3DMB - Versione Base

Il modello concepito per la simulazione del comportamento delle murature, è rappresentato da un modello meccanico equivalente in cui una porzione di muratura viene schematizzata mediante un quadrilatero articolato. I vertici sono collegati da molle diagonali non lineari mentre i lati rigidi interagiscono con i lati degli altri macro-elementi mediante delle interfacce discrete con limitata resistenza a trazione.

3DMSVS - Vulnerabilità

Il calcolo della richiesta di spostamento viene eseguito mediante l'utilizzo degli spettri elastici (di intensità corrispondente allo stato limite in esame) e considerando un sistema "ridotto" ad un grado di libertà, "equivalente" al modello 3D dell'edificio.

3DMSMCA - Strutture Miste

Grazie all'ampia versatilità del macroelemento e ad un'interfaccia semplice ed intuitiva, il modulo è in grado di modellare in maniera semplice e efficace qualunque tipo di elemento in CA o in acciaio collaborante con il resto della struttura.

3DMRST - Rinforzi Strutturali

È possibile modellare i rinforzi e gli ammaloramenti presenti nei paramenti murari. Il modulo consente di gestire un ampia casistica di rinforzi (CAM, fibre, ecc.) su pannelli in muratura e aste in cemento armato.

3DMFP - Fuori Piano

La verifica dei cinematismi per ribaltamento fuori piano delle pareti murarie è ai sensi delle NTC2008. Queste possono essere eseguite secondo l'approccio dell'analisi cinematica lineare o l'approccio cinematico non lineare.

3DMGEO - Geotecnica

Le verifiche geotecniche, agli stati limite ultimo e di esercizio, sono aggiornate alle prescrizioni delle NTC2008. Il modulo di verifica consente il massimo controllo delle numerose variabili dei problemi geotecnici quali il tipo di approccio di verifica, la definizione del terreno, sia esso in condizioni drenate o non drenate, e i legami costitutivi.

3DMCFD - Cedimenti Fondali

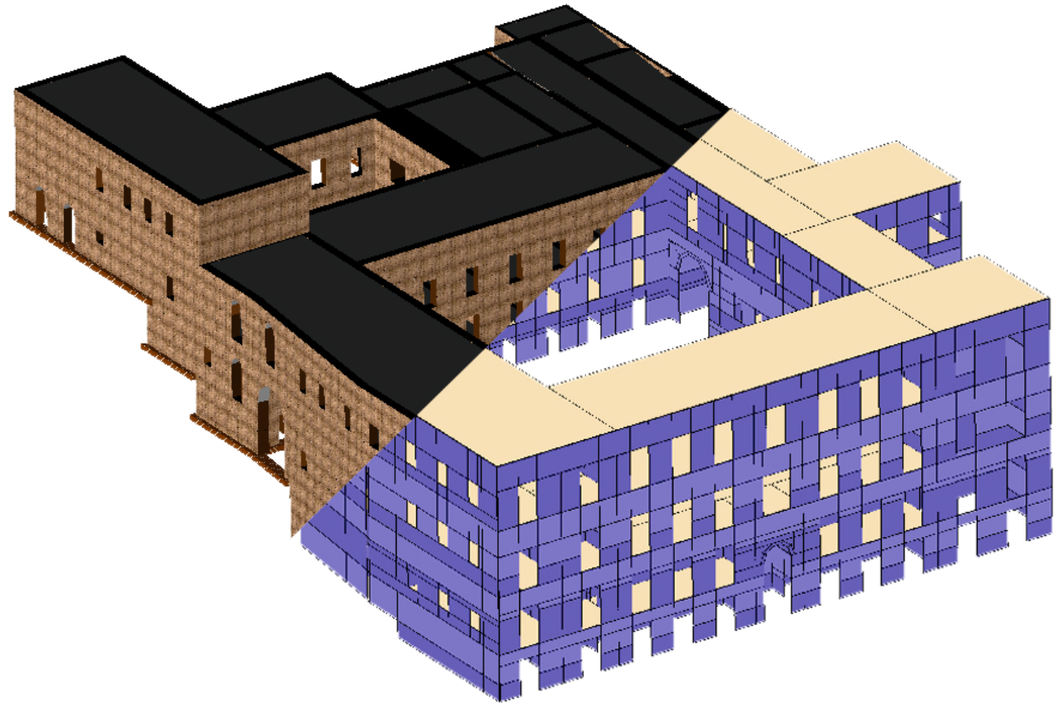
L'assegnazione di cedimenti imposti sia fondali che in quota consentono di determinare una maggiore accuratezza della condizione di stato di fatto di strutture con evidente quadro fessurativo. Questo influenza sensibilmente la capacità della struttura.

3DMEU - Europe

Il modulo integra le Normative Europee denominate Eurocodici (EC 0, EC1, EC 2, EC 6, EC 8). Il modulo consente inoltre di passare ad una interfaccia in lingua inglese.
Gli Eurocodici non sono compatibili con i moduli 3DMGEO e 3DMFP.

3DM3D - MacroElemento 3D

Il modulo consente di adottare il macro elemento 3D nelle analisi delle strutture in muratura, aumentando così le capacità di analisi ed integrando il comportamento fuori piano anche durante le analisi PushOver.



Viale Andrea Doria, 27
95125 Catania
Telefono e fax 095/7047659

info@grupposismica.it
www.grupposismica.it
P.I. 04672360874

3DMacro e Gruppo Sismica sono marchi registrati di proprietà di *Gruppo Sismica s.r.l.* Le immagini hanno solo scopo di presentare il software, Gruppo Sismica s.r.l. si riserva il diritto di apportare modifiche al programma senza alcun preavviso. Alcune delle funzionalità descritte potrebbero far parte di pacchetti aggiuntivi; le funzionalità potrebbero variare in base alla versione effettivamente acquistata dall'utente.

STRUMENTI DI ANALISI

SOLUTORE

HiStrA® permette di scegliere tra un ampio set di metodologie di analisi. Il solutore consente in maniera intuitiva di scegliere tra analisi statiche non lineari, cicliche non lineari, modali, dinamiche non lineari. L'utente ha innumerevoli possibilità di personalizzazione e variazione dei parametri da cui le diverse metodologie dipendono.

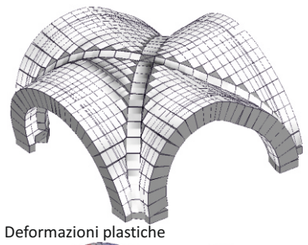
POST-SOLUTORE

HiStrA® integra con una tecnologia real-time il postprocessore nella fase di analisi. Il software consente quindi di controllare tramite mappe di colore personalizzabili e rappresentazioni grafiche, le deformazioni, gli spostamenti e le tensioni su tutto il modello in tempo reale e con estrema accuratezza. L'evolversi della struttura e del suo stato tensionale e deformativo può essere monitorata ad ogni step.

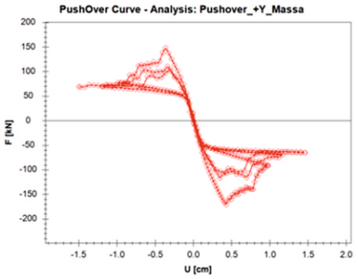
HiStrA® Restituisce la risposta della struttura sia in termini di curva di capacità che di meccanismo di collasso. Questo viene reso di immediata lettura tramite l'utilizzo di apposite mappe di colore relative sia allo stato tensionale, deformativo che alla distribuzione delle zone danneggiate (fessure per trazione, schiacciamento della muratura, rottura a taglio dei conci).

MECCANISMI DI COLLASSO

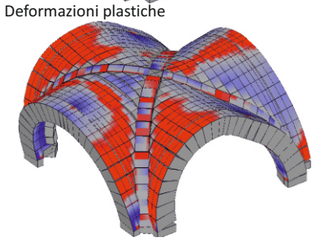
HiStrA® permette una chiara restituzione del meccanismo di collasso tridimensionale correlato con lo stato tensionale dell'intera struttura.



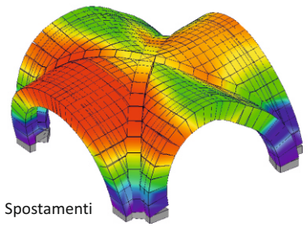
Deformazioni plastiche



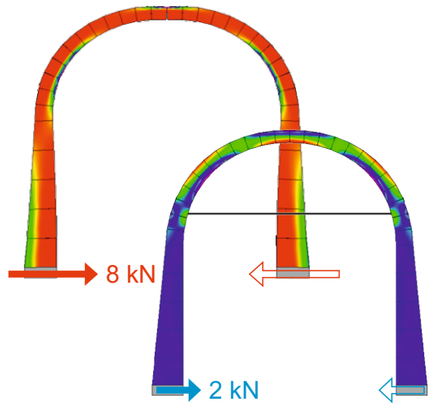
Diagrammi personalizzabili



Stato tensionale



Spostamenti

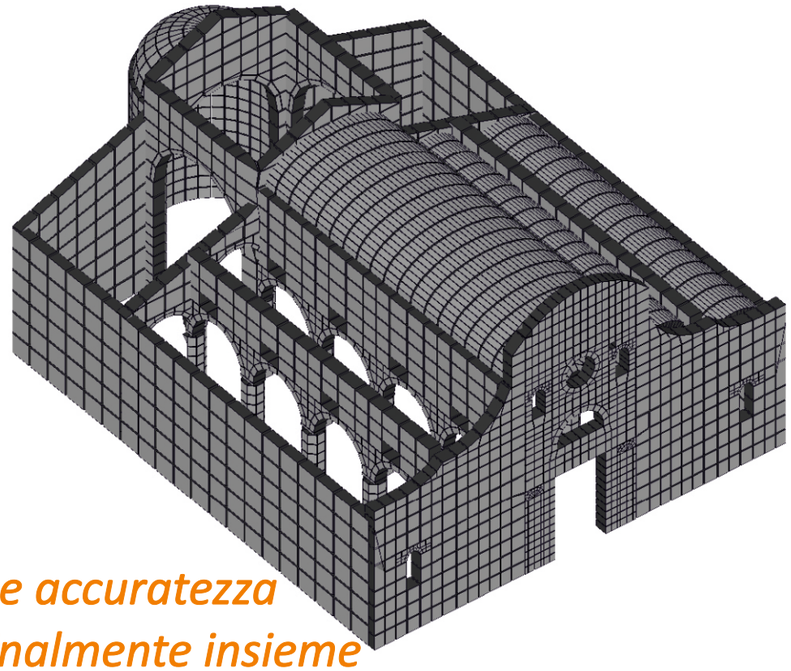


Valutazione del contributo delle catene nelle strutture voltate

HiStrA
HISTORICAL STRUCTURES ANALYSIS

Gruppo Sismica

3DMacro®
IL SOFTWARE PER LE MURATURE



Semplicità e accuratezza
finalmente insieme

WWW.HISTRA.IT // LA PASSIONE ITALIANA PER LA RICERCA // WWW.3DMACRO.IT

3DMacro®

IL SOFTWARE PER LE MURATURE

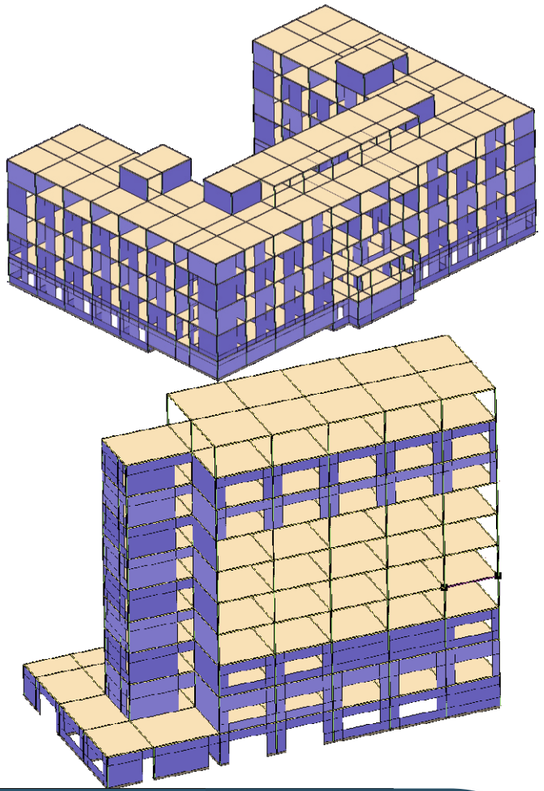
3DMacro® è un software specifico per l'analisi e la stima della vulnerabilità sismica degli edifici in muratura ordinaria, a struttura mista muratura-calcestruzzo armato e muratura confinata.

3DMacro® consente la modellazione, in modo semplice e intuitivo di edifici, nuovi ed esistenti, di qualunque geometria e complessità, dispone di librerie di tipologie murarie, materiali e carichi conformi all'Ordinanza 3431/05 al Testo Unico sulle Costruzioni del 2005, al Testo Unico sulle Costruzioni del 2008 e agli Eurocodici.

Inoltre **3DMacro®** può essere efficacemente utilizzato per la valutazione della vulnerabilità sismica di strutture intelaiate in presenza di setti in calcestruzzo armato e considerando il contributo delle tamponature sulla risposta sismica globale.

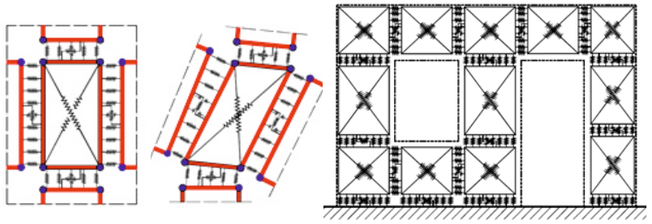
Tra le altre funzionalità vengono eseguite in maniera automatica le verifiche locali e globali di vulnerabilità sismica, e vengono generati automaticamente i dati necessari alla compilazione delle schede previste dalla Protezione Civile (schede di livello 1 e 2).

Il motore di calcolo di 3DMacro® è basato su un modello numerico sviluppato a partire dal 2004 presso l'Università di Catania. Tale modello teorico ha ricevuto un'importante validazione mediante la pubblicazione su alcune tra le più prestigiose riviste internazionali (ISI), specializzate nel settore.

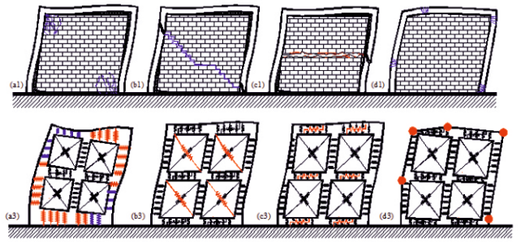


IL MACRO-ELEMENTO 2D

Si tratta di un Modello meccanico equivalente che riproduce una porzione significativa di muratura (maschi murari e fasce di piano) cogliendo i principali meccanismi di collasso nel piano della muratura: collasso per flessione, per scorrimento e per fessurazione diagonale. Il Macro Elemento consente di modellare il comportamento non lineare di una intera parete e, per assemblaggio, di un intero edificio con un costo computazionale estremamente ridotto rispetto a una modellazione agli elementi finiti.



STRUTTURE MISTE



L'accoppiamento tra il macro-elemento piano e dei sistemi intelaiati, modellati con elementi trave e pilastro non lineari a plasticità concentrata interagenti tra loro mediante interfacce non lineari a flessione e scorrimento, consente di modellare efficacemente sistemi a strutture miste muratura-calcestruzzo armato o acciaio, o i sistemi di telai tamponati.

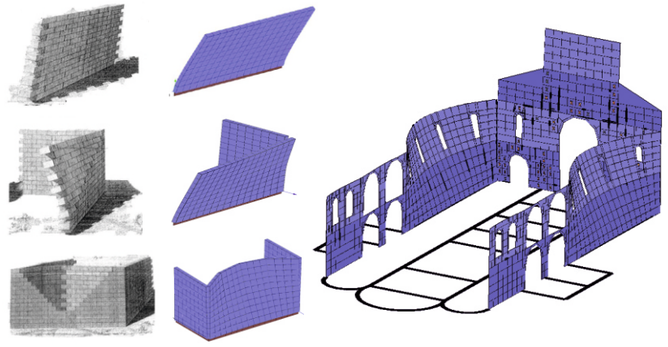
Il modello è in grado di riprodurre i principali meccanismi di danno e collasso che possono coinvolgere la muratura, il telaio o entrambi.

IL MACRO-ELEMENTO 3D

La ricerca continua del team Gruppo Sismica s.r.l. estende il modello piano a quello 3D (RECT) al fine di valutare con un unico modello il comportamento nel e fuori dal piano.

L'elemento di interfaccia è costituito da *m* righe di *n* molle non lineari ortogonali, calibrate secondo un approccio di modello a fibre similmente a come viene fatto nelle travi di calcestruzzo armato.

L'elemento di interfaccia è dotata di aggiuntive molle non lineari allo scorrimento al fine di controllare gli spostamenti relativi dei pannelli nella direzione perpendicolare al proprio piano.



HiStrA

HISTORICAL STRUCTURES ANALYSIS

HiStrA® archi e volte dispone al suo interno di strumenti evoluti di wizard che consentono di definire in modo facile e veloce la geometria delle più comuni tipologie di archi, volte e cupole.

L'input è di tipo parametrico ed è basato su un numero ridotto di dati essenziali, coincidenti con i parametri geometrici di maggiore importanza per la tipologia prescelta.

E' possibile prevedere la presenza di piedritti di base con altezza e spessore variabile in corrispondenza di ciascun lato o estremità della struttura.

Alla chiusura della finestra di wizard viene generato il modello tridimensionale, immediatamente visualizzabile sia in modalità "geometrica" che "computazionale", pronto per la definizione degli ulteriori aspetti che completano la fase di input come ad esempio la personalizzazione dei materiali o dei carichi agenti.

A macro-element approach for modeling the nonlinear behaviour of monumental buildings under static and seismic loadings
http://www.murature.com/3DMacro/contenuti/tesi/WCEE2012_4197.pdf

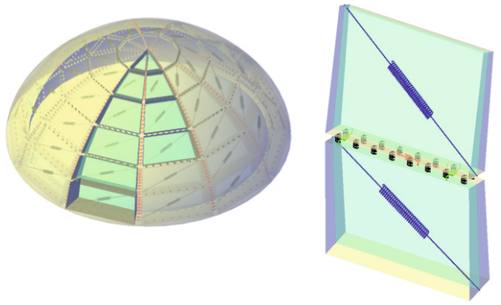
Un nuovo approccio di modellazione della risposta sismica di edifici storici
http://www.murature.com/3DMcro/contenuti/tesi/05_Edifici_Storici_ANDIS_2011.pdf

MACRO-ELEMENTO HISTRA

Il nuovo ed evoluto modello teorico, implementato in HISTRA , apre la strada per effettuare analisi veloci e accurate di strutture a carattere monumentale, caratterizzate dalla presenza di elementi a geometria curva: archi, volte, cupole, ecc.

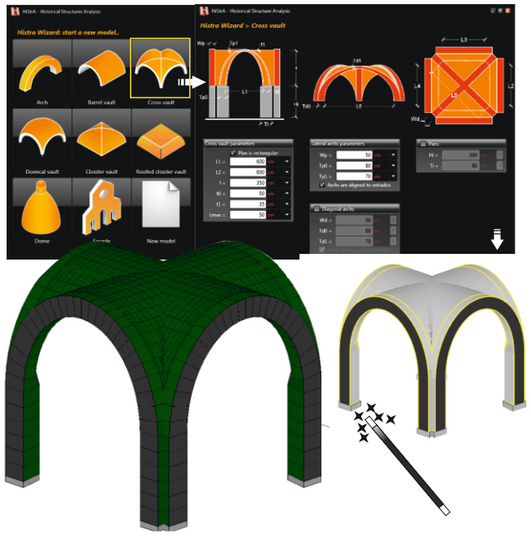
Il modello si basa su un elemento spaziale curvo ottenuto dall'evoluzione del modello piano, cuore del software 3DMacro per la modellazione di edifici in muratura semplice e a struttura mista.

Tale risultato, reso possibile dalla continua attività di ricerca condotta da Gruppo Sismica s.r.l., ha ricevuto ampie conferme in ambito scientifico e accademico.



WIZARD

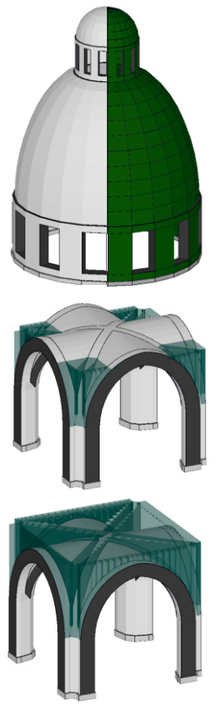
HiStrA® è dotato di un potente strumento wizard che permette di modellare geometrie complesse in modo semplice e immediato, mediante l'introduzione di un numero minimo di parametri geometrici.
geometriche. Un input parametrizzato che annienta la complessità della
I wizard al momento presenti permettono di modellare:
Archi, Volte a Botte, Crociera, Vela, Padiglione, Specchio, Cupole e Facciate



STRUMENTI DI MODELLAZIONE

HiStrA® è dotato di strumenti avanzati per l'aggiornamento in tempo reale della geometria e le principali proprietà del modello (materiali, spessori, carichi, ecc.). Un accurato algoritmo di meshing permette di aggiornare in tempo reale la mesh del modello computazionale. Comandi rapidi consentono sempre la visualizzazione e l'editing di tutte le proprietà del modello computazionale.

Specifiche procedure permettono di definizione e applicare in modo automatico carichi con distribuzione spaziale complessa come ad esempio il peso del rinfianco posto all'estradosso di una volta.

HiStrA® permette la modellazione in modo semplice e intuitivo delle più comuni tecniche di intervento per il rinforzo statico e sismico di strutture voltate come ad esempio l'introduzione di tiranti o catene.

HiStrA® permette l'immediata gestione del carico distribuito sulle volte. Posso essere definiti intensità, coefficienti di combinazione, quota inferiore a partire dalla quale si applica il carico e quota superiore. Questi parametri definiscono in maniera univoca ed in base alla geometria tridimensionale l'intensità del carico. Questo porta ad avere un ottimale controllo delle azioni verticali e delle spinte orizzontali che nascono alle imposte delle strutture voltate quali esse siano.