

TRAVILOG TITANIUM 4 – Modulo CEMENTO ARMATO

Analisi sismica statica e dinamica di strutture in cemento armato

TRAVILOG TITANIUM 4 Modulo CEMENTO ARMATO è la soluzione per la progettazione di strutture tridimensionali in cemento armato. Può essere utilizzato per progettare nuove strutture, fino agli esecutivi del cemento armato o verificare edifici esistenti valutandone la vulnerabilità sismica. Consente di eseguire analisi statiche, analisi sismiche, sia con il metodo statico equivalente che con il metodo di sovrapposizione modale, analisi non lineari di tipo pushover.

Interfaccia

Il Modulo CEMENTO ARMATO possiede un'interfaccia utente studiata nei minimi dettagli ed estremamente evoluta, organizzata per semplificare i passaggi necessari alla costruzione del modello di calcolo. L'area grafica è interamente dedicata alla struttura tridimensionale e l'ambiente di lavoro si adatta alla fase di disegno, raccogliendo tutti gli strumenti utili alla modellazione ed al calcolo con funzioni pensate per rendere chiara la lettura dei risultati.

Modellazione

Il Modulo CEMENTO ARMATO permette di definire il modello di strutture complesse seguendo differenti strategie. È possibile inserire uno ad uno gli elementi strutturali (travi, pilastri, setti, piastre...) direttamente nello spazio di modellazione utilizzando griglie di riferimento con funzioni di copia oppure uno sfondo importato da CAD (.DXF o .DWG) con funzioni di snap automatico al disegno di sfondo. Grazie alle funzioni di drag&drop assegna rapidamente sezioni, materiali e carichi.

È possibile importare l'intero modello da un file bidimensionale .DXF o .DWG opportunamente suddiviso in layers che contengono gli elementi strutturali: Il Modulo CEMENTO ARMATO **riconosce automaticamente pilastri, travi, travi di fondazione, setti, platee e solai** costruendo il modello 3D a partire dal disegno in pianta degli impalcati.

È possibile importare l'intero modello 3D da un file tridimensionale .DXF o .DWG. Gli elementi del modello 3D importato vengono automaticamente suddivisi in gruppi in base al layer di appartenenza rendendo facilissima l'assegnazione di sezioni e materiali.

È possibile importare l'intero modello 3D generato con le principali applicazioni BIM: RevitStructure, Archicad e Allplan

Carichi e vincoli

Sulla struttura tridimensionale si possono impostare sezioni e materiali accedendo alla **ricca banca dati** integrata ed ampliabile a piacere: le proprietà sono assegnabili per semplice trascinamento dei dati su uno o su un gruppo di elementi.

È possibile assegnare liberamente al telaio **vincoli esterni e vincoli interni** per modellare correttamente tutte le tipologie di vincolo.

Il Modulo CEMENTO ARMATO gestisce disassamenti ed eccentricità inserendo automaticamente i link rigidi e definisce la migliore mesh di calcolo per setti e piastre.

I carichi possono essere inseriti associando un'analisi di carico ad un'area di solaio oppure **trascinando con il mouse** forze concentrate sui nodi, carichi concentrati e distribuiti sulle aste, pressioni o gradienti di pressione sugli elementi bidimensionali.

Sono incluse anche comode procedure guidate **per determinare le pressioni dei carichi di vento e neve** in base alla località di riferimento ed in accordo con le indicazioni contenute nelle Norme Tecniche.

Predimensionamento della struttura

Il Modulo CEMENTO ARMATO comprende uno strumento esclusivo e altamente innovativo per il corretto predimensionamento di un edificio in cemento armato sotto l'effetto di carichi verticali e sisma. Sul modello vengono chiaramente rappresentati i **centri di massa e di rigidezza** aggiornati in tempo reale al variare dei carichi o delle rigidezze degli elementi verticali. Grazie a queste informazioni puoi valutare la corretta distribuzione delle rigidezze di piano e progettare un edificio con **comportamento regolare** sotto l'azione dei carichi sismici, minimizzando l'effetto dei moti torsionali della struttura. È possibile eseguire un **progetto preliminare delle sezioni** di travi, pilastri e controventi sotto l'effetto dei carichi verticali e determinare le dimensioni minime degli elementi strutturali. Si può agevolmente generare uno **schema a telaio ridotto per travi e pilastri**, molto utile sia ai fini del predimensionamento della struttura che in fase di **verifica e validazione del calcolo a telaio tridimensionale**, recependo le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche.

Calcolo e analisi dei risultati

Il Modulo CEMENTO ARMATO esegue l'analisi statica o sismica del modello. Il programma restituisce i **diagrammi di azione assiale, momenti, tagli, deformata elastica e pressioni sul terreno** allo stato limite ultimo o di esercizio calcolati secondo le analisi EQU, STR e GEO. I diagrammi sono mostrati sia **inviluppati** che per ciascuna **combinazione di calcolo**. I grafici sulla struttura sono accompagnati da risultati analitici dettagliati: è possibile rivedere e stampare i dati di input e output del telaio completo o suddivisi per ciascun elemento.

Edifici esistenti

Oltre agli strumenti per la progettazione di nuovi edifici, il Modulo CEMENTO ARMATO permette di condurre verifiche specifiche su **edifici esistenti** considerando lo **stato di conservazione dei materiali ed il grado di approfondimento** dell'analisi conoscitiva condotta sull'edificio. Un archivio dedicato ed una procedura semplificata consentono la definizione dei **parametri di resistenza dei materiali** e il **fattore di confidenza** associato al livello di conoscenza della struttura. In pochi passaggi è possibile attribuire a ciascun elemento l'armatura presente.

Edifici civili

Per l'adeguamento sismico di un edificio, il Modulo CEMENTO ARMATO offre tutte le verifiche necessarie in base al livello di conoscenza. Il programma può eseguire analisi sismiche lineari sugli edifici esistenti, con o senza fattore di struttura, in particolare:

- la verifica allo stato limite ultimo
- le verifiche dei meccanismi di rottura duttili e fragili allo stato limite ultimo di collasso
- le verifiche di resistenza allo stato limite di salvaguardia della vita

Le verifiche sui singoli elementi strutturali (meccanismi duttili e fragili) sono condotte ai sensi del capitolo 8 delle NTC. È inoltre possibile valutare gli incrementi di capacità per **incamiciature in c.a., acciaio e fasciature in carbonio**.

Per livelli di conoscenza più alti (LC2 e LC3) è possibile eseguire anche l'analisi non lineare di **tipopushover** determinando la curva di capacità forza-spostamento.

Le verifiche globali sono condotte confrontando la capacità di spostamento con la richiesta di spostamento per tutti gli stati limite SLO, SLD, SLV e SLC. Il software propone inoltre il diagramma ADRS per la valutazione della PGA e della vulnerabilità sismica dell'edificio.

Edifici industriali

Nel caso di **capannoni prefabbricati monopiano**, il Modulo CEMENTO ARMATO permette di verificare lo spostamento massimo raggiunto in sommità di ciascun pilastro sia in presenza di impalcato infinitamente rigido che di impalcato deformabile. In funzione di questo spostamento effettua le verifiche allo stato limite di perdita di appoggio per le componenti strutturali orizzontali.

E' possibile redigere lo schema degli interventi secondo le indicazioni contenute nelle guide ReLUIS e nelle linee guida attuative del DL 74 del 2012. La verifica ed il progetto dei collegamenti tra elementi strutturali è implementata per le seguenti tipologie di connessione:trave-pilastro, trave-tegolo, pannello prefabbricato verticale-pilastro e pannello prefabbricato orizzontale-trave.

Strutture miste

In abbinamento al **Modulo MURATURE** l'analisi non lineare di tipo pushover può essere condotta anche per edifici misti, ovvero con struttura sismo resistente in calcestruzzo armato e muratura.

Progettazione delle armature

E' possibile **progettare l'armatura** dell'intera struttura e organizzare le **tavole degli esecutivi** pronta da stampare o esportare con il CAD.

Relazione di calcolo, geotecnica e piano di manutenzione

Il Modulo CEMENTO ARMATO redige una **relazione di calcolo** dettagliata e raffinata, completa di dati di input, procedure di calcolo e risultati, sia grafici che numerici. È possibile allegare la **relazione geotecnica** contenente la campagna di indagini realizzata in sito ed il dimensionamento delle opere di fondazione. Il Modulo CEMENTO ARMATO consente inoltre la redazione e la stampa del **piano di manutenzione** delle strutture. Gli elaborati sono realizzati in formato .DOC e completamente personalizzabili.

Dettagli

- Copia delle proprietà tra oggetti quali sezioni, materiali, carichi o vincoli
- Importazione della pianta o dell'intero modello da file DXF o DWG.
- Importazione di più DXF per piani differenti con snap automatico ai disegni.
- Importazione diretta del modello BIM da Autodesk REVIT Structure, da Nemetschek ALLPLAN e Graphisoft ARCHICAD.
- Importazione schema di impalcato da Auto_C.A. ed esportazione armature.
- Calcolo a elementi finiti con aste ed elementi shell
- Calcolo automatico dei solai poligonali.
- Analisi secondo i metodi EQU, STR e GEO previsti dalle NTC.
- Calcolo sismico semplificato per la Zona 4.
- Analisi sismica dinamica e non lineare pushover con solutore Xfinest per TRAVILOG di Harpaceas.
- Diagrammi locali di azioni assiali, momenti, tagli, deformata e pressioni.
- Mappa a colori di momenti, tagli, sforzi membranali sugli elementi shell.
- Stampa accurata di tutti i dati di input e di calcolo.

- Armatura simultanea di tutti gli elementi strutturali.
- Composizione delle tavole esecutive d'armatura.
- Rappresentazione grafica di centri di massa e rigidezza, ellissi di rigidezza, nocciolo di rigidezza e cerchio di minima rigidezza torsionale.
- Calcolo spinta del vento e carico da neve.
- Procedura guidata per la definizione dell'armatura presente
- Analisi elastiche con e senza fattore di struttura e analisi non lineare di tipo pushover
- Diagramma ADRS e calcolo della Peak Ground Acceleration (PGA).
- Verifiche allo stato limite di perdita di appoggio per capannoni industriali monopiano.
- Verifiche dei collegamenti tra elementi strutturali per capannoni industriali monopiano.
- Analisi di strutture miste c.a.- muratura in abbinamento al Modulo MURATURE.

[GUARDA IL VIDEO](#)