

## MasterSap Top e gli applicativi di verifica e disegno. La modellazione e l'analisi



Specifiche banche dati propongono i parametri di calcolo per ogni tipologia di solaio; è anche possibile archiviare dati di più fornitori.



Parametri assegnati ad uno schema di solaio tralicciato; è possibile modificare qualsiasi parametro, come l'altezza del solaio, che può anche variare da campata a campata.



L'individuazione dello schema di solaio è completamente automatica, tutte le informazioni geometriche sono lette dal disegno.

**Solai** effettua il calcolo e il disegno di solai prefabbricati o gettati in opera.

Per il dimensionamento utilizza il metodo delle tensioni ammissibili e dello stato limite. Per lo s.l. possono essere adottati i criteri di verifica secondo il DM 96, EC2/92, EC2/05, NTC 2008. Anche nel caso di Solai i dati geometrici possono essere direttamente acquisiti dalla pianta, importata in formato dxf o dwg. Se si vuole sviluppare l'armatura dei solai di un progetto MasterSap, è possibile riconoscere automaticamente gli esecutivi di piano generati nel modello spaziale, formando così una raccolta che include i progetti dei diversi impalcati. Vengono riconosciute tutte le informazioni di interesse comune, come i carichi.

Qualunque sia l'origine della pianta importata, si procede alla definizione grafica degli schemi di calcolo, di cui viene quindi eseguita l'analisi, con conseguente proiezione sull'esecutivo di tutti i particolari costruttivi, fra cui le armature.

In sostanza a lavoro ultimato si ottiene un disegno esecutivo, in formato dxf o dwg, della pianta dell'impalcato completa di tutti i particolari costruttivi, con ampia possibilità di modifica e integrazione. In alternativa all'acquisizione automatica da disegno la procedura può eseguire il calcolo anche introducendo per via alfanumerica i dati dello schema, anziché ottenerli direttamente dal disegno.

Dopo questa presentazione generale, passiamo ora a descrivere, con maggior dettaglio, le varie funzioni di Solai, illustrando innanzitutto le potenzialità della procedura di calcolo. Solai tratta, in generale, strutture gettate in opera, oppure prefabbricate del tipo a travetti tralicciati a pannelli, a lastra predalles, in qualunque configurazione strutturale, anche con altezza variabile, con blocchi collaboranti o no, per strutture monotrave e bitrave. Per i travetti precompressi è contemplata la sola verifica alle t.a. I parametri di calcolo, caratteristici di ogni tipo di solaio, vengono archiviati su specifiche tabelle, già fornite con il programma; i dati sono modificabili e ampliabili dall'utente per un loro eventuale adattamento a particolari esigenze costruttive, abbastanza comuni nel campo della prefabbricazione.

Per ogni tipo di solaio si possono perciò definire, fra l'altro, gli interassi disponibili e, in funzione di questi, numero e larghezza delle nervature resistenti, armatura base di confezione, eventuali momenti di servizio, tipologia del blocco in laterizio (collaborante o no). Si possono inoltre predisporre le soluzioni standard per l'armatura inferiore e superiore: numero e diametro delle barre, tipologia costruttiva desiderata, ad esempio per quanto riguarda il tipo di ancoraggio (diritto, piegato, etc.). Si può poi prestabilire il valore corrente per alcuni parametri di calcolo, come, ad esempio, la resistenza caratteristica del calcestruzzo, la tensione ammissibile o di snervamento dell'acciaio.

Il programma di calcolo tratta sia carichi distribuiti che concentrati e provvede all'automatica combinazione dei permanenti e variabili. La verifica segue i principi generali già illustrati per le altre procedure, ad esempio MasterArm. Così, nell'applicazione del metodo dello stato limite viene eseguito il dimensionamento a rottura e d'esercizio. Se il calcolo è ancorato ad un progetto MasterSap, i carichi unitari possono venir importati automaticamente. Gli appoggi sono considerati di larghezza finita con facoltà di imporre lo spuntamento parabolico dei momenti negativi e la redistribuzione del diagramma dei momenti, per effetto di una riduzione di quelli negativi agli appoggi. Possono anche essere assegnati valori minimi di sicurezza per il momento positivo in campata e per quello negativo agli appoggi di estremità. Il calcolo individua innanzitutto le sollecitazioni di momento e di taglio e determinate le sezioni minime di armatura superiore e inferiore, le barre di ammaraggio, eventuali fasce piene e semipiene, le frecce. Le barre da porre effettivamente in opera vengono desunte dalle sezioni minime di armatura, perché il programma accede alle soluzioni già tabellate e individua quella più economica.

Particolare attenzione è stata dedicata alla verifica a taglio allo stato limite, che risulta teoricamente più severa dell'analoga verifica alle tensioni ammissibili, con conseguenze negative sull'esecutivo di cantiere (sovradimensionamento delle fasce piene). La procedura Solai AMV ha invece rovesciato questa situazione, producendo una configurazione costruttiva molto meno impegnativa ed eliminando, nella stragrande maggioranza dei casi, le fasce piene.

A questo scopo si è adottata una tecnica di dimensionamento delle armature aggiuntive (superiori e inferiori agli appoggi) in grado di soddisfare la verifica a taglio ancor prima di quella a flessione.

L'utente ha facoltà di modificare, o di inserire, qualunque particolare costruttivo, come diametro e lunghezza delle barre; può definire la presenza di corree (rompitratte), modificare e spostare quote e descrizioni. **Solai** gestisce gli oggetti grafici a blocchi ed è pertanto possibile spostare una intera fila di ferri inferiori con una semplice operazione di trascinarsi tramite il mouse.

Una volta effettuate le scelte definitive di armatura, eventualmente conseguenti a modifiche personalizzate, il programma determina le effettive condizioni di lavoro dei materiali. In particolare, nel prospetto numerico finale della verifica, nel caso dello stato limite compaiono, per tutte le sezioni significative di calcolo, le sollecitazioni, le armature poste in opera, gli indici di resistenza a rottura a momento e a taglio, lo stato tensionale d'esercizio nel calcestruzzo e nell'acciaio e l'ampiezza delle fessure corrispondenti. Bisogna sottolineare che poiché l'utente ha già predefinito le soluzioni standard di proprio gradimento, le eventuali necessità di intervento sono modeste e pertanto la progettazione dei solai evolve in modo molto rapido e efficiente.

Molto valide sono anche le funzioni di interrogazione e di ricerca, che consentono un controllo immediato dei dati di input.

Se l'utente dispone della pianta dell'impalcato, che può essere indifferentemente prodotta con MasterSap o realizzata con un generico Cad, si aggiungono, a quelle descritte, ulteriori potenzialità. Come anticipato all'inizio, la pianta viene caricata nel programma e ricavate automaticamente tutte le informazioni geometriche. Così, per gli schemi di calcolo è sufficiente assegnare la direzione (che può essere anche imposta parallela o ortogonale a una linea selezionata sulla pianta): la geometria dello schema, ovvero luci delle campate e larghezze degli appoggi vengono acquisiti direttamente dal disegno. Per definire i campi di solaio basta puntare un lato per il riconoscimento e la chiusura del poligono.

L'operazione finale dopo il calcolo consiste nella distribuzione degli interassi di solaio sull'impalcato. In questo caso va definita una posizione di partenza e una di arrivo; il modo più rapido per tale assegnazione prevede il semplice puntamento di un lato del campo in prossimità dei due estremi dello schema di calcolo. La soluzione proposta, visualizzata sullo schermo, può anche venir interattivamente tralata e infine bloccata dall'utente nella posizione giudicata ideale. A questo punto la procedura determina ed evidenzia le eventuali aree di banchinaggio in corrispondenza dell'estremità dell'area di solaio coperta.

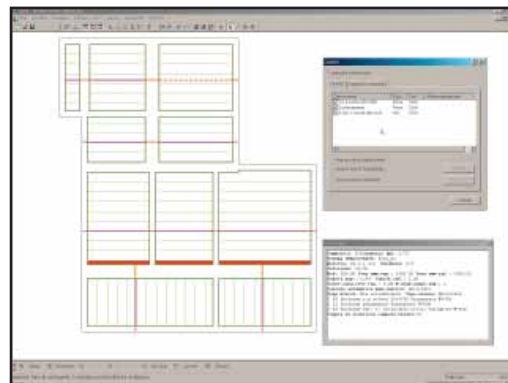
Le entità grafiche, che nel loro insieme compongono il disegno, possono essere frazionate per una miglior leggibilità dell'esecutivo e per far risaltare solo quelle desiderate, ad esempio gli schemi di solaio con le relative armature superiori.

Una ricca scelta di opzioni grafiche consente di calibrare l'aspetto formale del disegno così da soddisfare le abitudini professionali dell'utente.

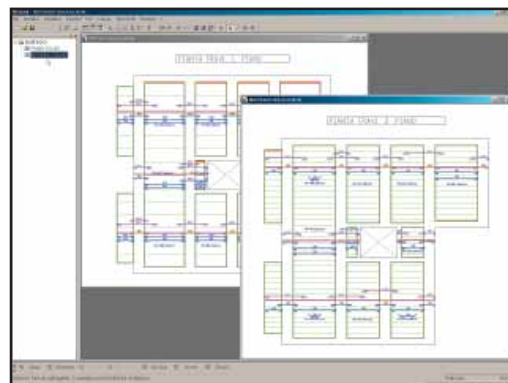
Tutti i progetti possono venir archiviati; è possibile anche effettuare dei duplicati per introdurre, in situazioni similari, le opportune varianti. Le relazioni possono essere ottenute secondo più modalità, anche in forma estremamente sintetica.

Si possono infatti scegliere gli schemi per i quali si desidera ottenere la relazione e, per ogni schema, selezionare gli argomenti che la devono comporre. Si tenga infatti presente che si può ottenere la stampa, in formato bozza, anche dei disegni, per effettuare eventuali controlli mirati o per allegarli proprio alle relazioni tecniche.

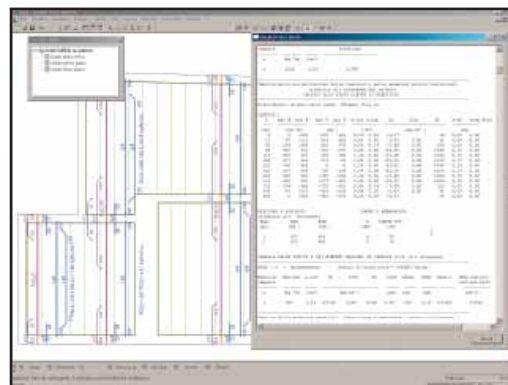
Possono anche essere utilizzate le abituali funzioni copia/incolla di Windows. Anche in Solai l'elaborato grafico finale viene reso disponibile in formato dxf o dwg, per un suo successivo eventuale riutilizzo in altri ambienti, ad esempio AutoCad®.



La modifica dei dati, fra cui rientrano anche i carichi, è semplice ed intuitiva. Si noti in figura la modalità di interrogazione dinamica dei dati relativi a una campata.



Nell'ambito dell'analisi di un edificio multipiano viene comodamente gestita la raccolta dei progetti dei solai calcolati ai diversi livelli.



L'applicazione del metodo agli stati limite prevede il dimensionamento a rottura e d'esercizio dei solai.