

PRESTAZIONI

ALLPLAN BRIDGE LINEAR ANALYSIS

Allplan Bridge Linear Analysis è il complemento perfetto per Allplan Bridge Modeler. Il modello parametrico 4D viene utilizzato per l'analisi strutturale. Il modello di analisi deriva automaticamente dal modello geometrico del ponte. Questa automazione accelera enormemente i flussi di lavoro, tuttavia l'ingegnere mantiene sempre il pieno controllo. Anche i carichi vengono elaborati direttamente dal modello 4D.

CATALOGO MATERIALI (EUROCODICE) DA ALLPLAN BIMPLUS

Allplan Bimplus è la piattaforma Open BIM per la collaborazione interdisciplinare. Per migliorare ulteriormente questo aspetto, Allplan Bimplus mette a disposizione un catalogo con diversi tipi di materiali come calcestruzzo, acciaio per armatura, acciaio precompresso, ecc. Ogni materiale contiene i parametri necessari per l'analisi strutturale e diversi parametri aggiuntivi. Questo permette al progettista di caricare i materiali nel progetto con facilità, assegnarli alla parte del ponte corrispondente ed eseguire l'analisi strutturale.

MODELLO DI ANALISI AUTOMATICO

Allplan Bridge genera automaticamente il modello di analisi dal modello geometrico, riducendo drasticamente il carico di lavoro e i margini di errore. L'ingegnere mantiene così il pieno controllo, potendo definire quali componenti influiscano sul comportamento strutturale e quali rappresentino solamente i carichi. Nell'analisi è inoltre possibile decidere se generare un modello a griglia oppure a travi.

CALCOLO FASI COSTRUTTIVE

Allplan Bridge analizza le fasi costruttive definite e, tramite un processo automatizzato, genera tutte le definizioni necessarie come condizioni di carico, attivazione di elementi e operazioni di calcolo. Questa analisi considera anche i dati per il calcolo degli effetti non lineari derivanti dal tempo come viscosità, ritiro e rilassamento. Viene garantita così una completa trasparenza in quanto il progettista mantiene sempre il totale controllo degli elementi generati, disponendo di una panoramica dei risultati.

ASSEGNAZIONE AUTOMATICA DEI TREFOLI

Il modello di analisi per il posizionamento dei trefoli negli elementi strutturali viene generato dalla posizione definita nello spazio. Allplan Bridge analizza l'esatta posizione del trefolo rispetto alla trave e lo assegna automaticamente all'elemento strutturale corrispondente con i valori rilevanti di eccentricità. Dopo aver definito il momento in cui i trefoli vengono tesi, Allplan Bridge genera automaticamente le condizioni di carico corrispondenti, le operazioni di calcolo e applica il carico alla struttura.

EFFETTI MATERIALI NON LINEARI LEGATI AL TEMPO

In base ai parametri indicati (che descrivono il comportamento a viscosità e ritiro del calcestruzzo e il rilassamento a precompressione durante le fasi costruttive), per ogni intervallo di tempo tra le modifiche rilevanti del sistema strutturale attivo e/o delle condizioni di carico, viene calcolata la rispettiva condizione di viscosità. Questo calcolo si basa sulle formule disponibili nella normativa selezionata. Una condizione definitiva di viscosità copre gli effetti a lungo termine dell'intero ciclo di vita dell'opera.

CARICHI AGGIUNTIVI

Il peso e la posizione dei carichi permanenti (come marciapiedi, manto stradale ecc.) vengono derivati automaticamente dal modello geometrico. Il progettista deve solamente indicare il momento in cui l'elemento verrà installato e il carico verrà applicato di conseguenza. Inoltre, si possono definire e applicare agevolmente ulteriori carichi aggiuntivi, come i cambi di temperatura oppure quelli derivanti dal vento.

DEFINIZIONE DEI CARICHI DA TRAFFICO

Definire e impiegare i carichi da traffico ora è molto semplice. Da un lato si possono applicare i carichi da traffico automaticamente in base alla normativa prescelta e, dall'altro, l'approccio generico della definizione di carico da traffico in Allplan Bridge consente di prendere in considerazione qualsiasi tipo di carico di questo tipo.

CALCOLO E ANALISI DELLE LINEE DI INFLUENZA

Con Allplan Bridge è possibile calcolare facilmente e rapidamente la posizione meno vantaggiosa del carico da traffico. Il calcolo è basato sulla teoria delle linee di influenza correlate. Il risultato viene salvato come involuppi.

CARICO SISMICO

Allplan Bridge utilizza il metodo di analisi multimodale con spettro di risposta per valutare gli effetti del carico sismico. La soluzione consiste in due attività distinte nelle operazioni di calcolo.

CALCOLO EIGEN MODES

Le modalità naturali della struttura vengono calcolate trascurando lo smorzamento grazie alla soluzione del sistema di equazione omogeneo $[K] \cdot u - \omega^2 \cdot [M] \cdot u = 0$. Viene utilizzato, secondo Bathe, uno schema di iterazione subspaziale per trovare gli autovalori di questo sistema di equazione e così anche le frequenze naturali ω e le direzioni di spostamento rilevanti per il calcolo delle forme modali. Le modalità di vibrazione sono normalizzate a un valore massimo di spostamento di 1. Sono salvate nel database per consentire la visualizzazione e per effettuare ulteriori attività di valutazione. Per il calcolo dell'autovalore, oltre alla matrice di rigidità, un parametro fondamentale è anche la matrice di massa. Questa rappresenta le masse oscillanti della struttura. In Allplan Bridge 2021 il peso proprio e i carichi permanenti, definiti per i casi di carico statico, vengono presi in considerazione automaticamente per calcolare una matrice di massa coerente. In questo modo si ottengono risultati accurati anche con una suddivisione elementi approssimativa. È possibile definire agevolmente qualsiasi massa rilevante aggiuntiva con la sua posizione e l'eventuale momento di inerzia.

ANALISI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA

In caso di terremoto, l'effettivo grado di eccitazione delle varie modalità naturali dipende dalla direzione delle onde sismiche (l'accelerazione del suolo), dalla relativa massa coinvolta e dall'effetto di smorzamento della struttura. Le soluzioni analitiche per le strutture tipiche e per gli impatti unitari vengono fornite dalle normative di progettazione sotto forma di spettri di risposta, specificando i fattori di proporzionalità rilevanti per le singole modalità di vibrazione naturale in relazione alla frequenza naturale.

Le ampiezze calcolate relative alle singole modalità naturali sono sovrapposte attraverso vari metodi descritti in letteratura. Allplan Bridge 2021 utilizza il metodo ABS, SRSS e CQC. Per poter prendere in considerazione le diverse possibili direzioni di propagazione del terremoto (trasversale, longitudinale e verticale) vengono effettuati tre calcoli separati. I diversi casi sono quindi combinati per ottenere l'involuppo dei valori estremi.

COMBINAZIONI

La definizione della tabella e la visualizzazione dello schema delle combinazioni consente la massima fruibilità e una perfetta visione d'insieme. La forma della tabella consente di avere una visione d'insieme non solo dei fattori di carico definiti, ma anche dei diversi tipi di combinazione. Il tipo di combinazione diventa un attributo importante quando si esegue il dimensionamento e la verifica. Consente di attuare procedure di progettazione specifiche per utilizzare in modo automatico le combinazioni corrispondenti.

SUPERPOSITION

La "superposition" in Allplan Bridge è molto intuitiva. La definizione schematica della sovrapposizione combina la massima flessibilità con una visione d'insieme ottimale. È possibile selezionare più componenti a tensione in punti di sollecitazione personalizzati ed eseguire una sovrapposizione a tensione. Il processo "superposition" inoltre consente di salvare le sollecitazioni interne tra diversi elementi.

ANALISI STRUTTURALE

Per tutte le operazioni di calcolo definite automaticamente e manualmente nella fase costruttiva, viene eseguita un'analisi strutturale globale basata sulla teoria della trave di Bernoulli. La teoria è stata ampliata al fine di prendere in considerazione anche le variazioni delle sezioni trasversali. Inoltre, il calcolo non lineare degli effetti dipendenti dal tempo viene eseguito in conformità con le regole di progettazione previste dalla normativa.

RIMOZIONE DEGLI ELEMENTI E DEL CARICO

Le strutture temporanee fanno parte del processo di costruzione. In Allplan Bridge il tempo viene considerato come quarta dimensione nella definizione delle fasi costruttive. Una novità di questa versione è la possibilità di considerare queste strutture all'interno del cronoprogramma non solo da un punto di vista geometrico, ma anche analitico. Allplan Bridge analizza il cronoprogramma definito e racchiude tutte le procedure di calcolo necessarie in un processo automatizzato, come la definizione dei casi di carico, la disattivazione di elementi, le azioni di calcolo e l'aggiornamento delle condizioni di carico complessive.

Requisiti di sistema aggiornati su [allplan.com/info/sysinfo](https://www.allplan.com/info/sysinfo)

