StatiCAD | Software di Analisi e Progettazione Strutturale

Ultimate V9.2.5.0

Note di Rilascio

28 luglio 2026

> Assistente IA, analisi delle prestazioni sismiche e pushover secondo la TBDY 2018 (norma sismica turca 2018), BIM/IFC, progettazione di elementi in acciaio e acciaio leggero, esportazione verso SAP2000, analisi dinamica agli elementi finiti, compatibilità DXF/AutoCAD per il disegno tecnico, automazione e aggiornamenti sui prefabbricati

1 Assistente IA

StatiCAD può essere utilizzato con l'assistente IA integrato nel programma. È possibile guidare il modello in linguaggio naturale — scrivendo oppure parlando al microfono — mentre l'assistente esegue al posto dell'utente le operazioni di creazione degli elementi, analisi, visualizzazione e importazione/esportazione.

- **Novità:** l'assistente ora si adatta alla lingua dell'interfaccia. Se il programma è in turco, l'assistente risponde in turco; nelle altre lingue inizia in inglese e passa alla lingua utilizzata dall'utente.
- Supporto ai comandi vocali (premi e parla).
- Caricamento di file e immagini per farli analizzare dall'assistente.
- **Versione:** l'Assistente IA è disponibile nelle versioni Hybrid e Ultimate.

2 Valutazione delle prestazioni sismiche e analisi pushover — TBDY 2018, Capitolo 15 NOVITÀ

È stato aggiunto un nuovo modulo, nell'ambito del Capitolo 15 della TBDY 2018, per la determinazione delle prestazioni sismiche degli edifici in cemento armato esistenti. La valutazione può essere eseguita sia con il metodo di calcolo lineare sia con l'analisi pushover non lineare; in entrambi i casi il livello di prestazione dell'edificio (Danno Limitato / Danno Controllato / Prevenzione del Collasso) viene determinato e riportato automaticamente.

- **Novità:** modello di sezione a fibre: analisi momento–curvatura per sezioni di pilastri, travi e setti; modelli di materiale per calcestruzzo confinato/non confinato (Mander) e per l'acciaio d'armatura. Le travi con ala (sezione a T) e i pilastri a sezione poligonale vengono calcolati con la geometria reale.
- **Metodo lineare:** rapporti domanda/capacità (D/C), limiti di deformazione unitaria e di danno secondo la TBDY, zone di danno per elemento e per piano, coefficienti del livello di conoscenza.
- **Analisi pushover non lineare:** pushover monomodale secondo l'Allegato 5B della TBDY, soluzione incrementale evento-per-evento (event-to-event), cerniere plastiche biassiali, otto combinazioni di direzione ±X ±0.3Y, calcolo dello spostamento target e del punto di prestazione, curva di pushover. Modello di cerniera incrudente (bilineare) opzionale.
- I controlli di applicabilità vengono eseguiti automaticamente: il rapporto di partecipazione di massa, il coefficiente di irregolarità torsionale (ηbi) e le condizioni per il pushover monomodale vengono riportati nella relazione.

- Le travi secondarie vengono riconosciute automaticamente; ai sensi della TBDY 15.8 sono escluse dalla valutazione di Danno Controllato e Prevenzione del Collasso, mentre per il Danno Limitato l'esclusione dipende da un'opzione dell'utente.
- **Integrazione con SAP2000:** l'analisi pushover può essere verificata per confronto con SAP2000, oppure l'analisi può essere eseguita in SAP2000 e la valutazione delle prestazioni proseguita in StatiCAD (tre modalità operative).
- **Validazione:** il motore di pushover è stato validato per confronto con SAP2000 e OpenSees, mentre la valutazione lineare è stata validata confrontando i risultati con İdeCAD su progetti campione.
- Nelle finestre di pilastri, travi e setti è stata aggiunta la scheda Momento–Curvatura: curva M–φ della sezione, punti di snervamento e massimo, relazione di calcolo dettagliata.
- Relazioni dettagliate per prestazioni, pushover e momento–curvatura; tutte le impostazioni vengono salvate nel file di progetto (piena compatibilità con i file precedenti).

3 BIM / IFC — importazione di modelli strutturali SAP2000 NOVITÀ

È stata ampliata l'importazione IFC (IFC2x3). Ora non solo i modelli fisici dell'edificio, ma anche i modelli di analisi strutturale SAP2000 possono essere convertiti in elementi StatiCAD.

- Le membrature ad asta (frame) vengono importate come pilastri e travi (quelle perfettamente verticali sono considerate pilastri).
- Le membrature ad area (shell) vengono importate come pareti, solai quadrangolari e solai a guscio (elemento finito) curvi / triangolari / poligonali.
- Le differenze di unità di misura (metri/centimetri) e le differenze di codifica dei caratteri nel file vengono gestite automaticamente.
- È stata migliorata la coerenza tra i vertici e le quote dei solai a guscio e la relativa mesh; il modello viene creato nella posizione corretta nella vista tridimensionale.
- **Versione:** l'importazione e l'esportazione IFC sono disponibili nelle versioni Hybrid e Ultimate.

4 Ampliata l'automazione da terminale e API

È stata ampliata l'interfaccia a comandi che consente agli strumenti di intelligenza artificiale di utilizzare il programma in modo automatico.

- **Novità:** i comandi per l'analisi delle prestazioni in cemento armato secondo la TBDY 2018, Capitolo 15 (B.15), per il confronto con SAP2000, per l'analisi e per la reportistica sono ora utilizzabili anche dagli agenti IA che operano tramite API.
- Supporto all'automazione da terminale con strumenti come Claude Code e Codex.
- I comandi da terminale aggiunti d'ora in poi saranno automaticamente disponibili anche lato API.

5 Strutture prefabbricate — analisi a sezione variabile e sezioni parametriche

NOVITÀ

È stato rilasciato il primo pacchetto di sviluppo per la modellazione degli edifici prefabbricati: le travi di copertura/capriata a sezione variabile vengono risolte nell'analisi agli elementi finiti nativa del programma, e sono stati aggiunti modelli di sezione prefabbricata parametrici simili a quelli di SAP2000.

- **Novità:** le travi definite a sezione variabile (Nonprismatic) vengono ora risolte nell'analisi agli elementi finiti 3D nativa (elemento frame) con la loro rigidezza reale (senza suddividere l'elemento, con rigidezza integrata lungo la sezione; stesso approccio di SAP2000). Le cerniere di estremità, i tratti rigidi di estremità e le sollecitazioni nelle sezioni intermedie restano pienamente supportati.
- **Modelli di sezione parametrici:** le sezioni Precast I (Bulb Tee), Precast U, Precast Box, trapezoidali e scatolari/tubolari vengono definite con un inserimento delle quote simile a SAP2000 (B1–B4, D1–D7, T1, T2, C1, ecc.) e anteprima dal vivo, e vengono salvate in libreria come sezioni poligonali.
- **Modifica parametrica:** quando vengono riaperte, le sezioni prefabbricate salvate vengono richiamate con le proprie quote; i parametri vengono conservati nella libreria delle sezioni e nei file di progetto (piena compatibilità con i file precedenti).
- **Esportazione verso SAP2000:** le sezioni prefabbricate vengono esportate in SAP2000 con i propri tipi di sezione parametrici anziché come proprietà generiche; le geometrie di sezione generate sono state validate per confronto con le proprietà di sezione di SAP2000.
- Nella libreria delle sezioni è stato aggiunto il filtro per tipo di modello prefabbricato.

6 Calcoli per strutture in acciaio — progettazione di travi e pilastri NOVITÀ

È stata aggiunta al programma la progettazione degli elementi strutturali in acciaio secondo la TBDY 2018 e la ÇYTHYE (norma turca per la progettazione, il calcolo e la costruzione delle strutture in acciaio). I profili commerciali possono essere assegnati a travi e pilastri; le sollecitazioni vengono ricavate dalla soluzione agli elementi finiti del programma per le verifiche di resistenza, e vengono generate relazioni di calcolo in turco/inglese.

- **Libreria profili:** libreria di profili commerciali con 1008 sezioni predefinite (IPE, IPN, HEA/HEB/HEM, HD/HL/HP, UPN, UPE, angolari L, profili a T, scatolari RHS/SHS, tubolari CHS). I profili laminati a caldo e quelli formati a freddo (arcarecci CC/ZZ/Sigma) sono elencati in categorie separate; la selezione avviene tramite ricerca e anteprima della sezione dal vivo.
- Assegnazione di sezione e materiale: i profili si assegnano dalle finestre di trave e pilastro (cordolo verticale); l'assegnazione del grado d'acciaio (S235/S275/S355, ecc.) può essere effettuata a livello di sezione in modo simile a SAP2000. Il tipo di progettazione dell'elemento si determina con l'opzione "Acciaio" nella maschera.
- Progettazione di travi in acciaio: verifiche a flessione secondo il Capitolo 9 (snervamento, instabilità flesso-torsionale inelastica/elastica; limiti Lp/Lr), a taglio secondo il Capitolo 10 e a interazione M-N-V secondo il Capitolo 11. La lunghezza di appoggio laterale viene calcolata automaticamente come per il legno, oppure può essere inserita manualmente; la verifica di freccia ($f \leq L/K$, con il valore di K selezionabile per singolo elemento) viene riportata nella relazione.
- Progettazione di pilastri in acciaio: resistenza a compressione secondo il Capitolo 8 (instabilità flessionale nei piani x/y e instabilità torsionale), verifica di sezione snella secondo la Tabella 5.1A, avviso per $KL/r > 200$ ed equazioni di interazione forza assiale + flessione biassiale secondo il Capitolo 11.3.
- **Reportistica:** nell'albero di selezione dei report è stato aggiunto il gruppo "Relazioni Elementi in Acciaio" (calcoli di Trave in Acciaio e Pilastro in Acciaio). Le relazioni mostrano le proprietà di sezione, le capacità, lo stato limite determinante e la combinazione di carico da cui deriva ogni sollecitazione; le relazioni possono essere generate in turco e in inglese.
- **Vista 3D:** le travi e i pilastri con profilo assegnato vengono disegnati nella finestra 3D con la geometria reale della sezione (I/H, ecc.); le immagini della sezione vengono aggiunte automaticamente alle relazioni.
- **Validazione e ambito:** i risultati di flessione, instabilità, taglio e freccia sono stati validati per confronto con calcoli manuali. La verifica di resistenza dei profili formati a freddo sarà fornita con un modulo separato "Acciaio Leggero".

7 Strutture in acciaio leggero — progettazione dei montanti di parete NOVITÀ

È stato rilasciato il primo pacchetto di sviluppo per la progettazione degli elementi delle strutture a pannelli in acciaio leggero (acciaio formato a freddo): i montanti dei pannelli di parete in acciaio leggero vengono progettati e riportati in relazione utilizzando il metodo della larghezza efficace (EGM) basato sulla TS EN 1993-1-3 (norma turca per le strutture in acciaio formato a freddo), con le forze derivate dall'analisi del pannello.

- **Libreria profili Sigma:** 90 sezioni Sigma predefinite prodotte in Turchia (S160–S400). Nella scheda "Pannello in Acciaio Leggero" della finestra parete sono stati aggiunti i campi per la scelta del profilo del montante, l'interasse dei montanti e il numero di montanti di bordo.
- **Verifica dei montanti:** verifica a compressione assiale per i montanti di bordo e intermedi; le sollecitazioni derivano dal carico verticale del pannello (area tributaria) e, per i montanti di bordo, dal ribaltamento. Le verifiche di instabilità locale, distorsionale e flesso-torsionale vengono eseguite con il metodo EGM; sulle facce rivestite la lunghezza di libera inflessione per l'asse debole è assunta pari all'interasse dei montanti.
- **Dati di taglio del pannello:** i dati di rivestimento sinistro/destro del pannello e di resistenza unitaria a taglio (vc) vengono ora salvati insieme al progetto e utilizzati nel calcolo della capacità a taglio del pannello secondo la TBDY 2018.
- **Avvisi di analisi:** i montanti con capacità insufficiente o privi di profilo assegnato vengono mostrati nell'elenco degli avvisi al termine dell'analisi.
- **Reportistica:** nel gruppo "Relazioni Elementi in Acciaio Leggero" dell'albero di selezione dei report è stata aggiunta la relazione "Progettazione Montanti in Acciaio Leggero (EGM)": per piano, nome e profilo del pannello, sollecitazioni inviluppo (con il nome della combinazione), rapporti domanda–capacità dei montanti di bordo/intermedi e ipotesi di calcolo (turco/inglese).
- **Nota di ambito:** la flessione da vento fuori piano non è inclusa in questa versione nella verifica dei montanti (indicato in relazione); il calcolo assume per il materiale dei montanti la classe S350GD. I progetti precedenti si aprono senza necessità di modifiche.

8 Esportazione verso SAP2000 / ETABS — supporto alla nuova versione e correzioni

Aggiornamenti relativi all'esportazione del modello verso SAP2000 (o ETABS): supporto alla nuova versione, correzione di errori nell'esportazione di pilastri e travi, e avviso tempestivo e chiaro nelle installazioni in cui l'esportazione non è supportata.

- **Novità:** supporto a SAP2000 V27. È stata aggiunta la riga SAP2000 V27 all'elenco delle opzioni di esportazione e alla schermata "Percorso di Installazione del Programma di Esportazione"; selezionando V27, l'esportazione viene effettuata verso questa versione.
- **Novità:** controllo dell'installazione prima dell'esportazione. Le installazioni di SAP2000 con licenza di prova (trial) o demo non accettavano i comandi di assegnazione degli elementi, per cui l'esportazione si interrompeva a metà lasciando SAP2000 non rispondente. Il programma ora verifica l'installazione prima di avviare l'esportazione; se non è supportata, si arresta con un messaggio unico e chiaro e consiglia di selezionare una versione con licenza. (Le funzioni di esportazione non funzionano nelle versioni trial e demo di SAP2000.)
- Le operazioni non riuscite durante l'esportazione non vengono più ignorate silenziosamente; vengono scritte, con il nome dell'elemento interessato, nell'elenco "Avvisi ed Errori di Esportazione" della schermata di esportazione.
- **Terminale e API:** l'esportazione può ora essere avviata anche da comando (SAPAKTAR), consentendo l'esportazione e il confronto automatici con strumenti di intelligenza artificiale.

9 Analisi dinamica agli elementi finiti — analisi modale con diaframma rigido e correzioni per gli elementi a guscio SOLAI

Nell'analisi modale (dinamica) basata sulle matrici degli elementi finiti, la condensazione a diaframma rigido è stata riscritta e sono state apportate importanti correzioni agli elementi a guscio (solai) che incidono direttamente sui risultati. I risultati sono stati validati per confronto con SAP2000.

- **Novità:** metodo del vincolo cinematico esatto per l'analisi modale con diaframma rigido: i gradi di libertà nel piano di piano (UX, UY, RZ) vengono collegati al nodo master di piano tramite una relazione di corpo rigido esatta, mentre i gradi di libertà fuori piano vengono condensati staticamente (stesso approccio di SAP2000).
- **Correzione:** risolto un errore per cui la matrice di rigidezza membranale dell'elemento a guscio (solaio) non veniva ricalcolata dopo le fasi di analisi precedenti e veniva costruita con contenuto errato. Questa correzione migliora direttamente i risultati statici e modali dei modelli con solai.
- **Correzione:** corretta la derivazione del termine di Poisson (accoppiamento) nella matrice di materiale del guscio, che veniva calcolato da una componente errata; le matrici di materiale membranale e flessionale sono ora simmetriche e corrette.
- **Correzione:** nella relazione di analisi dinamica, il valore della massa totale (ΣMn) poteva risultare diverso dalla massa sismica nell'analisi con diaframma rigido; ora viene riportato sulla stessa base della massa modale efficace totale.
- Con l'opzione "Considera i solai nell'analisi modale con diaframma rigido" si raccomanda di includere la rigidezza dei solai nella soluzione modale; l'effetto di contenimento delle rotazioni di estremità dei pilastri da parte dei solai si riflette sui periodi.
- **Validazione:** su una struttura di prova con solai, i periodi modali con diaframma rigido e i rapporti di partecipazione di massa sono stati confrontati con SAP2000; per i modi traslazionali si è ottenuto un accordo dell'ordine dell'1–3%.

10 Disegno tecnico — scambio DXF e compatibilità con AutoCAD

Lo scambio DXF del modulo di disegno tecnico è stato rinnovato integralmente. I file DXF generati sono ora nel formato moderno AutoCAD 2000 (AC1015); sono stati aperti e validati con i software CAD attuali, incluso AutoCAD 2025.

- **Novità:** i retini (hatch) vengono esportati in DXF. Vengono scritti in modo completo i contorni del retino, il nome del motivo, le linee del motivo, la scala e l'angolo; il disegno appare in AutoCAD con lo stesso retino.
- **Novità:** gli spessori di linea (lineweight) vengono scritti e letti in DXF. Gli spessori di elementi e livelli vengono trasferiti in modo identico con AutoCAD in entrambe le direzioni; è stato inoltre corretto un errore di unità di misura che in importazione rendeva gli spessori 10 volte più sottili.
- **Novità:** i font TrueType (Arial, Times New Roman, ecc.) vengono scritti e letti in DXF con le informazioni di grassetto/corsivo; i testi vengono visualizzati in AutoCAD con lo stesso font e con i caratteri turchi visualizzati correttamente.
- **Correzione:** risolto il problema per cui il file DXF generato da StatiCAD si apriva in AutoCAD con lo schermo vuoto (richiedendo uno Zoom Extents); il disegno ora si apre con la vista corretta. È stata inoltre corretta la definizione dello stile di testo che causava la visualizzazione della lettera turca "İ" come "?" nelle intestazioni del disegno tecnico.
- **Validazione:** tutte le funzioni di esportazione sono state verificate con test di andata e ritorno bidirezionali e con strumenti indipendenti di controllo DXF, e validate su file di progetto reali con AutoCAD 2025.

11 Computo metrico — computo delle armature di pilastri e setti NOVITÀ

Alla relazione di computo metrico è stato aggiunto il computo delle armature di pilastri e setti. Le lunghezze e i quantitativi delle armature vengono generati dallo stesso calcolo utilizzato per la disposizione reale nei disegni di dettaglio; vengono riportate tabelle dei pesi per diametro (Ø8–Ø32) per piano e un elenco voci per elemento.

- **Novità:** computo delle armature dei pilastri: le armature longitudinali (comprese le lunghezze di sovrapposizione/attesa) e le staffe (compreso l'infittimento nella zona di confinamento) vengono contate e misurate a partire dalla disposizione nel disegno di dettaglio del pilastro.
- Oltre ai pilastri in cemento armato, anche i cordoli verticali degli edifici in muratura vengono inclusi nel computo delle armature dei pilastri.
- **Novità:** computo delle armature dei setti: le armature verticali dei nuclei di estremità (sinistro/destro), le armature verticali e orizzontali dell'anima, le staffe dei nuclei di estremità e i legamenti vengono riportati per piano con tabelle per diametro ed elenco voci.
- **Nota di ambito:** le armature dei legamenti dei pilastri non sono incluse nel computo in questa versione; il numero di staffe e legamenti dei nuclei di estremità dei setti viene calcolato con formule approssimate.

12 Versioni e comportamento della demo

- **Assistente IA e BIM/IFC:** attivi nelle versioni Hybrid e Ultimate.
- **Versione demo:** l'assistente IA e l'importazione IFC sono utilizzabili; l'esportazione IFC è disattivata e il salvataggio avviene nel formato demo.

13 Mesh a guscio (shell) di setti/pareti — mesh a blocchi, nodi di intersezione e visualizzazione delle sollecitazioni interne

In questa versione è stata migliorata in modo significativo la soluzione di setti/pareti con elementi finiti a guscio (shell): nuovo metodo di mesh a blocchi regolari, mesh obbligatoria nei punti di intersezione, eliminazione degli errori di soluzione causati dalle strisce di parete molto sottili, e completamento della visualizzazione cromatica tridimensionale delle sollecitazioni interne della parete.

- **Novità:** opzione del metodo di mesh a guscio per Parete/Incamiciatura (Impostazioni Generali di Progetto → Mesh): "Striscia sottile (classico)" e "A blocchi (suddivisione regolare)". Il metodo a blocchi suddivide i pannelli di parete in celle quadrangolari regolari in base alla larghezza e all'altezza di mesh specificate, riducendo la formazione di elementi sottili e allungati. La scelta viene salvata insieme al file di progetto.
- **Novità:** opzione "Mesh obbligatoria nei punti di intersezione e di innesto delle travi": le intersezioni parete–parete e le proiezioni dei punti di innesto delle travi vengono aggiunte obbligatoriamente come nodi di mesh; migliora il trasferimento del carico tra gli elementi che si intersecano.
- **Novità:** anche le sollecitazioni interne delle fasce di parete sopra le porte, sopra le finestre e sotto le finestre vengono rappresentate a colori nella vista tridimensionale; la visualizzazione dei risultati della parete è così completa.

14 Accelerazione dell'analisi agli elementi finiti — multiprocessore e soluzione a fattorizzazione unica NOVITÀ

Il tempo totale dell'analisi agli elementi finiti è stato ridotto in modo significativo grazie a miglioramenti strutturali nelle fasi di risoluzione e di costruzione del modello. La soluzione rapida si attiva selezionando "Multiprocessore (rapido)" nell'opzione "Utilizzo Processore FEM" della scheda Impostazioni Generali di Progetto → Sollecitazioni degli Elementi; il flusso classico a processore singolo resta l'impostazione predefinita.

- **Novità:** soluzione a fattorizzazione unica (factor-once / solve-many): per le condizioni di carico che condividono la stessa matrice di rigidezza, la decomposizione della matrice viene eseguita una sola volta; le condizioni di carico successive vengono risolte solo con la sostituzione all'indietro. Le situazioni che modificano la rigidezza (sezione efficace, diaframma, condizione di carico di danno) vengono riconosciute automaticamente e la matrice viene ricostruita quando necessario.
- **Novità:** soluzione parallela delle condizioni di carico: le condizioni di carico della stessa classe di matrice vengono risolte simultaneamente su più core del processore (un core viene lasciato al sistema).
- **Novità:** omissione della ricostruzione del modello: per le condizioni di carico successive della stessa classe di matrice, la ricostruzione del modello agli elementi finiti viene omessa e vengono aggiornati solo i carichi. Le condizioni di carico da vento e da sisma verticale restano escluse dall'omissione, a favore della sicurezza.
- **Novità:** l'effetto dell'eccentricità accidentale aggiuntiva del ±5% può essere applicato anche tramite momenti torcenti di piano equivalenti al metodo dello spostamento di massa; nella soluzione rapida questo metodo viene utilizzato automaticamente. Test comparativi hanno confermato che i due metodi forniscono gli stessi risultati.
- **Misurazione:** in un progetto di muratura di esempio, il tempo totale di analisi è sceso dal livello di 195 s al livello di 135 s (riduzione del 31%); il tempo delle singole condizioni di carico accelerate è sceso dal livello di 13 s al livello di ~3 s. Nei modelli con pareti a guscio (shell) il guadagno è maggiore: la soluzione che richiede 18–20 s nel primo caso di carico scende al livello di ~1,5 s nei casi di carico successivi.
- **Validazione:** la soluzione rapida e quella classica sono state confrontate sugli stessi progetti di prova; le sollecitazioni interne, l'elenco delle sezioni insufficienti e i risultati di progettazione risultano identici.

15 Correzioni

- Corretto un problema di importazione dovuto alla codifica dei caratteri nella lettura dei file IFC.
- Corretti, nell'importazione IFC strutturale, i vertici dei solai a guscio, i riferimenti di quota e la coerenza della mesh.
- Nei solai quadrangolari, il valore di quota destro viene ora assegnato correttamente insieme a quello sinistro.
- Risolto il problema per cui, nella vista 3D, una faccia laterale dei pilastri rettangolari e dei cordoli verticali non veniva disegnata (rendendo visibile l'interno dell'elemento); sono state chiuse anche le facce di estremità delle travi.