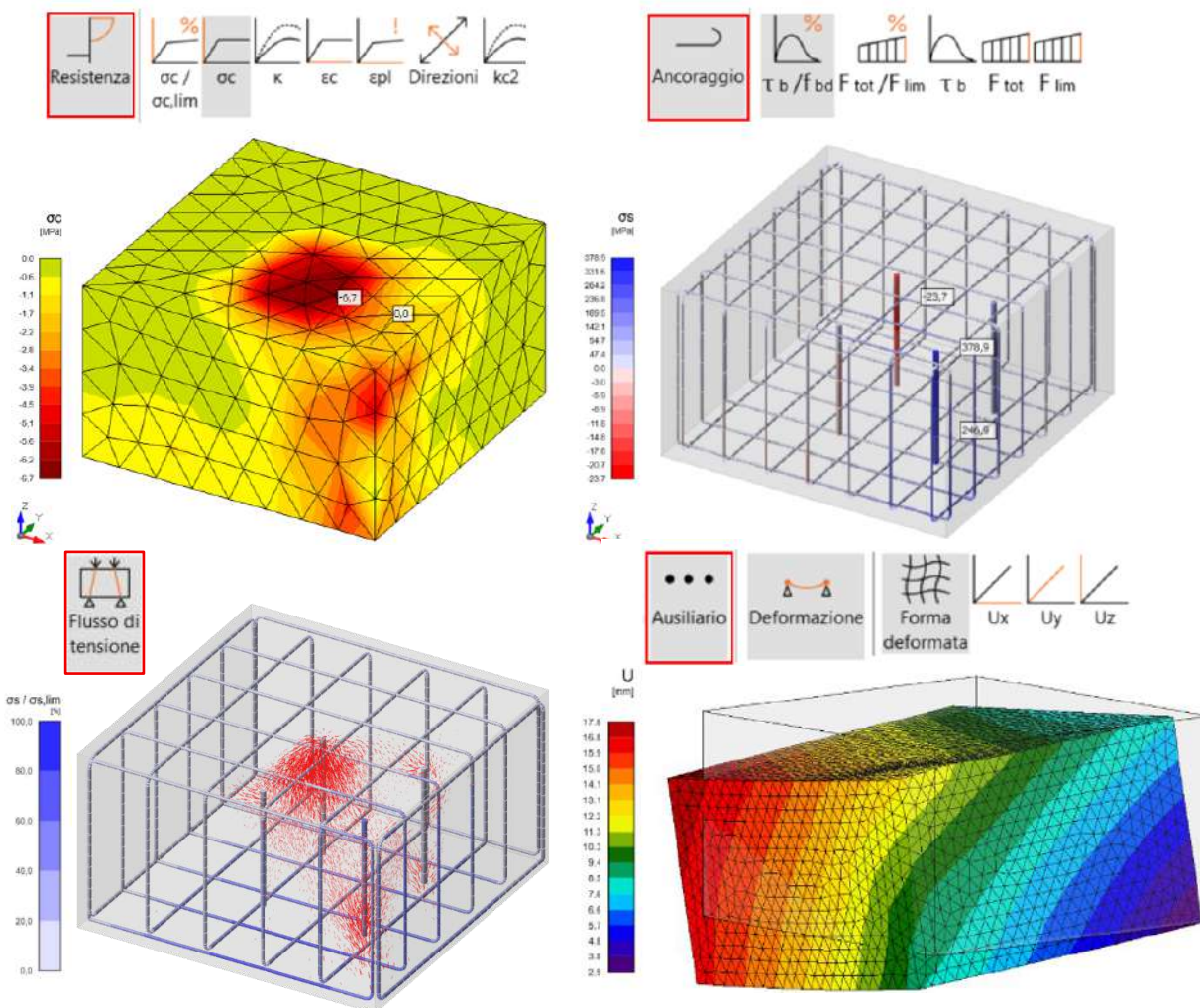
Un **Gruppo di armature** fornisce diverse opzioni per la definizione delle barre d'armatura:

- **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**.



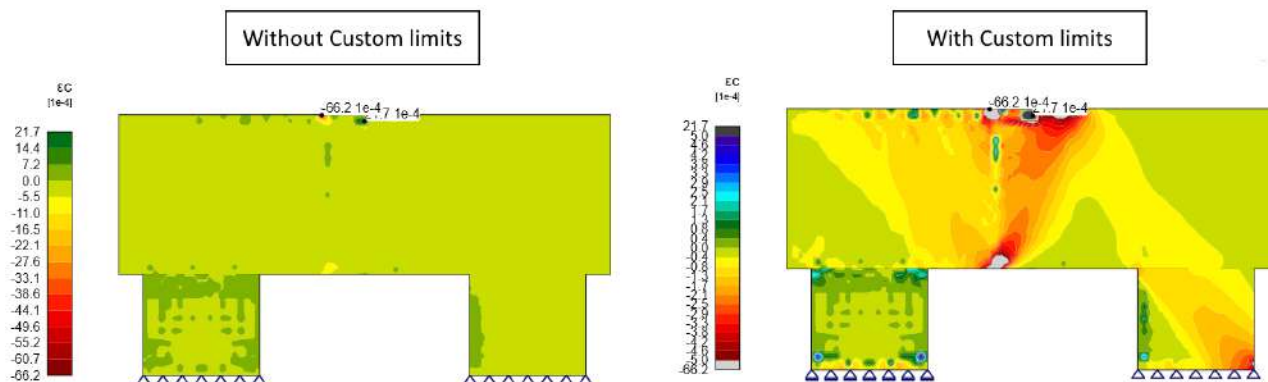
Risultati

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.



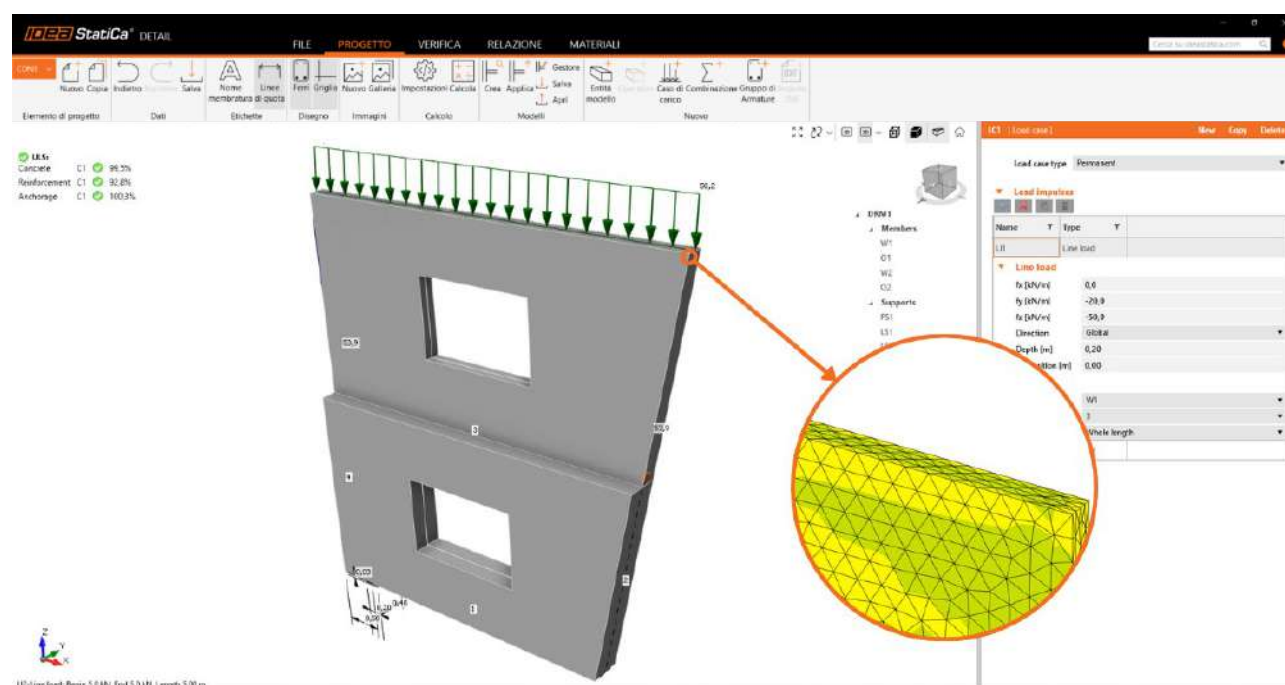
Muro 3D con carico fuori piano

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

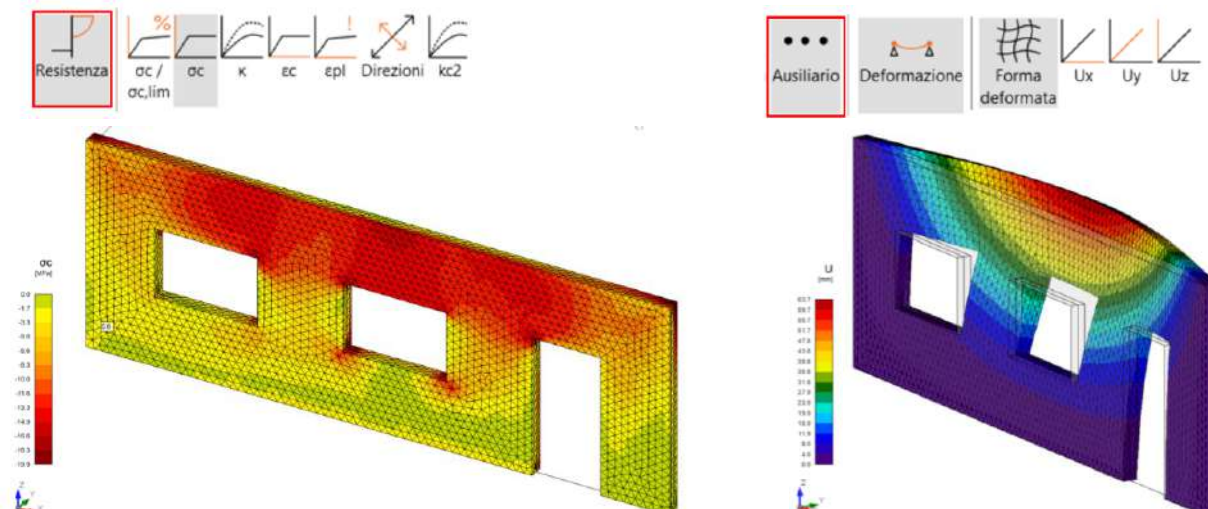
L'utente può comunque modellare più elementi muro utilizzando un modello o importare la geometria da un file .dxf. Inoltre, in un ambiente 3D, possono impostare l'eccentricità della parete e_y e anche modellare pareti con spessori diversi.

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



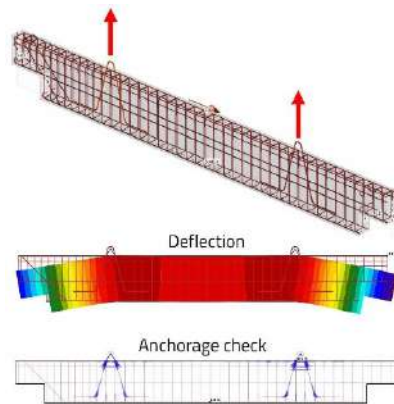
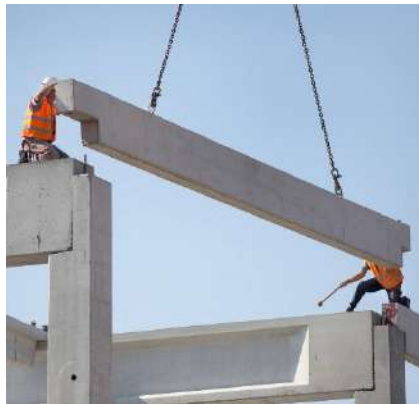
Risultati

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.



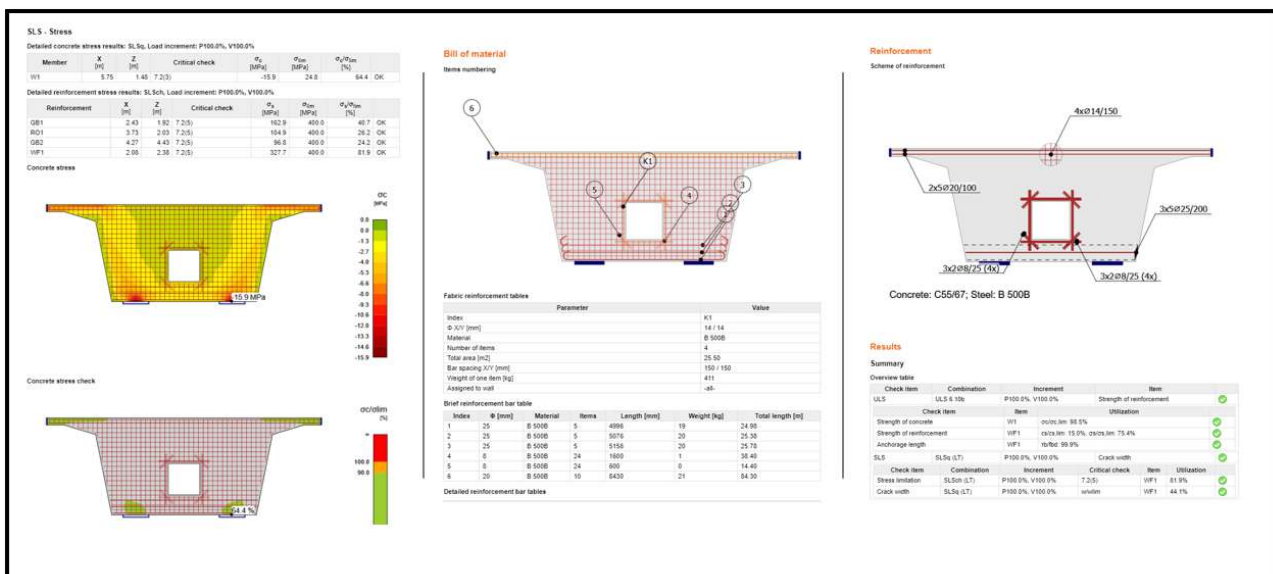
Verifiche e Normative disponibili

- 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

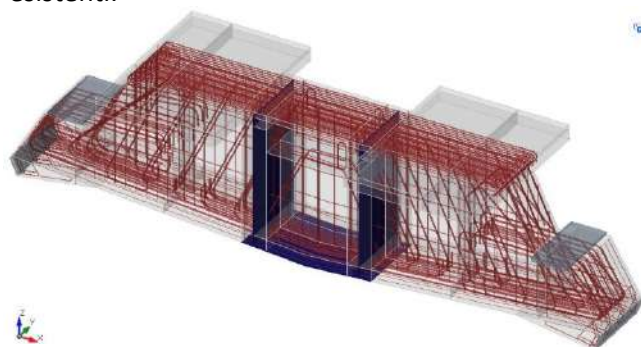


**IDEA Detail - Case study****SPECIALE
PONTI E VIADOTTI****Viadotto AKRAGAS II - Rinforzo strutturale con precompressione esterna dell'impalcato in c.a.p.****Agrigento, Sicilia | E2B s.r.l.**

Il viadotto Akragas II è stato oggetto di un intervento di rinforzo strutturale degli impalcati e delle strutture superiori dei piloni, ovvero i pulvini. L'intervento più delicato è previsto sui pulvini e consiste nell'installazione di sei cavi in 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*



IDEA Detail - Case study

Analisi di una Sella Gerber

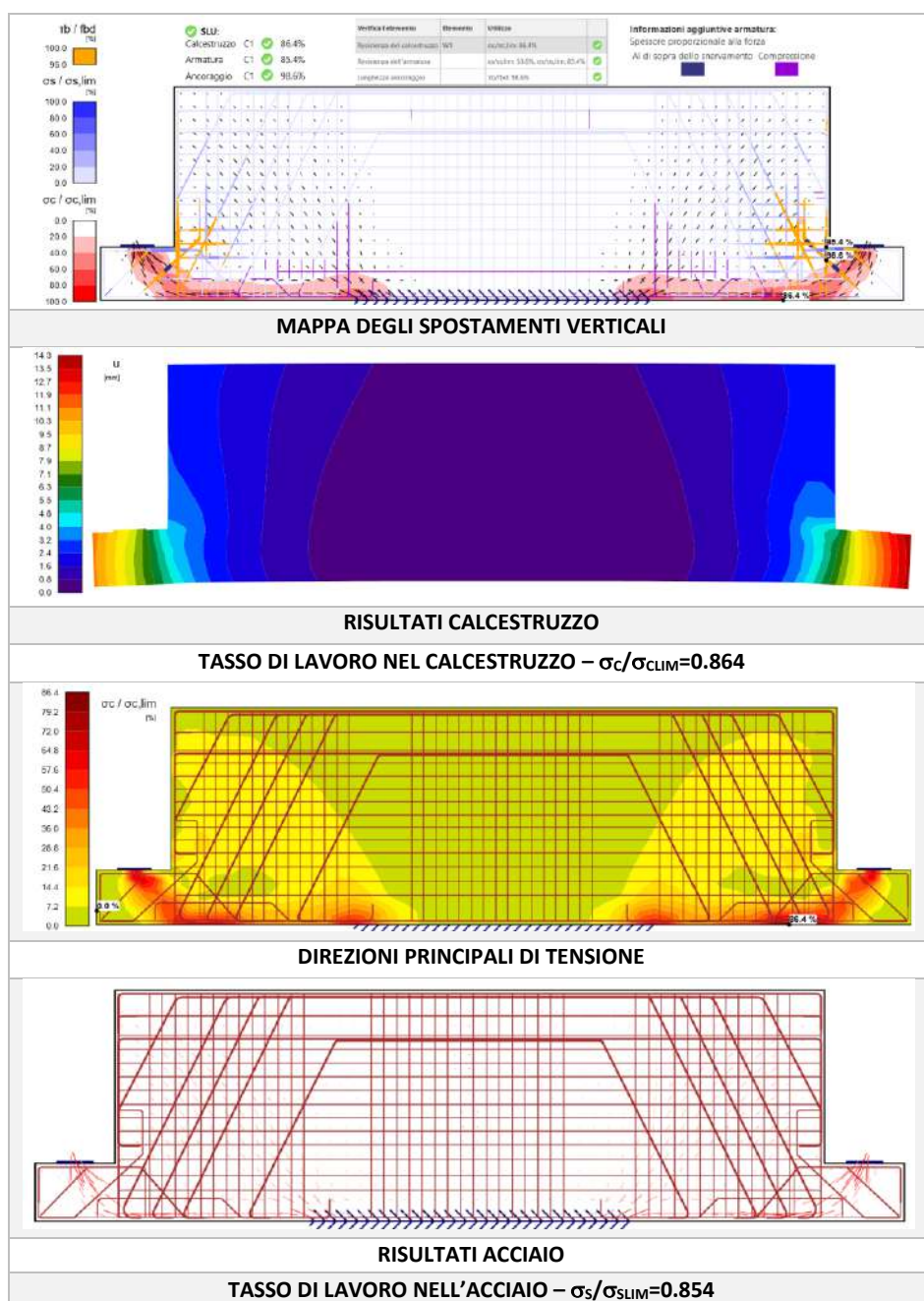
Italia | Ing. F. Oliveto

SPECIALE
PONTI E VIADOTTI

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 boggolo 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.

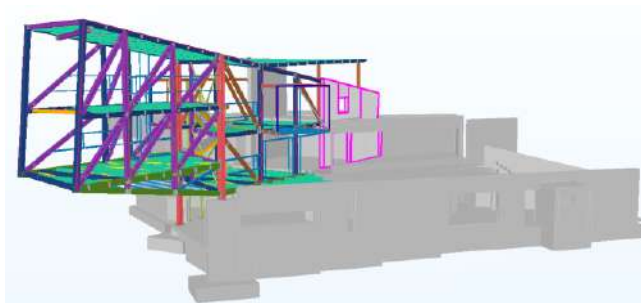




IDEA Detail - Case study

Progetto di edificio residenziale in c.a. e acciaio "Villa Jadroň"

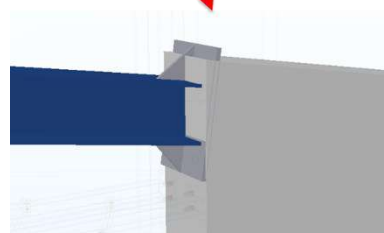
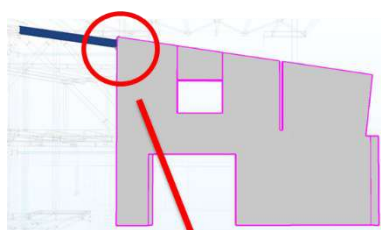
Ružomberok, Slovacchia | Betkoprojekt



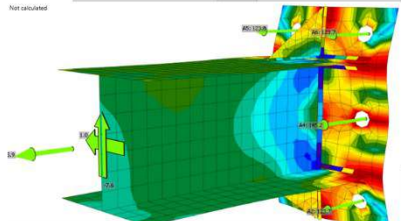
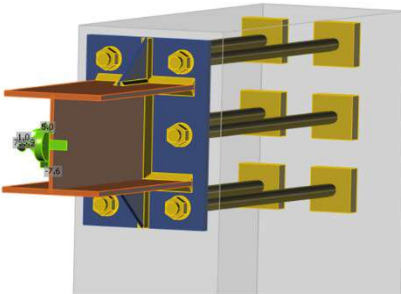
Modello di Tekla Structures



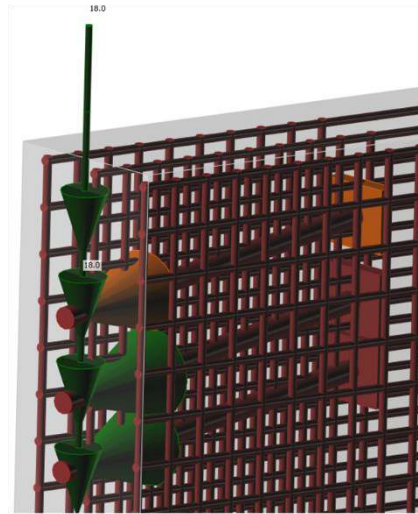
Cantiere in fase di costruzione



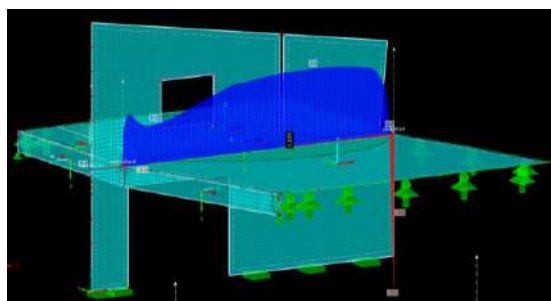
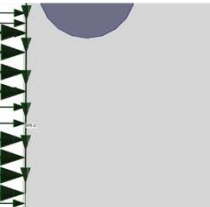
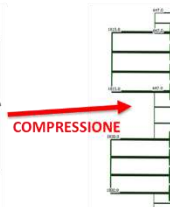
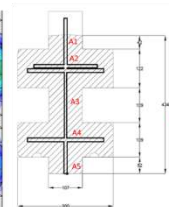
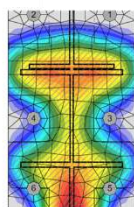
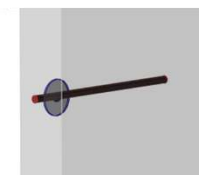
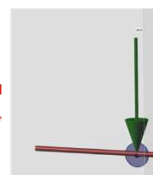
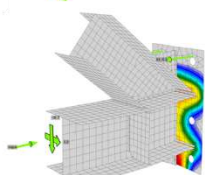
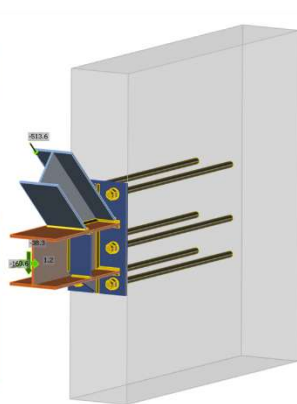
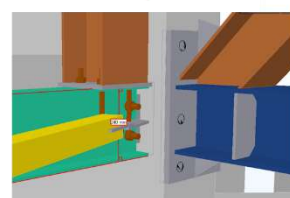
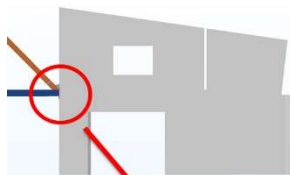
Nodo di attacco della struttura in acciaio alla struttura in c.a.



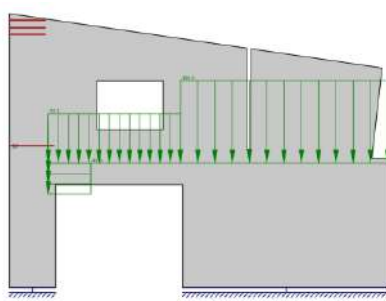
Verifica della connessione acciaio-c.a. in IDEA Connection



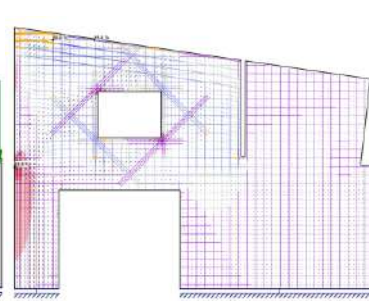
Modello IDEA Detail



Modello FEA dei carichi



Carichi nel modello IDEA Detail



Risultati analisi allo SLU



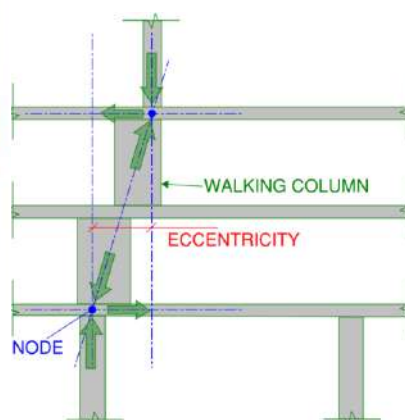
IDEA Detail - Case study

Una soluzione alla complessità strutturale e architettonica

pilastri non allineati

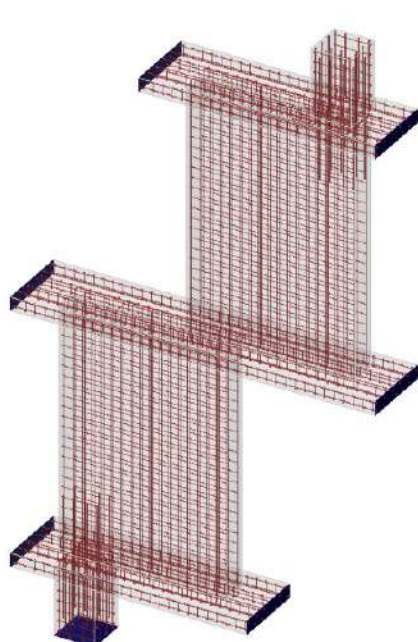


Nel progetto strutturale ideale i pilastri seguono un allineamento verticale continuo. Tuttavia, layout architettonici complessi richiedono spesso variazioni nella disposizione delle colonne tra i piani. In questi casi, le *Walking Columns* rappresentano una soluzione efficace e discreta rispetto a travi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



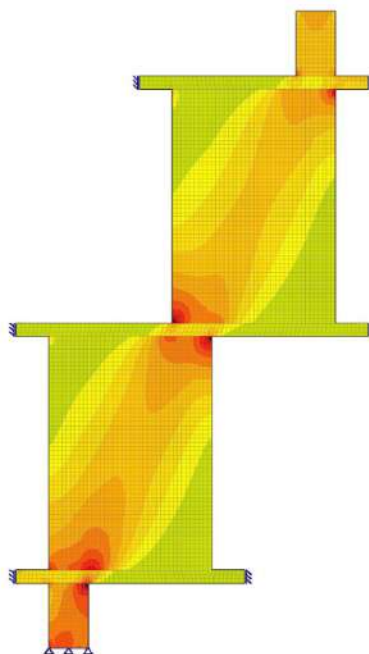
La struttura è composta da segmenti verticali sfalsati tra i piani, che permettono uno spostamento graduale della colonna mantenendo un carico relativamente diretto.

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.



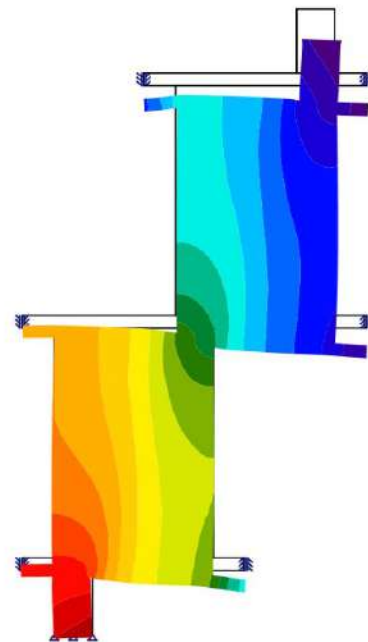
a)

Modello completo di armatura
in IDEA StatiCa Detail



b)

Risultati
tensioni del calcestruzzo

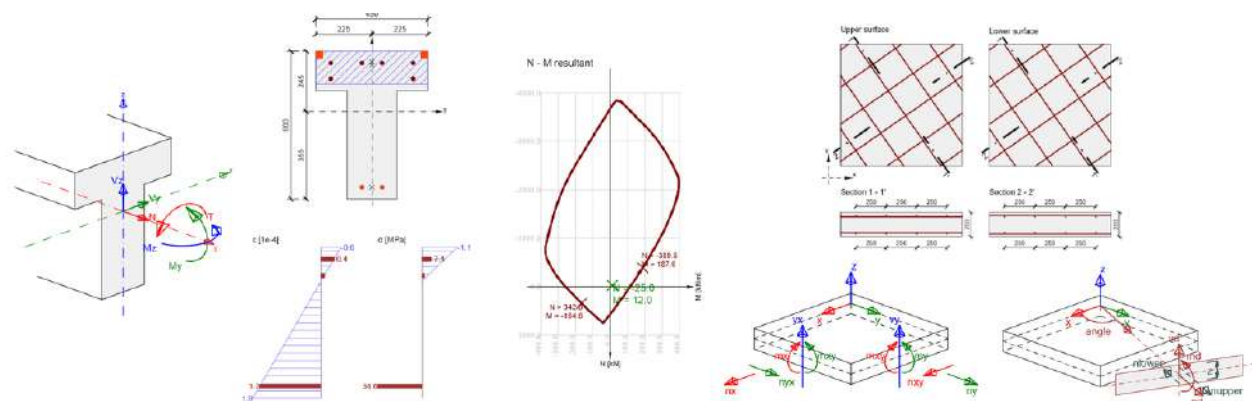


c)

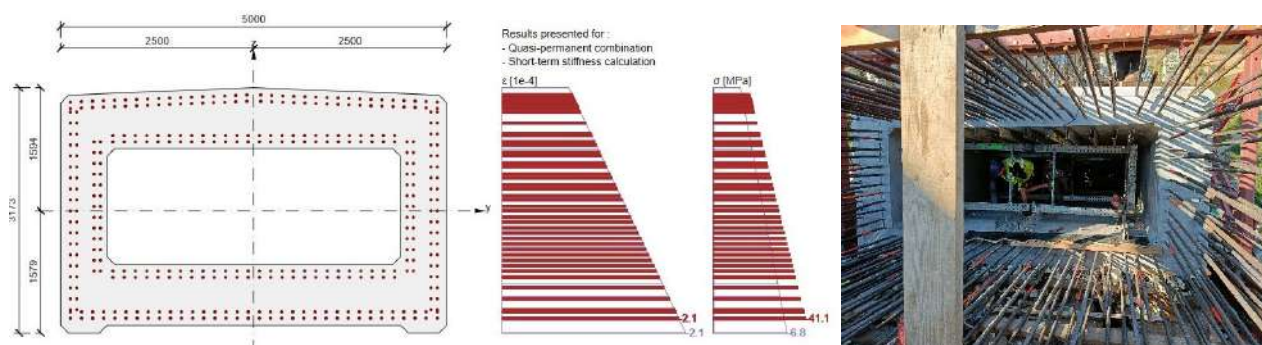
Risultati
deformazione



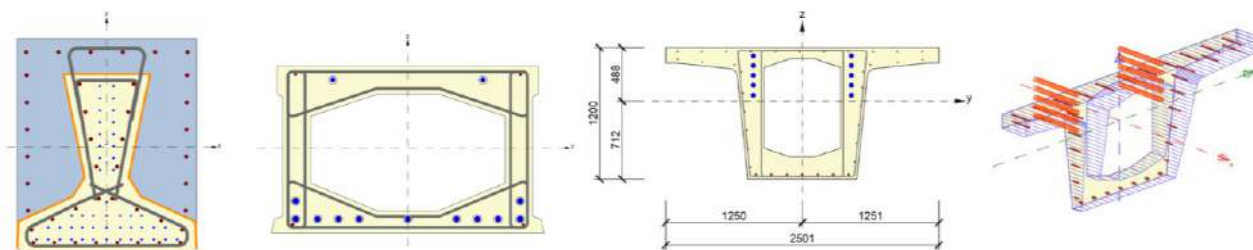
- Sezione in calcestruzzo armato generica/predefinita di Travi, Pilastri, Telai, Piastre;
- Progetto di elementi in calcestruzzo armato 1D/2D ed elementi precompressi;



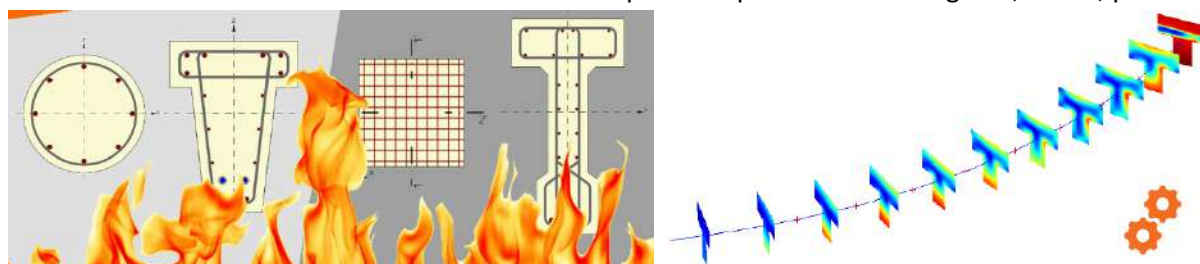
- Geometria generale o predefinita (40 modelli);



- Sezioni composte calcestruzzo-calcestruzzo;



- Tutte le verifiche allo SLU e SLE secondo EN/ACI: EN 1992-1-1, EN 1992-1-2, EN 1992-2, EN 1992-3 più annessi nazionali, SIA 262;
- Verifica di resistenza al fuoco con metodo tabellare possibile per sezioni rettangolari, a T o I, piastre e pareti;

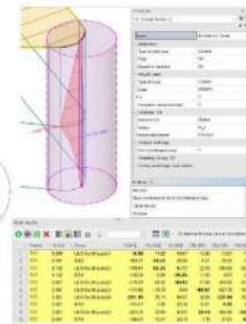
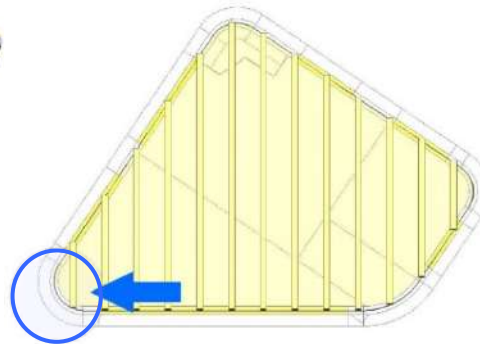
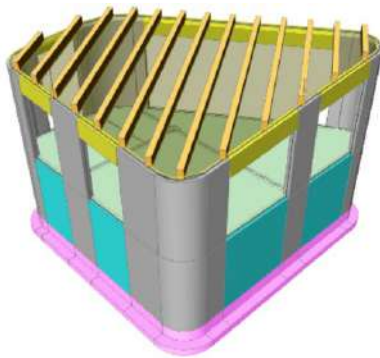


- Valutazione del carico ponte (per valutare la capacità di un ponte di trasportare un carico accidentale predeterminato).

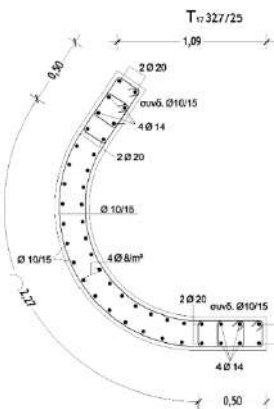


IDEA RCS - Case study

Progetto di un muro curvo | Regno Unito



Modello di SCIA Engineer



Disposizione delle armature:
importazione dal disegno .DXF

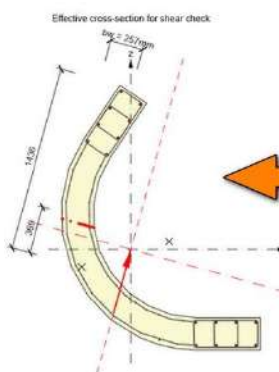
Internal forces for extremes

Section extremes

Combination type: Fundamental ULS, Accidental, Characteristic, Quasi-permanent

Extreme name	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1 S1-E1	-131.2	-7.0	-25.7	12.7	8.0	28.5
2 S1-E2	-152.9	-25.1	13.2	1.8	-10.1	54.1
3 S1-E3	-81.3	-2.3	-36.3	17.6	-79.6	-19.4
4 S1-E4	8.3	11.2	54.1	-13.1	-14.0	-15.4
5 S1-E5	-219.8	73.4	83.9	32.8	-330.9	-327.3
6 S1-E6	-247.5	-29.2	17.1	-118.7	-351.6	-287.1
7 S1-E7	-210.1	69.4	80.7	27.9	-301.5	-302.4
8 S1-E8	-166.3	77.5	94.1	24.5	-293.3	-271.5

Combinazioni di carico



Parameters used in check:
bw = 257 mm
z = 369 mm
d = 1436 mm

Capacity N-M-M

Shear ☒

Torsion ☒

Interaction ☒

Stress limitation ☐

Crack width ☐

Detailing ☒

Response N-M-M ☒

Barbness ☐

SL-IV diagram ☐

Unselected all Selected all

Overall

Governing type of check	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Value [%]	Check
Shear	-131.2			26.6	12.7	18.8	OK
Type of check	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Value [%]	Check
Capacity N-M-M	-131.2	8.2	39.5			1.8	OK
Shear	-131.2			26.6	12.7	18.8	OK
	-131.2	8.2	39.5	26.6	12.7	17.3	OK

Axis	I ₀ [m]	A [-]	A _{lim} [-]
Slenderness y-L	3.00	4.82	117.82
Slenderness z-L	3.00	7.21	117.82

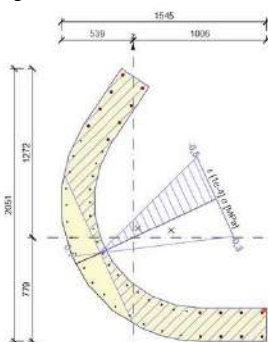
Limit value of the exploitation of the cross-section: 100.0 %

Nonconformity

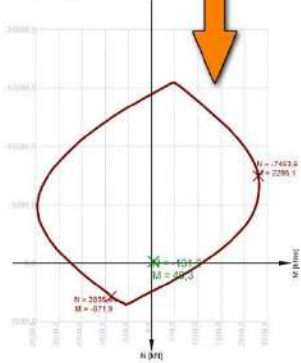
Nonconformities

- The angle between in-plane gradient of the strain plane and the resultant of shear forces exceeded the limit 20 degrees, which could adversely affect the values of calculated effective depth and lever arm and consequently calculated strength in shear. Note that user values of effective depth and lever arm can be defined in Code settings.
- Shear is resisted by concrete, shear reinforcement is required according to detailing provisions, see 8.2.2
- Strain in longitudinal reinforcement caused by torsion cannot be calculated, because it is not possible to use truss analogy due to missing shear reinforcement efficient in torsion.

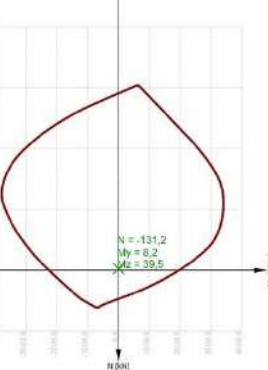
Sezione efficace per la verifica
a taglio biassiale



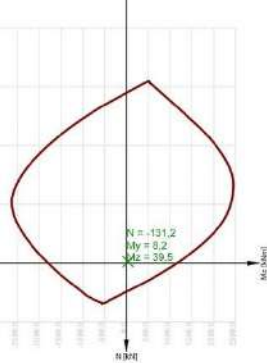
N - M resultant



N - My



N - Mz



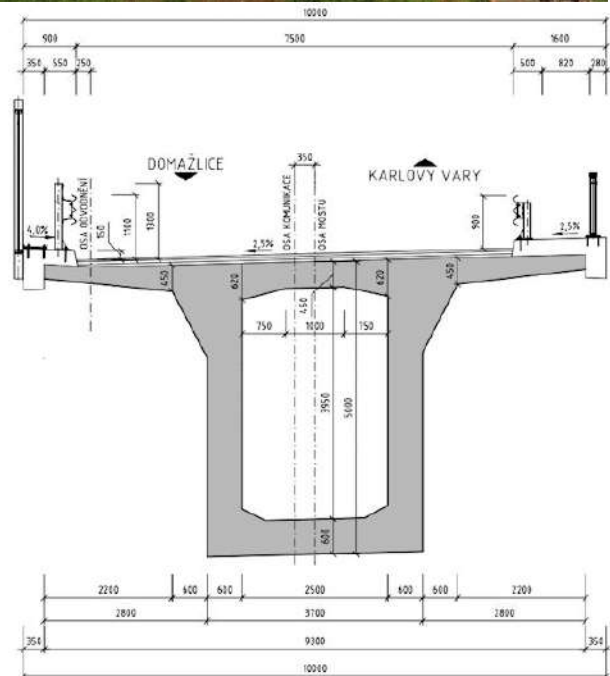
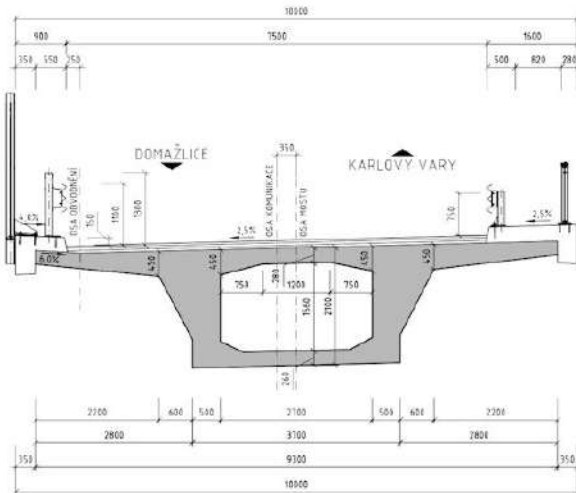
Combinazioni di carico



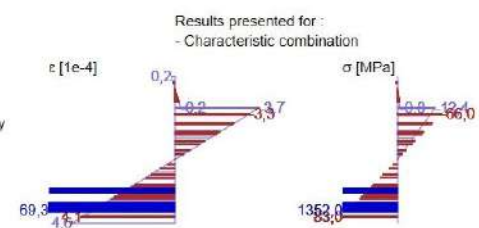
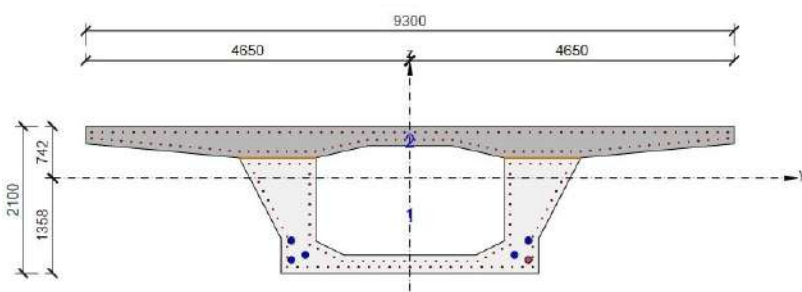
IDEA RCS - Case study

Viadotto sul fiume Mže, Plzeň | Repubblica Ceca

SPECIALE
PONTI E VIADOTTI

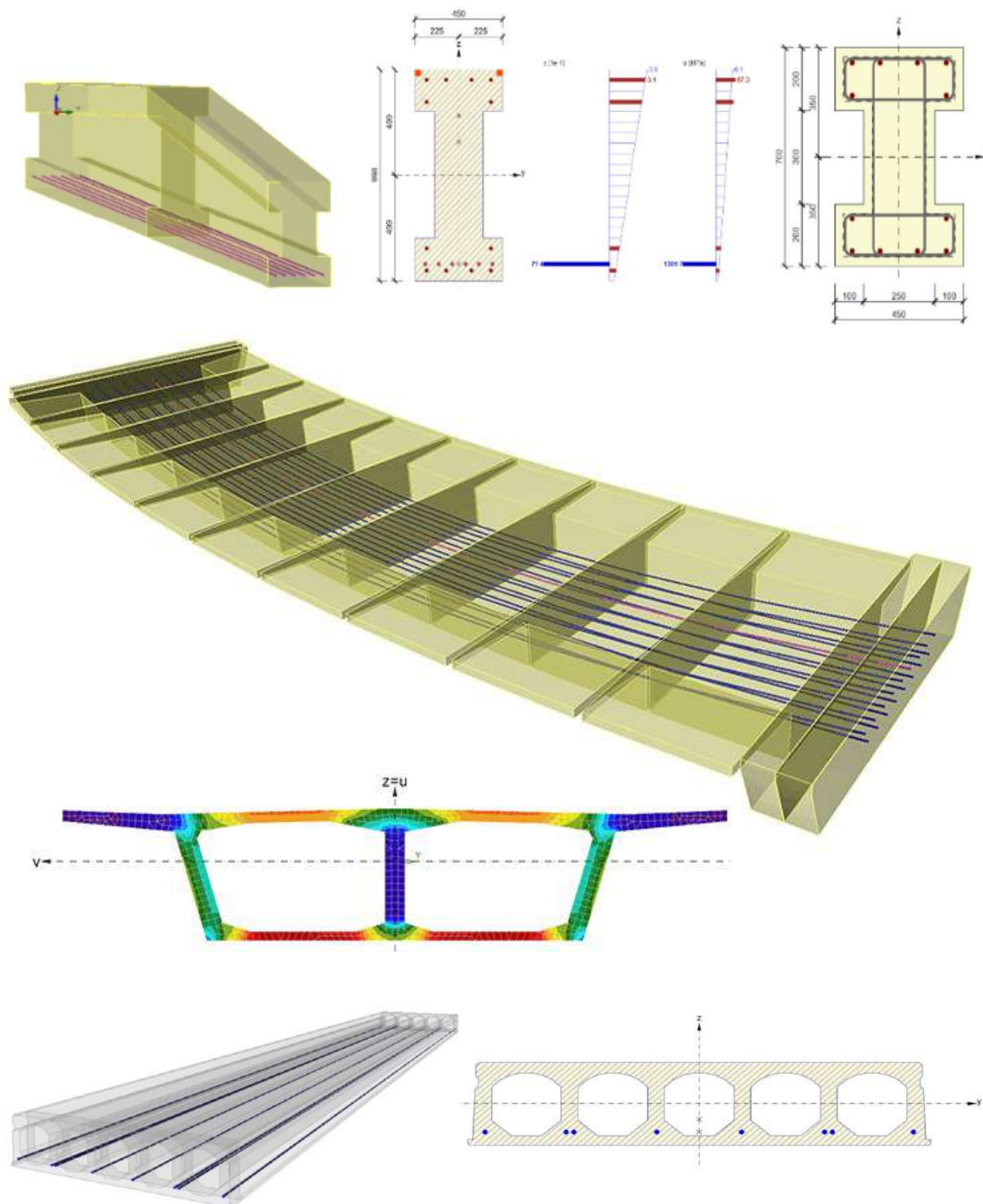


Modello di Midas Civil

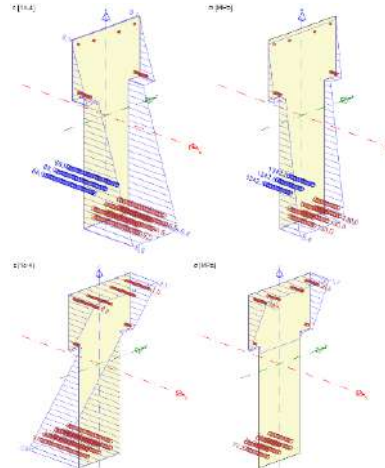
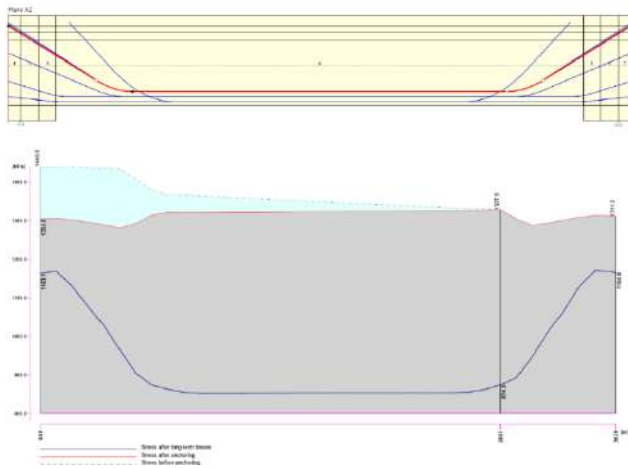




Con l'applicazione *IDEA Beam* è possibile progettare e verificare qualsiasi tipologia di trave: sia elementi in c.a. e c.a.p. 1D, sia travi 3D con **sezione in calcestruzzo armato precompresso generica/predefinita, elementi pre/post tesi.**



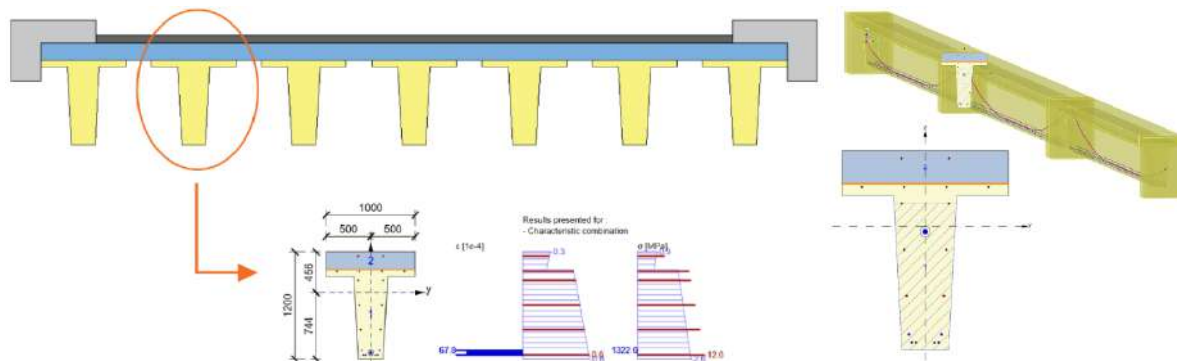
Sezioni composte con qualsiasi tipologia di trefolo, perdita di precompressione, effetti della precompressione;



Interazione sulla
sezione precompressa

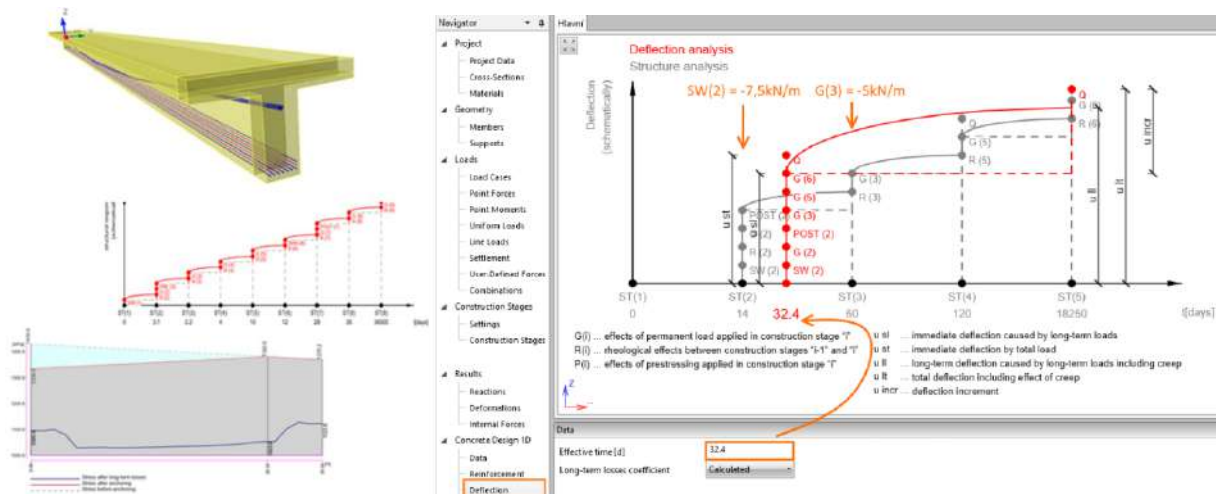
Interazione sulla
sezione armata

■ **Trave continua** composta calcestruzzo- calcestruzzo;

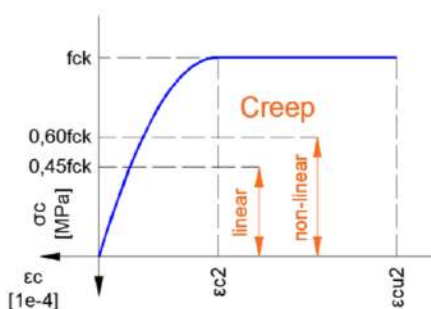


■ Spostamenti non lineari, deformazioni a lungo termine, verifica di stabilità laterale;

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



■ **Comportamento viscoso non lineare.**



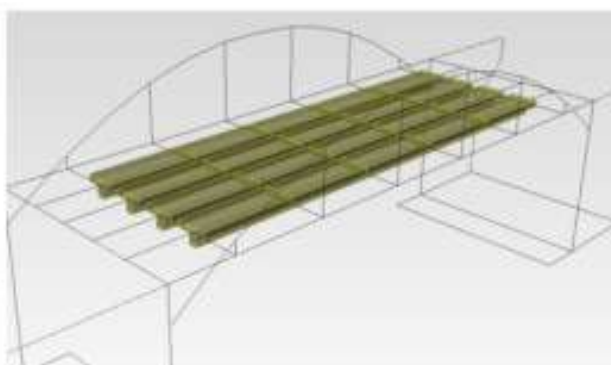
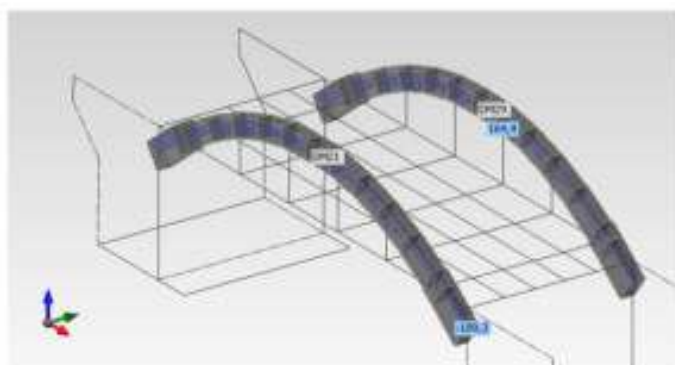
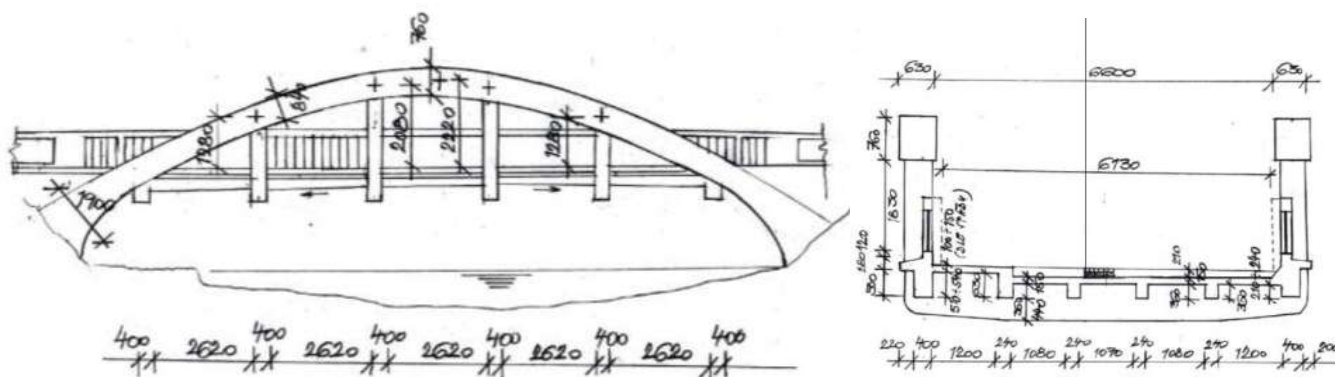
Impostazioni fasi di costruzione

Impostazioni fasi di costruzione	
Fine della polimerizzazione [d]	7
Usa ylt	☐
Umidità relativa [%]	65,0
Lunghezza massima della subzona	1,00
Numero di intervalli	10
Calcolo della viscosità non-lineare	☒
Non escludere i cavi	☐

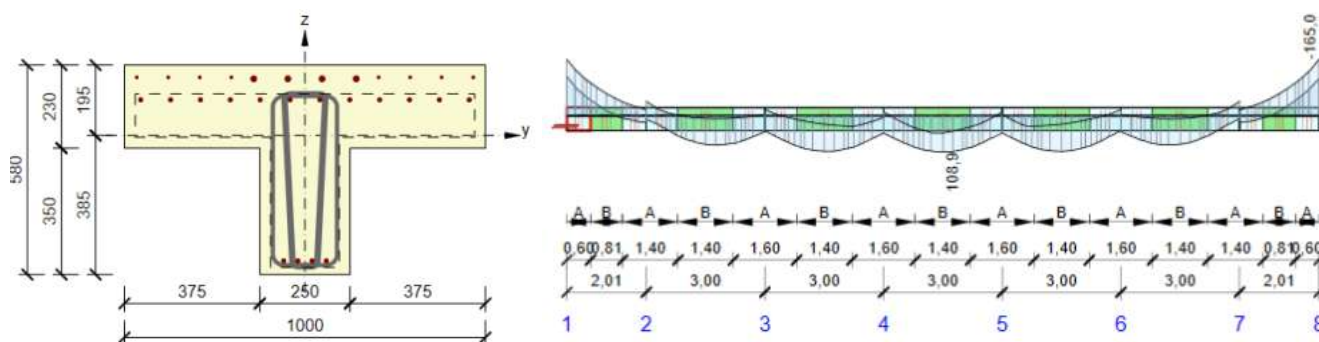
 IDEA Beam - Case study

Consolidamento di un ponte ad arco in c.a. | Repubblica Ceca

**SPECIALE
PONTI E VIADOTTI**

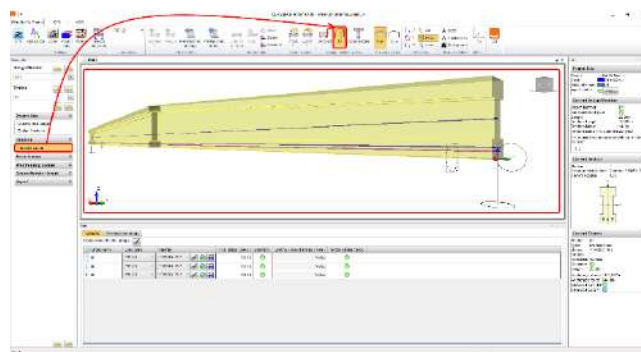
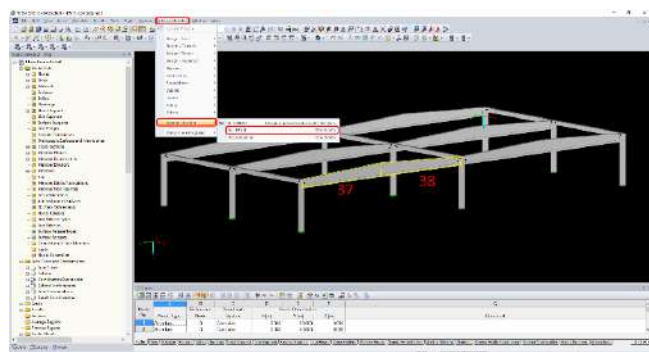


Modello di Midas Civil importato automaticamente nell' app IDEA.exe

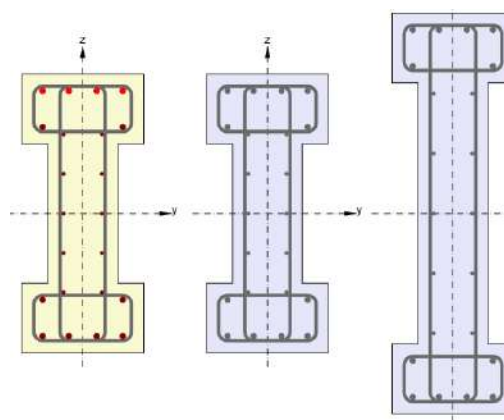
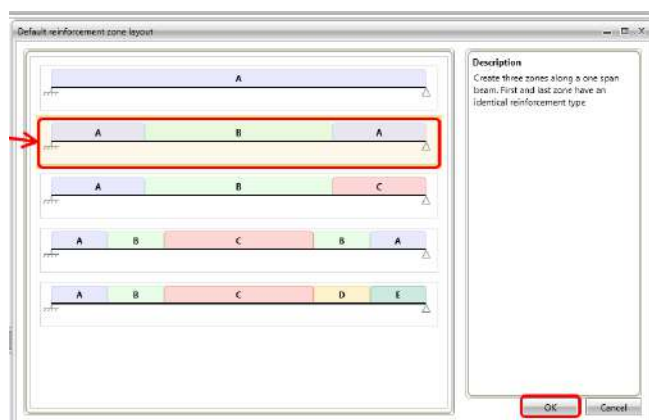


IDEA Beam - Case study

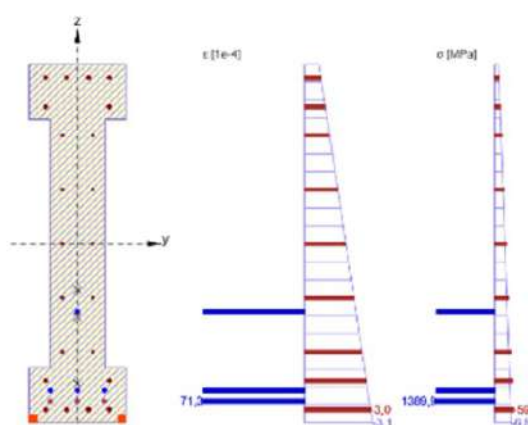
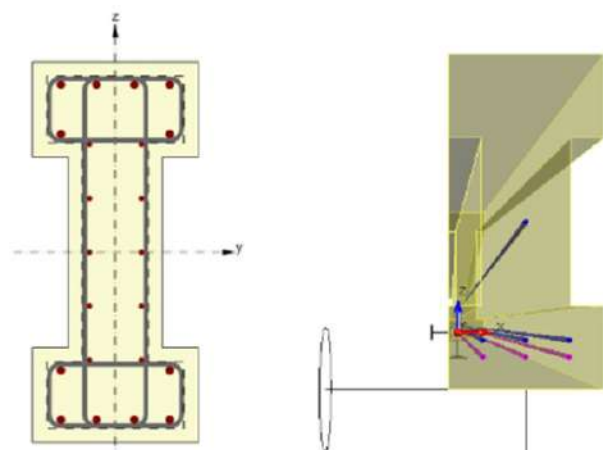
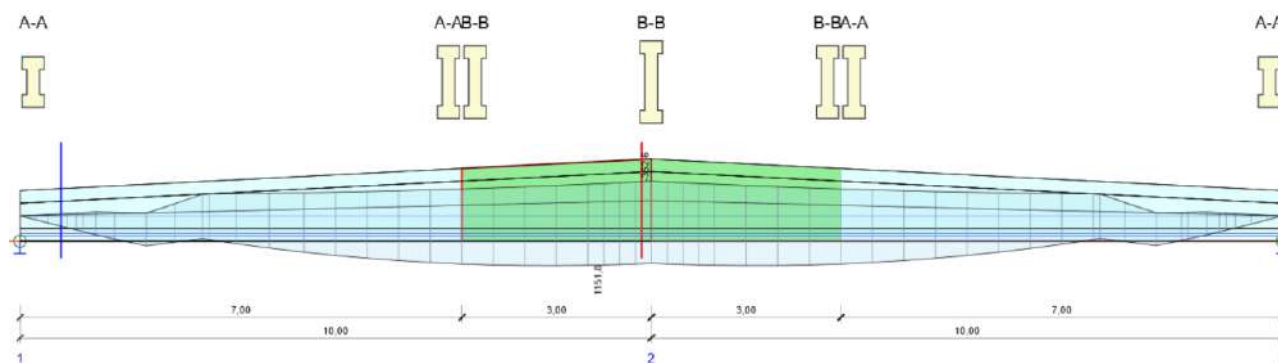
Verifica di trave prefabbricata a doppia pendenza post-tesa



Modello di RFEM: trave importata automaticamente in IDEA Beam



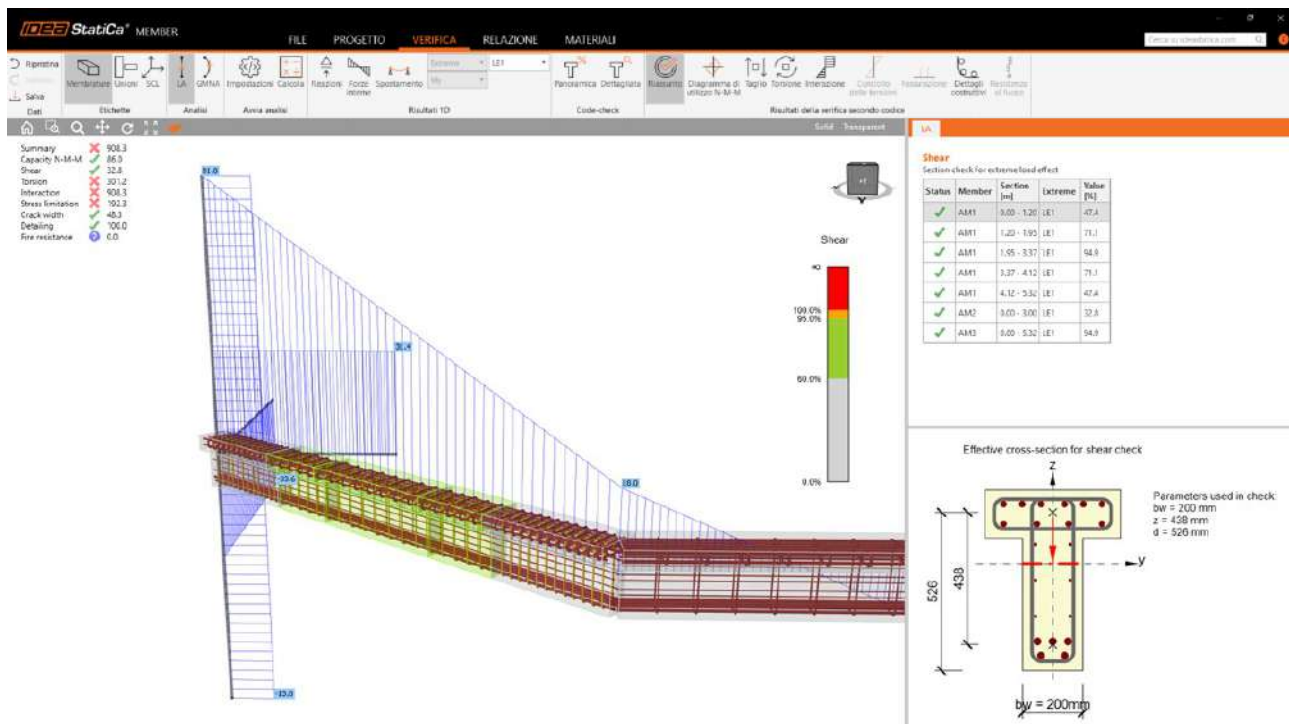
Definizione delle diverse sezioni e zone di armatura



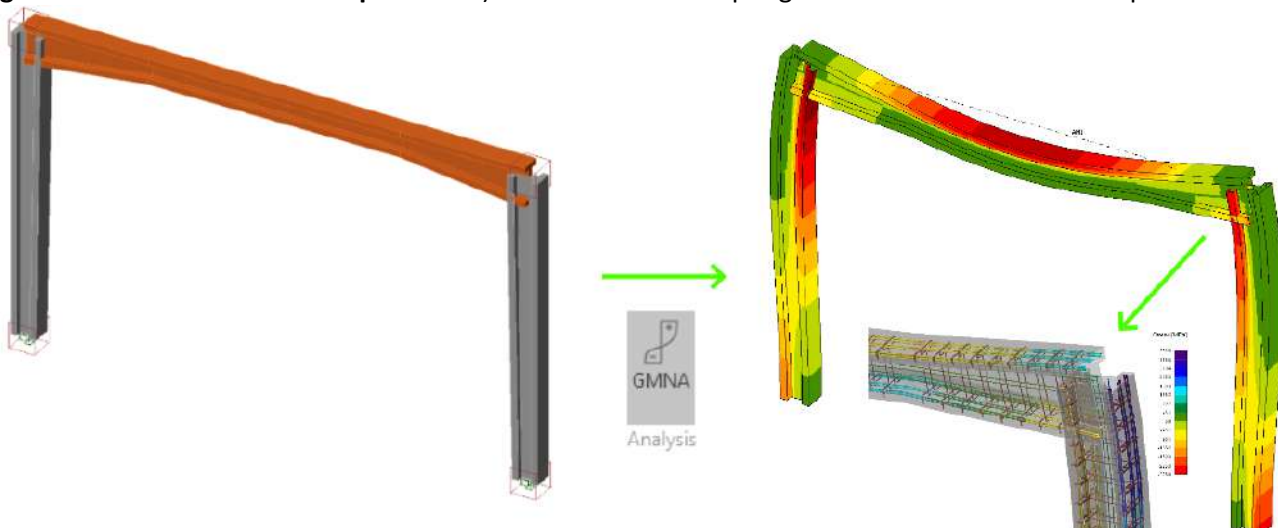


RIVOLUZIONARIO E INNOVATIVO

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.

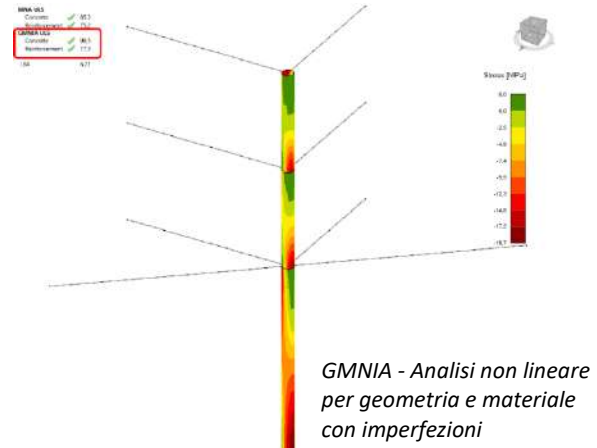
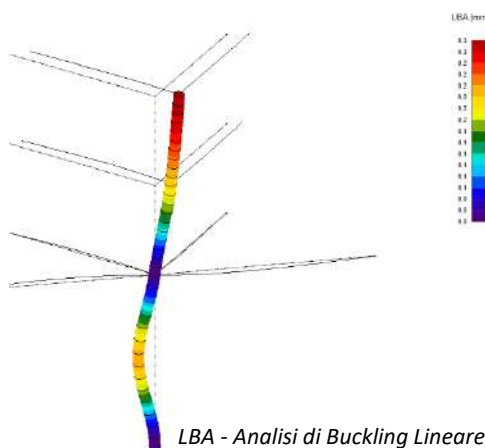
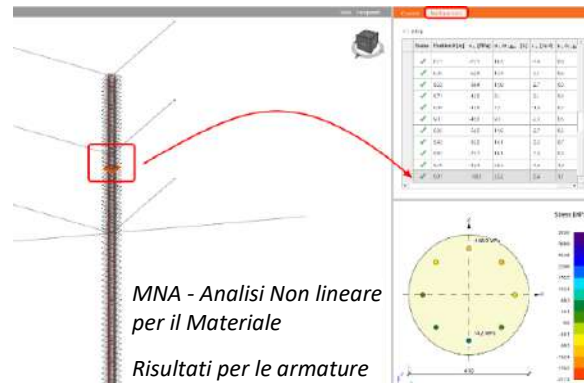
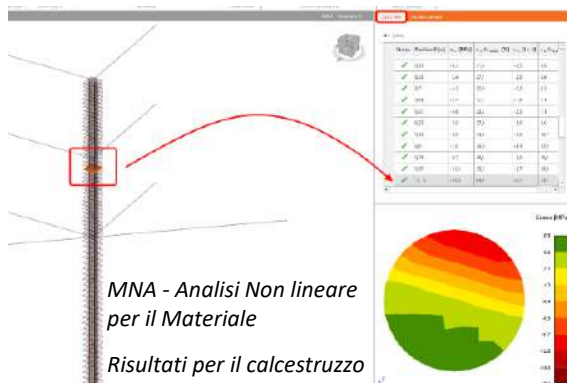
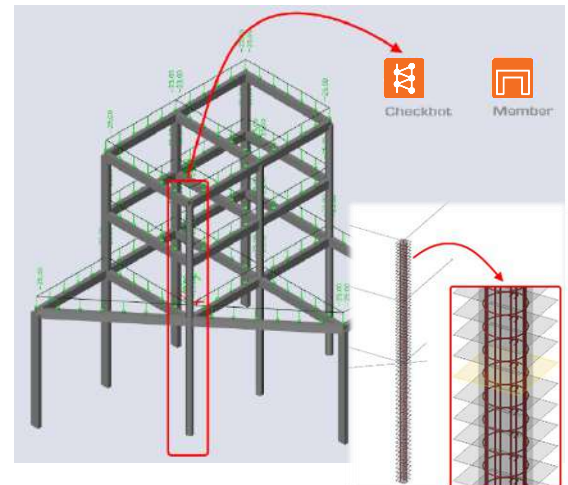


In IDEA Member l'analisi è eseguita in **tre fasi** che utilizzano la tecnologia CBFEM. Prima si lancia l'analisi **MNA (Analisi Non lineare per il Materiale)** per verificare la capacità strutturale; quindi, si calcola il **LBA (Analisi di Buckling Lineare)** per indagare la stabilità strutturale e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

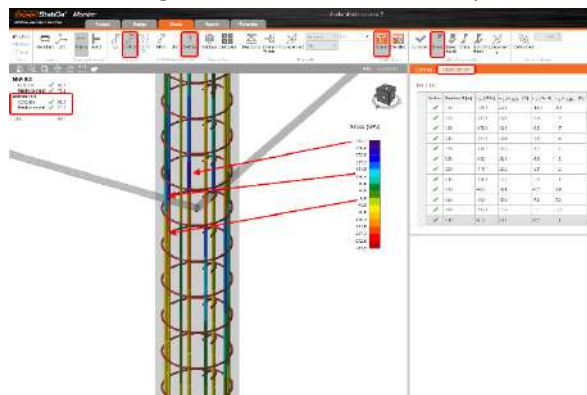


Esempio pratico: Progetto e verifica di un pilastro snello
Qual è il workflow da seguire?

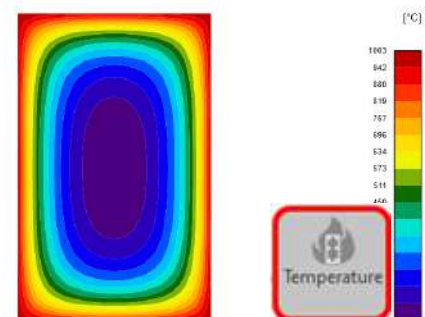
- Esegui l'analisi globale del modello nel tuo programma FEA;
- Utilizza il collegamento BIM tra il tuo FEA e IDEA StatiCa tramite l'app IDEA Checkbot per esportare l'intera struttura o le singole membrature e le combinazioni di carico;
- Definisci le membrature da analizzare e seleziona le combinazioni 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;



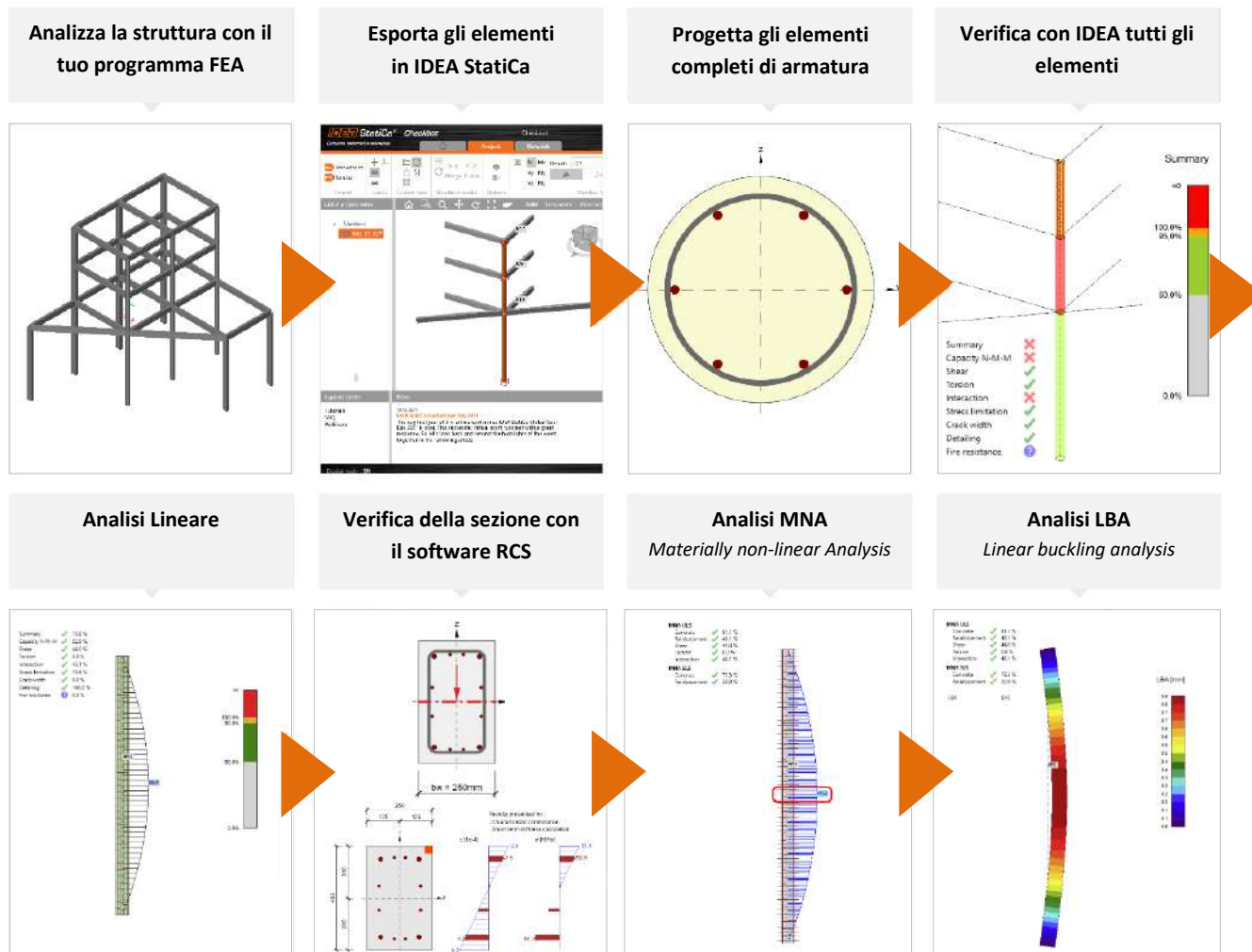
- Verifica la resistenza al fuoco



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

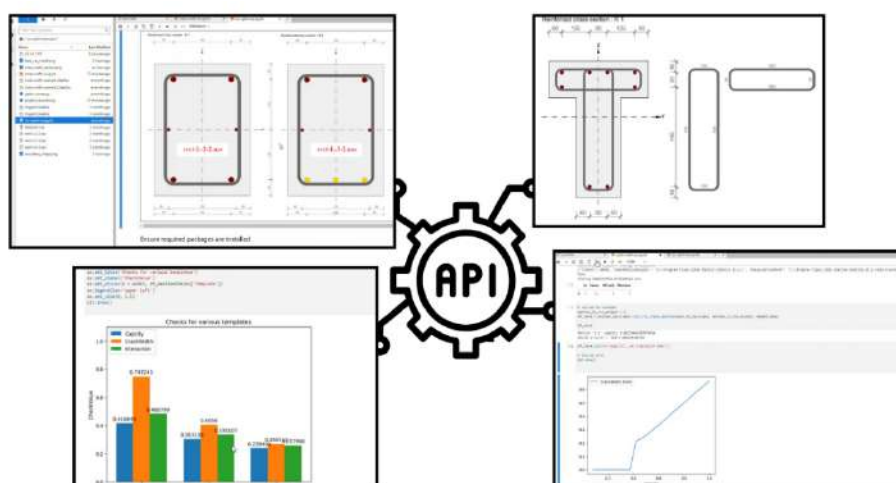
IDEA StatiCa BIM - Collegamenti BIM con altri programmi

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



AUTOMATIZZA LE ATTIVITÀ CON LE API IN IDEA RCS

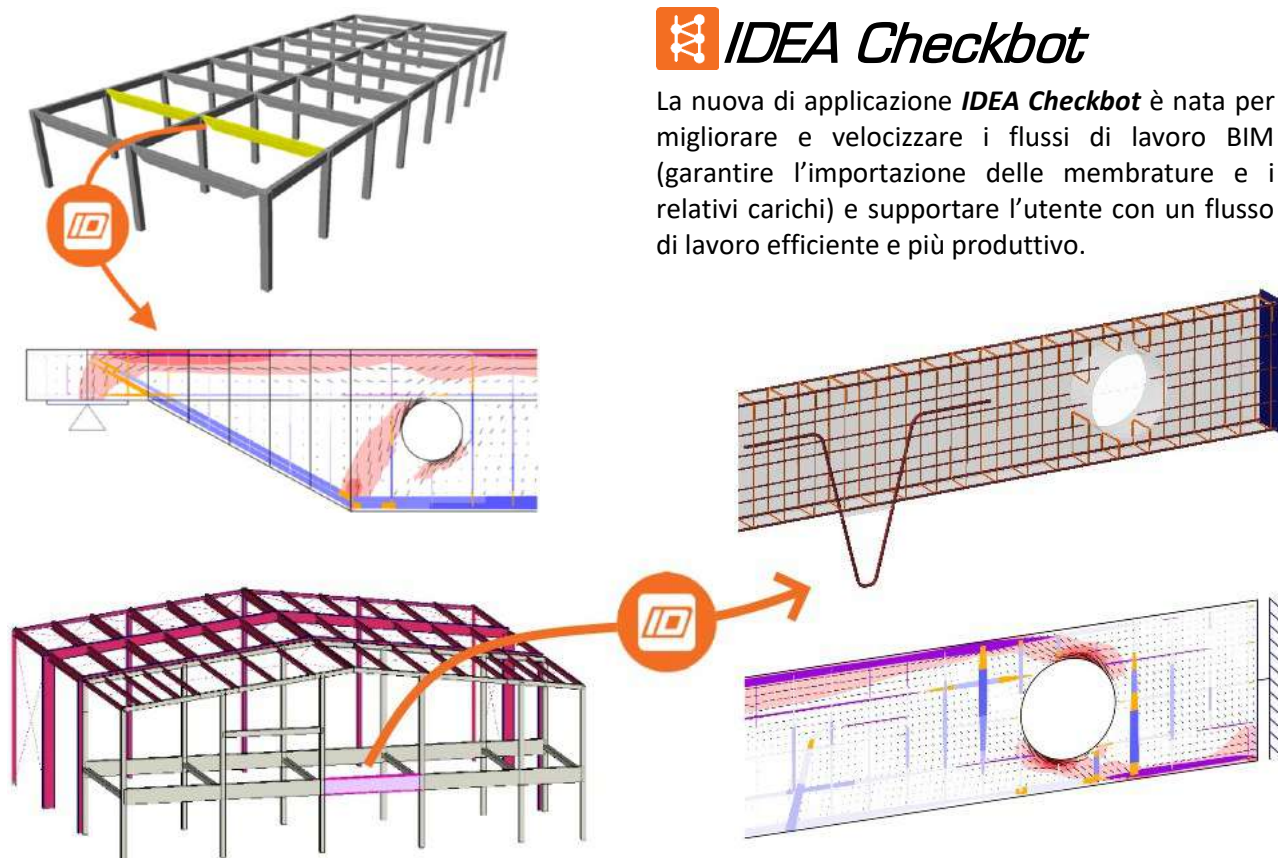
Con le **API** di IDEA StatiCa, puoi collegare i tuoi strumenti, automatizzare la progettazione di connessioni e sezioni in cemento armato, ed eseguire controlli in batch utilizzando Python o C#. Utilizza script pronti all'uso o personalizzati, accedi alla documentazione completa delle API, esporta report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



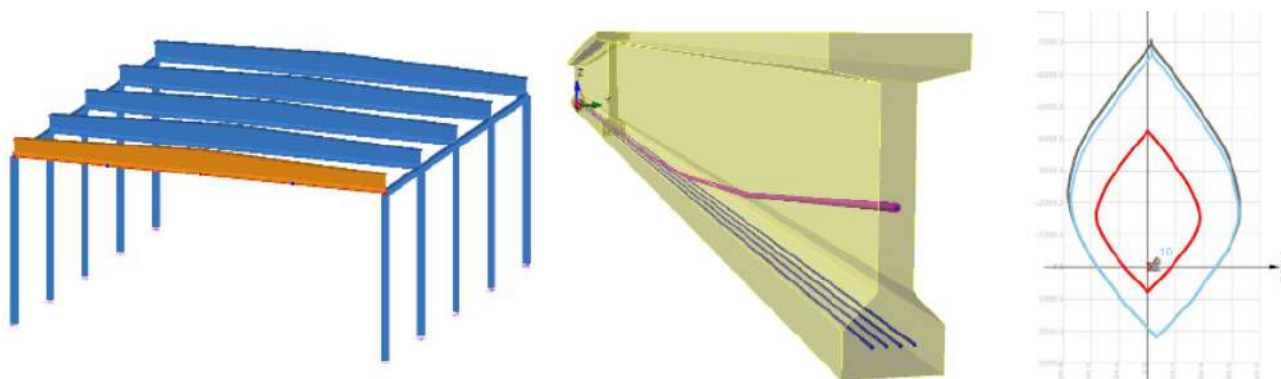
- Modellazione avanzata di sezioni complesse in C.A.
- Ottimizzazione automatica per resistenza, durabilità ed efficienza dei materiali
- Integrazione con altri software, dal modello iniziale all'analisi e ottimizzazione finale
- Maggiore precisione progettuale basata su parametri e vincoli specifici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

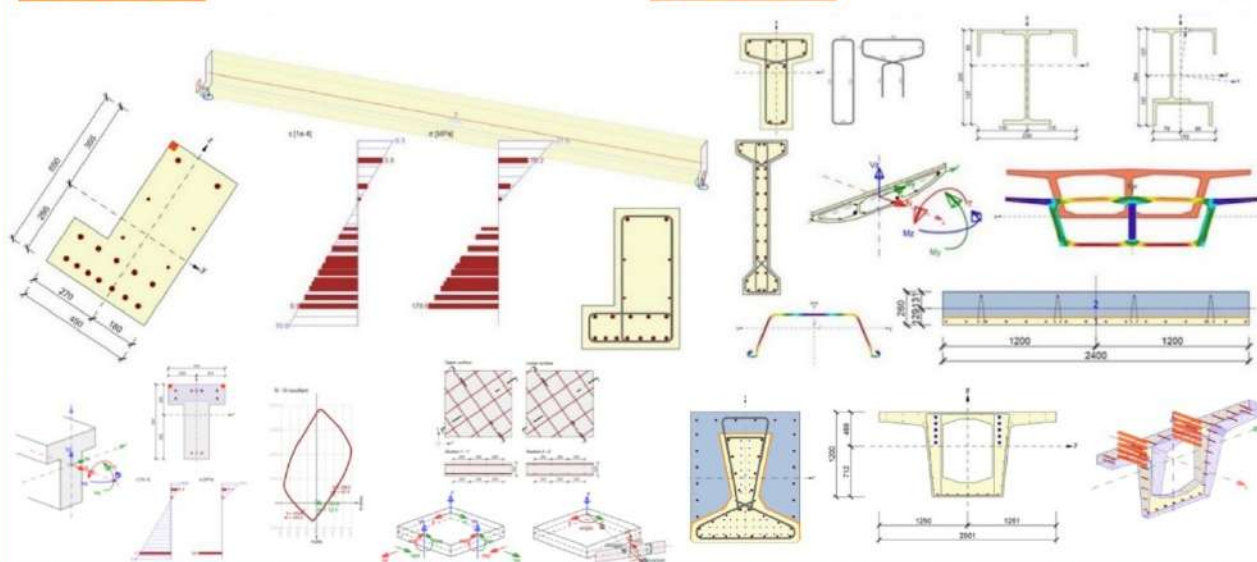
IDEA StatiCa permette di lavorare in BIM e ottenere il massimo dal proprio software rendendo il lavoro più facile, veloce e automatizzato

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.

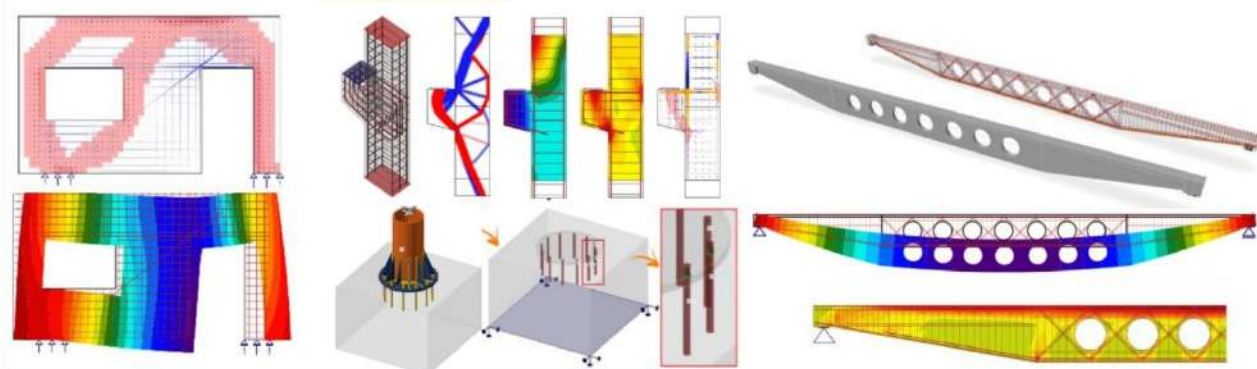
- Collegamenti BIM diretti con programmi FEA attraverso l'applicazione **IDEA Checkbot in IDEA Beam**: SAP2000, Straus7; AxisVM, Robot Structural Analysis, Advance Design, SCIA Engineer, RFEM e RSTAB
- Collegamenti BIM diretti con programmi FEA attraverso l'applicazione **IDEA Checkbot in IDEA Detail 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**

IDEA StatiCa RCS

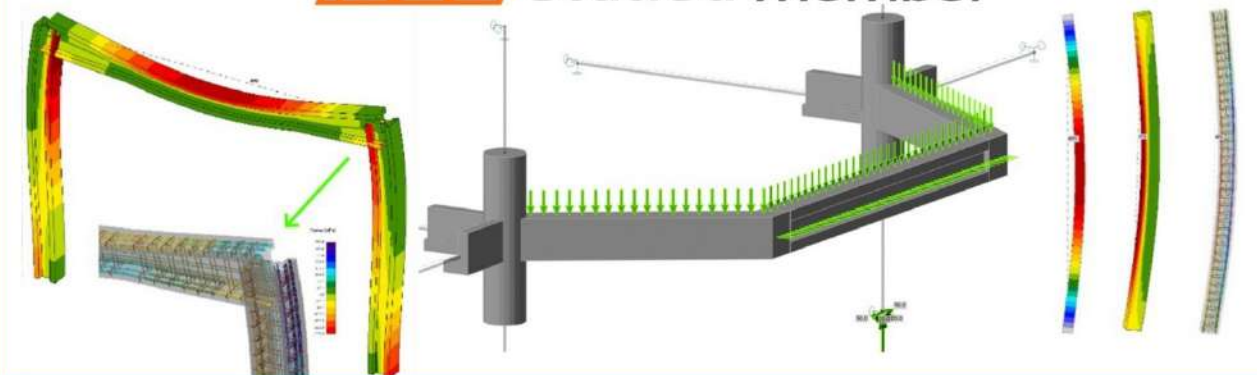
IDEA StatiCa Beam



IDEA StatiCa Detail



IDEA StatiCa Member



PROVA GRATIS LA VERSIONE COMPLETA DEL SOFTWARE

EISEKO
Software for building

IDEA StatiCa®
Authorised Reseller

www.eiseko.it

EISEKO COMPUTERS S.r.l.

Viale del Lavoro, 22/D

37036 S. Martino B.A. (VR)

☎ 045 8031894

✉ idea@eiseko.it