

**Software**

***VEMA***

***(Verifica Elementi Muratura Armata)***

**(Manuale d'uso - Versione 2.0.0)**

[www.edificiinmuratura.it](http://www.edificiinmuratura.it)

[info@edificiinmuratura.it](mailto:info@edificiinmuratura.it)

***e.m.e.***

***(edifici in muratura editoria)***

# COPYRIGHT

Tutto il materiale contenuto nella confezione (CD contenente i file dei software, altri supporti di consultazione) è protetto dalle leggi e dai trattati sul copyright, nonché dalle leggi e trattati sulle proprietà intellettuali.

E' vietata la cessione o la sublicenziazione del software a terzi.

E' altresì vietata la riproduzione del presente manuale in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo senza la preventiva autorizzazione scritta del produttore.

**Prodotto e distribuito da** [edificiimuratura.it](http://edificiimuratura.it)  
**Ultima revisione** 12/2016.  
**VEMA – Versione** 2.0.0

## Sommario

1. Note di installazione.....	5
2. Registrazione del software.....	6
3. Dati di input.....	8
3.1 – Interfaccia principale .....	8
3.1.1 – Menu principale .....	8
3.1.2 – Dati .....	9
3.1.2.1 – Caratteristiche geometriche della parete.....	9
3.1.2.2 – Parametri meccanici della muratura.....	9
3.1.2.3 – Parametri meccanici dell'acciaio .....	10
3.1.2.4 – Sollecitazioni .....	10
3.1.2.5 – Armature verticali agli estremi della parete .....	10
3.1.2.6 – Armature verticali intermedie.....	11
3.1.2.7 – Armature orizzontali .....	11
4. Risultati .....	11
4.1 – Verifica a pressoflessione nel piano .....	11
4.2 – Verifica a pressoflessione fuori piano.....	13
4.3 – Verifica a taglio.....	14
5. Dati di output.....	14
5.1 – Relazione di calcolo .....	14
6. Informazioni ed assistenza .....	15

## Software VEMA

Il software VEMA è specifico per la verifica a pressoflessione (nel piano e fuori piano) e taglio di elementi in muratura armata. Nota le caratteristiche della sollecitazione a cui l'elemento è sottoposto, attraverso le caratteristiche meccaniche e geometriche, è possibile determinare la resistenza della parete.

In questo manuale ci si limita soltanto a riportare le funzionalità del software. Per ulteriori chiarimenti su concetti teorici e normativi del problema, si rimanda al seguente testo specifico (per ulteriori informazioni sul testo consultare il sito [www.edificiinmuratura.it](http://www.edificiinmuratura.it) oppure [www.darioflaccovio.it](http://www.darioflaccovio.it)):

**Titolo:** Calcolo della muratura armata antisismica per nuove costruzioni;  
**Autore:** Michele Vinci;  
**Casa editrice:** Dario Flaccovio Editore.



# 1. Note di installazione

Nel presente paragrafo sono contenute le informazioni nei riguardi dell'installazione di *VEMA*.

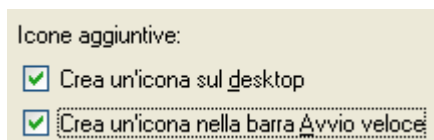
Scaricare dalla sezione *software* del sito [www.edificiinmuratura.it](http://www.edificiinmuratura.it) il file *VEMA.exe*.

Fare doppio clic sul file *VEMA.exe*. A questo punto inizia la fase di installazione del software. Procedere fino alla fine dell'installazione.

Dopo l'installazione dei programmi, saranno create le relative icone sul desktop di Windows e sulla barra di "Avvio veloce", dalle quali sarà possibile l'avvio dei software. L'icona con la quale viene riconosciuto il software è la seguente:



N.B. Per creare le icone del software sul desktop e nella barra veloce dei comandi occorre attivare le due seguenti istruzioni in fase di installazione:



## IMPORTANTE!

Prima di procedere con l'installazione del software, è consigliabile rimuovere eventuali versioni precedenti con la seguente procedura:

Avvio – Impostazioni - Pannello di controllo - Installazione Applicazioni

Selezionare, quindi, dalla lista, il programma da rimuovere e cliccare su:

Aggiungi/Rimuovi

N.B. - I file creati nelle versioni precedenti, rimarranno inalterati se non si cancella di proposito la cartella in cui sono contenuti.

## 2. Registrazione del software

A seguito dell'installazione del software, per poter essere utilizzato, è necessario effettuare la registrazione. Il software può essere utilizzato da un solo PC. L'utilizzo su diversi PC richiede registrazioni diverse.

Al primo avvio, apparirà la seguente finestra:

**Controllo licenza**

**Registrazione software**

Per proseguire è necessario registrare il software!  
Inviare una e-mail a [info@edificiimuratura.it](mailto:info@edificiimuratura.it) con:  
Username (scelto dall'utente)  
Hardware ID (sotto riportato)  
In seguito la redazione provvederà ad inviare una e-mail con il Serial number del software

Username:

Hardware ID:

Serial number:

Per la registrazione del software è richiesto il "Serial number". Per riceverlo occorre inviare una e-mail all'indirizzo [info@edificiimuratura.it](mailto:info@edificiimuratura.it) semplicemente riportando Username per come scelto dall'utente (Ing\_Rossi della videata precedente) ed Hardware ID (numero 1216-5797-18B9-F0C2 della videata precedente). Per esempio, nell'e-mail è sufficiente scrivere le tre successive righe:

VEMA

Ing\_Rossi;

1216-5797-18B9-F0C2

Successivamente la redazione di [edificiimuratura.it](http://edificiimuratura.it) invierà una e-mail all'utente con le seguenti diciture:

VEMA

Ing\_Rossi;

1216-5797-18B9-F0C2

Serial number:

27AE295B-9506CE4F-07FB0ECD

Ricevuto il Serial number, l'utente deve semplicemente inserirlo nell'apposita casella di testo per come inviato dalla redazione di [edificiimuratura.it](http://edificiimuratura.it) (vedi immagine successiva), cliccare sul comando "Registra" e successivamente sul comando "Avanti" presenti nella stessa videata.

**Controllo licenza**

**Registrazione software**

Per proseguire è necessario registrare il software!  
Inviare una e-mail a [info@edificiimuratura.it](mailto:info@edificiimuratura.it) con:

Username (scelto dall'utente)  
Hardware ID (sotto riportato)  
In seguito la redazione provvederà ad inviare una e-mail con il Serial number del software

Username:

Hardware ID:

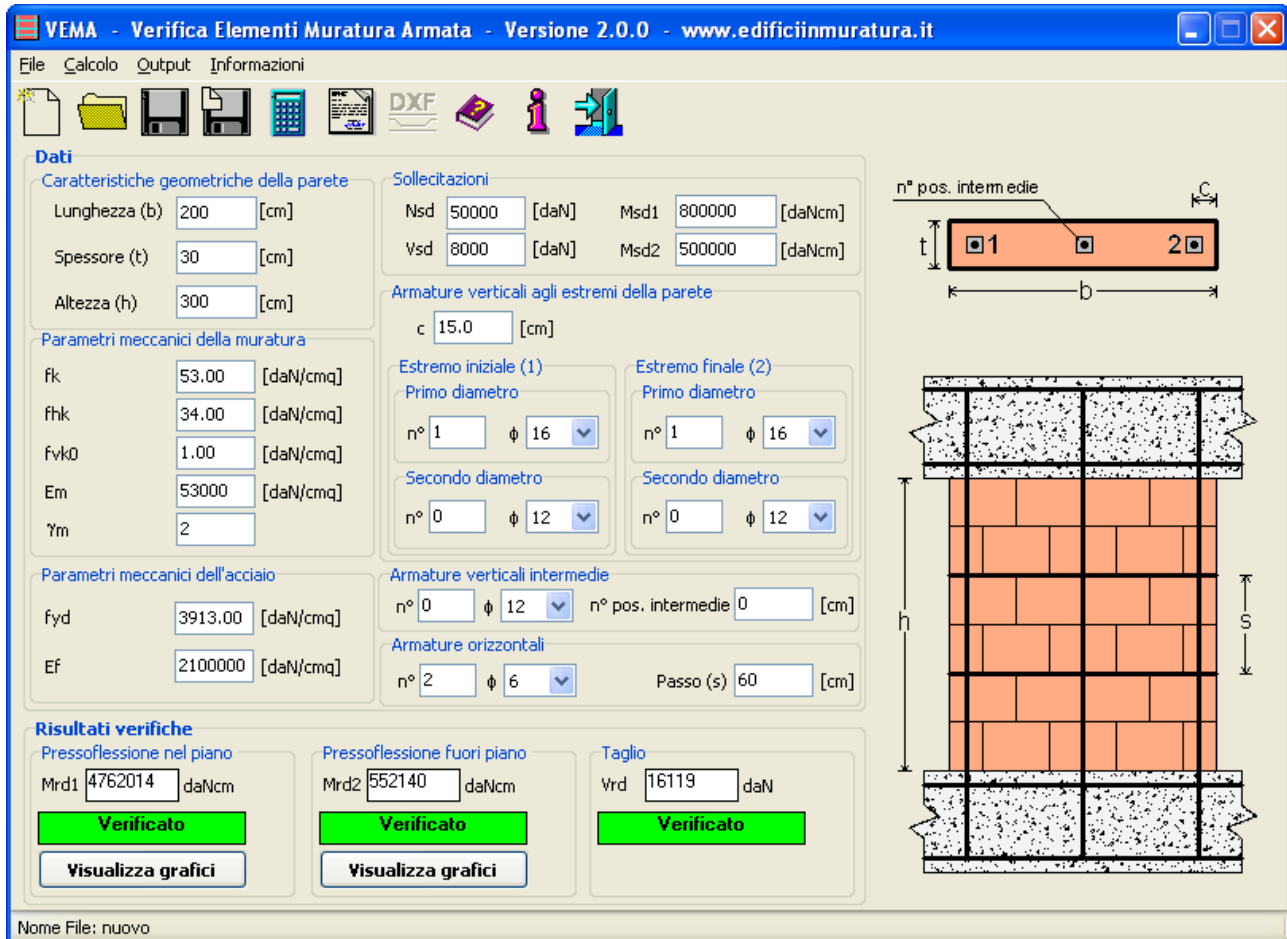
Serial number:

A questo punto il software è registrato e quindi perfettamente funzionante.

### 3. Dati di input

#### 3.1 – Interfaccia principale

Nella figura successiva si riporta l'aspetto dell'interfaccia principale del software.



#### 3.1.1 – Menu principale

In questa fase del manuale si riportano le funzionalità dei comandi che definiscono la barra dei menu.



**Nuovo:** Crea un nuovo file per una nuova verifica.



**Apri:** Apre un file di verifica già esistente.



**Salva:** Salva il file corrente.



**Salva con nome:** Salva il file corrente con un altro nome.





**Calcolo:** Esegue la verifica dell'elemento.



**Relazione:** Crea ed apre la relazione di calcolo.



**Help:** Apre l'help del software



**About:** Informazioni relativi al software



**Chiudi:** Chiude il software

### 3.1.2 – Dati

In questa sezione si inseriscono i dati necessari per effettuare la verifica della parete. In seguito si spiegano in maniera dettagliata il significato di tutti i parametri.

#### 3.1.2.1 – Caratteristiche geometriche della parete

In questa sezione occorre inserire i parametri che definiscono la geometria della parete. Per comprendere meglio il significato dei parametri consultare anche l'immagine riportata sul lato destro della videata principale del programma (vedi paragrafo 3.1).

Caratteristiche geometriche della parete		
Lunghezza (b)	<input type="text" value="200"/>	[cm]
Spessore (t)	<input type="text" value="30"/>	[cm]
Altezza (h)	<input type="text" value="300"/>	[cm]

- **Lunghezza (b):** lunghezza della parete espressa in cm;
- **Spessore (t):** spessore della parete espresso in mm;
- **Altezza (h):** altezza della parete espressa in mm;

#### 3.1.2.2 – Parametri meccanici della muratura

In questa sezione si inseriscono i parametri che definiscono il materiale muratura. I parametri sono di calcolo, per cui intesi già divisi per il coefficiente di sicurezza del materiale.

Parametri meccanici della muratura		
$f_k$	<input type="text" value="53.00"/>	[daN/cm <sup>2</sup> ]
$f_{hk}$	<input type="text" value="34.00"/>	[daN/cm <sup>2</sup> ]
$f_{vk0}$	<input type="text" value="1.00"/>	[daN/cm <sup>2</sup> ]
$E_m$	<input type="text" value="53000"/>	[daN/cm <sup>2</sup> ]
$\gamma_m$	<input type="text" value="2"/>	

- **fk**: resistenza caratteristica a compressione della muratura ortogonale ai letti di malta;
- **fhk**: resistenza caratteristica a compressione della muratura parallela ai letti di malta;
- **fvk0**: resistenza caratteristica tangenziale della muratura in assenza di carichi verticali;
- **Em**: modulo elastico normale della muratura;
- $\gamma_m$ : coefficiente di sicurezza.

Tutti i parametri che definiscono la muratura sono espressi in  $\text{daN/cm}^2$ .

### 3.1.2.3 – Parametri meccanici dell'acciaio

In questa sezione si inseriscono i parametri che definiscono il materiale acciaio. I parametri sono di calcolo, per cui intesi già divisi per il coefficiente di sicurezza del materiale.

Parametri meccanici dell'acciaio	
$f_{yd}$	3913.00 [daN/cm <sup>2</sup> ]
$E_f$	2100000 [daN/cm <sup>2</sup> ]

- **$f_{yd}$** : resistenza di calcolo dell'acciaio;
- **$E_f$** : modulo elastico dell'acciaio.

Tutti i parametri che definiscono la muratura sono espressi in  $\text{daN/cm}^2$ .

### 3.1.2.4 – Sollecitazioni

Il software effettua la verifica a pressoflessione nel piano e fuori piano e la verifica a taglio. Per poter effettuare le suddette verifiche occorre inserire le corrispondenti sollecitazioni.

Sollecitazioni			
$N_{sd}$	50000 [daN]	$M_{sd1}$	800000 [daNcm]
$V_{sd}$	8000 [daN]	$M_{sd2}$	500000 [daNcm]

- **$N_{sd}$** : sforzo normale sollecitante espresso in daN;
- **$V_{sd}$** : taglio sollecitante espresso in daN;
- **$M_{sd1}$** : momento sollecitante nel piano espresso in daNcm;
- **$M_{sd2}$** : momento sollecitante fuori piano espresso in daNcm.

### 3.1.2.5 – Armature verticali agli estremi della parete

In questa sezione si gestiscono le armature agli estremi della parete. Ad ogni estremo è possibile inserire armature con due diametri diversi (denominati "Primo diametro" e "Secondo diametro"). Per ogni diametro è possibile inserire 4 barre. In definitiva, è possibile inserire in ogni estremo della parete 8 ferri con due diametri diversi. Le armature vengono denominate con i numeri "1" e "2". L'armatura "1" può essere diversa dalla "2".

Estremo iniziale (1)		Estremo finale (2)	
Primo diametro		Primo diametro	
n° 1	φ 16	n° 1	φ 16
Secondo diametro		Secondo diametro	
n° 0	φ 12	n° 0	φ 12

- **n°**: numero delle barre ad ogni estremo della parete;
- **ϕ**: diametro delle barre espresso in mm.

### 3.1.2.6 – Armature verticali intermedie

In alcuni casi (obbligatorio per le pareti i cui ferri ai due estremi hanno distanza maggiore di 4 m) è richiesta anche armatura in posizioni intermedie.

Armature verticali intermedie

n°  ϕ  n° pos. intermedie  [cm]

- **n°**: numero delle barre in ogni posizione;
- **ϕ**: diametro delle barre espresso in mm;
- **n pos. intermedie**: numero di posizioni intermedie di armature.

### 3.1.2.7 – Armature orizzontali

Le armature orizzontali vengono collocate nei letti di malta. La distanza (in termini di ricorsi di blocchi) a cui devono essere collocate le armature, dipende dai minimi imposti dalla normativa e dalla verifica a taglio (che può essere effettuata con o senza tenere conto della gerarchia delle resistenze).

Armature orizzontali

n°  ϕ  Passo (s)  [cm]

- **n°**: numero delle barre in ogni letto di malta in cui viene collocata l'armatura;
- **ϕ**: diametro delle barre espresso in mm;
- **Passo (s)**: distanza tra due letti di malta in cui viene collocata l'armatura.

## 4. Risultati

L'esito delle verifiche può essere visibile dall'interfaccia principale nella parte bassa della videata oppure attraverso elaborati grafici (esportabili in dxf attraverso apposito comando) oppure da apposita relazione di calcolo. Nell'interfaccia principale ci si limita a riportare i valori legati alle resistenze e l'esito della verifica. Effettuato il calcolo si attiva la porzione di interfaccia principale sotto riportata.

**Risultati verifiche**

<p>Pressoflessione nel piano</p> <p>Mrd1 <input type="text" value="5523229"/> daNcm</p> <p><b>Verificato</b></p> <p>Visualizza grafici</p>	<p>Pressoflessione fuori piano</p> <p>Mrd2 <input type="text" value="780304"/> daNcm</p> <p><b>Verificato</b></p> <p>Visualizza grafici</p>	<p>Taglio</p> <p>Vrd <input type="text" value="18618"/> daN</p> <p><b>Verificato</b></p>
--	---	--

### 4.1 – Verifica a pressoflessione nel piano

L'esito della verifica a pressoflessione nel piano può essere visibile direttamente dall'interfaccia principale.

Pressoflessione nel piano

Mrd1  daNcm

**Verificato**

Visualizza grafici

Nella precedente immagine si indica con Mrd1 il momento resistente nel piano della parete. Se l'esito della verifica a pressoflessione nel piano è positivo (momento resistente maggiore di quello sollecitante) appare la seguente dicitura:

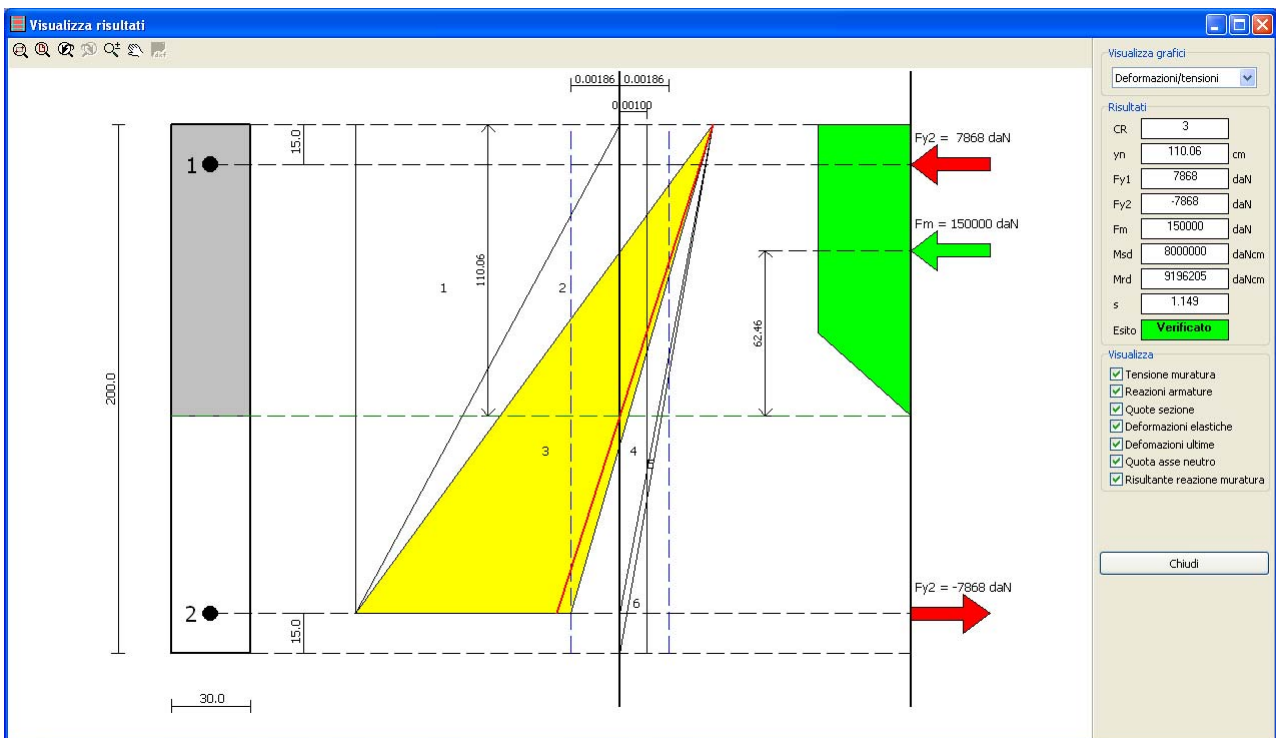
**Verificato**

Se l'esito della verifica è negativo (momento resistente minore di quello sollecitante) appare la seguente dicitura:

**Non Verificato**

**Visualizza grafici**

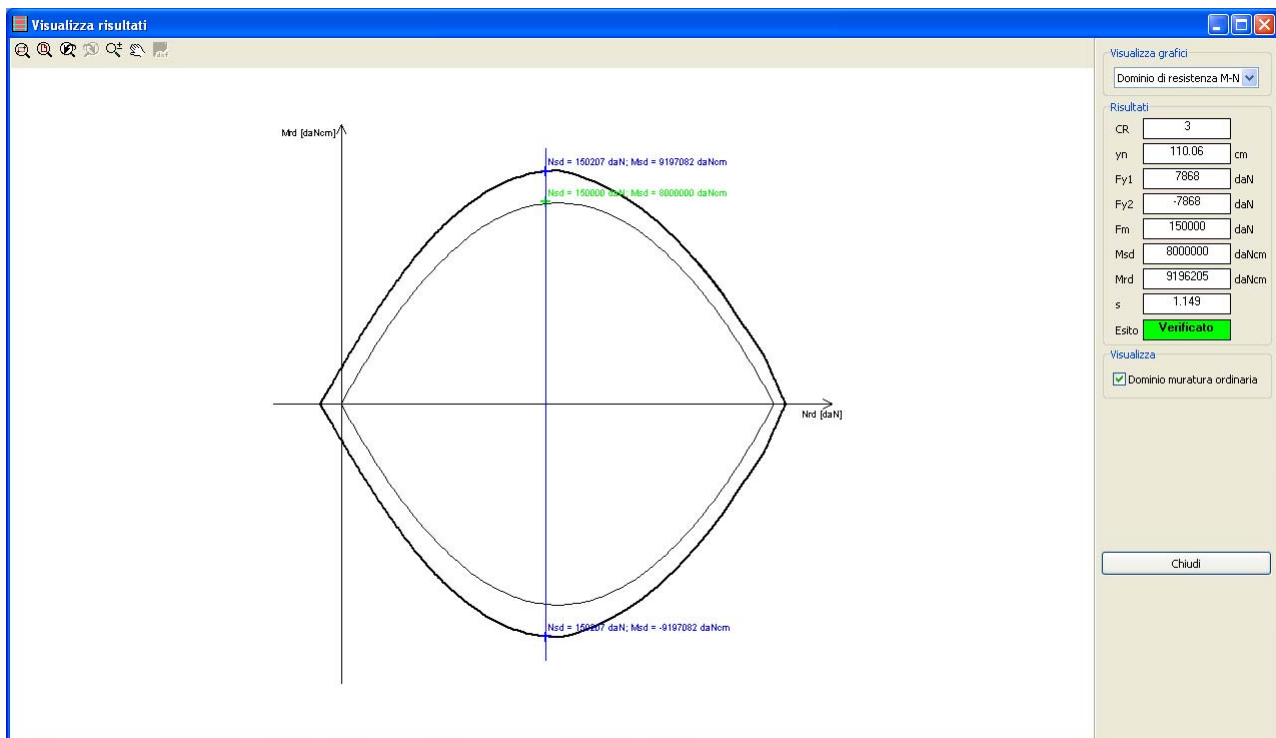
Dal comando **Visualizza grafici** è possibile visualizzare i risultati della verifica graficamente. Cliccando sul precedente comando appare la seguente videata:



Nella quale si riporta il riassunto dei risultati della verifica. Sul lato sinistro della videata si riportano i risultati grafici mentre sulla parte destra della videata si riportano i risultati numerici. Si riporta tutto ciò che definisce la sezione (campo di rottura, posizione dell'asse neutro, parte di muratura tesa e compressa, reazione delle armature e della muratura, ecc.). Dal comando in alto a destra della videata è possibile visualizzare il dominio di resistenza della parete:

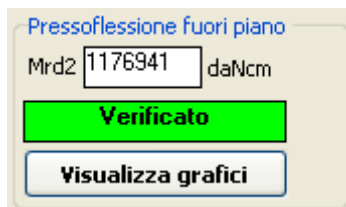
Deformazioni/tensioni  
 Deformazioni/tensioni  
 Dominio di resistenza M-N

Selezionando la voce "Dominio di resistenza M-N" appare la seguente videata dalla quale è possibile visualizzare il dominio di resistenza della sezione, la posizione del punto che definisce lo stato sollecitazionale ed il dominio della sezione se priva di armatura (muratura ordinaria). Tale videata è molto utile nei casi in cui la sezione non verifica in quanto fornisce ottime indicazioni per aumentare la resistenza a pressoflessione della sezione.



## 4.2 – Verifica a pressoflessione fuori piano

L'esito della verifica a pressoflessione fuori piano può essere visibile direttamente dall'interfaccia principale.



Nella precedente immagine si indica con Mrd2 il momento resistente fuori piano della parete. Se l'esito della verifica a pressoflessione fuori piano è positivo (momento resistente maggiore di quello sollecitante) appare la seguente dicitura:

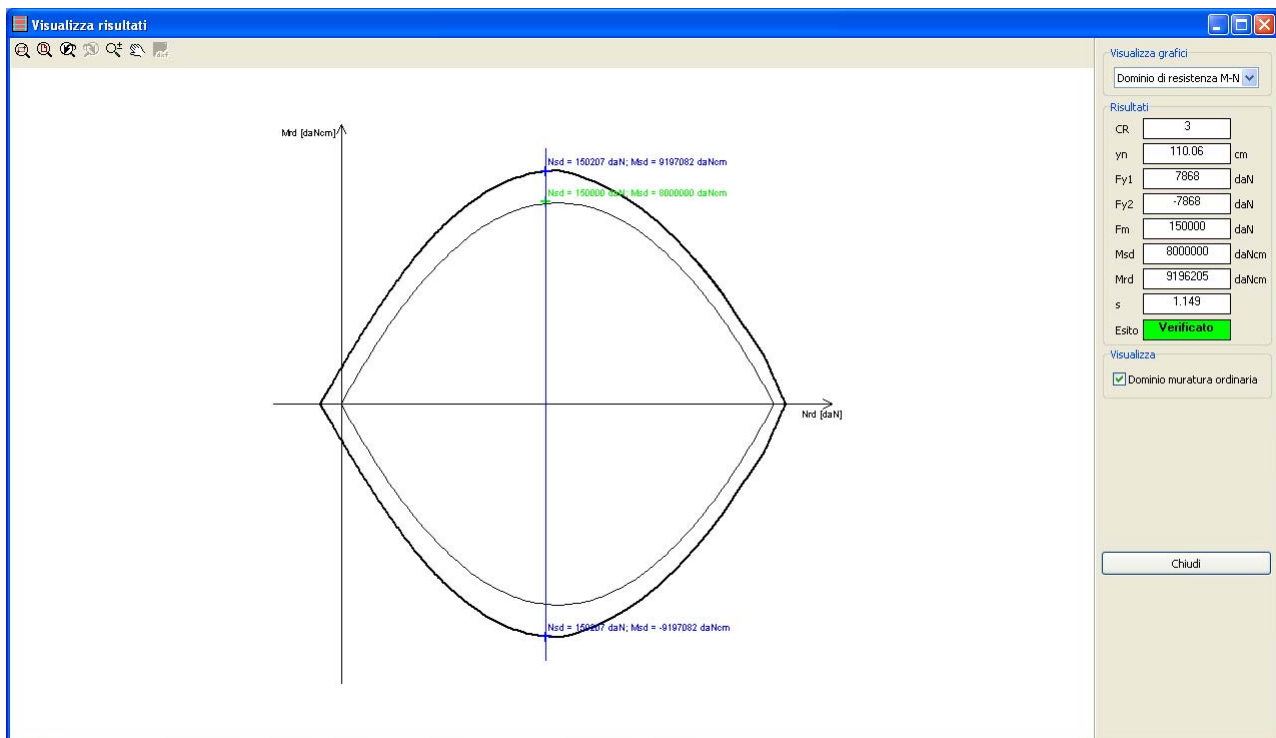
**Verificato**

Se l'esito della verifica è negativo (momento resistente minore di quello sollecitante) appare la seguente dicitura:

**Non Verificato**

**Visualizza grafici**

Dal comando **Visualizza grafici** è possibile visualizzare i risultati ed il dominio di resistenza della sezione. Cliccando sul precedente comando appare la seguente videata dalla quale è possibile visualizzare il dominio di resistenza della sezione e la posizione del punto che definisce lo stato sollecitazionale. Come per la verifica a pressoflessione nel piano, tale videata è molto utile nei casi in cui la sezione non verifica in quanto fornisce ottime indicazioni per aumentare la resistenza a pressoflessione della sezione.



### 4.3 – Verifica a taglio

L'esito della verifica a taglio può essere visibile direttamente dall'interfaccia principale.



Nella precedente immagine si indica con Vrd il taglio resistente della parete. Se l'esito della verifica a taglio è positivo (taglio resistente maggiore di quello sollecitante) appare la seguente dicitura:



Se l'esito della verifica è negativo (taglio resistente minore di quello sollecitante) appare la seguente dicitura:



## 5. Dati di output

Il software restituisce come dati di output una relazione di calcolo e gli elaborati grafici sopra descritti.

### 5.1 – Relazione di calcolo

Cliccando sul comando dell'interfaccia principale contrassegnato dalla seguente icona



il software crea un file in formato rtf nel quale vengono riportati tutti i dati di input che caratterizzano la sezione ed i risultati di calcolo. Il file può essere aperto con software tipo Word e simili.

## **6. Informazioni ed assistenza**

Per chiedere assistenza ed informazioni relative al software è possibile inviare una e-mail al seguente indirizzo:

[info@edificiinmuratura.it](mailto:info@edificiinmuratura.it)

I tecnici di [edificiinmuratura.it](mailto:info@edificiinmuratura.it) provvederanno a fornire i giusti chiarimenti agli utenti.