

MasterSteel, MasterNodo, Disegno acciaio 3D

LE VERIFICHE DELLE ASTE IN ACCIAIO: MASTERSTEEL

MasterSteel è l'applicativo per il dimensionamento di aste in acciaio ed esegue le verifiche a resistenza e stabilità sia per strutture nuove che per strutture esistenti. Tutte le piastre vengono invece dimensionate tramite il calcolo delle tensioni ideali, presenti fra le funzioni base del modulo di modellazione e analisi. In ambito statico è possibile utilizzare per le verifiche il metodo elastico, ovvero i classici metodi di verifica agli stati limite, in alternativa a quello plastico, tipico dell'EC3 e ripreso anche nelle NTC2018. Le procedure di verifica fanno ricorso a coefficienti di sicurezza e parametri registrati in appositi archivi differenziati per norma.

PROPRIETÀ DI VERIFICA PER STRUTTURE A COMPORTAMENTO DISSIPATIVO E NON DISSIPATIVO

La tipologia costruttiva legata alla gerarchia delle resistenze impone a MasterSteel l'adozione di una determinata sequenza di operazioni: ogni asta può essere riguardata come elemento dissipativo o non dissipativo (in modo indipendente nelle due direzioni) in relazione al ruolo che svolge nella struttura. Nelle sezioni dissipative vengono eseguiti i controlli previsti per la classificazione e viene determinata la sovraresistenza richiesta per verificare gli elementi non dissipativi. La classe di duttilità dichiarata nel progetto influenza i risultati della verifica e i controlli che vengono applicati. Per le strutture a telaio viene realizzato l'ulteriore controllo di gerarchia delle resistenze al nodo trave pilastro.

LE VERIFICHE DEI PROFILI

MasterSteel effettua in ogni caso, indipendentemente dagli eventuali controlli richiesti dalla gerarchia delle resistenze, le verifiche di resistenza, stabilità e svergolamento, determinando i relativi indici di resistenza. Vengono verificate tutte le sezioni contemplate: quelle ricorrenti, i profili della serie normalizzata, anche

variamente accoppiati o disposti, i profili a freddo, e determinata la relativa classe (1, 2, 3, 4) nelle varie situazioni di sollecitazione. L'interpretazione dei risultati risulta immediata nell'esame dei risultati delle verifiche e delle snellezze tramite mappa a colori, che fornisce una pronta lettura delle condizioni di sfruttamento dei materiali e del comportamento strutturale.

È possibile dichiarare situazioni particolari di verifica per sequenze di aste e procedere all'analisi, oltre che per tutte le situazioni di carico assegnate nel modello spaziale, anche per quelle derivanti da tutte le possibili combinazioni dei carichi permanenti e accidentali. È in questo modo, fra l'altro, che viene individuata la freccia massima in campata e la sua posizione sull'asta.

LE VERIFICHE DEI GIUNTI: MASTERNODO

MasterNodo esegue il progetto e la verifica dei nodi bullonati e saldati in acciaio applicando gli stessi codici normativi di MasterSteel. In base all'EC3 (a cui le NTC si ispirano) la verifica avviene con il metodo per componenti; viene inoltre calcolata la rigidità rotazionale del giunto necessaria per poterlo classificare come nodo rigido o semirigido. Anche in questo caso i risultati sono influenzati dall'applicazione dei criteri di duttilità, con interscambio di informazioni fra MasterSteel e MasterNodo.

I vari giunti di comune impiego risultano già archiviati in apposite banche, completi di ogni dettaglio costruttivo: MasterNodo preleva dalle banche la soluzione impostata ed effettua la verifica per tutti i collegamenti. Vengono evidenziate eventuali situazioni fuori norma e collegamenti con incompatibilità geometriche. A seguito della verifica si possono esaminare risultati e dettagli costruttivi, eventualmente modificare parametri o dimensioni geometriche ed ottenere l'aggiornamento del calcolo, anche con facoltà di intervento interattivo. Con opportune colorazioni i collegamenti che risultano dimensionati in modo appropriato

vengono evidenziati e distinti da quelli, invece, ancora da perfezionare. Se dopo aver dimensionato tutti i nodi, ed archiviati i risultati, dovesse essere necessario rilanciare l'analisi ad elementi finiti a seguito di modifiche del modello, la "riverifica" avviene automaticamente con le nuove sollecitazioni per tutti i collegamenti precedentemente archiviati.

Sono contemplati diversi tipi di unione (squadretta, coprigiunto, flangia, piastre con tirafondo, reticolari etc.), articolate ulteriormente in più scelte costruttive, influenzate anche dalla classe dei materiali, che dalla soluzione meccanica adottata. I collegamenti standard archiviati risultano individuati in tutti i dettagli, fra cui dimensioni, spessori, numero e diametro dei bulloni, interassi, altezza dell'eventuale cordone di saldatura. Oltre che dei giunti bullonati, MasterNodo esegue la verifica anche dei collegamenti saldati, verificando le saldature per tutte le molteplici tipologie di sezione previste in MasterSap. Le saldature sono soggette a verifica anche quando fanno parte integrante del giunto, come avviene ad esempio per le flange.

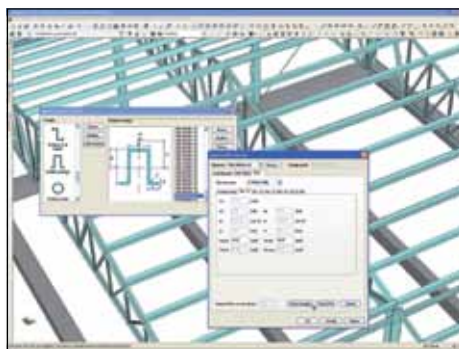
È possibile anche esportare la geometria e le sollecitazioni di tutte le aste convergenti ad un nodo per operare il dimensionamento della connessione attraverso il software IDEA StatiCA Steel Connection, applicativo per lo studio di nodi complessi.

ANTEPRIME 3D DEI RISULTATI

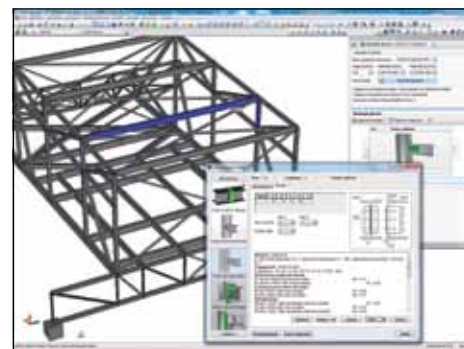
La procedura predispone anche il modello tridimensionale del nodo strutturale: la rappresentazione locale 3D può essere manipolata con tutti gli strumenti usati per l'intera struttura, così da valutare il collegamento in tutti i suoi aspetti costruttivi; è corredata anche dalla relazione di calcolo. Ad ogni giunto risulta associato anche il relativo disegno costruttivo bidimensionale, che l'utente può ulteriormente modificare e integrare; questi disegni vengono adottati da Disegno Acciaio 3D all'interno del disegno costruttivo d'insieme elaborato da tale procedura.



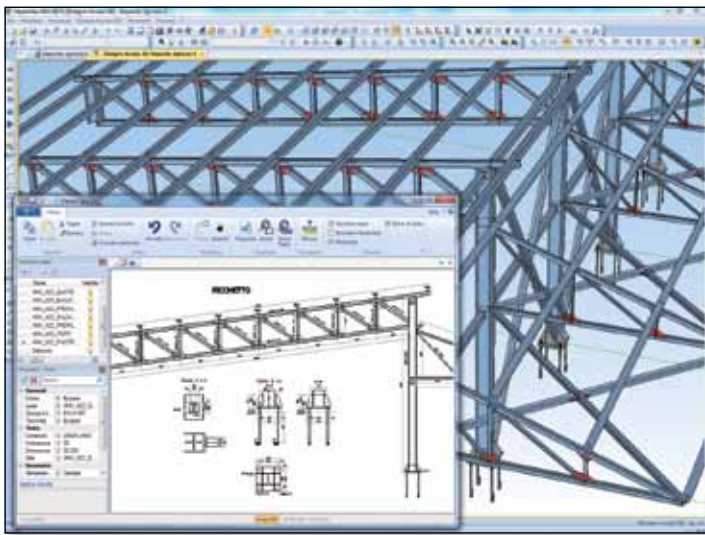
La rappresentazione grafica degli indici di resistenza sintetizza il risultato della verifica; le sezioni fuori norma sono eventualmente evidenziate con tonalità rossastre.



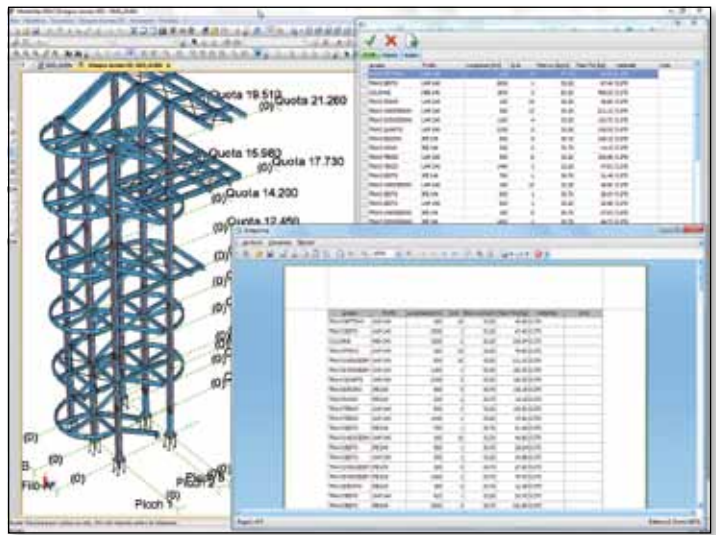
Viene eseguita la verifica dei profili a freddo in conformità alle NTC e all'EC3, parte 1-3. Per le sezioni più comuni è previsto il calcolo automatico delle proprietà efficaci della sezione.



Verifica interattiva di un giunto trave colonna a squadretta; l'utente può modificare in tempo reale i parametri del giunto, bulloni, spessori ecc, e verificarne immediatamente l'effetto.



Il disegno, personalizzato nella scelta dei font e dei settaggi delle quote, viene visualizzato nell'ambiente di MasterView dove può anche essere agevolmente modificato.



Il computo automatico dei materiali sul modello solido riporta le lunghezze reali che tengono conto di tagli ed accorciamenti dei profili, le piastre e i bulloni.

VERIFICHE INDIPENDENTI DAL MODELLO: VERIFICHE ACCIAIO

Verifiche Acciaio è una procedura stand-alone con cui l'utente può verificare gli stessi giunti trattati in MasterNodo, ma in modo indipendente da MasterSap, ovvero assegnando direttamente le sollecitazioni di interesse. Può essere utile ad esempio in sede di collaudo, per effettuare la verifica di un giunto già progettato oppure per orientarsi nella scelta di una tipologia di collegamento a monte della modellazione strutturale.

I DISEGNI: DISEGNO ACCIAIO 3D

Disegno Acciaio 3D realizza i disegni esecutivi di progetto per strutture in acciaio intelaiate, reticolari o tralicciate, completi dei particolari costruttivi e dei relativi computi.

La procedura rielabora il modello a elementi finiti di MasterSap, che obbedisce a principi di modellazione interpretando la realtà costruttiva senza però coincidere con questa: c'è quindi bisogno di aggiustamenti e perfezionamenti. Disegno Acciaio 3D opera in un ambiente 3D separato e parallelo a quello di MasterSap ponendo rimedio a questi inconvenienti e introducendo molti altri accorgimenti significativi. Nel modello strutturale risultano già automaticamente indicate

le sezioni (fili, picchetti e piani) che sono di generale interesse per il disegno esecutivo.

Tali sezioni producono i disegni esecutivi nel loro piano di definizione. Sezioni diverse su piani generici possono essere ulteriormente definite dall'utente.

I giunti calcolati da MasterNodo per le strutture intelaiate sono automaticamente inseriti nei disegni. Una tavola distinta (la Tavola dei giunti) raggruppa in un unico disegno tutti i giunti presenti nel lavoro.

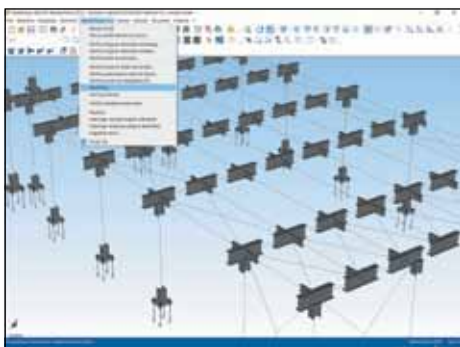
Diverse e potenti le funzioni dello strumento Disegno Acciaio 3D: sono disponibili diverse tipologie di fazzoletto, le aste convergenti al nodo vengono accorciate, rispettando una prefissata tolleranza costruttiva, oppure accorpate in più aste in modo da formare un unico elemento costruttivo.

I COMPUTI

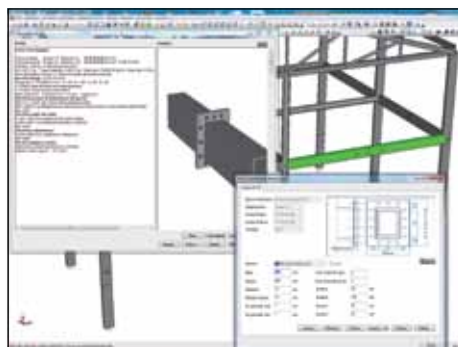
La lista materiali si differenzia per il caso del modello unifilare (che riporta l'elenco dei profili utilizzati nel lavoro con le relative lunghezze calcolate da nodo a nodo, senza contare eventuali accorciamenti e non comprendendo né piastre né bulloni, utile comunque per la predisposizione di un preventivo) e di quello solido (che comprende 3 sottoliste: profili, piastre e bulloni, e non soffre delle limitazioni di quella unifilare).

IL VISUALIZZATORE

MasterView è il visualizzatore e gestore di disegni dxf/dwg. È una procedura indipendente ma collegata con Disegno Acciaio 3D; gestisce qualsiasi file dxf/dwg, compresi quelli creati negli altri ambienti MasterSap. Riconosce i disegni generati in Disegno Acciaio 3D e crea una struttura ad albero nella quale sono riportate tutte le sezioni generate e, per ciascuna, sono elencati i disegni disponibili. La lista degli esecutivi viene automaticamente aggiornata a seguito di ogni modifica realizzata in Disegno Acciaio 3D. Ogni disegno è visualizzabile, modificabile in ogni aspetto (testi, quote, layer, ecc); la stampa in forma di bozza avviene attraverso una moderna anteprima di stampa.



La "riferiva" consente la verifica automatica di tutti i giunti archiviati a seguito di eventuali modifiche al modello e quindi delle sollecitazioni.



Dimensionamento di un giunto flangiato per sezione rettangolare cava; disponibile anche per sezione circolare.



Verifiche Acciaio, è una procedura stand-alone con cui l'utente può verificare gli stessi giunti trattati in MasterNodo, ma in modo indipendente da MasterSap.