



### PRINCIPALI NOVITA'

#### **PUSHOVER CON LA FREEWARE**

MasterSap Freeware esegue l'analisi di strutture fino a 200 nodi e ora anche l'analisi pushover di modelli con un massimo di 50 cerniere plastiche

#### **MASTERSAP**

- L'analisi modale con il metodo dei vettori di carico di Ritz
- Il calcolo parallelo per analisi sempre più veloci

#### **MASTERESIST**

Edifici esistenti in c.a.: Verifica di sottostrutture modellate con elementi "guscio", quali pareti, solette, platee, pareti estese, piastre

#### **MASTERMURI & VERIFICHE RINFORZI**

Progettazione della muratura armata ottimizzata ed efficiente

#### **NUOVO HELP IN LINEA DI MASTERSAP**



SERVIZIO GRATUITO ASSISTENZA TECNICA FREEWARE  
contattaci al 0481.779903 oppure scrivici: [freeware@amv.it](mailto:freeware@amv.it)

## PUSHOVER CON VERSIONE FREEWARE

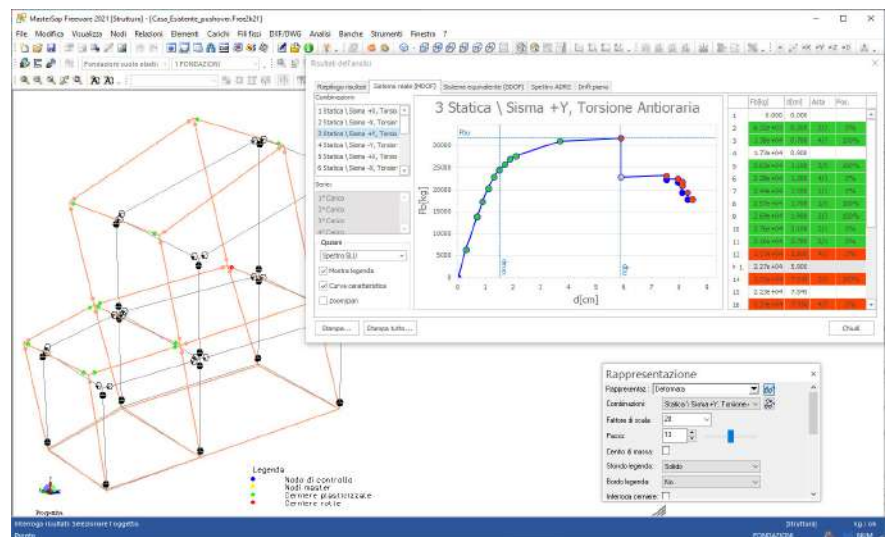
E' ora possibile eseguire analisi pushover di modelli con al massimo 50 cerniere plastiche e di 200 nodi con le stesse modalità della versione commerciale in distribuzione. Nella cartella "EsempiFreeware" è disponibile un esempio calcolabile, che soddisfa i limiti predetti, riportato in figura, e altri due modelli pushover illustrativi, di dimensioni maggiori, già calcolati.

Per effettuare un'analisi pushover è necessario scegliere la tipologia di analisi nelle proprietà del progetto, definire le cerniere plastiche (bilineari su singoli gradi di libertà e/o di interazione NM) e le combinazioni di carico per analisi pushover.

L'analisi pushover, come già detto, è consentita per modelli con al massimo 50 diversi punti di plasticizzazione definiti dall'inserimento di opportune cerniere plastiche create anche con modalità automatiche sulla base delle proprietà assegnate agli elementi (armature e proprietà per il c.a., caratteristiche del materiale per la muratura e l'acciaio, ecc.).

Per gli elementi in c.a. **MasterEsist** esegue le verifiche locali (duttile e fragile) e la verifica dei nodi non confinati. Gli elementi non verificati possono essere poi rinforzati con Verifiche Rinforzi.

Viene eseguito anche il calcolo degli indicatori di rischio.



## MASTERSAP Analisi modale con il metodo dei vettori di carico RITZ

Nel campo dell'analisi dinamica eseguita previa decomposizione modale, il metodo si occupa di stimare i modi vibrazionali che governano la risposta complessiva della struttura al sisma. Si tratta quindi di una alternativa agli algoritmi che estraggono rigorosamente tutti i modi propri fino ad una certa frequenza, alternativa particolarmente vantaggiosa nel campo dell'ingegneria civile perché, riuscendo a sintetizzare il comportamento sismico strutturale con un numero ridotto di modi, rende **più veloce l'esecuzione delle analisi e lo svolgimento di tutte quelle procedure che più a valle necessitano di elaborare nuovamente i modi propri strutturali.**

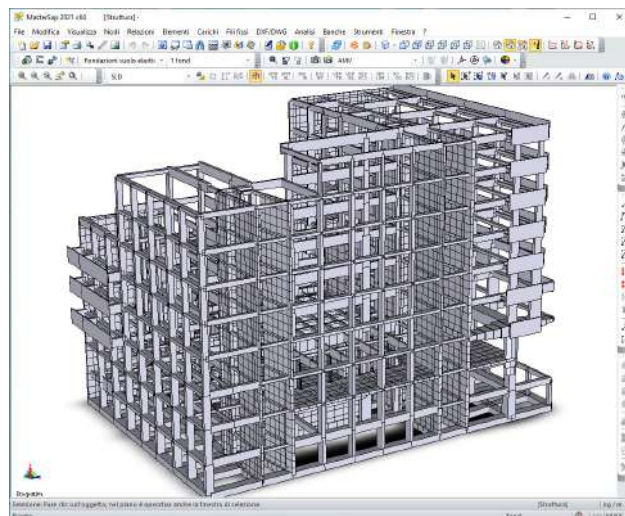
Sebbene il metodo dei vettori di carico di Ritz non sia nato per determinare in maniera puntuale le proprietà intrinseche vibrazionali della struttura, ma per descrivere in modo più diretto la risposta sismica di una struttura, la sua implementazione in MasterSap assicura all'utente che i risultati forniti rappresentino una stima adeguata di tali proprietà. Per tale motivo, vengono in prima battuta utilizzate tutte le condizioni di carico assegnate al modello (come consigliato all'utente): la dimensione dello spazio di ambientazione del problema viene stabilita in modo tale da essere sufficientemente grande da garantire che tali azioni possano essere correttamente approssimate.

L'applicazione del metodo di Ritz può avvenire in diversi modi: nell'ottica, che ci ha sempre contraddistinto, di garantire all'utente anche una piena gestione delle opzioni degli strumenti messi a disposizione, la versione del metodo dei vettori di Ritz implementata in MasterSap permette in ogni caso di gestire la lista delle condizioni di carico che l'algoritmo dovrà utilizzare e di conseguenza facilita all'utente la possibilità di ottimizzare l'analisi identificando e quindi scartando tutte le condizioni che possono generare l'estrazione di modi locali poco significativi.

Si apprezza l'ottimizzazione dei tempi di calcolo in modo particolare nei modelli di grandi di grandi dimensioni o che presentano molti modi non significativi in termini di massa eccitata.

A testimonianza del significativo risparmio di tempo in termini di elaborazione, riportiamo i tempi di analisi ottenuti sia con la metodologia "classica", che prevede l'extrapolazione dei modi propri esatti della struttura, che con la metodologia di Ritz di per il modello\* di circa 5000 nodi, riportato nella figura qui a fianco.

\*Per gentile concessione di  No.Da e Servizi s.r.l.  
 società di ingegneria  
 www.nodaservizi.com  
 Redattore: ING. VERONICA IMBROGNO  
 Progettista: ING. DANILO DE CICCO



Il numero di modi richiesto con entrambe le metodologie è stato calibrato al fine di ottenere la medesima massa eccitata in entrambe le direzioni principali dell'azione sismica X e Y. Sintetizziamo di seguito i risultati ottenuti da entrambe le analisi:

Metodo utilizzato per valutazione delle frequenze	n° di frequenze richieste	% massa eccitata X	% massa eccitata Y	tempi di analisi	
				[s]	[min]
<b>Classico</b>	400	97	97	382	<b>06:22</b>
<b>Ritz</b>	45	97	98	70	<b>01:10</b>

Per ulteriori approfondimenti sul tema rimandiamo alla lettura dell'articolo pubblicato da [INGENIO](#)

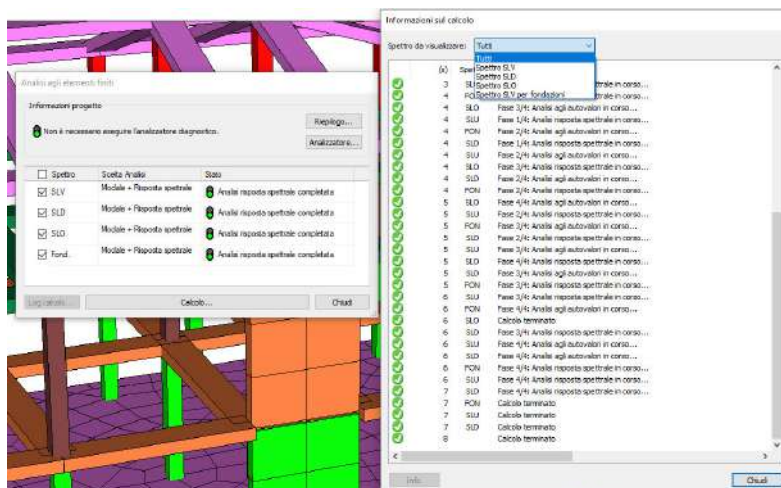


## MASTERSAP il calcolo parallelo per analisi sempre più veloci

Come noto, ogni modello strutturale va sottoposto a più azioni sismiche, che derivano dallo stato limite indagato (SLV, SLD, SLO) e, per di più, dalla tipologia strutturale (spettro SLV per opere di fondazione nel caso di strutture a comportamento dissipativo). Le analisi da eseguire vengono preliminarmente dichiarate dall'utente nella scheda delle cosiddette "Proprietà".

La novità consiste nel fatto che ora in MasterSap vengono automaticamente lanciate tutte le analisi sismiche dichiarate, utilizzando tecniche di calcolo parallelo. Così, ad esempio, con la nuova versione di MasterSap, anche lanciando l'elaborazione di quattro analisi (SLV, SLD, SLO, SLV Fondazioni), il tempo impiegato equivale a quella della singola analisi. Pertanto il tempo richiesto si riduce di quattro volte.

In questo contesto è stato rivisto il pannello di comando delle analisi ed è stata introdotta la finestra che evidenzia l'evoluzione dei singoli processi di calcolo, anche al fine di consultare gli eventuali errori intercorsi.



Sempre a titolo esemplificativo riportiamo i tempi di elaborazione ottenuti ad una analisi dinamica di tipo classico realizzata sul medesimo modello già presentato al punto precedente. In questo caso sono stati dichiarati 3 processi di analisi.

		n° di frequenze richieste	tempi di analisi	
			[s]	[min]
Elaborazione spettri in modo sequenziale	SLV	400	382	06:22
	SLV fondazioni	400	387	06:27
	SLD	400	381	06:21
	Tempo TOTALE di analisi		1150	<b>19:10</b>
Elaborazione in parallelo	SLV + SLVfondazioni + SLD	400	382	<b>06:22</b>

Adirittura, se elaboriamo lo stesso modello applicando il metodo dei vettori Ritz la riduzione dei tempi di elaborazione diventa ancora più straordinaria.

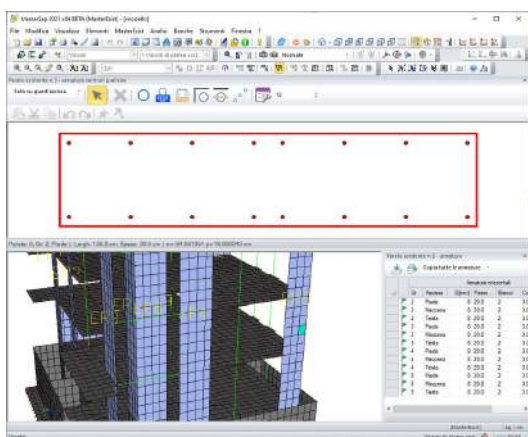
			tempi di analisi	
			[s]	[min]
Elaborazione in parallelo SLV + SLV Fondazioni +SLD	Metodo per valutazione delle frequenze	n° di frequenze richieste		
	Classico	400	382	<b>06:22</b>
	Ritz	45	70	<b>01:10</b>

## MASTERESIST Verifica di sottostrutture modellate con elementi "guscio", quali pareti, solette, platee, pareti estese, piastre

La **verifica di strutture esistenti in c.a.**, realizzata con MasterEsist, è stata estesa alle parti di struttura modellate con elementi bidimensionali tipo guscio/piastra. Nella pratica progettuale, l'ampia casistica degli interventi su strutture esistenti in c.a. comprende, in particolare, pareti snelle o tozze, pareti estese come ad esempio i muri di cantina, oltre che solette di piano e platee di fondazione.

### Verifiche delle pareti definite come aggregati

Le pareti in c.a. possono essere modellate come elementi monodimensionali, oppure possono essere dichiarate successivamente in MasterEsist come un insieme (aggregati) di elementi guscio, procedendo in modo del tutto analogo a quanto già attuato in MasterArm. Anche in questo caso trattandosi di pareti esistenti, contraddistinte da una specifica armatura in situ, bisogna procedere con un processo di verifica (e non di progetto) dello stato di fatto. Però, a differenza di travi e pilastri, che vengono già introdotti nell'ambiente "struttura" di MasterSap con la loro sezione geometrica, le pareti vengono definite come aggregati solo nell'ambiente "MasterEsist": solo dopo la dichiarazione dell'aggregato acquistano la configurazione di pareti (e quindi è nota la loro sezione di base) e si può pertanto dichiarare l'armatura presente. Questa operazione avviene per via grafica in modo analogo a quanto previsto per gli elementi monodimensionali: la differenza, come illustrato, sta nel fatto che deve essere necessariamente eseguita in "MasterEsist".

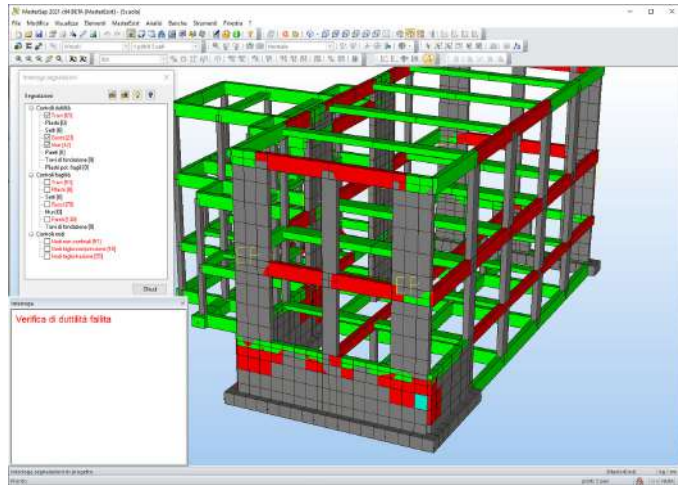


Alla parete viene assegnata la tabella "Setto" e le verifiche duttili e fragili sono analoghe a quelle ottenute dalla verifica di pareti modellate con elementi monodimensionali. Al solito l'utente ha a disposizione le grafiche delle sollecitazioni ottenute per integrazione degli elementi, nelle sezioni di verifica, nonché i risultati in termini di indice di resistenza.

L'armatura originariamente può essere modificata in qualunque momento, parimenti a quanto previsto per gli elementi monodimensionali.

## Verifiche locali per solette, platee, pareti estese ecc.

Gli elementi guscio piastra vengono ampiamente utilizzati per modellare un'ampia categoria di componenti strutturali, quali, solette, platee, muri etc. Analogamente a quanto attuato in MasterArm vengono eseguite le verifiche dei meccanismi duttili e fragili localmente, ovvero sul singolo elemento. Anche in questo caso bisogna però offrire all'utente la possibilità di dichiarare l'armatura presente in situ, con cui verrà eseguita la verifica; tali armature sono definite dall'utente nelle relative tabelle: "muri" per le pareti (tipicamente estese) e "gusci" per tutte le altre tipologie.



Al solito, in entrambi i casi, l'esito delle verifiche viene riportato sia in relazione di calcolo che mediante rappresentazioni grafiche degli indici di resistenza, utilizzando la colorazione come metodo per evidenziare prontamente l'esito positivo o negativo del processo di verifica.

## MASTERMURI & VERIFICHE RINFORZI

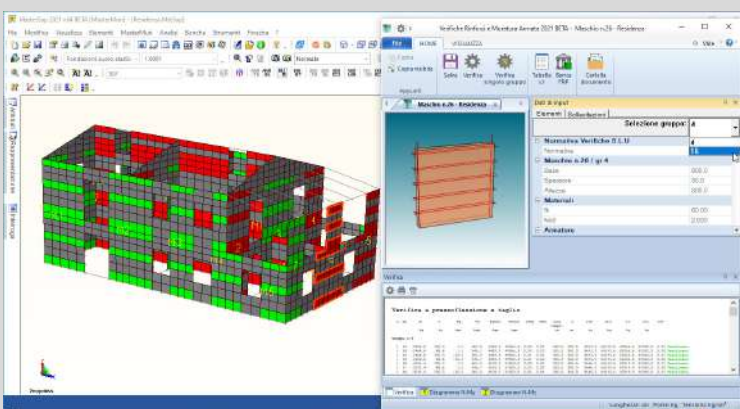
### Progettazione della muratura armata ottimizzata ed efficiente

Sono state realizzate **nuove funzionalità e modalità operative** che riguardano l'interazione fra **MasterMuri** e la **Muratura Armata** (procedura inserita in Verifiche Rinforzi). Pertanto la procedura interviene nei casi in cui si utilizza la muratura armata come tecnologia costruttiva.

Con questa nuova funzionalità si migliora l'efficienza e la rapidità di dimensionamento dei maschi murari in muratura armata. In particolare la nuova versione prevede:

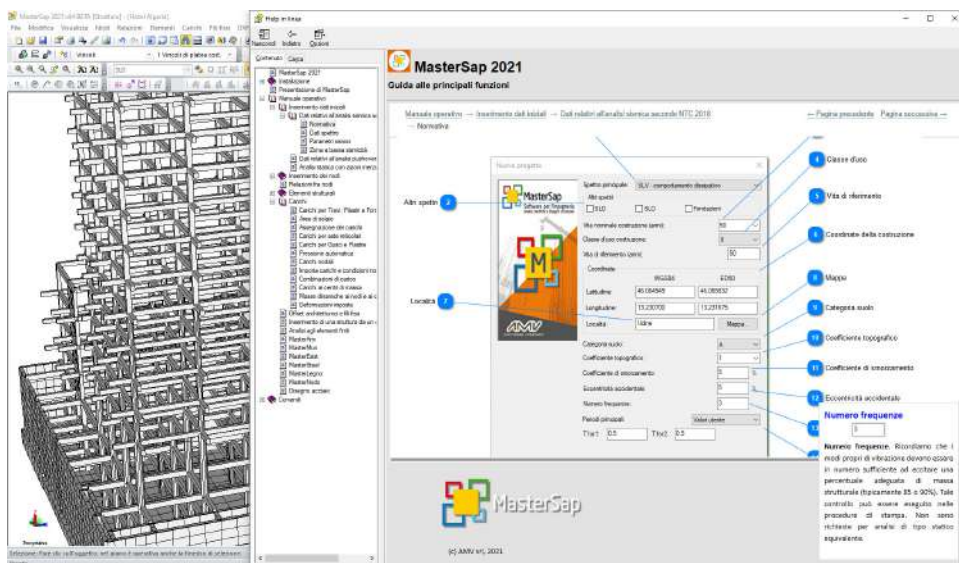
- la gestione del maschio murario in un unico progetto di Verifiche Rinforzi & Muratura Armata, anche se definito su più piani;
- la possibilità di applicare a tutti i maschi murari desiderati i dettagli costruttivi "standard" definiti nei parametri in MasterMuri;
- la possibilità di verificare in un'unica istanza tutti i maschi murari armati, così da avere un tabulato globale di verifica.

Questo approccio è propedeutico ad una estensione generalizzata dello stesso principio a tutte le funzioni riguardanti i rinforzi degli edifici esistenti in muratura, ossia l'interazione di Verifiche Rinforzi con "MasterMuri".



# NUOVO HELP IN LINEA

Disponibile al menu “?” della barra strumenti, l’help in linea è un utile strumento di approfondimento dei comandi e delle procedure, che consente di accedere velocemente alle informazioni di interesse. In MasterSap 2021 l’Help in linea è stato rinnovato nella forma e nei contenuti, per una più immediata comprensione dei comandi e delle procedure del software.



Accanto ai manuali d’uso, ai video del Tutorial e agli approfondimenti su Youtube, disponibili sempre dal menu “?” della barra strumenti, l’help in linea è un ulteriore strumento per migliorare e rendere più efficiente e immediato il lavoro dell’utente.

*seguigi*

