

Software

CdT
(Calcolo di tiranti)

(Manuale d'uso - Versione 3.0.2)

www.edificiinmuratura.it

info@edificiinmuratura.it

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.

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 relativi al cavo.....	9
3.1.3 – Dati relativi al capochiave	10
3.1.4 – Dati relativi alla geometria della muratura ed ai carichi verticali.....	11
3.1.5 – Dati relativi ai materiali.....	12
3.1.5.1 – Dati relativi al materiale muratura.....	12
3.1.5.2 – Dati relativi al materiale acciaio.....	14
4. Risultati	15
4.1 – Resistenza del tirante.....	15
4.2 – Deformazione del tirante	15
5. Dati di output.....	16
5.1 – Relazione di calcolo	16
5.2 – DXF	16
6. Informazioni ed assistenza	17

Software CdT

Il software CdT è specifico per il dimensionamento dei tiranti metallici per edifici in muratura. Nota la trazione a cui il tirante deve essere sottoposto, attraverso le caratteristiche meccaniche e geometriche dei componenti, è possibile determinare la resistenza del tirante.

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 oppure www.darioflaccovio.it):

Titolo: Metodi di calcolo e tecniche di consolidamento per edifici in muratura;
Autore: Michele Vinci;
Casa editrice: Dario Flaccovio Editore.



1. Note di installazione

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

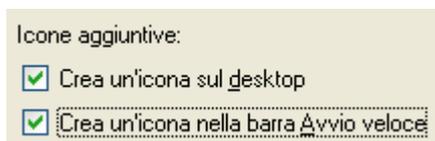
Scaricare dalla sezione *software* del sito www.edificiinmuratura.it il file *CdT.exe*.

Fare doppio clic sul file *CdT.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:

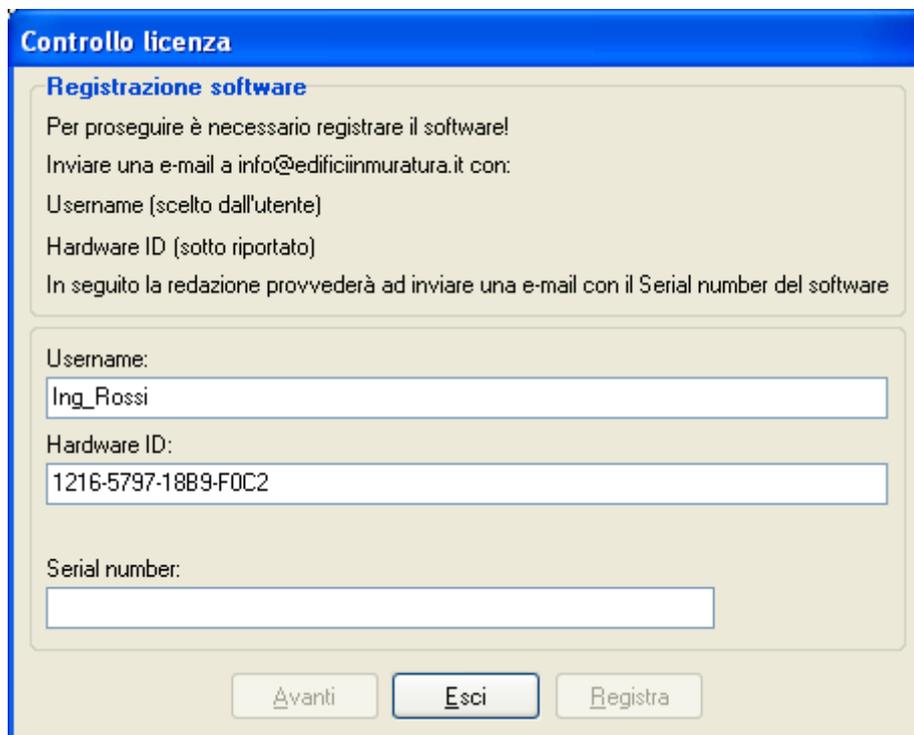
Aggiungi/Rimuovi

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 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 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:

CdT

Ing_Rossi;

1216-5797-18B9-F0C2

Successivamente la redazione di edificiimuratura.it invierà una e-mail all'utente con le seguenti diciture:

CdT

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 (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 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:

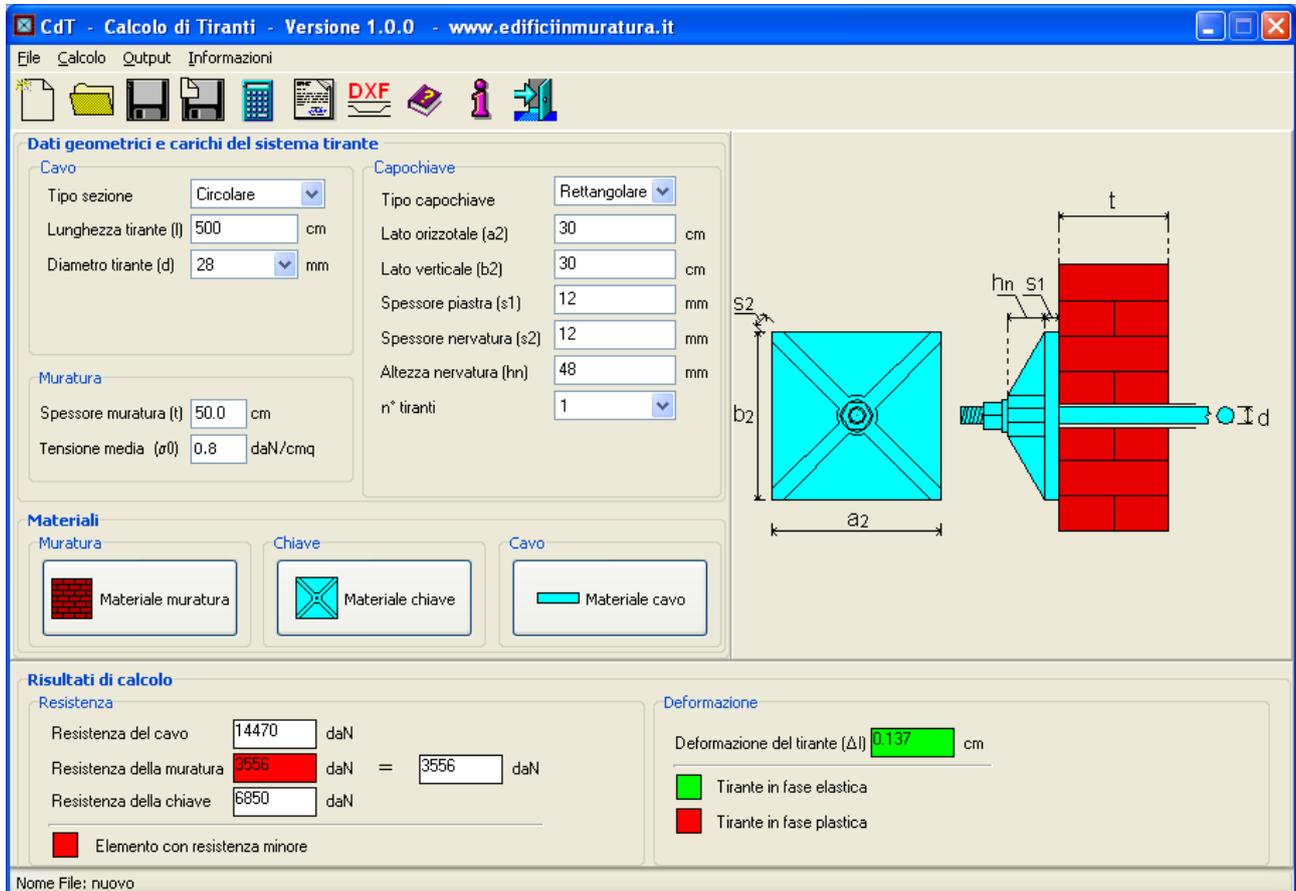
Serial number:

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 un nuovo dimensionamento del tirante.



Apri: Apre un file esistente di dimensionamento del tirante.



Salva: Salva il file corrente.



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



Calcolo: Effettua il calcolo del tirante.



Relazione: Crea ed apre la relazione di calcolo del tirante.



DXF: Crea un elaborato in formato dxf del tirante.



Help: Apre l'help del software



About: Informazioni relativi al software



Chiudi: Chiude il software

3.1.2 – Dati relativi al cavo

In questa sezione si inseriscono i dati geometrici relativi al cavo. Per il cavo sono previste due forme: circolare e rettangolare.

Nel caso di forma circolare del cavo i dati richiesti sono i seguenti:

Cavo	
Tipo sezione	Circolare
Lunghezza cavo (l)	500 cm
Diametro cavo (d)	28 mm

- **Lunghezza cavo (l):** lunghezza del cavo espressa in cm;
- **Diametro cavo (d):** diametro del cavo espresso in mm.

Nel caso di forma rettangolare del cavo i dati richiesti sono i seguenti:

Cavo	
Tipo sezione	Rettangolare
Lunghezza cavo (l)	500 cm
Larghezza cavo (a1)	30 mm
Altezza cavo (b1)	10 mm

- **Lunghezza cavo (l):** lunghezza del cavo espressa in cm;
- **Larghezza cavo (a1):** dimensione in orizzontale del cavo espressa in mm;
- **Altezza cavo (b1):** dimensione in verticale del cavo espressa in mm.

3.1.3 – Dati relativi al capochiave

Nel software sono previste tre forme diverse per il capochiave: circolare, rettangolare (o quadrata) ed a paletto. La scelta della forma avviene attraverso il campo **Tipo capochiave** dal quale compare un menu a tendina con le tre voci sotto riportate:

- **Circolare;**
- **Rettangolare;**
- **Paletto.**

Nel caso in cui si sceglie la forma **Circolare** si attivano i seguenti campi:

The screenshot shows a form titled 'Capochiave' with a dropdown menu set to 'Circolare'. The form contains the following fields:

Label	Value	Unit
Tipo capochiave	Circolare	
Diametro (D)	30	cm
Spessore piastra (s1)	12	mm
Spessore nervatura (s2)	12	mm
Altezza nervatura (hn)	48	mm

- **Diametro (D):** diametro del capochiave espresso in cm;
- **Spessore piastra (s1):** spessore della piastra metallica a contatto con la muratura espressa in mm;
- **Spessore della nervatura (s2):** spessore della nervatura della piastra metallica espressa in mm. Nel caso in cui il capochiave è privo di nervatura, tale valore si assume nullo;
- **Altezza della nervatura (hn):** altezza della nervatura nella sezione di incastro espressa in mm (per la sezione di incastro si intende quelle in prossimità del cavo).

Nel caso di forma "Rettangolare" si attivano i seguenti campi:

The screenshot shows a form titled 'Capochiave' with a dropdown menu set to 'Rettangolare'. The form contains the following fields:

Label	Value	Unit
Tipo capochiave	Rettangolare	
Lato orizzontale (a2)	30	cm
Lato verticale (b2)	30	cm
Spessore piastra (s1)	12	mm
Spessore nervatura (s2)	12	mm
Altezza nervatura (hn)	48	mm
n° tiranti	1	

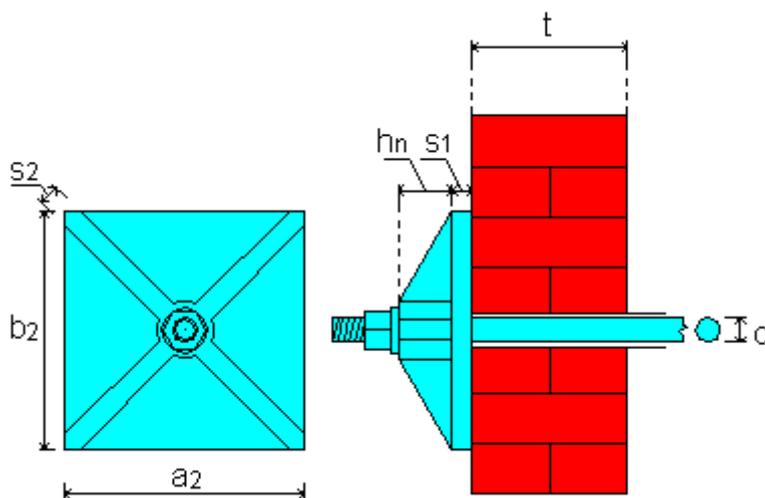
- **Lato orizzontale (a2):** dimensione in orizzontale del capochiave espressa in cm;
- **Lato verticale (b2):** dimensione in verticale del capochiave espressa in cm;
- **Spessore piastra (s1):** vedi sopra – forma circolare;
- **Spessore della nervatura (s2):** vedi sopra – forma circolare;
- **Altezza della nervatura (hn):** vedi sopra – forma circolare.
- **n° cavi:** numero dei cavi di cui è composto il tirante. Il cavo può essere singolo o doppio.

Nel caso di forma a "Paletto" si attivano i seguenti campi:

Capochiave	
Tipo capochiave	Paletto
Lato lungo (a2)	30 cm
Lato corto (b2)	30 cm
Altezza del paletto (hn)	48 mm
angolo	45°

- **Lato lungo (a2):** dimensione lunga del capochiave espressa in cm;
- **Lato corto (b2):** dimensione corta del capochiave espressa in cm;
- **Altezza del paletto (hn):** altezza del paletto in prossimità della sezione di incastro espressa in mm (per la sezione di incastro si intende quelle in prossimità del cavo).
- **angolo:** angolo di inclinazione del paletto espresso °.

L'inserimento dei dati è agevolato dalla presenza di apposite immagini sull'interfaccia principale (vedi figura successiva).



3.1.4 – Dati relativi alla geometria della muratura ed ai carichi verticali

Muratura	
Spessore muratura (t)	50.0 cm
Tensione media (σ_0)	0.8 daN/cm ²

Viene richiesto lo spessore della muratura e la tensione limite dovuta ai carichi sovrastanti (quest'ultima legato alla tensione media σ_0).

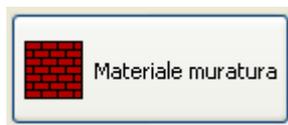
3.1.5 – Dati relativi ai materiali

Si definiscono i materiali necessari ai fini del calcolo del sistema tirante. Il software chiede il materiale da attribuire alla muratura (riportando quanto previsto dal punto C8A.2 della Circolare 617/2009) e quello da attribuire alle parti metalliche del tirante (è possibile altresì differenziare il materiale del cavo e della chiave). I comandi per accedere alle finestre relative alla definizione dei materiali sono di seguito riportati.



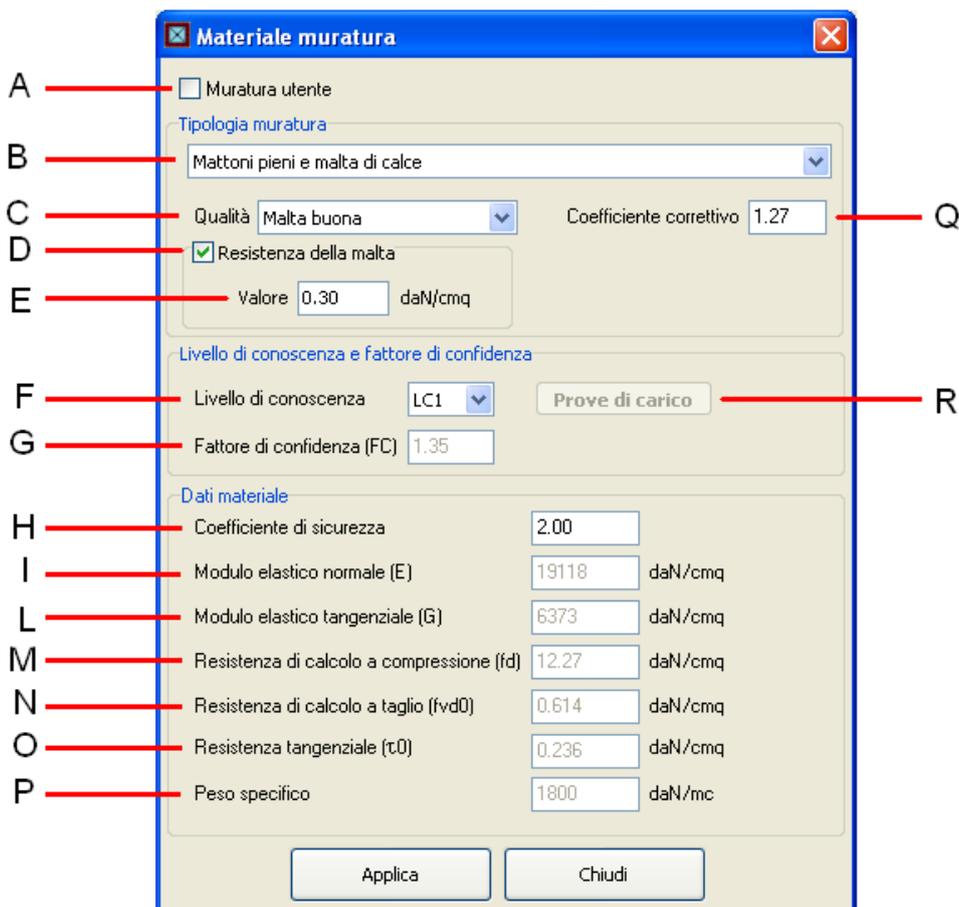
3.1.5.1 – Dati relativi al materiale muratura

Per accedere alla videata relativa ai parametri della muratura occorre cliccare sul comando contraddistinto dalla seguente icona che compare nell'interfaccia principale:



A seguito del click comparirà la videata sotto riportata.

Il materiale della muratura può essere assunto in funzione delle prescrizioni riportate dalla Circolare 7/2019. In tal caso non deve essere selezionato il comando "Muratura utente".



Materiale muratura

Muratura utente

Tipologia muratura: Mattoni pieni e malta di calce

Qualità: Malta buona Coefficiente correttivo: 1.27

Resistenza della malta

Valore: 0.30 daN/cm²

Livello di conoscenza e fattore di confidenza

Livello di conoscenza: LC1 Prove di carico

Fattore di confidenza (FC): 1.35

Dati materiale

H	Coefficiente di sicurezza	2.00
I	Modulo elastico normale (E)	19118 daN/cm ²
L	Modulo elastico tangenziale (G)	6373 daN/cm ²
M	Resistenza di calcolo a compressione (fd)	12.27 daN/cm ²
N	Resistenza di calcolo a taglio (fvd0)	0.614 daN/cm ²
O	Resistenza tangenziale (τ0)	0.236 daN/cm ²
P	Peso specifico	1800 daN/mc

Buttons: Applica, Chiudi

Basta selezionare la tipologia di muratura dal menu a tendina (B in figura), il livello di conoscenza (D in figura) ed il coefficiente di sicurezza (F in figura) e si ottengono tutti i parametri necessari ai fini della valutazione della resistenza del tirante. Di seguito il significato di tutte le quantità.

- A) Se attivo il comando, tutti i parametri che definiscono la muratura devono essere inserite manualmente dall'utente. Se non attivo i parametri vengono calcolati in funzione delle prescrizioni riportate nella Circolare 7/2019;
- B) Definisce le tipologie di muratura riportate nel punto C8.5.3.1 della Circolare 7/2019 (tabella C8.5.I);
- C) Definisce eventuali migliorie della muratura secondo le indicazioni riportate nel punto C8.5.3.1 della Circolare 7/2019 (malta buona, ricorsi o listature, consolidamento con iniezioni di malta, intonaco armato, ecc.) (tabella C8.5.II);
- D) Resistenza della malta. Da attivare quando è nota la resistenza della malta. Se non attivo, si assume per la malta il valore minimo (affinché si possa considerare la malta di buone caratteristiche) pari a 2 N/mm². Il dato è richiesto solo per *muratura in mattoni pieni e malta di calce* e per *malta di buone caratteristiche*;
- E) Valore della malta;
- F) Definisce il livello di conoscenza raggiunto (LC1, LC2, LC3);
- G) In funzione del livello di conoscenza raggiunto (punto precedente), viene fissato il fattore di confidenza (1.35; 1.20; 1.00);
- H) Coefficiente di sicurezza per la muratura;
- I) Modulo elastico normale (E) della muratura;
- L) Modulo elastico tangenziale (G) della muratura;
- M) Resistenza di calcolo a compressione (f_d) della muratura;
- N) Resistenza di calcolo a taglio (f_{vd0}) della muratura;
- O) Resistenza tangenziale (τ_0) della muratura;
- P) Peso specifico della muratura;
- Q) Coefficiente che tiene conto delle migliorie della muratura (vedi precedente punto C). In coefficiente viene definito in funzione della qualità della muratura e delle migliorie adottate (vedi prescrizioni riportate nel punto C8.5.3.1 della Circolare 7/2019);
- R) Nel caso in cui si assume il livello di conoscenza LC3 è necessario disporre delle prove di carico.

Prove di carico

Numero di prove

Dati prove

n°	f _m [daN/cm ²]	t [daN/cm ²]	f _{v0} [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]
1	25	0.80	1.20	14000	7000
2	32	0.57	1.08	15600	5690

	f _m	t	f _{v0}	E	G
k	2.00	1.00	1.00	1.50	1.00

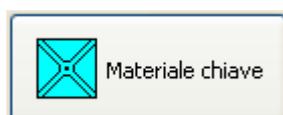
Applica Chiudi

Cliccando sull'apposito comando compare la seguente videata nella quale occorre inserire i risultati di tutte le prove di cui si dispone (f_m = resistenza a compressione della muratura; t = resistenza tangenziale (τ_0 nella tabella C8.5.I della Circolare 7/2019); E = modulo elastico normale; G = modulo elastico tangenziale). Nella parte bassa della videata viene richiesto il valore del coefficiente k (κ definito nella tabella C8.5.III della Circolare 7/2019).

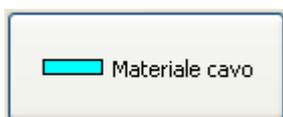
Inseriti i parametri che definiscono le prove di carico, in funzione delle prescrizioni riportate nella Circolare 7/2019 e del numero delle stesse prove, vengono determinati automaticamente i parametri meccanici della muratura.

3.1.5.2 – Dati relativi al materiale acciaio

Per accedere alla videata relativa ai parametri meccanici dell'acciaio occorre cliccare su uno dei seguenti comandi che compaiono nell'interfaccia principale:

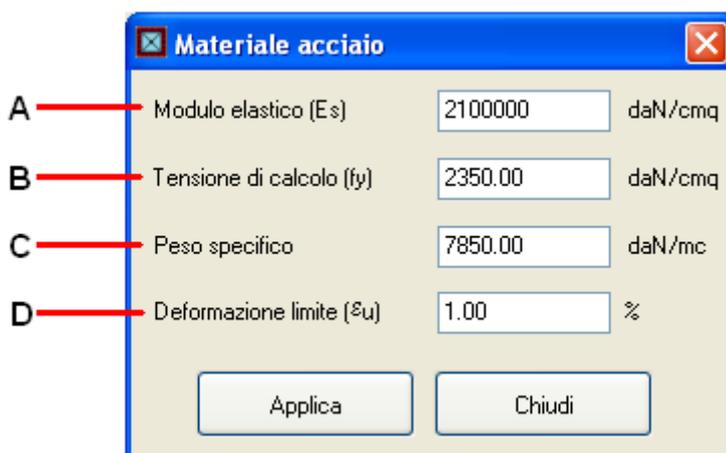


Materiale relativo al capochiave



Materiale relativo al cavo

Entrambi i precedenti comandi aprono la seguente finestra dalla quale è possibile definire il materiale di cui sono composti i componenti del tirante (cavo e capochiave).



Parametro	Valore	Unità
A) Modulo elastico (E_s)	2100000	daN/cmq
B) Tensione di calcolo (f_y)	2350.00	daN/cmq
C) Peso specifico	7850.00	daN/mc
D) Deformazione limite (ϵ_u)	1.00	%

Bottoni: Applica, Chiudi

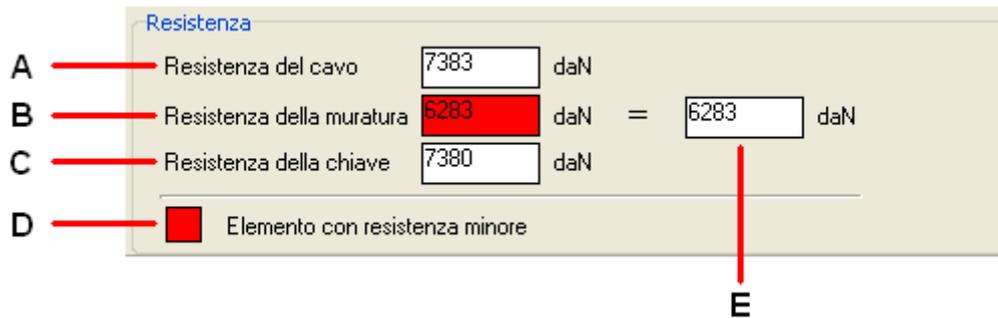
- A) Modulo elastico dell'acciaio;
- B) Tensione di calcolo dell'acciaio;
- C) Peso specifico dell'acciaio;
- D) Deformazione ultima dell'acciaio;

4. Risultati

I risultati di calcolo possono essere visibili dall'interfaccia principale nella parte bassa della videata oppure attraverso apposita relazione di calcolo. Si riporta la resistenza delle singole parti del tirante (cavo, muratura, capochiave), evidenziando la parte del tirante con resistenza minore e lo stato deformativo a collasso.

4.1 – Resistenza del tirante

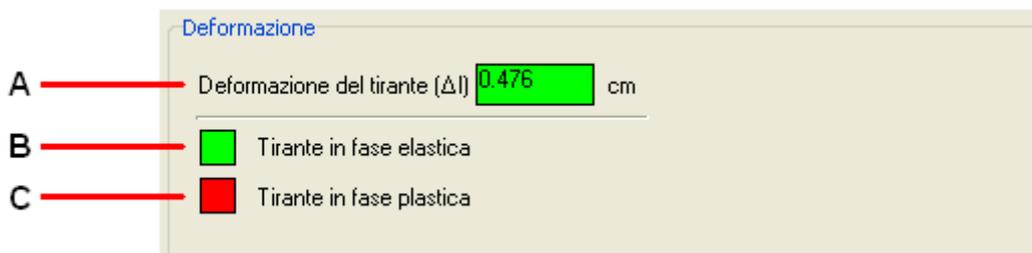
In questa sezione si riporta la resistenza dei componenti che definiscono il sistema tirante.



- A) Resistenza del cavo;
- B) Resistenza della muratura (punzonamento);
- C) Resistenza della chiave;
- D) Elemento (cavo, muratura, chiave) con resistenza minore. Il quadratino rosso sta ad indicare che la casella di testo che si colora di rosso tra A), B) e C) è quella che ha resistenza minima. Per esempio, nell'immagine sopra riportata, la resistenza minore è attribuita alla muratura (punzonamento);
- E) Viene riportata la resistenza del tirante (valore minimo tra A), B) e C)).

4.2 – Deformazione del tirante

In questa sezione si riportano le capacità deformative del tirante.



- A) Deformazione del tirante al collasso;
- B) Colore che individua convenzionalmente il tipo di rottura. Quando la casella di testo A) viene colorata di verde, il collasso avviene per punzonamento o per rottura della chiave (cavo in fase elastica);
- C) Colore che individua convenzionalmente il tipo di rottura. Quando la casella di testo A) viene colorata di rosso, il collasso avviene per snervamento del cavo (cavo in fase plastica).

5. Dati di output

Il software restituisce come dati di output una relazione di calcolo ed un elaborato grafico.

5.1 – Relazione di calcolo

Cliccando sul comando dell'interfaccia principale contrassegnato dalla seguente icona



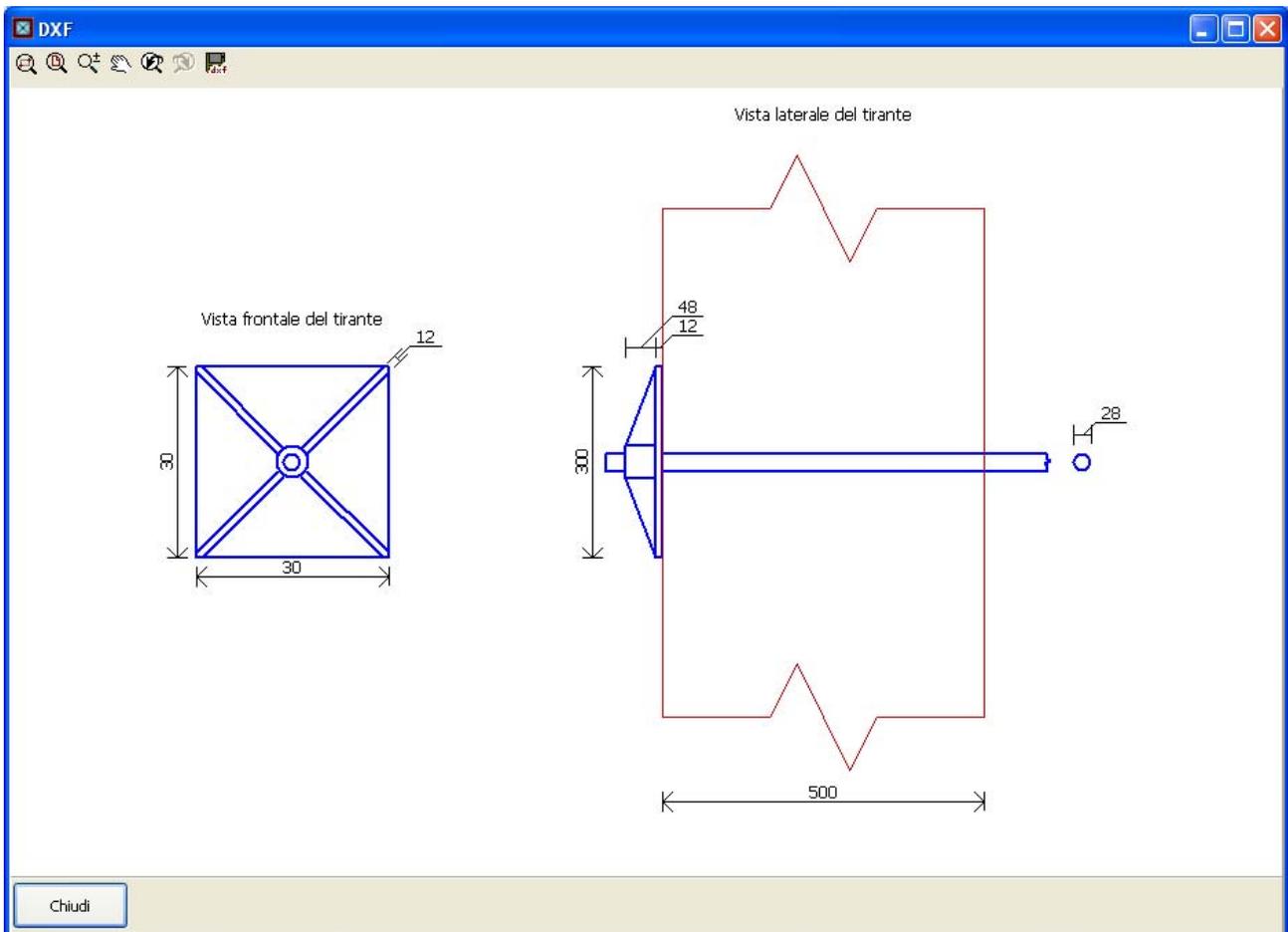
il software crea un file in formato rtf nel quale vengono riportati tutti i dati di input che caratterizzano il tirante ed i risultati di calcolo, sia in termini di resistenza che di deformazione. Il file può essere aperto con software tipo Word e simili.

5.2 – DXF

Cliccando sul comando dell'interfaccia principale contrassegnato dalla seguente icona



il software crea un file in formato dxf nel quale viene riportata graficamente la geometria del sistema tirante. Il file può essere aperto con software tipo Autocad 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

I tecnici di edificiinmuratura.it provvederanno a fornire i giusti chiarimenti agli utenti.