

Applicativo per la verifica di sezioni in c.a. e c.a.p. che gestisce in archivi specifici i parametri di calcolo legati alle differenti norme, anche relativamente ai dettagli costruttivi.

Sono disponibili più procedure: la prima punta a verificare sezioni di forma del tutto generica, la seconda è finalizzata al rapido esame di sezioni standard, la terza esegue specificatamente la verifica di duttilità introdotta al paragrafo 4.1.2.3.4.2 delle NTC 2018, infine la quarta esegue la verifica a resistenza a taglio ciclica in base a quanto previsto al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare delle NTC2018. La particolarità di queste procedure risiede anche nella possibilità di definire liberamente i legami tensione-deformazione del calcestruzzo e dell'acciaio.

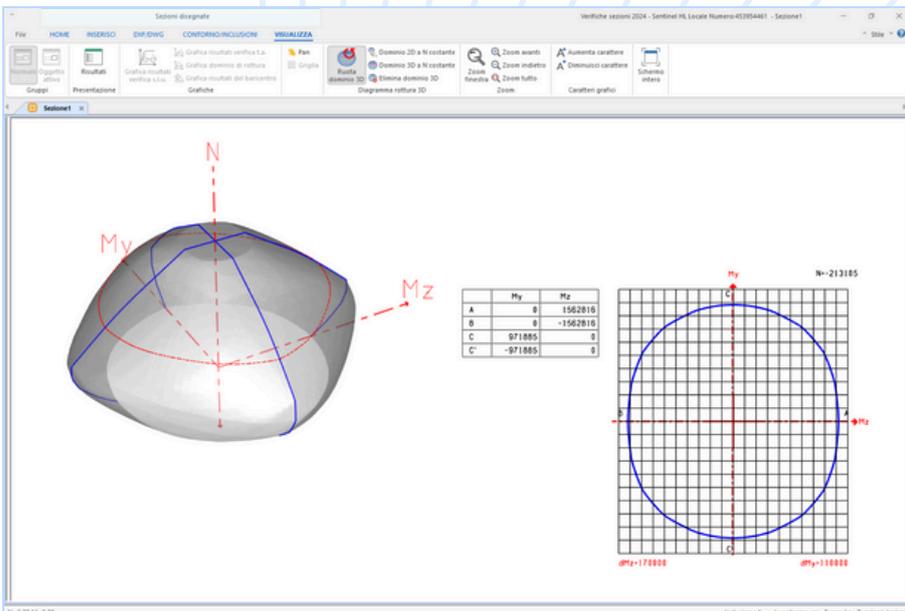
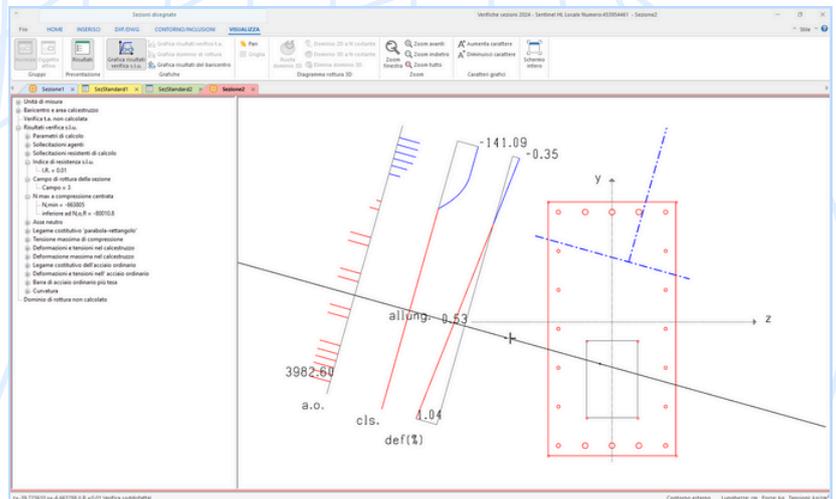
### VERIFICA SEZIONI IN C.A. DI FORMA GENERICA

Tipicamente la sezione viene assegnata specificando la tipologia (rettangolare, poligonale, circolare, circolare cava, a C, a T, a L etc.) e la relativa geometria: in ogni caso sarà caratterizzata da un contorno esterno e da una o più eventuali cavità interne.

L'input della geometria può avvenire anche a partire dall'importazione di un file dxf/dwg. Definita la sezione, vanno assegnate le armature (ordinarie o di precompressione) con strumenti di inserimento e/o modifica.

Assegnate le caratteristiche di sollecitazione, l'esame dei risultati avviene immediatamente per via grafica, con la rappresentazione dei diagrammi dello stato deformativo e tensionale nel calcestruzzo e nell'acciaio, dando evidente rilievo alle situazioni di fallimento della verifica.

Vengono rappresentati il dominio di rottura sia 2D (N,M) che 3D (N e i due momenti flettenti).



Nel caso 3D si possono effettuare le sezioni principali del solido che rappresenta il dominio per ottenere i diagrammi a sforzo normale oppure a momento flettente costante. Attraverso una tabella di supporto l'utente può inserire nel dominio le caratteristiche di sollecitazione degli elementi strutturali che intende esaminare o importarle direttamente da una tabella esterna (Excel®).

### VERIFICA SEZIONI STANDARD

La procedura ad input semplificato analizza più velocemente sezioni di uso ricorrente, eseguendo anche la verifica di esercizio, individuando l'eventuale effetto della fessurazione e di conseguenza le tensioni massime nei materiali. Anche in questo caso è prevista la verifica di sezioni nuove, anche con calcolo "sostanzialmente elastico" o esistenti.

### VERIFICA DI DUTTILITÀ

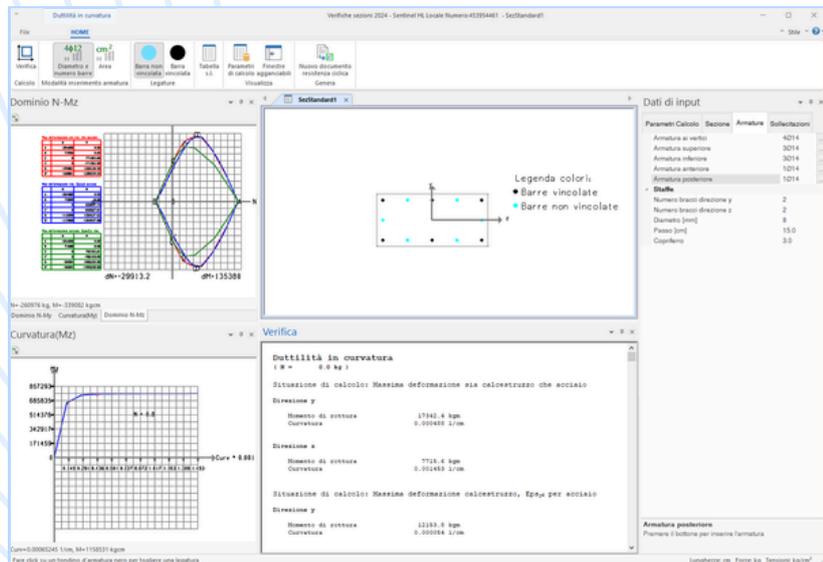
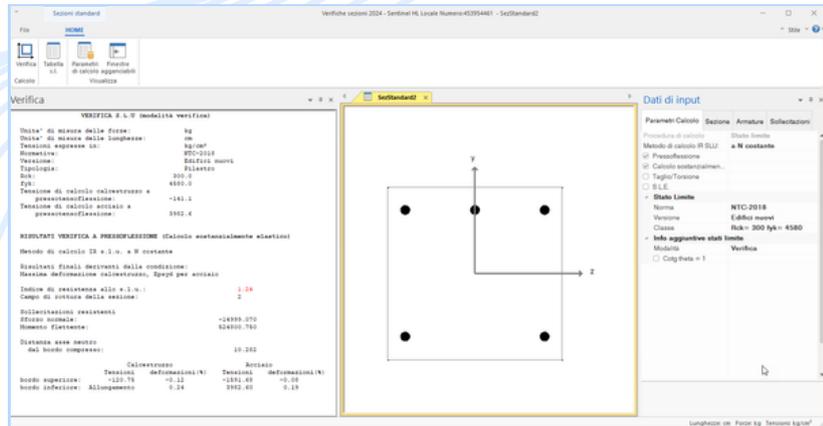
Per attuare la verifica di duttilità, dettata dal paragrafo 4.1.2.3.4.2 NTC 2018, presenta più opzioni utili. Al fine di determinare l'influenza del calcestruzzo confinato va indicata la disposizione delle staffe e specificate quali sono le barre vincolate dalle stesse. In questo modo si riesce a determinare il legame tensione deformazione del calcestruzzo confinato. Inoltre, si può specificare se, in sede di calcolo, si vuole considerare la perdita del copriferro quando la deformazione del calcestruzzo supera il valore del 0,35%.

Fissato il valore dello sforzo normale agente la procedura determina il dominio di rottura in 3 situazioni diverse. In ciascuna si esplorano tutti i possibili campi di rottura, con le seguenti differenze. Nel primo caso sia l'acciaio che il calcestruzzo attingono al valore massimo delle proprie capacità deformative: la deformazione del calcestruzzo, pertanto, se confinato, supera il valore del 0,35%. Nel secondo caso si limita la deformazione del solo acciaio al tratto elastico. Nel terzo caso si limita invece la deformazione del solo calcestruzzo al ramo parabolico del suo comportamento caratteristico.

Sulla base dei domini di rottura si può quindi determina la "capacità in termini di fattore di duttilità in curvatura" (che la norma indica con il simbolo  $\mu\Phi$ ) in corrispondenza dello sforzo normale assegnato.

Questa procedura determina anche il valore di un'altra grandezza importante, ovvero il momento resistente della sezione in campo sostanzialmente elastico, che viene utilizzata in campo sismico in diverse situazioni, come, ad esempio, per il dimensionamento di fondazioni e di elementi di strutture a comportamento non dissipativo.

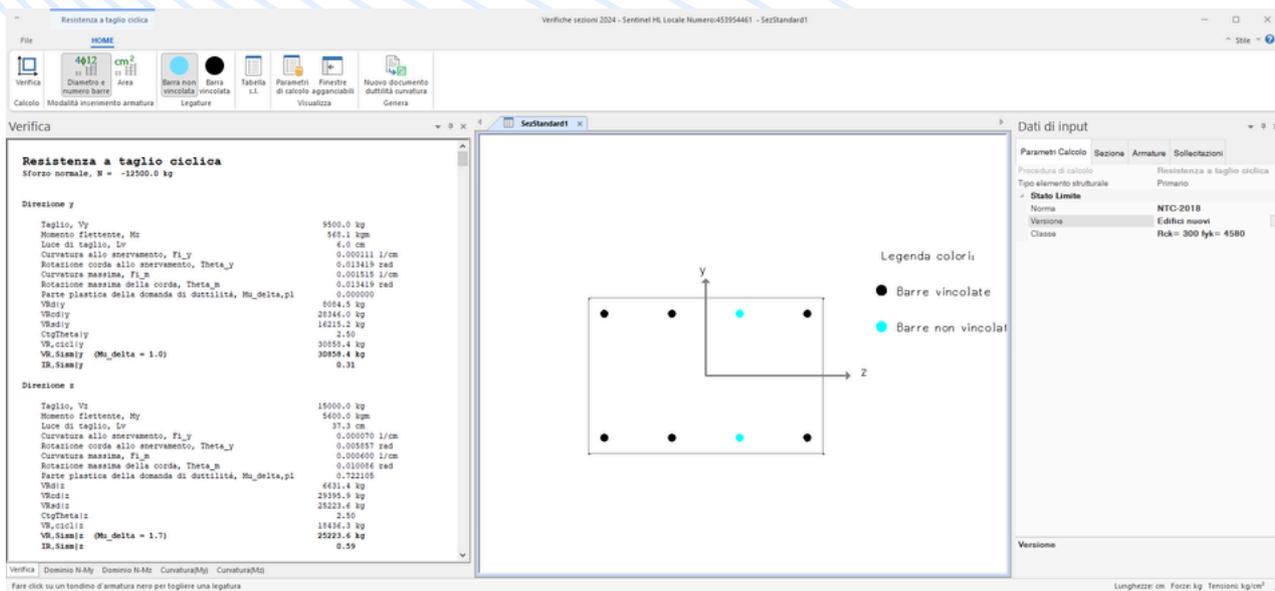
La curvatura viene determinata tenendo anche conto dell'effetto del confinamento. In questo contesto viene anche calcolato e rappresentato il diagramma momento curvatura, assegnando un determinato sforzo normale.



### RESISTENZA A TAGLIO CICLICA

La resistenza a taglio in condizioni cicliche viene calcolata in base a quanto indicato nella Circolare esplicativa al paragrafo C8.7.2.3.5. Si tratta di una verifica introdotta ex novo nella Circolare NTC 2018 nelle zone critiche degli elementi strutturali esistenti e non presente nelle norme precedenti, ma contemplata, nell'EC8.

La gestione della sezione è molto simile a quella della verifica di duttilità in curvatura.



La verifica viene effettuata separatamente nelle due direzioni principali, conformemente alle sollecitazioni di momento flettente e taglio definite. Viene quindi determinata la riduzione di resistenza a taglio in condizioni cicliche in funzione della domanda di duttilità sull'elemento. Il valore della resistenza a taglio ciclica determinato viene poi confrontato con la sollecitazione tagliante al fine di determinare l'indice di resistenza della sezione.

