

---

*SOFTWARE E SERVIZI PER LA PREFABBRICAZIONE E L'INGEGNERIA*

---



**TRAVI PRECOMPRESSE  
AD ALTEZZA COSTANTE**

**MANUALE D'USO**

## Manuale operativo versione 7.0 del 19/10/2023

### Sommario

1. POSSIBILITÀ DEL PROGRAMMA .....	5
1.1. SCHEMA DI CALCOLO .....	5
1.2. NORMATIVE ADOTTATE .....	6
1.3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	8
2. REQUISITI DI SISTEMA - Versioni di Windows® .....	10
3. SPOSTAMENTO DATABASE .....	10
4. INSTALLAZIONE PROGRAMMA .....	12
5. IMPOSTAZIONI INIZIALI .....	15
6. SETTAGGI .....	15
6.1. IMPOSTA PARAMETRI SISMICI .....	16
6.2. CRITERI .....	16
6.2.1. Scheda GENERALE .....	17
6.2.2. Scheda FUOCO .....	17
6.2.3. Scheda TRASPORTO/SOLL. ....	18
6.2.4. 6.2.1. Scheda Progetto staffe/ferri .....	18
7. MODIFICA DELLA LINGUA .....	19
8. AGGIORNAMENTI AUTOMATICI .....	20
9. SCHERMATA PRINCIPALE .....	21
9.1. NUOVO PROGETTO SU FILE .....	22
9.2. APRI PROGETTO DA FILE .....	22
9.3. PROGETTI SU DATABASE .....	22
9.3.1. PER CREARE UN NUOVO PROGETTO .....	23
9.3.2. PER APRIRE UN PROGETTO ESISTENTE .....	23
9.3.3. AGGIORNA TRAVE .....	23
9.3.4. SALVA PROGETTO CON NOME .....	23
9.3.5. ELIMINA PROGETTO / ELIMINA COMMESSA .....	23
10. DATI TRAVE .....	25
10.1. NOMENCLATURA .....	25
10.2. FUNZIONALITA' .....	26
10.3. CARICHI DISTRIBUITI .....	27
10.3.1. CARICHI CON GETTO IN OPERA PRESENTE .....	28
10.3.2. CARICHI SENZA GETTO IN OPERA .....	29
10.4. PESI solai per il calcolo automatico di G1 .....	29
10.5. VERIFICA LOCALE .....	30
10.6. COEFFICIENTI.....	31
10.7. PROGETTO AUTOMATICO DEI TREFOLI .....	31
10.8. VERIFICA A TAGLIO SULL' APPOGGIO .....	32
10.9. PULSANTI .....	33
11. GETTO IN OPERA .....	34

12. CARICHI CONCENTRATI .....	35
12.1. PASSO .....	35
13. MATERIALI .....	36
13.1. MATERIALI DI DEFAULT .....	37
14. COORDINATE.....	32
15. TREFOLI .....	39
15.1. Area Grafica .....	40
15.1.1. ZOOM .....	40
15.1.2. RAPPRESENTAZIONE TREFOLI NELL' AREA GRAFICA .....	41
15.2. FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO .....	42
16. FERRI .....	45
16.1. ZOOM e grafica .....	46
16.1. RAPPRESENTAZIONE FERRI NELL' AREA GRAFICA .....	47
16.1. FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO .....	48
17. TREFOLI POST-TESI .....	51
17.1. ZOOM e grafica .....	52
17.2. AREA GRAFICA .....	53
17.1. FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO .....	54
Inserimento/modifica del cavo: .....	56
18. CALCOLI .....	60
18.1. VERIFICA IN PRECOMPRESSIONE PARZIALE .....	63
18.2. PULSANTI PER LE RELAZIONI .....	65
18.3. 18.3. ESPORTAZIONI .....	65
19. VERIFICA CON SBALZI .....	67
20. PROGETTO STAFFE .....	68
PROGETTO DELLE STAFFE A TAGLIO + TORSIONE E FERRI ALL' APPOGGIO .....	68
20.1. Procedimento per la progettazione .....	69
20.1.1. FERRI A TAGLIO .....	69
20.1.2. STAFFE .....	70
21. VERIFICA ESERCIZIO SEZIONE A PIACERE .....	72
22. DIAGRAMMI DI UTILIZZO .....	74
23. 23. VERIFICA SISMICA .....	76
24. 23.1. ASSOCIARE I PARAMETRI SISMICI ALLE COMMESSE .....	78
24. VERIFICA AL FUOCO .....	79
25. SELLA SINISTRA .....	82
Verifica delle selle .....	82
26. CARICHI NEVE - VENTO .....	83
27. UTILITY .....	84
27.1. CONVERSIONE DI UNITA' DI MISURA per convertire lunghezze. ....	84
27.2. AREE TREFOLI.....	85
27.3. TABELLA AREE FERRI .....	85
27.4. CALCOLO AREE FERRI .....	85
28. BARRA DEI MENU .....	86
28.1. File .....	86
28.2. Input Dati .....	86
28.3. Calcoli .....	86
28.4. Strumenti .....	87

28.5. Impostazioni .....	87
28.6. Database .....	87
28.7. ....	87
28.7. ....	?
29. GESTIONE DEI DATI .....	88
29.1. SALVARE - APRIRE – ELIMINARE progetti .....	88
29.1.1. Salvare .....	88
29.1.1.1. Aprire .....	89
29.1.1.1. Eliminare .....	89
30. EDITOR “ GEOMETRIE” .....	90
30.1. A cosa serve: .....	90
30.2. GESTIONE DEI FILE .....	90
30.3. UTILIZZO DELL’ EDITOR .....	91
30.4. INPUT SEZIONI .....	92
30.4.1. SEZIONE PER TRAPEZI .....	92
30.4.2. SEZIONE PER PUNTI .....	95
FORI .....	97
30.4.3. SEZIONE PARAMETRICA .....	98
30.4.4. SEZIONE DA DXF.....	100
30.5. AREA GRAFICA .....	102
30.6. TREFOLI .....	103
INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE RETICOLO .....	104
INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE COORDINATE.....	105
INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE GRIGLIA .....	106
30.7. FERRI .....	107
30.8. SETTAGGI .....	108
30.9. MENU' .....	108
30.10. BARRA DEGLI STRUMENTI .....	110
30.11. BARRA VERTICALE .....	110

# 1. POSSIBILITÀ DEL PROGRAMMA

Il programma verifica e progetta iterativamente travi precomprese aventi sezioni di forma qualsiasi purché **SIMMETRICHE** rispetto all'asse verticale. Le travi possono avere una sezione filante (uguale per tutta la lunghezza), oppure possono avere la testata di forma diversa dalla corrente. Le sezioni possono essere cave, con uno o più fori (non solai alveolari, per i quali c'è il programma apposito).

Il programma è diviso in due moduli:

- In "**GEOMETRIE**" si memorizzano il cassero della trave e le posizioni disponibili dei trefoli e dei ferri.
- In "**CALCOLI**" s'inseriscono i dati specifici necessari per la verifica della trave che si vuole calcolare, utilizzando uno dei casseri memorizzati nel modulo Geometrie.

*Per eseguire un calcolo si memorizza prima la sezione con il programma di geometrie, poi si esegue il calcolo effettivo con il programma di calcolo. Ogni trave calcolata salvata con tutti i suoi dati è chiamata "**Progetto**".*

Il programma utilizza le sezioni di travi memorizzate con il modulo Geometrie. In esse vanno inserite le coordinate della geometria, la maschera dei trefoli disponibili nella pista di tiro, le posizioni dei ferri lenti più importanti. Per progetto intendiamo un calcolo particolare eseguito con una delle Travi dell'archivio.

## 1.1. SCHEMA DI CALCOLO

Il vincolo è il semplice appoggio con la possibilità di avere sbalzi alle estremità. Si può aggiungere un getto in opera, per portare i sovraccarichi, che può essere di forma complessa. Pensa il programma ad omogeneizzare il getto in opera alla trave, tenendo conto delle diverse resistenze del calcestruzzo.

Partendo dall'appoggio sinistro è verificata la zona precompressa della trave in una serie di sezioni fino all'appoggio destro, di queste evidenzia la sezione più sollecitata a flessione.

Le cadute di tensione sono calcolate nel baricentro dei trefoli contenuti nei 2/3 inferiori di trave. Il calcolo a rottura è eseguito in maniera esatta basandosi sui diagrammi di rottura dei trefoli forniti dal produttore degli stessi.

In ogni sezione sono controllate le sigma principali di trazione e compressione sul baricentro e viene espressa la distanza minima cui devono esser poste le staffe. E' sempre calcolato, inferiormente e superiormente, l'acciaio per assorbire le trazioni come da regolamento.

Il programma effettua la verifica anche delle fasi transitorie: lo sforno, il sollevamento allo sforno, il sollevamento/trasporto dopo un periodo di stoccaggio.

La sezione di appoggio, in assenza di sbalzo, è considerata non precompressa.

È aggiunta una routine di verifica di una singola sezione di trave, col controllo delle tau e delle sigma principali di trazione su tutta l'altezza della sezione. È infine possibile, scelta una particolare

armatura, trovarne il diagramma di utilizzo, naturalmente questo calcolo non considera i concentrati.

## 1.2. NORMATIVE ADOTTATE

1. Il calcolo della trave tiene conto delle formulazioni agli Stati Limite secondo l'Eurocodice2, ma sempre in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni del 17-01-2018, che nel seguito verranno indicate con **NTC 2018**.
2. Il calcolo della trave può ancora essere eseguito anche secondo l'Eurocodice2 per quanto consentito dal DM 14/01/08, indicato nel programma come **DM 2008**.
3. Il calcolo della trave può svilupparsi anche alle Tensioni Ammissibili secondo il D.M. 14/2/92, come consentito dal D.M. 9/1/96, indicato nel programma come **T.A.**

## NOMENCLATURA

LCTOT	=	Lunghezza totale trave
LC	=	Luce calcolo Trave
SBS	=	Sbalzo sinistro
SBD	=	Sbalzo destro
TP	=	Taglio all'appoggio per il solo peso trave
TPP	=	Taglio all'appoggio dovuto ai sovraccarichi permanenti portati da sola trave
TPfase	=	Taglio all'appoggio dovuto ai sovraccarichi permanenti portati da trave e getto collaborante
TAA	=	Taglio all'appoggio dovuto ai sovraccarichi accidentali dominanti
QkApp	=	Taglio all'appoggio dovuto ai secondi sovraccarichi accidentali
MPA(i)	=	Momento dovuto al solo peso della trave nella sezione i-esima
MPPA(i)	=	Momento dovuto ai pesi permanenti portati dalla sola trave nella sezione i-esima
MPfase(i)	=	Momento dovuto ai pesi permanenti portati da trave e getto in opera nella sezione i-esima
MPnonDE(i)	=	Momento dovuto ai sovraccarichi permanenti non pienamente definiti portati da trave e getto in opera nella sezione i-esima (dalla sola trave se non c'è getto collaborante)
MAA(i)	=	Momento dovuto ai carichi accidentali dominanti nella sezione i-esima
MPqk(i)	=	Momento dovuto ai secondi carichi accidentali nella sezione i-esima
TPA(i)	=	Taglio dovuto al solo peso della trave nella sezione i-esima
TPPA(i)	=	Taglio dovuto ai pesi permanenti portati dalla sola trave nella sezione i-esima
TPfase(i)	=	Taglio dovuto ai pesi permanenti portati da trave e getto in opera nella sezione i-esima
TnonDE(i)	=	Taglio dovuto ai permanenti non definiti portati da trave e getto in opera (o dalla sola trave in mancanza di getto) nella sezione i-esima
TAA(i)	=	Taglio dovuto ai carichi accidentali dominanti nella sezione i-esima
TPqk(i)	=	Taglio dovuto ai secondi carichi accidentali nella sezione i-esima
H1	=	Altezza trave
Ac	=	Area della sezione solo calcestruzzo trave
PERI	=	Perimetro della forma della trave
DimNo	=	Dimensione nominale della trave = $2 \times Ac / PERI$

Jba	=	Momento di inerzia baricentrico sezione solo CLS
A1C	=	Area del calcestruzzo trave + acciaio omogeneizzato
AT	=	Area di acciaio precompresso
ATI	=	Area di acciaio precompresso inferiore
KB	=	Distanza del baricentro dell'acciaio di precompressione rispetto al lembo superiore della sezione
Ypp	=	Distanza del baricentro del solo acciaio di precompressione inferiore rispetto al lembo superiore della sezione
YS	=	Distanza del baricentro sezione dal lembo superiore della trave stessa
WS	=	Modulo di resistenza rispetto al lembo superiore sezione
WB	=	Modulo di res. all'altezza Baricentro Trefoli
WI	=	Modulo di resistenza rispetto al lembo inferiore sezione
Wg	=	Modulo di resistenza nel baricentro trefoli inferiori
Jg	=	Momento di inerzia baricentrico sezione
Sc	=	Momento statico della parte superiore al baricentro della sezione rispetto all'asse orizzontale passante per il baricentro stesso.
Rck	=	Resistenza caratteristica cubica CLS Trave a 28 gg
GammaC	=	Coefficiente di sicurezza $\gamma_c$ per il Calcestruzzo trave = 1.4 oppure 1.5
fck	=	Resistenza caratt. cilindrica = $Rck \times 0.83$
fcd	=	Resistenza di calcolo cilindrica = $fck / \gamma_c$
fctm	=	Resistenza media Traz.assiale = $0.30 \times (fck)^{2/3}$
fcfm	=	Resistenza media Traz.Flessionale = $fctm \times 1.2$
Rckj	=	Resistenza caratteristica cubica allo sbanco CLS Trave
Ec	=	Modulo elastico CLS trave = $22000 \times ((fck + 8) / 10)^{0.3}$
Abar	=	Larghezza sezione nel baricentro della stessa
AN	=	Larghezza sezione all'appoggio (dato di input)
AMIN	=	Larghezza sezione corrente (dato di input)
HR	=	Altezza totale getto in opera
YO	=	Distanza del baricentro sezione trave+getto in opera dal lembo superiore della trave stessa
JO	=	Momento di inerzia baricentrico sezione trave + getto in opera
fpk	=	Resistenza caratteristica Trefoli stabilizzati a basso rilassamento = 1860 N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	=	Coefficiente di sicurezza acciaio di precompressione = 1.15
fp1k	=	1670 N/mm <sup>2</sup>
fsd	=	$fp1k / 1.15$
TESO	=	Tesatura trefoli da input in Kg/cm <sup>2</sup>
Es	=	Modulo elastico acciaio di precompressione = 195 kN/mm <sup>2</sup>
EASUEC	=	Rapporto tra Modulo elastico acciaio di precompressione e Modulo elastico CLS trave
Coef1= $\gamma_{G1}$	=	Coefficiente per il calcolo del momento ultimo da applicare ai carichi permanenti definiti
COEFg2= $\gamma_{G2}$	=	Coefficiente per il calcolo del momento ultimo da applicare ai carichi permanenti non definiti

Coef2 = Coefficiente per il calcolo del momento ultimo da applicare ai carichi accidentali  
 $\square Q1 = \square Q2$   
 $\Psi02 = \square02$  = Moltiplicatore dei secondi sovraccarichi accidentali per sollecitazione rara  
 $\Psi1 = \square11$  = Moltiplicatore sovraccarichi accidentali dominanti per sollecitazione frequente  
 $\Psi2 = \square21$  = Moltiplicatore sovraccarichi accidentali dominanti per sollecitazione quasi permanente  
 $\Psi12 = \square12$  = Moltiplicatore dei secondi sovraccarichi accidentali per sollecitazione frequente  
 $\Psi22 = \square22$  = Moltiplicatore dei secondi sovraccarichi accidentali per sollecitazione quasi permanente  
Nigreco = 0.6  
Se  $f_{ck} > 60$  allora poni: Nigreco =  $0.9 - f_{ck} / 200 \square 0.5$ .

### 1.3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Le caratteristiche geometriche della sezione corrente e di testata sono calcolate in modo esatto, perché qualunque sia il metodo con cui sia stata creata la sezione nel modulo Geometrie (per trapezi, punti, importazione DXF...), il programma ne ricava il perimetro per punti, e poi calcola aree, momenti statici e d'inerzia rispetto all'**asse orizzontale passante per il bordo superiore della sezione.**

Dalle caratteristiche riferite al bordo superiore in seguito nel calcolo, si ricavano tutti gli altri parametri necessari alle verifiche.

Chiamiamo

B1, C1, D1, B4, C4, P, Q, prod1, prod2, prod3, prod4 variabili di comodo per il calcolo

Nupu = il numero totale dei punti che compongono la trave dopo aver chiuso la

figura.  $yy(i)$  = l'ordinata Y del punto iesimo  $xx(i)$  = l'ascissa X del punto iesimo

A1 = 0: B1 = 0: C1 = 0: D1 = 0: B4 = 0: C4 = 0

Per I da 1 fino a nupu - 1

$P = yy(i + 1) - yy(i)$

$Q = xx(i + 1) - xx(i)$

$A1 = A1 + (yy(i) + yy(i + 1)) * Q$

$B1 = B1 + (yy(i)^2 + yy(i) * yy(i + 1) + yy(i + 1)^2) * Q$

$C1 = C1 + (yy(i)^3 + yy(i)^2 * yy(i + 1) + yy(i) * yy(i + 1)^2 + yy(i + 1)^3) * Q$

$Q \text{ prod1} = xx(i) * yy(i + 1) - xx(i + 1) * yy(i)$   $\text{prod2} = xx(i) + xx(i + 1)$   $\text{prod3} = yy(i) + yy(i + 1)$

$\text{prod4} = xx(i) * yy(i + 1) + xx(i + 1) * yy(i)$

$D1 = D1 - \text{prod1} * (\text{prod2} * \text{prod3} - 0.5 * \text{prod4}) / 12$  Esegui

questo loop per tutti gli I

Per I da 1 fino a nupu - 1

$Q = yy(i + 1) - yy(i)$

$B4 = B4 + (xx(i)^2 + xx(i) * xx(i + 1) + xx(i + 1)^2) * Q$

$C4 = C4 + (xx(i)^3 + xx(i)^2 * xx(i + 1) + xx(i) * xx(i + 1)^2 + xx(i + 1)^3) * Q$

Esegui questo loop

Dove  $^{\wedge}$  significa elevato (al quadrato o cubo secondo l'esponente) e  $*$  significa moltiplicazione.

Posto

**Ac** area della sola sezione di CLS in cm<sup>2</sup>

**Mxc** il momento statico di quest'area in cm<sup>3</sup> rispetto al lembo superiore sezione



**Jxc** il momento d'inerzia di quest'area in  $\text{cm}^4$  rispetto al lembo superiore sezione

$$\mathbf{Ac} = A1 / 2$$

$$\mathbf{sx} = B1 / 6 \text{ JX}$$

$$= C1 / 12$$

$$\mathbf{YS} = \mathbf{sx} / \mathbf{AC}$$

$$\mathbf{JB} = \mathbf{JX} - \mathbf{AC} * \mathbf{YS}^2$$

$$\mathbf{Mxc} = \mathbf{AC} * (\mathbf{H1} - \mathbf{YS})$$

$$\mathbf{Jxc} = \mathbf{JB} + \mathbf{AC} * (\mathbf{H1} - \mathbf{YS})^2$$

**YS** = H1 – YS = distanza baricentro sola trave da lembo sup. Trave

Chiamiamo

Numtref = numero di trefoli in matrice NT(I)

= L'area del trefolo lesimo dty(I) = l'ordinata

Y del trefolo iesimo dtx(I) = l'ascissa X del

trefolo iesimo Numeroferri = numero di ferri

lenti introdotti

Areafe(I) = L'area del ferro i-esimo

Yfe(I) = l'ordinata Y del ferro iesimo

Xfe(I) = l'ascissa X del ferro iesimo

Posto

AT = 0 ; ati = 0 ; KTX = 0 ; KTY = 0 ; Ai = AC ; MX1 = MXC ; JX1 = JXC

Troviamo aree e momenti statici e d'inerzia della trave , trefoli e ferri

Per I da = 1 a numtref AT

$$= \mathbf{AT} + \mathbf{NT(I)}$$

$$\mathbf{KTX} = \mathbf{KTX} + \mathbf{dtx(I)} * \mathbf{NT(I)} \quad \mathbf{KT} =$$

$$\mathbf{KT} + \mathbf{dty(I)} * \mathbf{NT(I)}$$

Se dty(I) < H1 / 2 allora esegui: ati = ati + NT(I) e KTI = KTI + dty(I) \* NT(I)

Esegui questo loop

## 2. REQUISITI DI SISTEMA - Versioni di Windows®

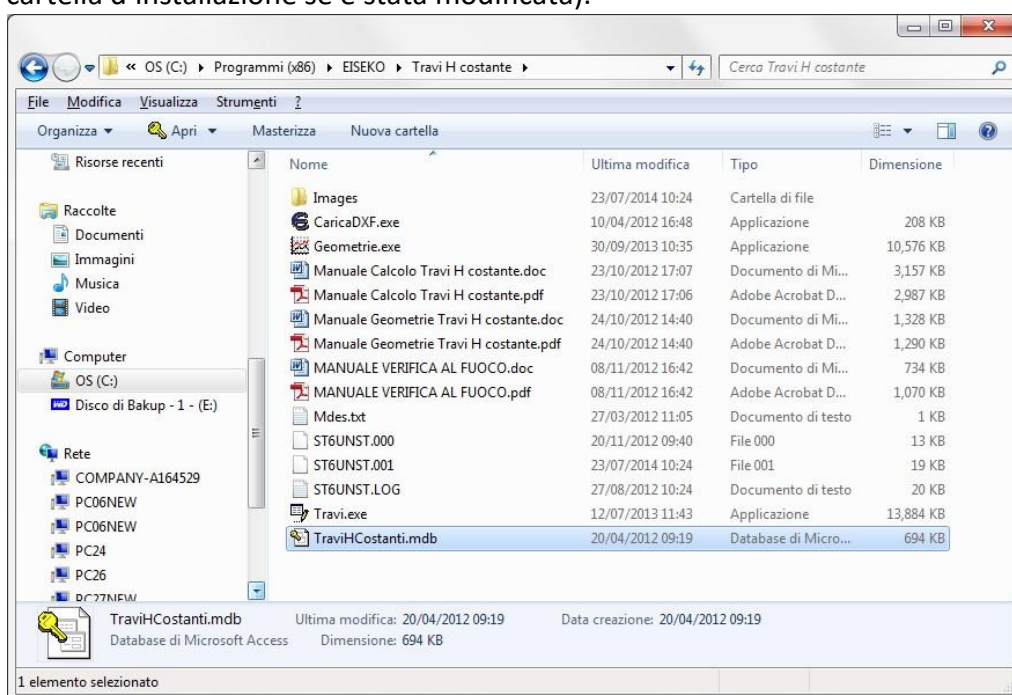
È possibile installare il programma sui sistemi operativi Windows, tutte le versioni da XP e successive. Sia su sistemi a 32 che 64bit.

Su Windows 7, 8, 8.1 e Windows Vista è consigliato spostare i database di lavoro nella cartella “Documenti” (C:\Users\Public\Documents), dove si hanno i privilegi di amministratore (oppure si lavora su file: vedi capitolo “[GESTIONE DEI DATI](#)”).

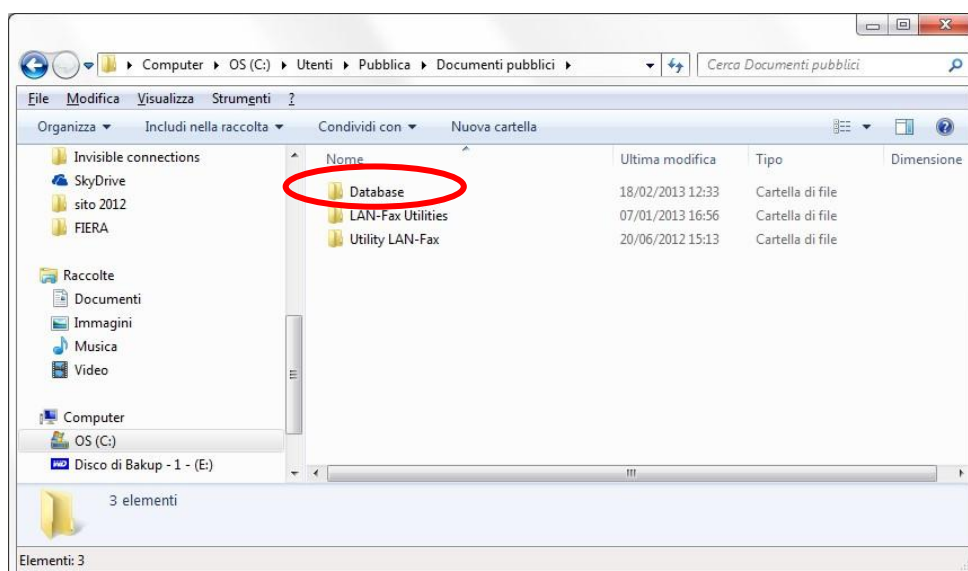
## 3. SPOSTAMENTO DATABASE

Procedimento (DA ESEGUIRE DOPO L’INSTALLAZIONE):

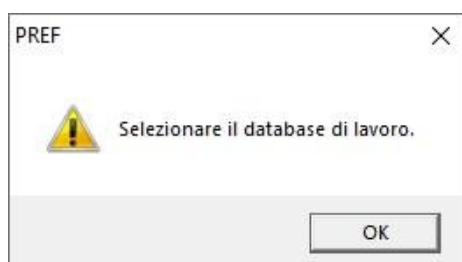
1. Aprire la cartella del programma C:\Program Files (x86)\EISEKO\Travi H costante (o la cartella d’installazione se è stata modificata).



2. Aprire la cartella C:\Utenti\Pubblica\Documenti pubblici.
3. Creare in quest’ultima una cartella “Database” o “Database Eiseko” che servirà per contenere tutti i database dei programmi Eiseko.



4. Spostare il database trascinandolo dalla cartella del programma a quella nuova "Database", o fare un taglia e incolla. Si consiglia di non lasciare il database nella cartella del programma.
5. Dopo aver spostato il database, quando si lancia il programma, si avrà un messaggio che chiederà di selezionare il database. Altrimenti selezionare manualmente il menù "Database", "Cambia database".



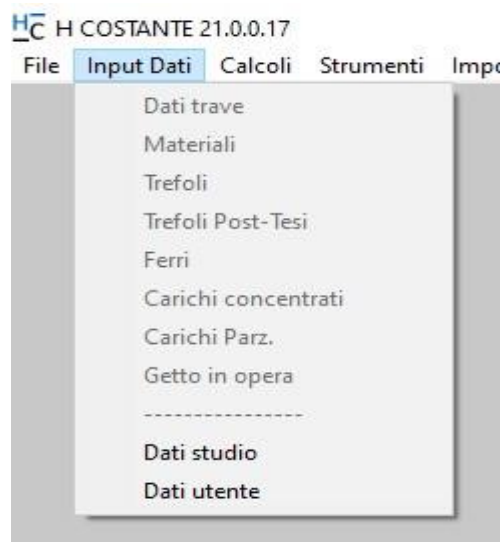
6. Premere "OK"
7. Selezionare il file del database "TraviHCostanti.mdb" della cartella creata prima "C:\Users\Public\Documents\Database".

## 5. IMPOSTAZIONI INIZIALI

La prima volta che si usa il programma si consiglia di impostare l'intestazione della ditta: in alto a sinistra c'è il menu "Input dati".

"[Dati Studio](#)" serve per definire tutti i dati relativi alla Vostra Società.

"[Dati Utente](#)" serve per definire tutti i dati relativi al Vostro Cliente.



In "?" + "[Informazioni](#)" potete visualizzare la versione del programma, il database su cui state lavorando



## 6. SETTAGGI

Dalla maschera principale si preme il pulsante "SETTAGGI" per impostare una serie di valori di default che l'utente si ritroverà nei nuovi progetti (invece dei valori nulli), facilitando e velocizzando l'introduzione dei dati.



### 6.1. IMPOSTA PARAMETRI SISIMICI

Permette di associare tutti i dati sismici relativi alla località in cui si trova la commessa selezionata. Vedi capitolo 23.

## 6.2. CRITERI

Tutti i “dati di default”, in gruppo, possono essere memorizzati in diversi “CRITERI”: ad es, se un ingegnere lavora per più ditte, può memorizzare i dati validi per le diverse ditte in più *criteri* ciascuno con il nome della ditta. **Prima** di creare il nuovo progetto scegliere il Criterio della ditta per cui si realizza il progetto di calcolo. L'uso dei “Criteri” si dimostra particolarmente utile per gli schemi di sollevamento e trasporto che possono variare da una ditta all'altra.

Selezionare il Criterio dall'elenco a discesa e premere il pulsante “**MODIFICA**” per assegnare/modificare i dati:

In alto si ha la gestione dei criteri: si visualizza quello su cui si sta lavorando, e si possono aggiungere, eliminare, copiare criteri.

HC PREF - CRITERI

**IMPOSTAZIONI DI DEFAULT PER I NUOVI PROGETTI**

CRITERI DI PROGETTO POINT Aggiungi Criterio Copia Criterio Elimina Criterio

In basso ci sono tutti i dati di default (del criterio scelto sopra) da modificare, suddivisi in schede.

### 6.2.1. Scheda GENERALE

**GENERALE** FUOCO Trasp.-Sollevam. Staffe/ferri Impostazioni Tiro

Sbalzo Sinistro 0.1 m

Lunghezza Ringrosso 1 m

☒ Inserire Trefolo Sup nel Progetta Trefoli

☒ CALCOLO ELLE SEMPLIFICATO

Calcolo staffe emergenti per getto

☒ Staffe interne + emergenti

☐ Staffe esterne + emergenti (eventuali)

UNITA' DI MISURA

Tensioni ammissibili ☒ Kg / cm<sup>2</sup> ☐ N / mm<sup>2</sup>

NTC 2018 - DM 2008- EC2

Rapporto Lunghezza/Altezza

L/H = R 35 se la trave supera la lunghezza R\*H verrà generato un messaggio di avvertimento

CARICHI m<sup>2</sup> / ml

☒ a m<sup>2</sup> interasse 10 m ☐ a ml

**SBALZO SINISTRO** Valore di default per l'appoggio: quando inserisco la lunghezza della trave nella maschera dei "Dati Trave" e premo invio, il programma inserisce in automatico lo sbalzo sinistro qui indicato e la luce di calcolo (come luce totale meno due volte lo sbalzo sinistro), per facilitare l'introduzione dei dati.

**LUNGHEZZA RINGROSSO:** Valore di default per la lunghezza del tratto di testata nel caso di trave con due sezioni, di testata e corrente. Il valore sarà assegnato alla testata destra e sinistra.

**Inserire Trefolo Sup nel Progetta trefoli** E' possibile progettare automaticamente i trefoli da utilizzare, una volta inseriti i dati della trave: inserire la spunta se si vuole che il progetto eseguito dal programma preveda anche l'inserimento dei trefoli superiori.

**L/H = R** Rapporto luce / altezza per la verifica dei dati inseriti. Se il limite viene superato viene generato un messaggio di errore ma si può proseguire con i calcoli.

**UNITÀ DI MISURA** Scelta dell'unità di misura per le relazioni e tabelle di calcolo (valida solo per i calcoli con le Tensioni Ammissibili).

**CARICHI m<sup>2</sup> / ml** Scelta del tipo di inserimento dati per i carichi: a metro lineare o a m<sup>2</sup>. Se si sceglie m<sup>2</sup> si inserisce anche l'interasse di default.

### 6.2.2. Scheda FUOCO

Impostazione della normativa, del REI, della mesh, della temperatura delle staffe per ogni REI standard e del tipo di aggregato. Quando si esegue la verifica al fuoco, nella maschera "Fuoco", il

programma proporrà in automatico i dati qui inseriti e l'utente potrà modificarli per ogni singolo progetto, salvandoli poi insieme agli altri dati.



**GENERALE**
**FUOCO**
Trasp.-Sollevam.
Staffe/ferri
Impostazioni Tiro

**NORMATIVA**
☒ UNI 9502 maggio 2001
☐ UNI EN 1992-1-2:2019 metodo semplificato
☐ UNI EN 1992-1-2:2019 metodo avanzato

**REI / MESH**

REI
120
min

MESH
4
cm

**TEMPERATURA STAFFA**

REI	60	90	120	180	240
T staffa °C	0	0	0	0	0

**AGGREGATO**
☒ Calcareo
☐ Siliceo

### 6.2.3. Scheda TRASPORTO/SOLLEVAMENTO

**GENERALE**
**FUOCO**
**Trasp.-Sollevam.**
Staffe/ferri
Impostazioni Tiro

INTERVALLO LUNGHEZZA		SOLLEVAMENTO		TRASPORTO			
L > (m)	L <= (m)	SX (m)	DX (m)	SX (m)	DX (m)	Ralla m	
2	10	0.6	0.6	0.6	0.6	0	
10	12	0.6	0.6	0.6	0.6	0	
12	15	0.8	0.8	1.5	1.5	0	
15	20	1	1	2	2	0	
20	25	1	1	2.5	2.5	0	
25	30	1.5	1.5	1	2.5	5	
30	35	2.5	2.5	2.5	2.5	0	

Aggiungi Riga
Elimina Riga
Elimina tutto

**SOLLEVAMENTO**
Carico aggiuntivo al peso proprio
☒ 20% peso proprio CONSIGLIATO
☐ % peso proprio UTENTE
☐ Kg/m UTENTE

**TABELLE LUNGHEZZE** Questa tabella permette di impostare uno schema di valori per gli sbalzi a sollevamento e trasporto: nelle prime due colonne s'impostano i valori minimi e massimi della lunghezza della trave per cui avere determinati sbalzi. Ad esempio nella tabella in figura si è impostato che una trave dai 2 ai 12 m deve avere gli sbalzi a trasporto di 1m, mentre tra i 12 e i 15 m avrà uno sbalzo a trasporto di 1.5m, e così via.

Ad es: con i dati inseriti nell'immagine sopra, se la trave sarà lunga 14 m (quindi casca nell'intervallo della seconda riga) avrà di default gli sbalzi a trasporto 1.5 m, mentre se è lunga 27 m (quindi casca nell'intervallo della quinta riga) avrà sbalzi da 1 m e 2.5 m, con ralla di 5 m.

**AGGIUNGI RIGA \ ELIMINA RIGA \ ELIMINA TUTTO:** Permettono di lavorare sulle righe della tabella.

#### 6.2.1. Scheda Progetto staffe/ferri

Inserire i dati di default per il progetto delle staffe (vedi relativo paragrafo).



GENERALE	FUOCO	Trasp.-Sollevam.	Staffe/ferri	Impostazioni Tiro
Numero campi	5		Diametro staffe min.	6
Lunghezza primo campo	100	cm	Diametro staffe max.	12
Numero braccia	2		FERRI INF.	
Passo staffe	20	cm	Numero	2
Diametro staffa	8		Diametro	10

18

## 9. SCHERMATA PRINCIPALE

TRAVI H COSTANTE 21.0.0.17

GEOMETRIE

NUOVO PROGETTO SU FILE    APRI PROGETTO DA FILE    SALVA PROGETTO SU FILE

PROGETTI SU DATABASE

DATI TRAVE		NTC 2018 - EC2	
MATERIALI	COORDINATE	TENSIONI AMM.	T.U. 2008 - EC2
TREFOLI	TREFOLI POST-TESI	VERIFICA SISMICA	
FERRI	STAFFE	VERIFICA AL FUOCO	
CARICHI CONCENTRATI	CARICHI PARZIALI	VERIFICA ESERCIZIO SEZIONE A PIACERE	
GETTO		DIAGRAMMI DI UTILIZZO	
CARICHI NEVE-VENTO		UTILITY	SETTAGGI
FINE			

Il pulsante “[Geometrie](#)” in alto lancia il Modulo Geometrie per modificare le travi inserite.

Gli altri comandi abilitati permettono di aprire un progetto o crearne uno nuovo:

NUOVO PROGETTO SU FILE    APRI PROGETTO DA FILE    SALVA PROGETTO SU FILE

PROGETTI SU DATABASE

Per lavorare su database scegliere “[Scelta progetto](#)”, per lavorare su file scegliere “[Nuovo progetto su file](#)” o “[Apri progetto da file](#)”. Per maggiori dettagli a riguardo vedere capitolo “[GESTIONE DEI DATI](#)”.

Se lavoro su database, ho tutte le travi e i progetti creati con il programma di calcolo e di geometrie salvati nello stesso file, la cui gestione è automatica da parte del programma e non devo preoccuparmi di dove lo salvo (posso vedere nome e percorso del file nel menù "Informazioni"). Posso comunque fare tutte le operazioni di salvataggio di più database, utilizzo di database in rete, cambio di database. **SI CONSIGLIA IL REGOLARE BACKUP DEI DATI.**

Se lavoro su file (salvo su file di testo i dati) posso salvare il file dove voglio, in locale o in rete. Devo lavorare su file anche nel programma delle geometrie, con cui creerò le travi su file di testo. Poi, quando creo un progetto, dovrò selezionare manualmente il file della trave da associare dalla cartella in cui è stato salvato. **SI CONSIGLIA IL REGOLARE BACKUP DEI DATI.**

### **9.1. NUOVO PROGETTO SU FILE**

Il programma chiede di selezionare il file con la geometria della trave da associare al progetto, quindi si apre la classica finestra di Windows per l'apertura del file.

Selezionare il file corretto.



### **9.2. APRI PROGETTO DA FILE**

Il programma chiede di selezionare il file del progetto. Deve essere un file di progetto creato con questo programma, non può aprire altri tipi di file (neanche di altri programmi Eiseko).

### **9.3. PROGETTI SU DATABASE**

Si apre una schermata dove è possibile creare un nuovo progetto, salvare un progetto con altro nome, eliminare progetti o commesse intere, il tutto lavorando su un unico database. Se seleziono un progetto dall'elenco, posso visualizzarne l'anteprima.

The screenshot shows the 'GESTORE PROGETTI' (Project Manager) interface. It is divided into several sections:

- Nuovo progetto (New project):** A form on the top left with fields for 'Nome Progetto' (Project Name), 'Commissa' (Order), 'Tipo Trave' (Beam Type), 'Data' (Date), and 'Ora' (Time). A 'Registra e carica progetto' (Register and load project) button is at the bottom right of this form. An annotation 'PER CREARE UN NUOVO PROGETTO' points to this section.
- Anteprima:** Two preview windows on the top right showing a 3D perspective view and a 2D section view of a beam. An annotation 'ANTEPRIMA PROSPETTO E SEZIONI DEL PROGETTO SELEZIONATO' points to these windows.
- Elenco progetti (Project list):** A table below the preview windows listing projects. An annotation 'ELENCO DEI PROGETTI PRESENTI NEL DATABASE' points to this table.
- Buttons:** At the bottom, there are buttons for 'Salva Progetto con nome...' (Save project with name...), 'Salva Commissa con nome...' (Save order with name...), 'Aggiorna Trave' (Update beam), 'Elimina Commissa' (Delete order), 'Elimina Progetto' (Delete project), 'Carica progetto' (Load project), 'Stampa' (Print), 'Esporta progetti database su file...' (Export projects database to file...), and 'Chiudi' (Close).

Additional annotations at the bottom:

- 'PER SALVARE IL PROGETTO CON UN ALTRO NOME' points to the 'Salva Progetto con nome...' button.
- 'PER RIPORTARE LE MODIFICHE FATTE CON IL PROGRAMMA GEOMETRIE AL PROGETTO SELEZIONATO' points to the 'Carica progetto' button.

**COMMESSA** la commessa è un gruppo di progetti, in genere riferita a un cliente, creata per facilitare la gestione dei progetti all'interno del database. Come il nome suggerisce, è molto utile suddividere i calcoli eseguiti per commesse, così si possono facilmente individuare a distanza di tempo. NB: quando si elimina una commessa, si cancellano anche tutti i progetti raggruppati in essa.

### 9.3.1. PER CREARE UN NUOVO PROGETTO

In alto a sinistra inserire i dati necessari:

il nome del progetto: nome univoco che identifica il progetto, deve essere diverso da tutti gli altri esistenti nel database.

il nome della commessa: nome della commessa per il progetto (la commessa è un gruppo di progetti, come spiegato in precedenza). Per inserire il progetto in una commessa già creata basta selezionarla dall'elenco a tendina. Una volta selezionata, l'elenco dei progetti si aggiorna visualizzando solo i progetti all'interno della commessa selezionata. Se invece la commessa non esiste, viene automaticamente creata. il nome della trave (scegliere dall'elenco a tendina tra quelle create con il programma delle geometrie). Una volta selezionata, l'elenco dei progetti si aggiorna visualizzando solo i progetti realizzati utilizzando la trave selezionata. Non è possibile inserire nuove travi in questa fase, la trave deve essere già stata realizzata con il Modulo Geometrie. data e ora: sono scritte in automatico dal programma.

Premendo "**REGISTRA E SALVA PROGETTO**" si salva e contemporaneamente si carica il nuovo progetto vuoto.

### 9.3.2. PER APRIRE UN PROGETTO ESISTENTE

Per variare un calcolo già eseguito basta selezionarlo dall'elenco in archivio cliccandovi sopra e premere il pulsante "[CARICA PROGETTO](#)", oppure fare doppio click sul progetto nell'elenco. Il progetto potrà essere modificato e tutte le variazioni saranno automaticamente salvate.

### 9.3.3. AGGIORNA TRAVE

Per aggiornare la trave del progetto con i cambiamenti eseguiti con il Modulo Geometrie. Con questo programma è possibile modificare alcuni parametri della geometria della trave inserita, nel caso però si dovessero fare cambiamenti radicali (modificare le sezioni per esempio) sarà necessario fare le modifiche con il programma per la geometria, e poi, per aggiornare i dati di eventuali progetti già creati con la trave modificata, sarà necessario premere il pulsante "[AGGIORNA TRAVE](#)". Il progetto rimarrà intatto con i propri valori (Materiali, Dati Trave etc.) sarà soltanto aggiornata la geometria.

### 9.3.4. SALVA PROGETTO CON NOME

Poiché questo programma salva automaticamente i dati nel database, per salvare un progetto con un altro nome per poi modificarlo, è necessario usare il pulsante "[Salva il progetto con nome...](#)" PRIMA DI MODIFICARE I DATI.

### 9.3.1. ELIMINA PROGETTO / ELIMINA COMMESSA

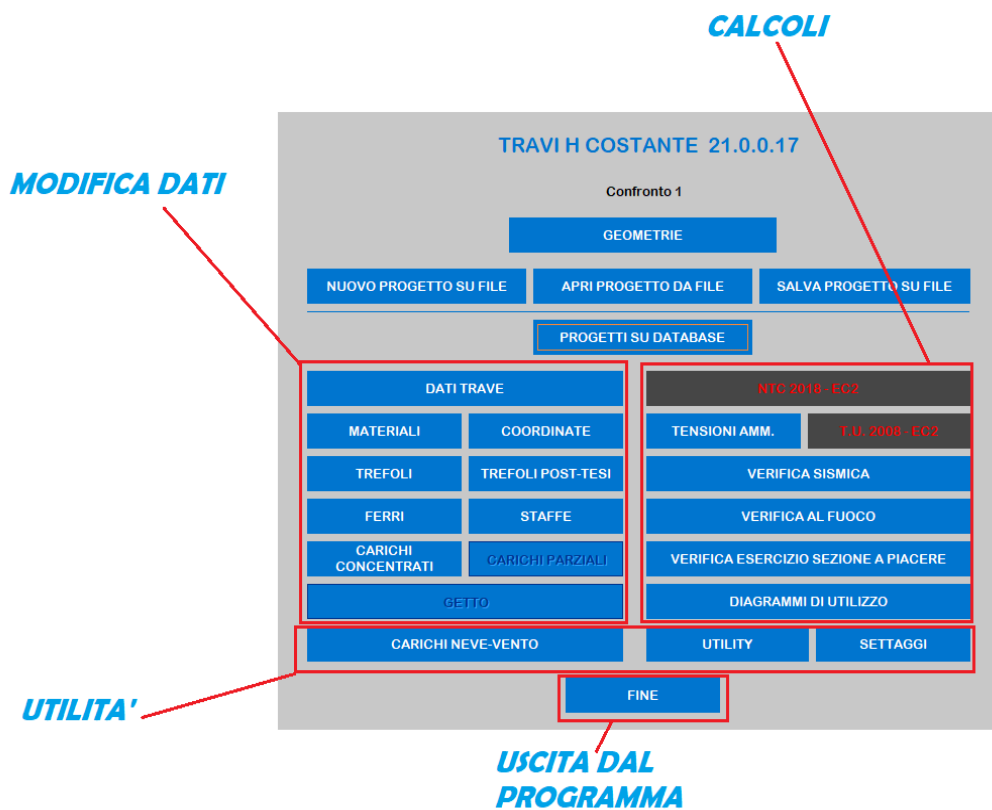
Per eliminare un progetto selezionarlo dall'elenco e premere il pulsante "[Elimina progetto](#)". NON È POSSIBILE RECUPERARE PROGETTI ELIMINATI, CREARE REGOLARMENTE COPIE DI BACKUP DEI DATI.

Per eliminare una commessa selezionare dall'elenco un progetto salvato nella commessa da eliminare e premere il pulsante "[Elimina commessa](#)". Se la commessa è senza progetti, crearne uno.

L'eliminazione della commessa comporta l'eliminazione di tutti i progetti al suo interno. Per eliminare una commessa viene richiesta conferma due volte.

NON È POSSIBILE RECUPERARE COMMESSE ELIMINATE, CREARE REGOLARMENTE COPIE DI BACKUP DEI DATI.

Una volta caricato il progetto, la maschera principale diventa:



Analizzeremo tutti i pulsanti nel dettaglio.

## 10. DATI TRAVE

HC PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TL\_H140 - COMMESSA: casi

**DATI TRAVE** TL\_H140

Largh tot: 75 H tot: 140 PP kg/m: 1070 PP kg/m²: 107 L/H: 17.86 < 35

Lunghezza Trave: 25.2 m Luce di calcolo: 25 m

Sbalzo Sinistro: 0.1 m Larghezza Ralla: 5 m

Sollevamento: Sx 1.5 Dx 1.5 m Trasporto: Sx 2.5 Dx 2.5 m

Larghezza minima sezione testata: 50 cm Larghezza minima sezione corrente: 17 cm

Altezza MIN sez. appoggio per taglio: 140 cm Lunghezza ringrosso: Sx 1 Dx 1 m

Getto in Opera: ☐ Carichi Concentrati: ☒ CARICHI Carichi Parziali: ☐

carichi ml Interasse Travi SX: 10 m Interasse Travi DX: 10 m

carichi m² Lunghezza solaio SX: 10 m Lunghezza solaio DX: 10 m

G1 Sovraccarichi Permanenti pienamente definiti PESI: 2300 kg/m² 230 kg/m²

G2 Sovraccarichi Permanenti NON pienamente definiti: 400 kg/m² 40 kg/m²

Qk1 Sovraccarico accidentale DOMINANTE: 1500 kg/m² 150 kg/m²

Qk2 Sovraccarico accidentale: 0 kg/m² 0 kg/m²

VERIFICA LOCALE

☐ DENTE Carico Dente: 0 kg Sporgenza: 0 cm Altezza: 0 cm

☐ SOSPENSIONE Carico Sosp.: 0 kg Impronta: 0 cm Al dente: 0 cm/m

Coefficienti SLU:  $\gamma_{G1}$  1.3  $\gamma_{G2}$  1.5  $\gamma_{Qk1} - \gamma_{Qk2}$  1.5

Umidità relativa ambientale: % 60 Rck: C45/55 Rckj: C32/40 Rck G: C20/25

Classe di esposizione: XC3 Interni umidi, esterni protetti da pioggia

VERIFICHE A TAGLIO (6.2 EC2) SEZIONE NON PRECOMPRESSA

MODIFICA ANGOLI: Angolo Puntone  $\theta = 45^\circ 00'$  Cotg  $\theta = 1.0$   $\theta$  Calcolato =  $0^\circ$

Stampa Salva T.A. T.U. 2008 - EC2 NTC 2018 - EC2 SELLA SX NTC 2018 SETTAGGI TITOLO LAVORO

TREFOLI FERRI TREFOLI POST-T. SELLA SX DM 2008 PROGETTO STAFFE

## 10.1. NOMENCLATURA

**LUNGHEZZA TRAVE (m)** = Lunghezza totale della trave (che non coincide mai con la distanza tra i due punti teorici d'appoggio).

**LUCE DI CALCOLO (m)** = Distanza tra i due punti teorici d'appoggio trave.

**SBALZO SINISTRO (m)** = Distanza tra il punto d'appoggio sinistro e la testata trave a sinistra, se la trave sbalza anche a destra deve essere il maggiore tra i due.

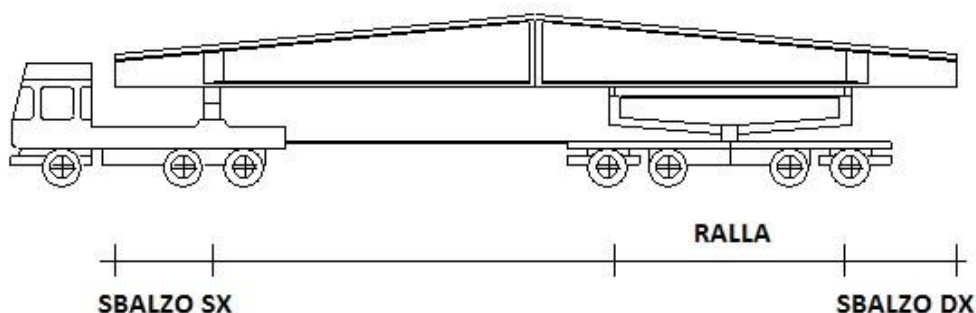
**LARGHEZZA MIN. SEZIONE TESTA (cm)** = Serve per il calcolo della staffatura minima in testata e della tau sull'appoggio.

**LARGHEZZA MIN. SEZIONE CORRENTE (cm)** = Serve per il calcolo della staffatura minima lungo la trave.

Il programma legge automaticamente le larghezze minime della sezione INIZIO e FINE rastrematura inserite in precedenza nelle "GEOMETRIE". Tali valori sono comunque modificabili.

**LUNGHEZZE DEI RINGROSSI SINISTRO E DESTRO** = Se la sezione di testata è diversa da quella corrente, indica la lunghezza del tratto a sx e a dx di sezione di testata. Tali valori devono essere maggiori di zero e minori di 2 m. La lunghezza del ringrosso è la distanza tra la testata e la sezione di fine rastrematura.

NB: Nel caso di sezione filante, la larghezza della sezione di testata e corrente sono uguali e NON sono visibili i ringrossi sinistro e destro.



**TRASPORTO SX (m) = SBALZO SINISTRO A TRASPORTO** = La distanza tra l'appoggio sinistro sul camion e la testata trave a sinistra.

**LARGHEZZA RALLA (m)** = Si suppone che la trave possa esser appoggiata sul bilico e qui si deve porre la larghezza della ralla. Se il trasporto su camion è fatto su due appoggi, occorre mettere zero questa larghezza. (Vedi figura)

**TRASPORTO DX (m) = SBALZO DESTRO A TRASPORTO (m)** = La distanza tra l'appoggio destro sul camion e la testata trave a destra.

**SOLLEVAMENTO SINISTRO E DESTRO (m)** = Posizione del sollevamento sinistro e destro, in metri.

**ALTEZZA MIN. SEZIONE A TAGLIO TESTATA (cm)** = Altezza della sezione da considerare per il calcolo del taglio sull'appoggio.

Il programma legge automaticamente il valore inserito in precedenza nel Modulo GEOMETRIE, l'utente può modificarlo per il singolo progetto.

## 10.2. FUNZIONALITA'

PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TL\_H140 - COMMESSA: casi

**DATI TRAVE** TL\_H140

Largh tot 75 H tot 140 PP kg/m 1070 PP kg/m² 107 L/H 17.86 < 35

DATI DELLA TRAVE: LARGHEZZA MASSIMA E ALTEZZA MASSIMA in cm, PESO PROPRIO in kg/m e in kg/m²

MODIFICA DELLA SEZIONE SU CUI VIENE ESEGUITO IL CALCOLO: PER CAMBIARE GEOMETRIA BASTA SELEZIONARE UNA TRAVE DIVERSA DALL'ELENCO A TENDINA (SE SI LAVORA SU FILE BASTA SCEGLIERE IL FILE DI UN'ALTRA TRAVE CLICCANDO SU "CAMBIA TRAVE")

L/H è il rapporto luce/altezza per la verifica dei dati inseriti.

Lunghezza Trave	25.2	m	Luce di calcolo	25	m
Sbalzo Sinistro	0.1	m	Larghezza Ralla	5	m
Sollevamento	Sx 1.5 Dx 1.5	m	Trasporto	Sx 2.5 Dx 2.5	m
Larghezza minima sezione testata	50	cm	Larghezza minima sezione corrente	17	cm
Altezza MIN sez. appoggio per taglio	140	cm	Lunghezza ringrosso	Sx 1 Dx 1	m

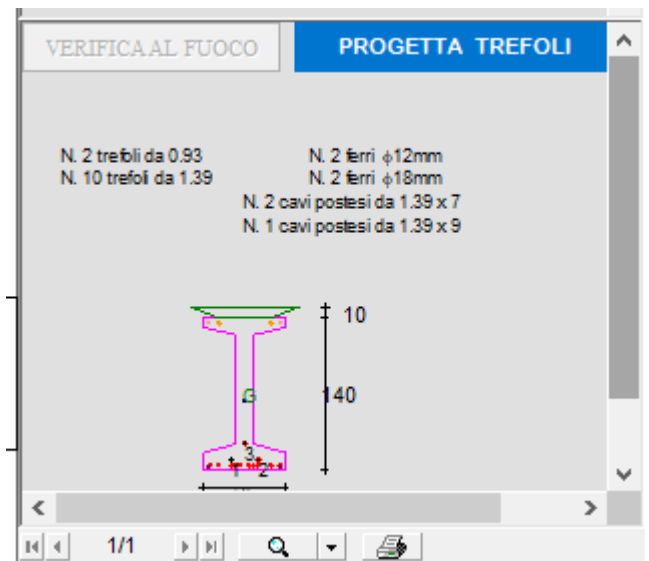
Getto in Opera ☒ **GETTO** Carichi Concentrati ☒ **CARICHI** Carichi Parziali ☐

PER INSERIRE IL GETTO IN OPERA SPUNTARE L'OPZIONE E PREMERE IL PULSANTE PER PASSARE ALL'INTRODUZIONE DEI DATI

PER INSERIRE I CARICHI CONCENTRATI SPUNTARE L'OPZIONE E PREMERE IL PULSANTE PER PASSARE ALL'INTRODUZIONE DEI DATI

VISUALIZZAZIONE DEL PROSPETTO CON CARICHI, GETTO (IN VERDE), QUOTE, RINGROSSI. E' possibile stamparlo con il pulsante della stampante in alto e cambiare lo zoom con il pulsante di zoom in alto o con un doppio click - con il tasto sx -> zoom in; con il tasto dx -> zoom out

CARICHI PARZIALI: IN COSTRUZIONE, PROSSIMAMENTE SARÀ DISPONIBILE



**SCHEMA DELLA TRAVE:** è indicata la sezione corrente, eventuale getto, i ferri, i trefoli, i trefoli post-tesi presenti nel progetto, e i risultati delle verifiche a rottura e a taglio (le verifiche solo dopo che è stato fatto il calcolo).

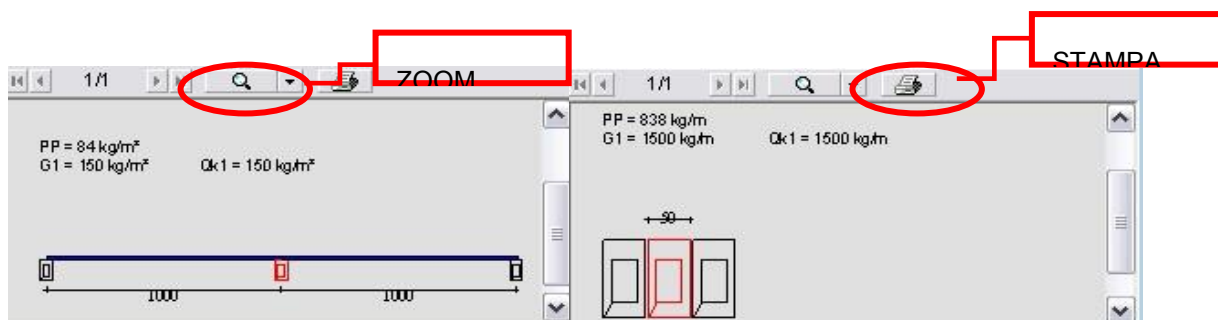
### 10.3. CARICHI DISTRIBUITI

I CARICHI POSSONO ESSERE INSERITI A METRO LINEARE O A METRO QUADRO.

<input type="radio"/> carichi ml	Interasse Travi SX	10	m	Interasse Travi DX	10	m
<input checked="" type="radio"/> carichi m²	Lunghezza solaio SX	10	m	Lunghezza solaio DX	10	m

Selezionare l'opzione desiderata: cambia dinamicamente lo schema sulla destra (qui non è mai rappresentato il getto in opera).





“carichi a m²”: In questo caso inserire gli interassi sx/dx e la lunghezza del solaio sx/dx. Sotto i corrispondenti testi dei carichi a m lineare sono visualizzate le caselle di testo dove s’introducono i carichi a m². I carichi a ml sono calcolati di conseguenza e usati per il calcolo. Il peso proprio della trave è calcolato dal programma.

*NB: Anche se ne viene fornita la geometria, il programma non calcola il peso del getto che va aggiunto fra i carichi.*

### 10.3.1. CARICHI CON GETTO IN OPERA PRESENTE

● carichi ml	Interasse Travi SX	10	m	Interasse Travi DX	10	m	
○ carichi m²	Lunghezza solaio SX	10	m	Lunghezza solaio DX	10	m	
G1 Permanenti pienamente definiti portati da sola trave (es. getto in opera)		2300	kg/m	G1 Permanenti pienamente definiti portati da trave + getto in opera		0	kg/m
PESI		230	kg/m²				kg/m²
G2 Permanenti NON definiti portati da trave + getto in opera		400	kg/m				
		40	kg/m²				
Qk1 Sovraccarico accidentale portato da trave + getto in opera		1500	kg/m	Categoria Coefficienti		Neve (a quota ≤ 1000m s.l.m.)	
DOMINANTE		150	kg/m²			ψ11	0.2
Qk2 Sovraccarico accidentale		0	kg/m	Categoria Coefficienti		ψ21	0
		0	kg/m²			ψ12	0.7
						ψ22	0.6

**G1 PERMANENTI PIENAMENTE DEFINITI PORTATI DALLA SOLA TRAVE** = Carichi sopportati dalla sola trave quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo vanno moltiplicati per  $\psi_{G1}$ .

**G1 PERMANENTI PIENAMENTE DEFINITI PORTATI DALLA TRAVE + GETTO IN OPERA** = Carichi sopportati dalla trave omogeneizzata quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo vanno moltiplicati per  $\psi_{G1}$ .

**G2 PERMANENTI NON PIENAMENTE DEFINITI PORTATI DALLA TRAVE + GETTO IN OPERA** = Carichi sopportati dalla trave omogeneizzata quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo vanno moltiplicati per  $\psi_{G2}$ .

Ai permanenti seguono gli accidentali, a ciascuno di essi va associata una **categoria** di carichi (tab. 2.5.I della NTC 2018), in base alla quale vengono forniti i valori di  $\psi$  corrispondenti. Viene definita una categoria “Altro”, che serve per poter imporre valori di  $\psi$  a piacere.

**Qk1 SOVRACCARICO ACCIDENTALE PORTATO DALLA TRAVE + GETTO IN OPERA** = Carichi accidentali dominanti sopportati dalla trave omogeneizzata quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\psi_{Qk1}$ .

**Qk2 SOVRACCARICO ACCIDENTALE** = Carichi accidentali secondari sopportati dalla trave omogeneizzata quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\psi_{Qk2}$ .

<b>carichi ml</b>	Interasse Travi SX	10	m	Interasse Travi DX	10	m
<b>carichi m²</b>	Lunghezza solaio SX	10	m	Lunghezza solaio DX	10	m
G1 Sovraccarichi Permanenti pienamente definiti		2300	kg/m			
		230	kg/m²			
G2 Sovraccarichi Permanenti NON pienamente definiti		400	kg/m			
		40	kg/m²			
Qk1 Sovraccarico accidentale		1500	kg/m			
DOMINANTE		150	kg/m²			
Qk2 Sovraccarico accidentale		0	kg/m			
		0	kg/m²			

Categoria Coefficienti	Neve (a quota <=1000m s.l.m.)		
	$\psi_{11}$	0.2	$\psi_{21}$
Categoria Coefficienti	Altro		
	$\psi_{02}$	0.7	$\psi_{22}$
	$\psi_{12}$	0.7	$\psi_{22}$
			0.6

**G1 SOVRACCARICHI PERMANENTI PIENAMENTE DEFINITI** = Allo stato limite ultimo vanno moltiplicati per  $\psi_{G1}$ .

**G2 SOVRACCARICHI PERMANENTI NON PIENAMENTE DEFINITI** = Allo stato limite ultimo vanno moltiplicati per  $\psi_{G2}$ .

Ai permanenti seguono gli accidentali, a ciascuno di essi va associata una **categoria** di carichi (tab. 2.5.I della NTC 2018), in base alla quale vengono forniti i valori di  $\psi$  corrispondenti. Viene definita una categoria "Altro", che serve per poter imporre valori di  $\psi$  a piacere.

**Qk1 SOVRACCARICO ACCIDENTALE** = Allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\psi_{Qk1}$ .

**Qk2 SOVRACCARICO ACCIDENTALE** = Allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\psi_{Qk2}$ .

#### 10.4. PESI solai per il calcolo automatico di G1

G1 Sovraccarichi Permanenti pienamente definiti	2300	kg/m
<b>PESI</b>	230	kg/m²

E' possibile memorizzare un gruppo di solai frequentemente utilizzati per avere in automatico i pesi degli stessi, per il calcolo automatico di G1, senza dover consultare ogni volta le tabelle dei pesi.

Premendo il pulsante "**PESI**" appare la seguente maschera:

HC PREF
×

### PESI SOLAI PER CALCOLO AUTOMATICO G1

ID	Nome Solaio	Peso (kg/m²)	H Cappa (cm)	Peso+Cappa (kg/m²)	Permanenti (kg/m²)	Totale (kg/m²)
1	Esempio1-TT35	200	0	200	20	220
2	Esempio2-TT20	300	10	350	20	370

Aggiungi Riga
Elimina Riga
Elimina tutto
ASSEGNA RIGA SELEZIONATA A G1

Peso assegnato = NESSUNO

Stampa

Salva

Cancella peso assegnato

NOME SOLAIO: nome univoco per identificare il tipo di solaio.

PESO: peso in kg/m² del solo solaio.

H CAPP: l'altezza della cappa (se presente per il peso che si sta considerando). Il programma calcola automaticamente il peso con 250 cm di larghezza cappa, e lo scrive in "PESO+CAPPA".

PERMANENTI: inserire il peso di eventuali carichi permanenti in kg/m². Il

programma sommerà in automatico tutti pesi per il calcolo del totale.

Per assegnare un peso solaio selezionare la riga corrispondente (una qualsiasi casella della riga) e premere il pulsante "ASSEGNA RIGA SELEZIONATA A G1".

Nei "DATI TRAVE" è possibile assegnare direttamente un peso solaio: premendo sulla freccia a destra del pulsante "PESI" si apre la lista dei nomi solai introdotti, selezionare il nome del solaio voluto.

portati da sola trave (es: getto + solaio) PESI 230 kg/m²

portati da trave + getto in opera

G2 Permanenti NON definiti portati da trave + getto in opera

Esempio1-TT35

Esempio2-TT20

Il peso assegnato è riportato nei "Dati trave" nella casella del peso G1 e nell'area grafica con tutte le specifiche.

**carichi m** Interasse Travi SX 10 m

**carichi m²** Lunghezza solaio SX 10 m

G1 Permanenti pienamente definiti portati da sola trave (es: getto + solaio) PESI 230 kg/m²

G2 Permanenti NON definiti portati da trave + getto in opera 400 kg/m²

Qk1 Sovraccarico accidentale portato da trave + getto in opera 1500 kg/m²

DOMINANTE

Interasse Travi DX 10 m

Lunghezza solaio DX 10 m

G1 Permanenti pienamente definiti portati da trave + getto in opera 0 kg/m²

Categoria Coefficienti Neve (a quota <=1000m s.l.m.)

ψ1 0.2 ψ2 0

PP = 107 kg/m²  
 G1 = 230 kg/m²  
 G2 = 40 kg/m²

Qk1 = 150 kg/m²

Per annullare un peso solaio assegnato basta o modificarne il valore direttamente nei "DATI TRAVE" o nella maschera "PESI" premere il pulsante "Cancella peso assegnato".

## 10.5. VERIFICA LOCALE

I carichi di cui si parla in questo paragrafo non sono aggiuntivi rispetto a quelli inseriti nella finestra dei "DATI TRAVE" ma servono solo per il calcolo della staffatura necessaria nelle situazioni particolari elencate nel seguito.

**Verifica di carico su un dente sporgente** Inserisco i dati geometrici del dente e il carico su di esso (su uno dei due lati) con la larghezza della sua impronta. Il programma tiene conto della diffusione del carico e fa vedere anche a video la staffatura necessaria.

VERIFICA LOCALE									
<input checked="" type="checkbox"/> DENTE	Carico Dente	8000	kg	Sporgenza	22.5	cm	Altezza	25	cm
<input type="checkbox"/> SOSPENSIONE	Carico Sosp.	0	kg	Impronta	15	cm	Af dente	3.33	cm <sup>2</sup> /m

**Verifica dente e sospensione** Se il dente è sul lato inferiore della trave (come accade nella larga maggioranza dei casi) associato all'azione del carico sul dente c'è un effetto di sospensione, quindi oltre alla spunta su "DENTE" bisogna aggiungere la spunta su "SOSPENSIONE". Il programma inserisce automaticamente un carico doppio di quello sul dente, poiché la sospensione è vista dal programma come agente su entrambi i lati dell'anima della trave. La diffusione del carico è quella calcolata per il dente. La staffatura di sospensione è confrontata con quella necessaria dal calcolo della trave e il programma stampa la maggiore delle due.

VERIFICA LOCALE									
<input checked="" type="checkbox"/> DENTE	Carico Dente	8000	kg	Sporgenza	22.5	cm	Altezza	25	cm
<input checked="" type="checkbox"/> SOSPENSIONE	Carico Sosp.	16000	kg	Impronta	15	cm	Af dente	3.33	cm <sup>2</sup> /m

**Verifica sospensione soltanto** È necessaria nel caso di carico direttamente appeso all'anima della trave. Inserisco solo i valori del carico sospeso e della sua impronta, in questo caso il programma non deve calcolare la diffusione del carico. La staffatura di sospensione è confrontata con quella necessaria dal calcolo della trave e il programma stampa la maggiore delle due.

VERIFICA LOCALE									
<input type="checkbox"/> DENTE	Carico Dente	0	kg	Sporgenza	0	cm	Altezza	0	cm
<input checked="" type="checkbox"/> SOSPENSIONE	Carico Sosp.	5000	kg	Incidenza	50	cm	Af dente	0	cm <sup>2</sup> /m

## 10.6. COEFFICIENTI

Coefficienti SLU	$\gamma_{G1}$	1.3	$\gamma_{G2}$	1.5	$\gamma_{Qk1} - \gamma_{Qk2}$	1.5
Umidità relativa ambientale	%	60	Rck	C40/50	Rckj	C32/40
Classe di esposizione	XC3 Interni umidi, esterni protetti da pioggia					

**Coefficiente stato limite ultimo carichi permanenti pienamente definiti  $\gamma_{G1}$ :** Serve per calcolare momento e taglio ultimo, da regolamento il valore ammesso è 1.3.

**Coefficiente stato limite ultimo carichi permanenti non pienamente definiti  $\gamma_{G2}$ :** Serve per calcolare momento e taglio ultimo, da regolamento il valore ammesso è 1.5.

**Coefficiente stato limite ultimo carichi accidentali  $\gamma_{Qk1} - \gamma_{Qk2}$ :** Serve per calcolare momento e taglio ultimo, da regolamento il valore ammesso è 1.5.

**UMIDITA' RELATIVA AMBIENTALE %** = Umidità ambientale media prevista nella vita della struttura (per il calcolo delle perdite per ritiro e viscosità).

**CLASSE DI ESPOSIZIONE** = E' in relazione alle condizioni ambientali (per le verifiche agli stati limite di esercizio).

**Rck – Rckj – RckG** sono rispettivamente le resistenze del CLS della trave a 28 giorni e allo sbanco e la resistenza del CLS del getto a 28 giorni e sono modificabili sia qui che nella finestra "MATERIALI".

E' possibile modificare i coefficienti per il calcolo di travi da ponte. In questo caso i coefficienti sono evidenziati in rosso e appare un box rosso che avvisa di controllare i coefficienti (questo per evitare che si modifichino progetti esistenti dimenticandosi di queste modifiche).

Coefficienti SLU	$\gamma_{G1}$	1.3	$\gamma_{G2}$	1.5	$\gamma_{Qk1} - \gamma_{Qk2}$	1.35	controllo coefficienti
------------------	---------------	-----	---------------	-----	-------------------------------	------	------------------------

## 10.7. PROGETTO AUTOMATICO DEI TREFOLI

Il pulsante "[PROGETTA TREFOLI](#)" permette di progettare direttamente i trefoli minimi necessari secondo quanto richiesto per la verifica a rottura. Inseriti dunque la luce del tegolo e i carichi, selezionando questo pulsante sopra la sezione compare il numero di trefoli progettati. Si procede comunque con il controllo di tutte le verifiche nelle varie fasi.

Eseguito il progetto, nello schema della trave in basso a destra vengono visualizzate le verifiche (se è verificato a taglio, a rottura e se ci sono dei valori fuori norma nella tabella di calcolo).

*L'area trefoli che viene utilizzata come area di default quando si esegue la progettazione automatica dei trefoli è quella inserita nella finestra dei materiali (vedi cap.13)*

## 10.8. VERIFICA A TAGLIO SULL'APPOGGIO

VERIFICHE A TAGLIO (6.2 EC2) SEZIONE NON PRECOMPRESSA		
MODIFICA ANGOLI	Angolo Puntone $\theta = 45^\circ.00$ Cotg $\theta = 1.0$	$\theta$ Calcolato = $0^\circ$

**Verifiche a Taglio** nella sezione non precompressa sull'appoggio, secondo il metodo del "Puntone variabile": sono indicati gli angoli scelti, per modificarli premere il pulsante "[MODIFICA ANGOLI](#)".

PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TL\_H140 - COMMESSA: casi

**VERIFICHE A TAGLIO (6.2 EC2) SEZ. NON PRECOMPRESSA**

☒  $v = 0.6 * [1 - f_{ck} / 250] \rightarrow f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$  EC2 6.6 N

☐  $v = v_1$   $0.5 < v_1 \leq 0.6 \rightarrow f_{ywd} = 0.8 * f_{yk} / 1.15$  EC2 6.10.a N EC2 6.10.b N

☒ Angolo Puntone  $\theta = 45^\circ.00$  Cotg  $\theta = 1.0$

☐ Angolo Puntone  $\theta = 33^\circ.69$  Cotg  $\theta = 1.5$

☐ Angolo Puntone  $\theta = 26^\circ.57$  Cotg  $\theta = 2.0$

☐ Angolo Puntone  $\theta = 21^\circ.80$  Cotg  $\theta = 2.5$

☐ Angolo Puntone a scelta  $\theta =$   Cotg  $\theta =$

☐ Angolo Puntone  $\theta =$  variabile calcolato  $1 \leq \text{Cotg } \theta \leq 2.5$   $\theta =$

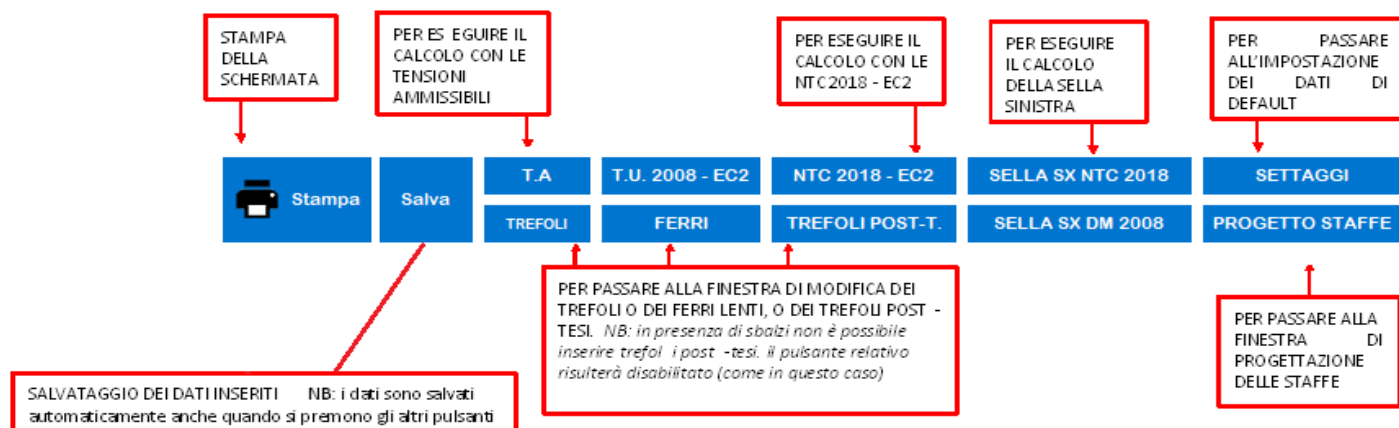
**Salva**

Secondo il metodo del puntone variabile, l'utente, come previsto da EC2, ha la possibilità di scegliere per le verifiche a Taglio diversi angoli del Puntone compresso compresi tra  $45^\circ$  e  $21^\circ.80$ . Alcuni valori già fissati per comodità, possono essere scelti direttamente dall'utente come valori da usare nel calcolo ( $45^\circ$ ,  $33^\circ.69$ ,  $26^\circ.57$ ,  $21^\circ.80$ ), in alternativa si può inserire l'angolo desiderato ed infine si può optare per il calcolo automatico dell'angolo da parte del programma ( $\theta$ =variabile calcolato) in cui il valore dell'angolo è tale da avere contemporaneamente la rottura del calcestruzzo e dell'acciaio.

Quando si sceglie l'opzione del calcolo automatico dell'angolo, il programma, come da norma, confronta il valore calcolato con i limiti minimo di  $21^\circ.80$  e massimo di  $45^\circ$ : se il valore calcolato dovesse essere inferiore al minimo allora verrebbe posto uguale a  $21^\circ.80$ , se invece dovesse essere superiore al massimo in questo caso verrebbe posto uguale a  $45^\circ$ .

La configurazione riportata sopra è quella di default, dove le formulazioni del Testo Unico e dell'EC2 sono equivalenti tra loro nel caso in cui  $\theta = 45^\circ$  e a meno del coefficiente  $\theta$  dell'EC2. E' possibile anche scegliere  $\theta = \theta_1$ , previsto in EC2, in cui viene sovrastimata la resistenza del calcestruzzo di un 20% e contemporaneamente diminuita la resistenza dell'acciaio di un altro 20% ( $f_{ywd} = 0.8 * f_{yk} / 1.15$ ). Potrebbe essere utile nel caso in cui sia il calcestruzzo ad andare in crisi e non si possa variare la sezione o i materiali.

## 10.9. PULSANTI



**NB: IN PRESENZA DI SBALZI NON È POSSIBILE INSERIRE TREFOLI POST-TESI. IL PULSANTE RELATIVO RISULTERÀ DISABILITATO**

TITOLO LAVORO

NOTE O COMMENTI VARI PER IL PROGETTO. VISUALIZZATI IN FASE DI STAMPA DELLA SCHERMATA.

Abbiamo poi tre caselle di controllo: GETTO IN OPERA, CARICHI CONCENTRATI e CARICHI PARZIALI, da selezionare se si vogliono introdurre rispettivamente il getto collaborante e i carichi concentrati; **CARICHI PARZIALI non è ancora attivo.**

## 11. GETTO IN OPERA

Per abilitare il pulsante “GETTO” mettere la spunta in “Getto in opera” nella maschera dei “Dati Trave”, lo stesso vale per i carichi concentrati.

Getto in Opera ☒ **GETTO**

Premendo il pulsante si avrà la seguente schermata:

INSERIMENTO DATI (ALTEZZA, BASE INF, BASE SUP)

RITORNO ALLA SCHERMATA PRECEDENTE

**GETTO COLLABORANTE: TRAPEZI**

cm  cm  cm

N Trapezio	Altezza	Base Inferiore	Base Superiore
▶ 2	10	100	100

ELENCO DEI TRAPEZI INSERITI (NON CI SONO IMITTI NEL NUMERO)

Stampa Registra Elimina

SALVATAGGIO / ELIMINAZIONE

Il getto collaborante è inserito per trapezi sopra la trave: s’inizia dal lembo superiore trave e si procede verso l’alto.

Inseriti in ordine i dati di Altezza, Base Inferiore e Base superiore nelle caselle di testo in alto, occorre premere **“REGISTRA”** per memorizzare il trapezio. Il trapezio è aggiunto in fondo all’elenco. Per eliminare un trapezio selezionarlo dall’elenco e premere il pulsante **“Elimina”**.

## 12. CARICHI CONCENTRATI

Per abilitare il pulsante **“CARICHI”** mettere la spunta in **“Carichi Concentrati”** nella maschera dei **“Dati Trave”**.

The screenshot shows the 'CARICHI CONCENTRATI' window. At the top, there's a 'Carichi Concentrati' checkbox which is checked, and a 'CARICHI' button. A red box labeled 'RITORNO ALLA SCHERMATA PRECEDENTE' points to a button in the top right corner. The main area features a 'CARICHI CONCENTRATI' title bar and a large graphical area for visualizing the beam load distribution, with a red box labeled 'VISUALIZZAZIONE GRAFICA DEI CARICHI SULLA TRAVE' pointing to it. Below the graph is a table of input fields for different load types: 'Distanza da inizio trave' (m), 'PASSO' (m), 'G1 Permanenti pienamente definiti portati da sola trave (es: getto+solaio)' (kg), 'G1 Permanenti pienamente definiti portati da trave + getto in opera' (kg), 'G2 Permanenti NON definiti portati da trave + getto in opera' (kg), 'Qk1 Sovraccarico accidentale portato da trave + getto in opera' (kg) with a 'DOMINANTE' label, and 'Qk2 Sovraccarico accidentale' (kg). A red box labeled 'INSERIMENTO DATI' points to these input fields. Below the table is a section for 'Distanza da bordo sx' with a list of load combinations. A red box labeled 'ELENCO CARICHI INSERITI' points to this list. At the bottom, there are buttons for 'Stampa', 'Registra', 'Modifica', 'Elimina', and 'Elimina tutto'. A red box labeled 'STAMPA DI QUESTA SCHERMATA' points to the 'Stampa' button.

In questa maschera vanno inseriti: la distanza di un singolo carico dalla testata sinistra della trave, le quote permanenti e accidentali del carico suddivise con la stessa logica con cui sono suddivisi i distribuiti. Con **“REGISTRA”** si memorizza.

Per modificare una combinazione di carichi: selezionarla dall’elenco, modificare i dati nelle caselle e poi premere il pulsante **“MODIFICA”**.

Selezionare una combinazione di carichi dall’elenco e poi premere **“ELIMINA”** per cancellarlo.

**“ELIMINA TUTTO”** cancella tutte le combinazioni di carichi presenti.

I carichi hanno colori differenti tra loro, ma uguali nel testo e nella rappresentazione grafica per un controllo veloce.



## 12.1. PASSO

Posso impostare una combinazione di carichi con un determinato passo e il programma inserisce in automatico una *ripetizione di tutti i carichi* a partire dalla distanza della testata.

## 13. MATERIALI

**MATERIALI**

☐ Verifica esistenti

Rck CLS TRAVE 28gg	C40/50	500	Kg/cm²	Rckj CLS TRAVE allo sbanco	C32/40	400	Kg/cm²
Tesatura Trefoli PREtesi	14000		Kg/cm²	Area Trefoli x calcolo I <sup>a</sup> sez prec	1.39		cm²
f <sub>ptk</sub> TREFOLI e TRECCE	1860		N/mm²	f <sub>ptk</sub> TREFOLI e TRECCE	1670		N/mm²
Rck CLS getto in OPERA 28gg	C20/25	250	Kg/cm²	Acciaio fyk	B450C	4500	Kg/cm²
Coeff. perdite Martinetto	1.5		%	Coeff. ritiro ( 25=0.00025 )	25		
Coeff. perdite FLUAGE	2		1.8 : 3	Coeff. Sicurezza CLS	γ <sub>c</sub>	1.4	1.4 - 1.5
Coeff. Kt calcolo fessure	0.4		0.4 - 0.6	Coeff. Sicurezza ACCIAIO	γ <sub>s</sub>	1.15	
Caduta a mille ore nei trefoli	2.5		%	Giorni di maturazione allo sbanco	5		
Classe cemento (R/N/S)	N			Giorni di stoccaggio	15		
Tesatura Trefoli POSTtesi	14000		Kg/cm²				

☒ Superficie tra trave e getto SCABRA    c = 0.40    μ = 0.7    EC2 6.2.5 (2)

☐ Superficie tra trave e getto LISCIA    c = 0.20    μ = 0.6    EC2 6.2.5 (2)

**Per calcolo Tensioni Ammissibili**

Ec CLS Trave sbanco	360000	Kg/cm²
Ec CLS Trave a 28gg	402492	Kg/cm²
Ec CLS getto In Opera	284604	Kg/cm²

**Per calcolo NTC 2018 - EC2 - DM 2008**

Ec CLS Trave sbanco	33.64	kN/mm²
Ec CLS Trave a 28gg	35.55	kN/mm²
Ec CLS getto In Opera	30.2	kN/mm²

Stampa    Salva    Materiali default    Chiudi

I valori evidenziati in giallo sono calcolati automaticamente dal programma ma possono essere modificati dall'operatore.

**Rck CLS Trave a 28gg e a Sbanco:** sono dati caratterizzanti il progetto e con le caratteristiche da regolamento. E' possibile introdurre un valore a piacere nella casella.

**TESATURA TREFOLI e Area TREFOLI:** sono dati caratterizzanti il progetto e l'area trefoli serve per calcolare la lunghezza di diffusione della precompressione, e quindi a definire la distanza della prima sezione precompressa dalla testata. *Questa area trefoli viene anche utilizzata come area di default quando si esegue la progettazione automatica dei trefoli.*

**Fptk Trefoli** (acciaio armonico) e **Fptk trecce** hanno il significato di regolamento.

**Coefficiente perdite al martinetto:** All'atto della tesatura abbiamo sempre una perdita Si consiglia di variare questo dato da 1.5 a 3 secondo le attrezzature di stabilimento.

**Coefficiente perdite per ritiro:** Viene usato per il calcolo alle Tensioni Ammissibili. Si consiglia 25, consentito dall'esperienza nella maturazione a vapore. Abbiamo messo la possibilità di porre un valore personalizzato.

**Coefficiente perdite per Fluage:** Viene usato per il calcolo alle Tensioni Ammissibili. Si consiglia 2, consentito dalla maturazione a vapore. Abbiamo messo la possibilità di porre un valore personalizzato.

**Coefficiente Kt calcolo fessure:** può valere 0.4 per carichi di lunga durata (valore consigliato) o 0.6 per carichi di breve durata; serve per calcolare l'ampiezza delle fessure.

**Caduta a mille ore nei trefoli:** di default è posto uguale a 2.5% per trefoli a basso rilassamento, è un parametro utilizzato per calcolare le perdite per rilassamento nei trefoli.

**Coefficiente di sicurezza del CLS:** può essere pari a 1.4 per produzione soggetta a controllo continuativo, oppure a 1.5 che è posto di default, viene usato nelle verifiche allo stato limite ultimo. Per le verifiche alle Tensioni Ammissibili il programma usa il valore 1.6.

**Giorni di maturazione allo sbanco:** è il numero di giorni equivalente che impiegherebbe un calcestruzzo soggetto a stagionatura naturale per raggiungere la resistenza  $R_{ckj}$  allo sbanco, è calcolato con la formula (3.2 EC2). Questo valore è usato per calcolare le perdite per ritiro e viscosità necessarie per le verifiche iniziali allo sbanco, a sollevamento e a trasporto.

**Classe cemento (R/N/S):** è usato per calcolare le perdite dovute al ritiro e al fluage.

**Giorni di stoccaggio:** di default è posto pari a 15 giorni; viene usato per fare le verifiche a trasporto con il 50% di perdite avvenute.

Gli **Ec** del **CLS** vengono generati automaticamente con la formula di regolamento e possono poi essere variati dall'operatore.

Ec CLS in opera, trave a sbanco, trave a 28gg: è concessa la possibilità di variare i dati teorici di regolamento con quelli derivati dalle prove. Si può modificare, con questi dati, sia le frecce sia l'omogeneizzazione del getto in opera alla trave.

<input checked="" type="radio"/> Superficie tra trave e getto SCABRA	<b>c = 0.40</b>	<b><math>\mu = 0.7</math></b>	<b>EC2 6.2.5 (2)</b>
<input type="radio"/> Superficie tra trave e getto LISCIA	<b>c = 0.20</b>	<b><math>\mu = 0.6</math></b>	<b>EC2 6.2.5 (2)</b>

Superficie tra trave e getto: sono presenti due bottoni per il calcolo delle staffe sporgenti dalla trave che servono a collegarla al getto collaborante.

Tale calcolo è eseguito secondo EC2 potendo scegliere tra una superficie SCABRA e una LISCIA. La scelta di quest'ultima comporta un aumento dell'area staffe sporgenti. E' stata tralasciata l'opzione "superficie MOLTO LISCIA".

### 13.1. MATERIALI DI DEFAULT

I dati sono come nella maschera dei materiali, ma questi non si riferiscono al progetto specifico: sono i materiali che saranno usati di default per i nuovi progetti. Il programma, ogni volta che si fa un nuovo progetto, associa questi materiali automaticamente e poi l'utente può variarli quando vuole. I materiali di default sono salvati nel file di testo "MDES.TXT" nella cartella del programma.

HC PREF
×

**MATERIALI di DEFAULT per i nuovi progetti**

Rck CLS TRAVE 28gg	<input type="text" value="C40/50"/>	<input type="text" value="500"/>	Kg/cm²	Rckj CLS a sbanco	<input type="text" value="C28/35"/>	<input type="text" value="350"/>	Kg/cm²
Tesatura Trefoli PREtesi	<input type="text" value="14000"/>	<input type="text" value="Kg/cm²"/>		Area Trefoli	<input type="text" value="0.93"/>	<input type="text" value="cm²"/>	
fptk TREFOLI e TRECCE	<input type="text" value="1860"/>	<input type="text" value="N/mm²"/>		fp1k TREFOLI e TRECCE	<input type="text" value="1670"/>	<input type="text" value="N/mm²"/>	
Rck CLS in opera 28gg	<input type="text" value="C20/25"/>	<input type="text" value="250"/>	Kg/cm²	Acciaio fyk	<input type="text" value="B450C"/>	<input type="text" value="N/mm²"/>	
Coeff. perdite Martinetto	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="%"/>		Coeff. ritiro ( 25=0.00025 )	<input type="text" value="25"/>		
Coeff. perdite FLUAGE1.0	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1.8 : 3"/>		Coeff. SLU Accid. $\gamma_{Qk1}$ $\gamma_{Qk2}$	<input type="text" value="1.5"/>		
Tesatura Trefoli POSTtesi	<input type="text" value="14000"/>	<input type="text" value="Kg/cm²"/>		Coeff. SLU Perm $\gamma_{G1}$	<input type="text" value="1.3"/>		
Coeff. Sic CLS $\gamma_C$	<input type="text" value="1.4"/>	<input type="text" value="1.4 - 1.5"/>		Coeff. SLU Perm $\gamma_{G2}$	<input type="text" value="1.5"/>		
Coeff. Kt calcolo fessure	<input type="text" value="0.4"/>	<input type="text" value="0.6 - 0.4"/>		Caduta a mille ore nei trefoli	<input type="text" value="2.5"/>	<input type="text" value="%"/>	
Umidità relativa ambientale	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="%"/>		Giorni di maturazione allo sbanco	<input type="text" value="5"/>		
Classe di esposizione	<input type="text" value="XC3"/>						
Classe cemento (R/N/S)	<input type="text" value="N"/>			Giorni di stoccaggio	<input type="text" value="15"/>		

per calcolo tensioni ammissibili

per calcolo NTC 2018 - EC2 - DM 2008

Ec CLS Trave sbanco	<input type="text" value="336749"/>	<input type="text" value="Kg/cm²"/>	Ec CLS Trave sbanco	<input type="text" value="32.59"/>	<input type="text" value="kN/mm²"/>
Ec CLS Trave a 28gg	<input type="text" value="402492"/>	<input type="text" value="Kg/cm²"/>	Ec CLS Trave a 28gg	<input type="text" value="35.54"/>	<input type="text" value="kN/mm²"/>
Ec CLS In Opera	<input type="text" value="284604"/>	<input type="text" value="Kg/cm²"/>	Ec CLS In Opera	<input type="text" value="30.2"/>	<input type="text" value="kN/mm²"/>

Stampa

Salva

## 14. COORDINATE

Visualizzazione dei dati geometrici della trave: area sezione, volume, coordinate baricentro, peso, tabella delle coordinate dei punti delle due sezioni, visualizzazione grafica della sezione con indicati i punti.

PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TI\_H140 - COMMESSA: Lasi

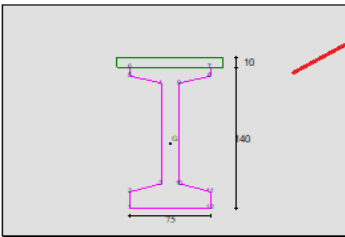
### COORDINATE SEZIONE: TI\_H140

#### SEZIONE CORRENTE

N	X (cm)	Y (cm)
1	0	0
2	0	16.5
3	29	24.3
4	29	124.3
5	0	131
6	0	140
7	75	140
8	75	131
9	46	124.3
10	46	24.3
11	75	16.5
12	75	0
13	0	0

#### SEZIONE TESTATA

N	X (cm)	Y (cm)
1	0	0
2	0	16.5
3	12.5	10.5
4	12.5	128.1
5	0	131
6	0	140
7	75	140
8	75	131
9	62.5	128.1
10	62.5	19.9
11	75	16.5
12	75	0
13	0	0



#### DATI GEOMETRICI

Area Sezione	4,279.50	cm²
Volume	0.43	m³/m
Peso	1070	kg/m
X Baricentro (G)	37.50	cm
Y Baricentro (G)	64.16	cm

[Vedi sezione con coordinate](#)
[Vedi tabella coordinate](#)
[Esporta sez. in DXF](#)
[Stampa](#)

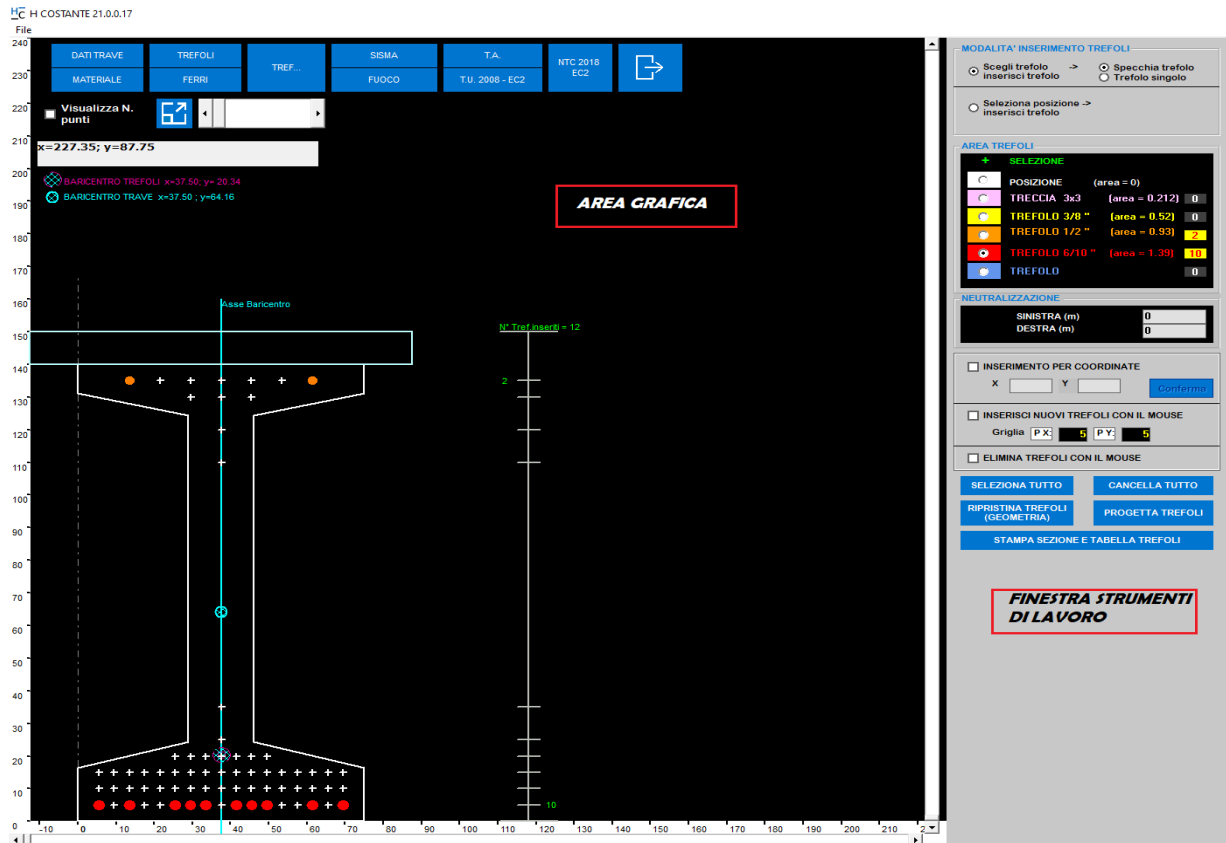
**Cliccare sulla tabella SEZIONE CORRENTE o sulla tabella SEZIONE TESTATA per visualizzarla nell'area grafica.**

**VEDI SEZIONE CON COORDINATE:** apre il report stampabile con la visualizzazione della sezione con indicati i punti, il getto, i trefoli e i ferri.

**VEDI TABELLA COORDINATE:** apre il report stampabile con le tabelle delle coordinate dei punti

**Esporta sezione in DXF:** Esporta le sezioni (con e senza ferri/trefoli) in un file DXF.

## 15. TREFOLI



Premendo il pulsante “**TREFOLI**”, si passa alla schermata per l’inserimento/modifica dei trefoli. Questa schermata è composta da un’area grafica e da una finestra di strumenti di lavoro. Nell’area grafica è rappresentata la sezione con i trefoli: per i nuovi progetti il programma carica la maschera trefoli salvata con il Modulo Geometrie. Poi può essere modificata per il progetto corrente.

Per mettere/togliere dei trefoli: selezionare l’area dalla finestra degli strumenti e cliccare nella posizione voluta (il + bianco). Se il trefolo non c’è, verrà inserito, con l’area scelta. Se il trefolo c’è: se ha la stessa area, viene eliminato, se ha area diversa, viene modificata l’area in quella scelta.

### 15.1. Area Grafica

Bottoni per accedere direttamente alle varie schermate:

DATI TRAVE	TREFOLI	TREFOLI POST-TESI	SISMA	T.A.	NTC 2018 EC2	→
MATERIALE	FERRI		FUOCO	T.U. 2008 - EC2		

Coordinate del mouse e/o indicazione dei dati del trefolo.

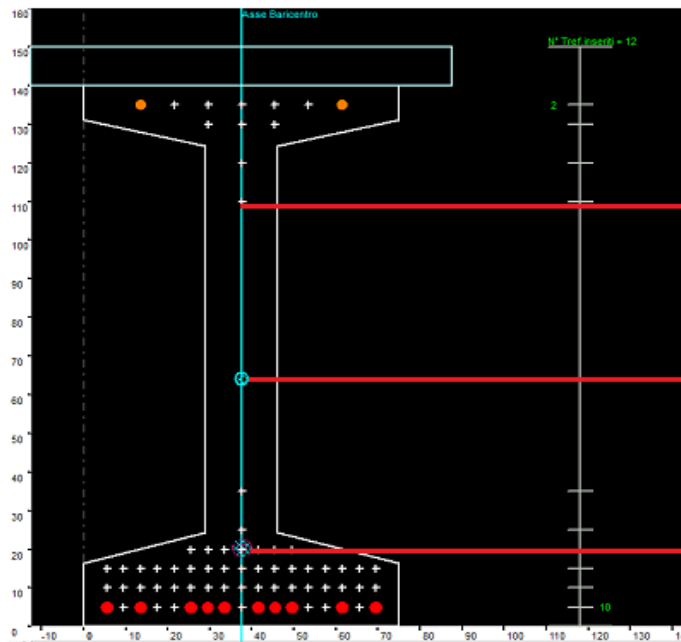
**x=227.35; y=87.75**

BARICENTRO TREFOLI x=37.50; y= 20.34

BARICENTRO TRAVE x=37.50 ; y=64.16

↑  
ESCI

LEGENDA BARICENTRO TRAVE E BARICENTRO  
TREFOLI CON INDICAZIONE DELLE COORDINATE



ASSE BARICENTRO

BARICENTRO TRAVE

BARICENTRO TREFOLI

### 15.1.1. ZOOM

Se l'immagine è troppo piccola o troppo grande si può modificare lo zoom:

1. Girando la rotellina del mouse
2. Spostando la barra di scorrimento (1)
3. Modificando le barre di scorrimento in basso e a destra sull'area grafica (l'area grafica è *traslata* in corrispondenza)
4. Premendo il pulsante (2): torna allo zoom iniziale.

PER VISUALIZZARE O NO IL NUMERO DEI  
PUNTI DELLA TRAVE NELL'AREA GRAFICA

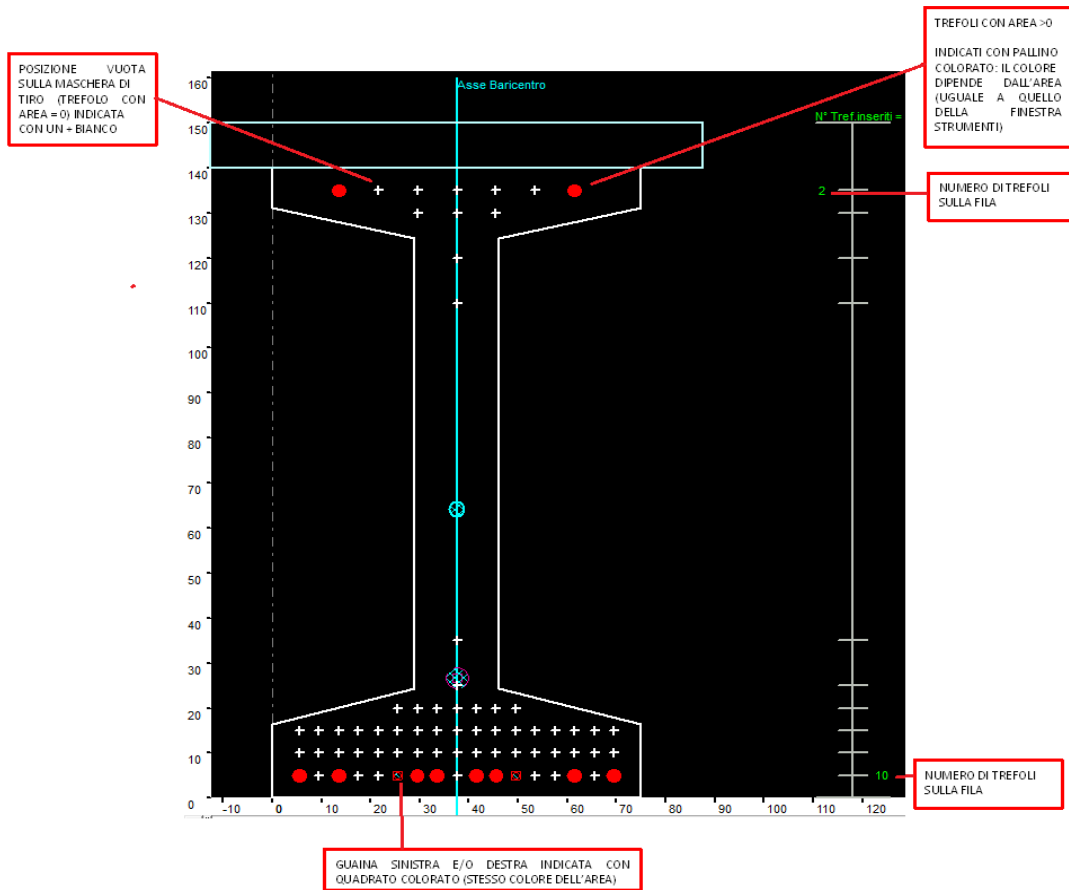
(2) TORNA ALLO ZOOM INIZIALE

Visualizza N. punti

← →

(1) CAMBIA LO ZOOM

### 15.1.2. RAPPRESENTAZIONE TREFOLI NELL'AREA GRAFICA



**“SCEGLI TREFOLO”:** Selezionando *“Specchia trefolo”*, l’operazione scelta (inserisci, elimina, cambio dell’area del trefolo, neutralizza, etc.) verrà eseguita direttamente sui due trefoli speculari (se viene trovato il trefolo speculare di quello selezionato rispetto al baricentro); invece selezionando *“Trefolo singolo”* l’operazione sarà eseguita solo sul trefolo selezionato.

**MODALITA' INSERIMENTO TREFOLI**

☒ Scegli trefolo -> inserisci trefolo
 ☒ Specchia trefolo  
☐ Trefolo singolo

☐ Seleziona posizione -> inserisci trefolo

**AREA TREFOLI**

+

SELEZIONE

<input type="radio"/>	POSIZIONE	(area = 0)	
<input type="radio"/>	TRECCIA 3x3	(area = 0.212)	0
<input type="radio"/>	TREFOLO 3/8 "	(area = 0.52)	0
<input type="radio"/>	TREFOLO 1/2 "	(area = 0.93)	0
<input checked="" type="radio"/>	TREFOLO 6/10 "	(area = 1.39)	12
<input type="radio"/>	TREFOLO		0

**NEUTRALIZZAZIONE**

SINISTRA (m)

DESTRA (m)

10

10

☐ INSERIMENTO PER COORDINATE
 

X

Y

Conferma

☐ INSERISCI NUOVI TREFOLI CON IL MOUSE
 

Griglia

P X:

5

P Y:

5

☐ ELIMINA TREFOLI CON IL MOUSE

SELEZIONA TUTTO

CANCELLA TUTTO

RIPRISTINA TREFOLI (GEOMETRIA)

PROGETTA TREFOLI

STAMPA SEZIONE E TABELLA TREFOLI

**“SELEZIONA POSIZIONE”:** Per selezionare più trefoli basta cliccare su un primo trefolo, tenere premuto il tasto sinistro del mouse e passare sugli altri trefoli che si vogliono selezionare (saranno evidenziati in verde). L’operazione scelta verrà eseguita direttamente su tutti i trefoli selezionati.

**“AREA TREFOLI”:** Scelta dell’area del trefolo da inserire. Sulla destra è indicato il numero di trefoli di quel tipo inseriti nella trave.

**“NEUTRALIZZAZIONE”:** Per neutralizzare un trefolo inserire prima la lunghezza della neutralizzazione in metri (a partire dalla corrispondente testata) nel riquadro delle neutralizzazioni, poi cliccare nell’area grafica sul trefolo da neutralizzare.

Per eliminare una neutralizzazione mettere le lunghezze=0 m e cliccare sul trefolo.

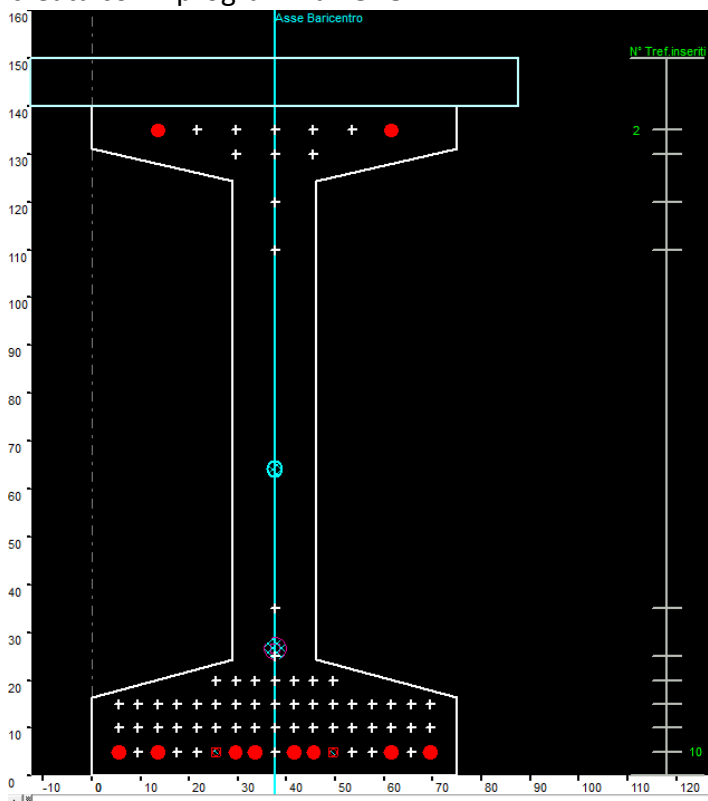
Il trefolo neutralizzato viene visualizzato con un quadrato del colore della corrispondente area.



**“INSERIMENTO PER COORDINATE”**: Per inserire NUOVE POSIZIONI di trefoli selezionare questa opzione, inserire le nuove coordinate, selezionare la corretta area del trefolo e premere **“Conferma”**.

**“INSERISCI NUOVI TREFOLI CON IL MOUSE”** Per inserire NUOVE posizioni di trefoli selezionare questa opzione e digitare il passo in X e in Y della griglia: il programma inserirà una griglia come in figura. Selezionare poi la corretta area del trefolo e cliccare nei nodi della griglia voluti per inserire la nuova posizione. In alto è possibile vedere le coordinate del mouse.

Le nuove posizioni saranno disponibili solo nel progetto corrente e non influiscono sulla trave creata con il programma **“GEOMETRIE”**.



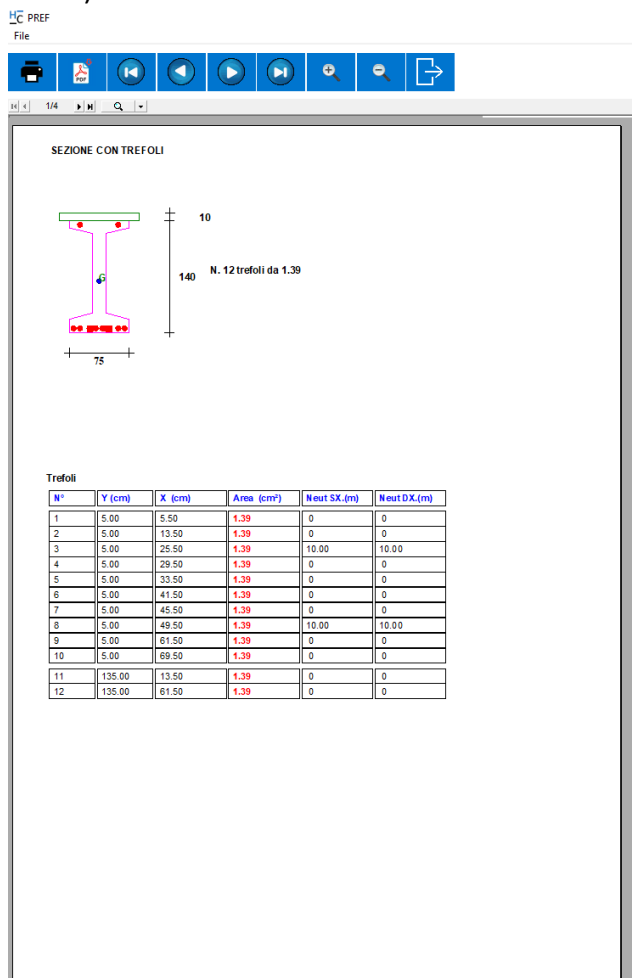
**“ELIMINA TREFOLI CON IL MOUSE”**: Per cancellare le **posizioni** dei trefoli (per togliere solo l’area basta scegliere **“POSIZIONE”** tra le aree dei trefoli) selezionare l’opzione e cliccare sul trefolo da eliminare nell’area grafica. Se è selezionato in alto **“Specchia trefoli”** verrà eliminato anche il trefolo specchiato, se c’è.

**“SELEZIONA TUTTO”**: Per selezionare tutte le posizioni dei trefoli (si passa automaticamente all’opzione d’inserimento **“Seleziona posizione”**). Premendo un’area di trefolo, questa sarà assegnata a tutte le posizioni.

**“CANCELLA TUTTO”**: Per eliminare tutte le **AREE** dei trefoli (le posizioni restano).

**“RIPRISTINA TREFOLI (GEOMETRIA)”** per resettare le posizioni dei trefoli: saranno ripristinati i trefoli come da trave salvata dal programma **“GEOMETRIE”**, sia per le posizioni sia per le aree.

**“PROGETTA TREFOLI”** Il programma progetta automaticamente i trefoli minimi necessari secondo quanto richiesto per la verifica a rottura (questo pulsante si trova anche nella maschera “Dati trave”).

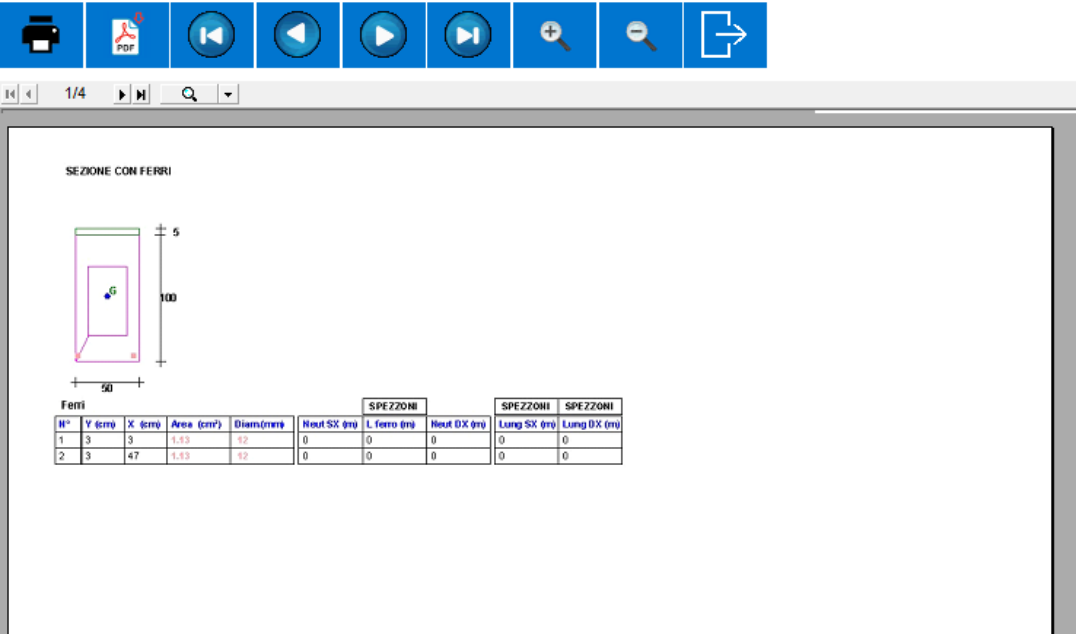


Se vengono eseguite modifiche sui trefoli con il programma “GEOMETRIE”, è necessario premere il pulsante “AGGIORNA TRAVE” prima di caricare il progetto (nella maschera del gestore progetti) per visualizzare le modifiche qui.

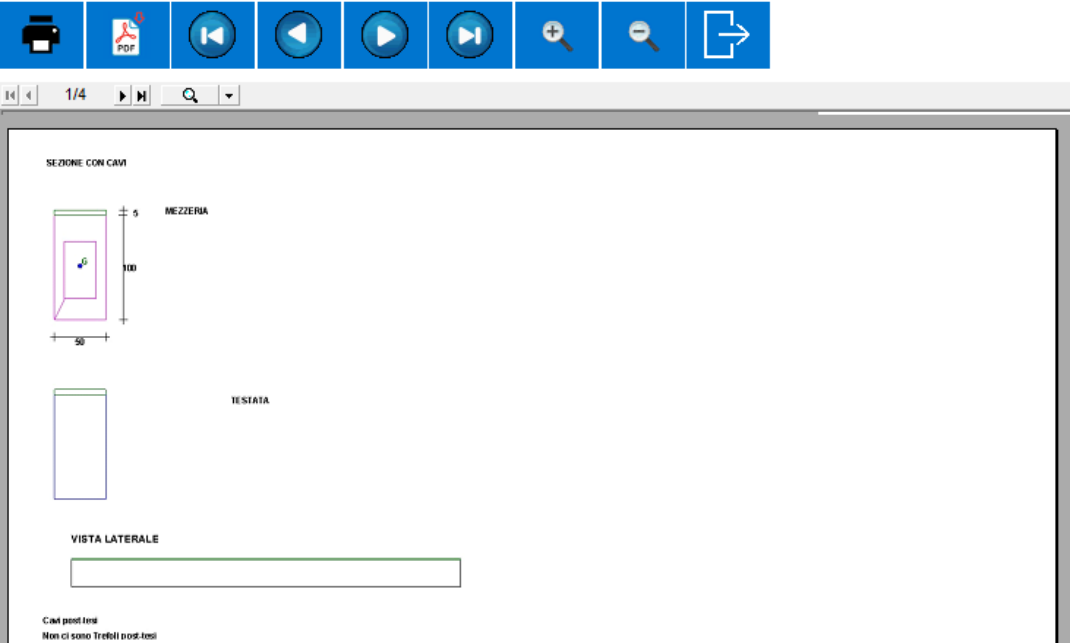
**“STAMPA SEZIONE E TABELLA TREFOLI”**: visualizzo una relazione con tre pagine, nella prima c’è la sezione con trefoli (pre-tesi) e la tabella dei trefoli(pre-tesi), nella seconda c’è la sezione con ferri e la tabella dei ferri, nella terza c’è la sezione con cavi post-tesi e la tabella dei cavi (se presenti).

Gli spezzoni sono sempre indicati, anche se sono in realtà presenti solo in testata o solo in mezzeria.

HC PREF  
File

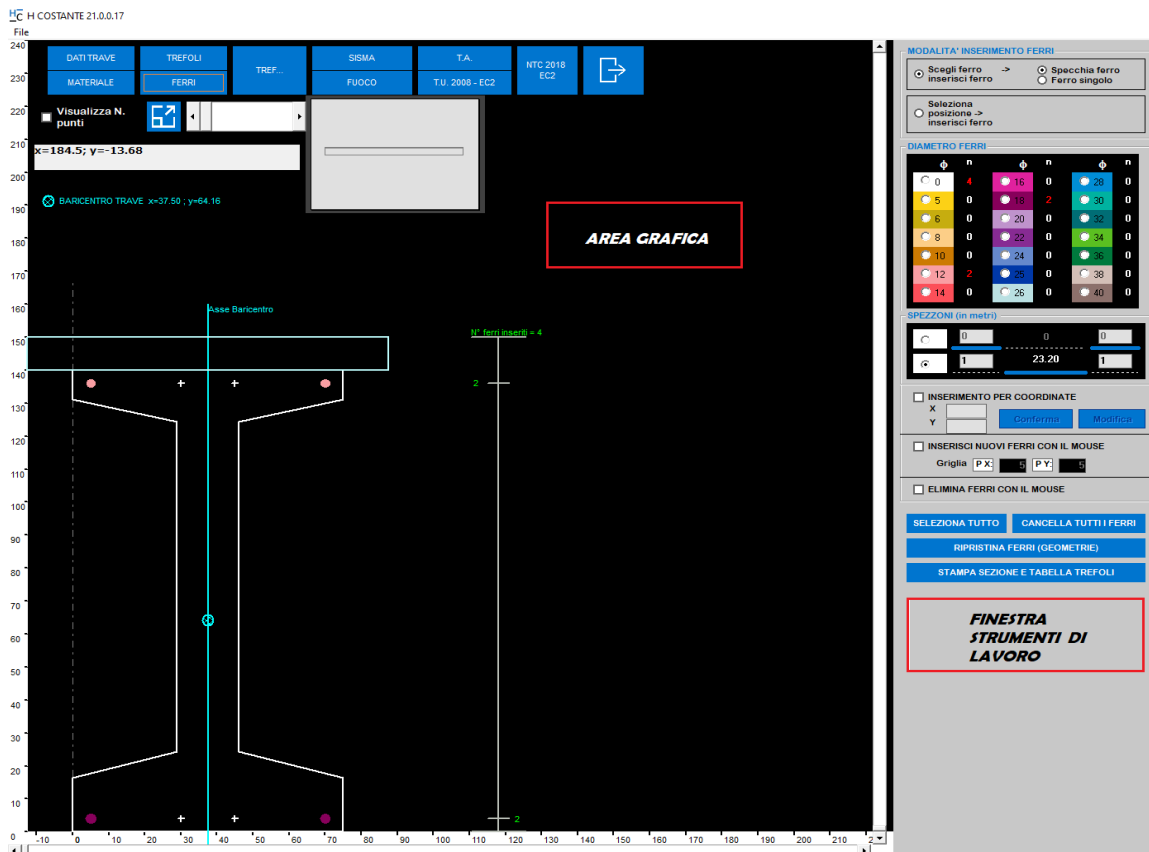


HC PREF  
File

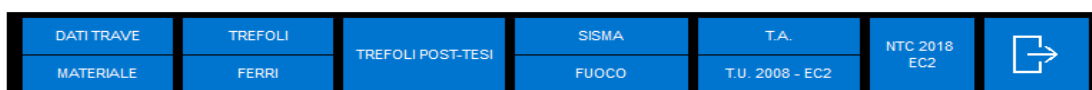


I cavi postesi verranno trattati in dettaglio in un capitolo a parte.

## 16. FERRI



Bottoni per accedere direttamente alle varie schermate:

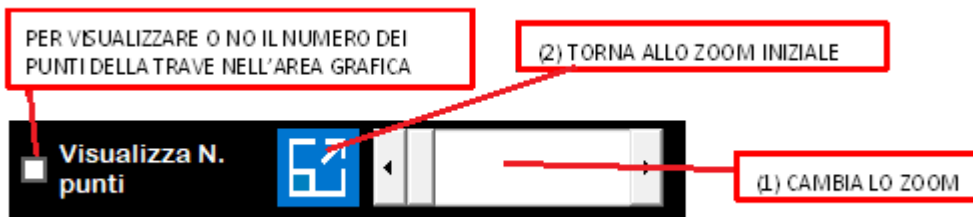


[Digitare qui]

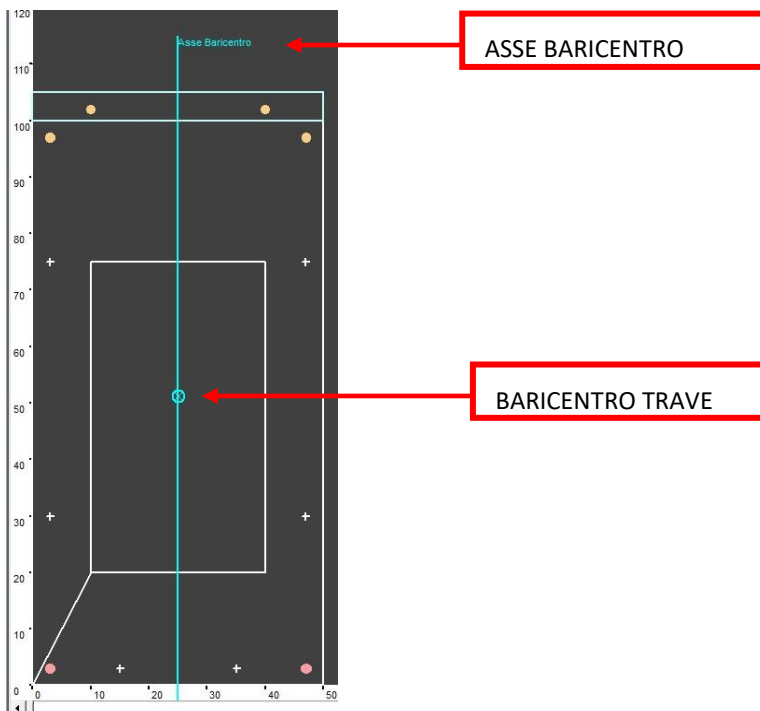
## ZOOM e grafica

Se l'immagine è troppo piccola o troppo grande si può modificare lo zoom:

5. Girando la rotellina del mouse
6. Spostando la barra di scorrimento (1)
7. Modificando le barre di scorrimento in basso e a destra sull'area grafica (l'area grafica è *traslata* in corrispondenza)
8. Premendo il pulsante (2): torna allo zoom iniziale.

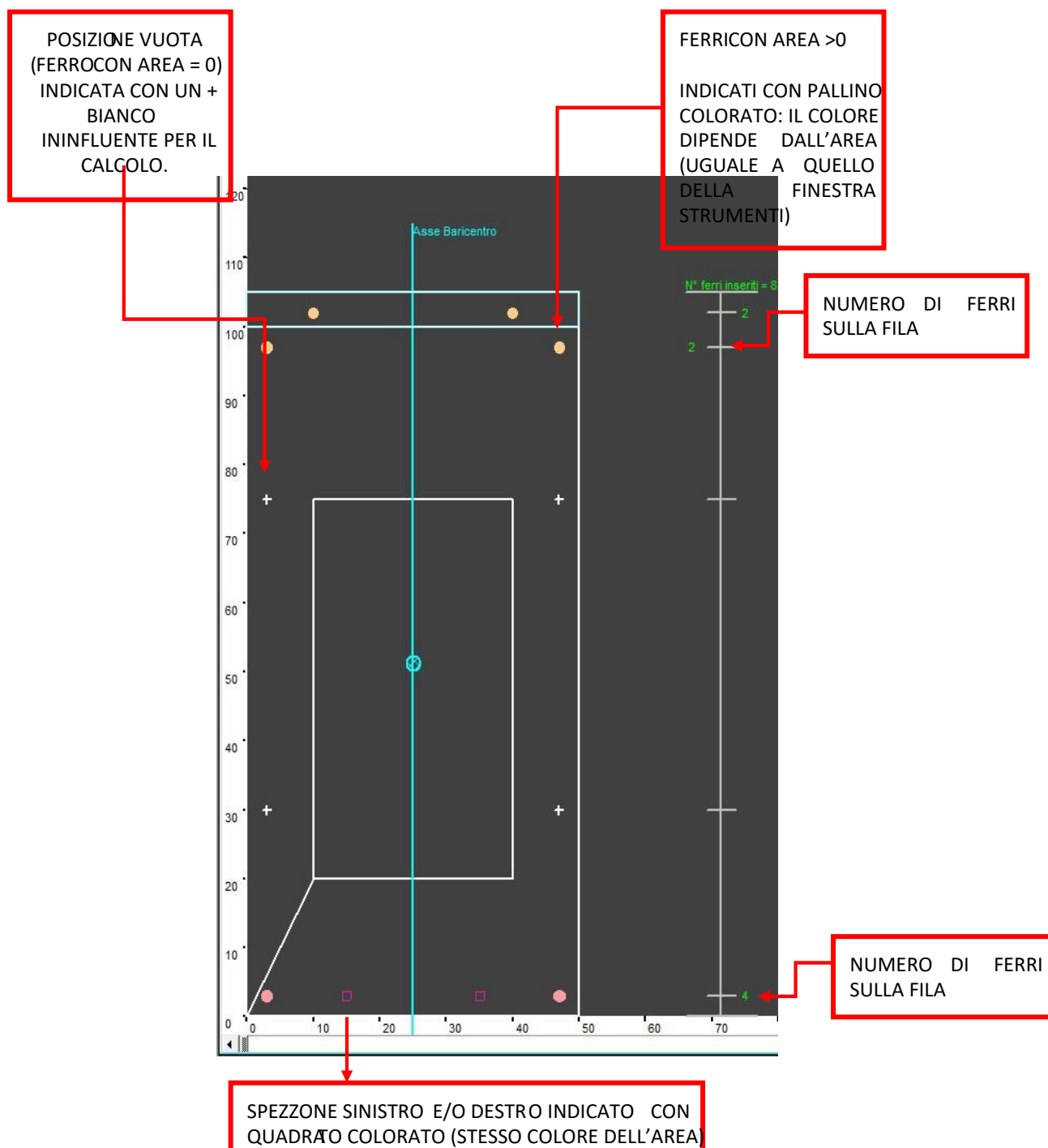


Coordinate del mouse e/o indicazione dei dati del ferro.



[Digitare qui]

## RAPPRESENTAZIONE FERRI NELL'AREA GRAFICA



[Digitare qui]

## FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO

**MODALITA' INSERIMENTO FERRI**

☒ Scegli ferro -> inserisci ferro
 ☒ Specchia ferro  
☐ Ferro singolo

☐ Seleziona posizione -> inserisci ferro

**DIAMETRO FERRI**

$\phi$	n	$\phi$	n	$\phi$	n
<input type="radio"/> 0	4	<input checked="" type="radio"/> 16	0	<input checked="" type="radio"/> 28	0
<input checked="" type="radio"/> 5	0	<input checked="" type="radio"/> 18	2	<input checked="" type="radio"/> 30	0
<input checked="" type="radio"/> 6	0	<input checked="" type="radio"/> 20	0	<input checked="" type="radio"/> 32	0
<input checked="" type="radio"/> 8	0	<input checked="" type="radio"/> 22	0	<input checked="" type="radio"/> 34	0
<input checked="" type="radio"/> 10	0	<input checked="" type="radio"/> 24	0	<input checked="" type="radio"/> 36	0
<input checked="" type="radio"/> 12	2	<input checked="" type="radio"/> 25	0	<input checked="" type="radio"/> 38	0
<input checked="" type="radio"/> 14	0	<input checked="" type="radio"/> 26	0	<input checked="" type="radio"/> 40	0

**SPEZZONI (in metri)**

<input type="radio"/>	0	0	0
<input checked="" type="radio"/>	1	23.20	1

☐ INSERIMENTO PER COORDINATE  
 X   
 Y 

Conferma Modifica

☐ INSERISCI NUOVI FERRI CON IL MOUSE  
 Griglia P X:  5 P Y:  5

☐ ELIMINA FERRI CON IL MOUSE

SELEZIONA TUTTO CANCELLA TUTTI I FERRI

RIPRISTINA FERRI (GEOMETRIE)

STAMPA SEZIONE E TABELLA TREFOLI

**“SCEGLI FERRO”:** Selezionando “Specchia ferro”, l’operazione scelta (inserisci, elimina, cambio diametro, spezzone, etc.) verrà eseguita direttamente sui due ferri speculari (se viene trovato il ferro speculare di quello selezionato rispetto al baricentro); invece selezionando “Ferro singolo” l’operazione sarà eseguita solo sul trefolo selezionato.

[Digitare qui]

**“SELEZIONA POSIZIONE”**: Per selezionare più ferri basta cliccare su un primo ferro, tenere premuto il tasto *SHIFT* (*maiuscolo*) della tastiera e cliccare sugli altri ferri che si vogliono selezionare (saranno evidenziati in verde). L’operazione scelta verrà eseguita direttamente su tutti i ferri selezionati.

**“DIAMETRO FERRI”**: Scelta dell’area del ferro da inserire. Sulla destra è indicato il numero di ferri di quel tipo inseriti nella trave.

**“INSERIMENTO PER COORDINATE”**: Per inserire NUOVE POSIZIONI di ferri selezionare questa opzione, inserire le nuove coordinate, selezionare il diametro del ferro e premere

**“Conferma”**. Per modificare in ferro esistente, cliccare sul ferro (le sue coordinate saranno automaticamente inserite nelle caselle X, Y), modificare le coordinate e premere **“Modifica”**.

**“INSERISCI NUOVI FERRI CON IL MOUSE”** Per inserire NUOVE posizioni di FERRI selezionare questa opzione e digitare il passo in X e in Y della griglia. Il programma inserirà una griglia nell’area grafica: selezionare il diametro voluto di ferro (oppure lo “0” per inserire solo delle posizioni) e cliccare nei nodi della griglia

voluti per inserire la nuova posizione. In alto è possibile vedere le coordinate del mouse.

Le nuove posizioni saranno disponibili solo nel progetto corrente e non influiscono sulla trave creata con il programma “GEOMETRIE”.

*NB: si può selezionare un ferro e modificarne i dati o selezionarne più di uno per modificarli tutti contemporaneamente: la selezione multipla viene effettuata selezionando i vari ferri tenendo premuto lo “SHIFT” su tastiera (bisogna selezionare prima “Seleziona posizione -> Inserisci ferro” in alto nella finestra strumenti).*



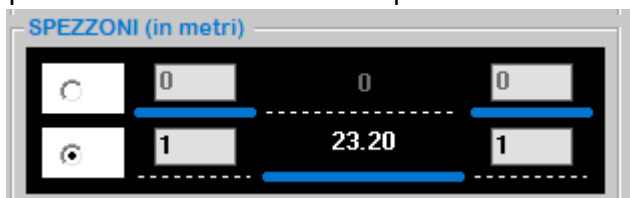
**“ELIMINA FERRI CON IL MOUSE”**: Per cancellare sia i ferri sia le **posizioni** (per togliere solo l’area basta scegliere “POSIZIONE”, cioè il pulsante bianco con area “0” tra le aree dei trefoli). Selezionare l’opzione e cliccare sul ferro da eliminare nell’area grafica. Se è selezionato in alto “Specchia ferro” verrà eliminato anche il ferro specchiato, se c’è.

**“SELEZIONA TUTTO”**: Per selezionare tutte le posizioni dei ferri (si passa automaticamente all’opzione d’inserimento “Seleziona posizione”). Premendo un diametro di ferro, questo sarà assegnato a tutte le posizioni.

**“CANCELLA TUTTO”**: Per eliminare tutte le **AREE** dei ferri (le posizioni restano).

**“RIPRISTINA FERRI (GEOMETRIA)”** per resettare le posizioni dei ferri: saranno ripristinati i ferri come da trave salvata dal programma “GEOMETRIE”, sia per le posizioni sia per le aree.

Se vengono eseguite modifiche sui ferri con il programma “GEOMETRIE”, è necessario premere il pulsante “AGGIORNA TRAVE” prima di caricare il progetto (nella maschera del gestore progetti) per visualizzare le modifiche qui.



**“SPEZZONI”**: Per inserire degli spezzoni di ferro. Inserire prima il ferro corrente, che viene poi trasformato in spezzone.

Gli spezzoni possono essere in testata o in mezzeria.

**Per gli spezzoni di testata** selezionare l’opzione superiore, inserire la lunghezza dello spezzone a sinistra e a destra (vanno inseriti entrambi) e cliccare sul ferro desiderato. Il programma considera questi spezzoni a partire dalla testata corrispondente.

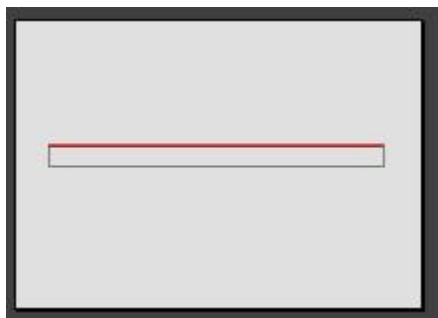
**Per gli spezzoni di mezzeria** selezionare l’opzione inferiore, inserire la lunghezza dello spezzone a sinistra e a destra (vanno inseriti entrambi) e cliccare sul ferro desiderato. Per inserire un solo spezzone usare lo spezzone di mezzeria.

Per creare degli spezzoni selezionare l’opzione che più si addice al ferro da inserire, scrivere le lunghezze nelle caselle corrispondenti e cliccare sul ferro o sulla posizione di ferro nell’area grafica.

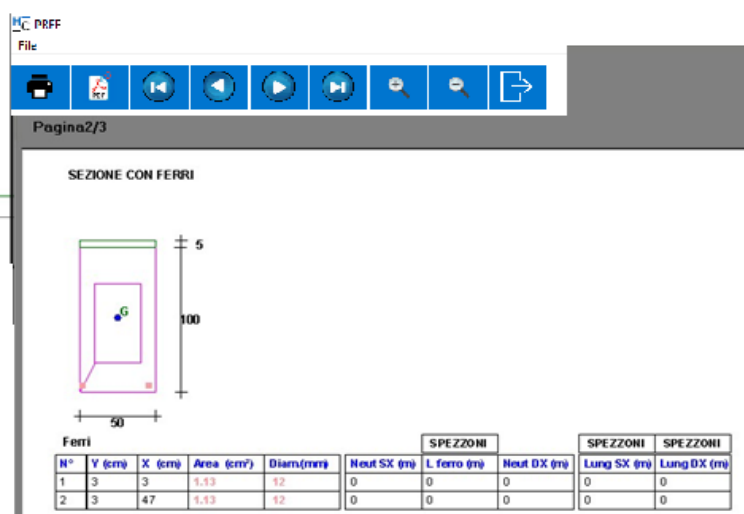
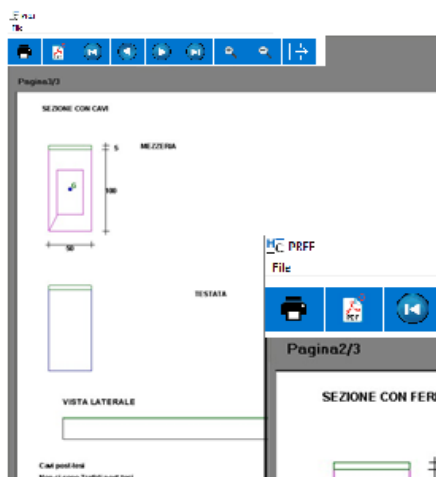
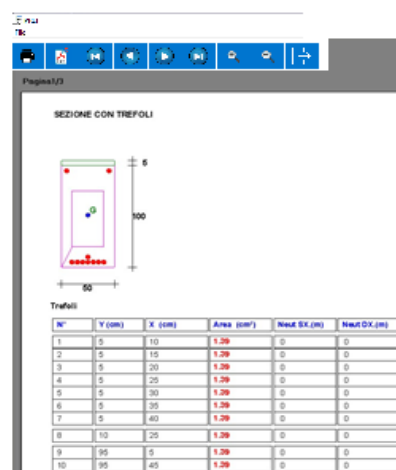
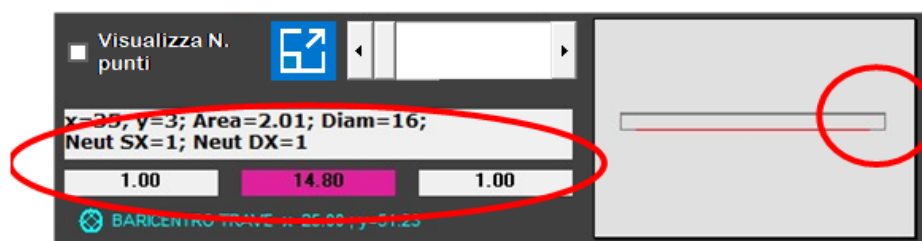
*La lunghezza dello spezzone è quella usata nel calcolo, quindi allo spezzone reale bisognerà aggiungere la lunghezza di ancoraggio.*

Quando si passa con il mouse su un ferro, questo viene rappresentato graficamente in rosso:

## ferro corrente



**Spezzone di ferro** – in questo caso oltre alle coordinate del ferro, diametro, area, sono indicate anche le misure degli spezzoni:

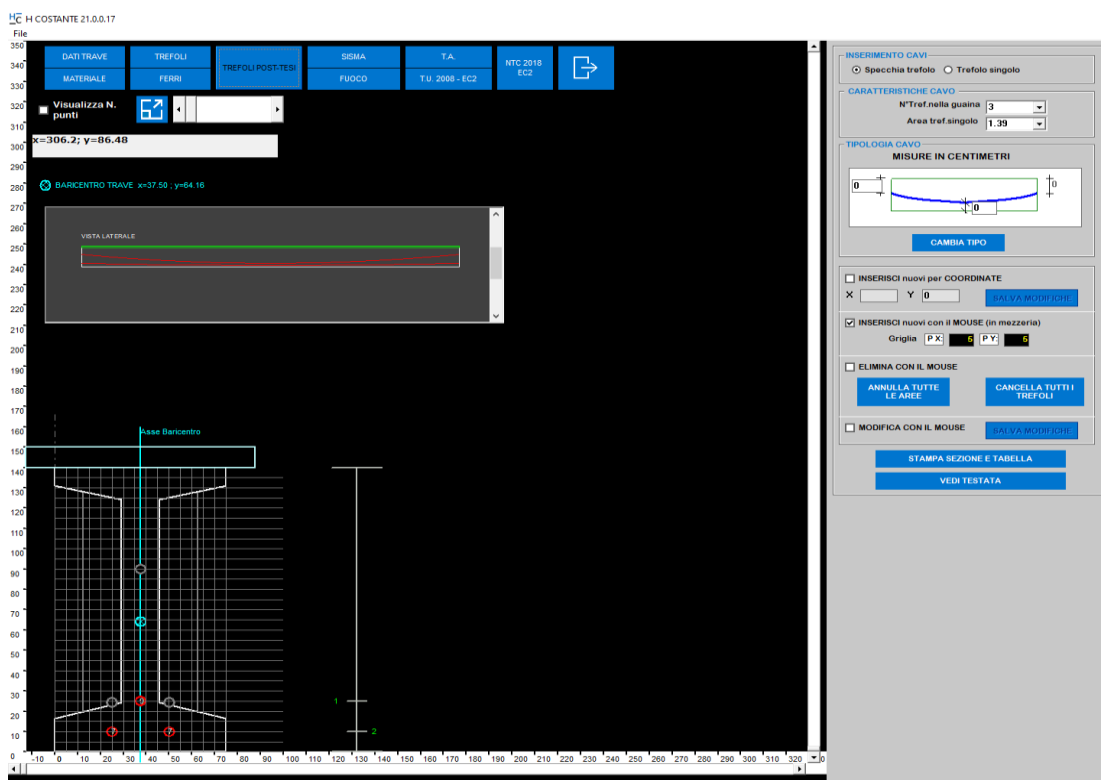


**“STAMPA SEZIONE E TABELLA FERRI”:** visualizzo una relazione con tre pagine, nella prima ci sono la sezione con trefoli (pre-tesi) e la tabella dei trefoli (pre-tesi), nella seconda ci sono la sezione con ferri e la tabella dei ferri, nella terza ci sono la sezione con cavi post-tesi e la tabella dei cavi (se presenti).

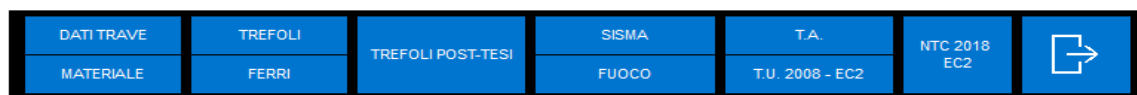
Nella stampa gli spezzoni sono sempre indicati, anche se sono in realtà presenti solo in testata o solo in mezzeria.

## 17. TREFOLI POST-TESI

*NB: IN PRESENZA DI SBALZI NON È POSSIBILE INSERIRE TREFOLI POST-TESI.*



Bottoni per accedere direttamente alle varie schermate:

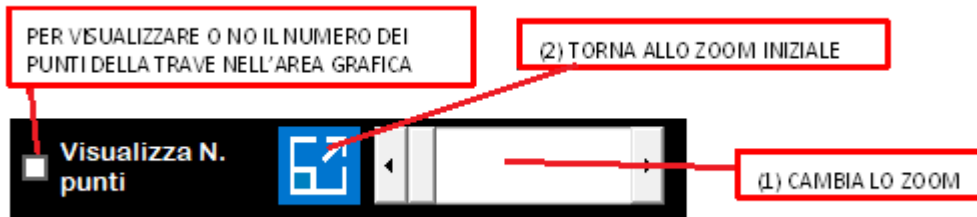


### 17.1. ZOOM e grafica

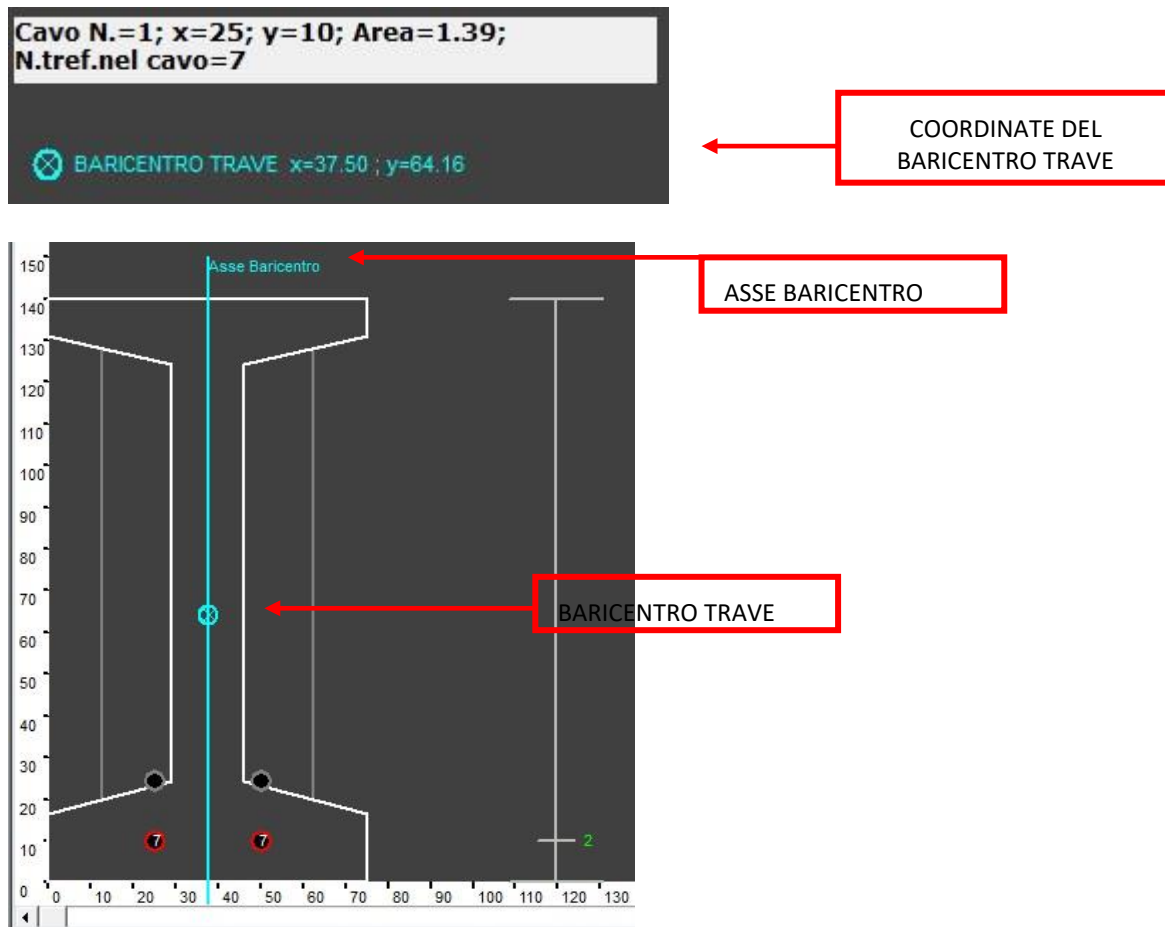
Se l'immagine è troppo piccola o troppo grande si può modificare lo zoom:

9. Girando la rotellina del mouse
10. Spostando la barra di scorrimento (1)
11. Modificando le barre di scorrimento in basso e a destra sull'area grafica (l'area grafica è *traslata* in corrispondenza)

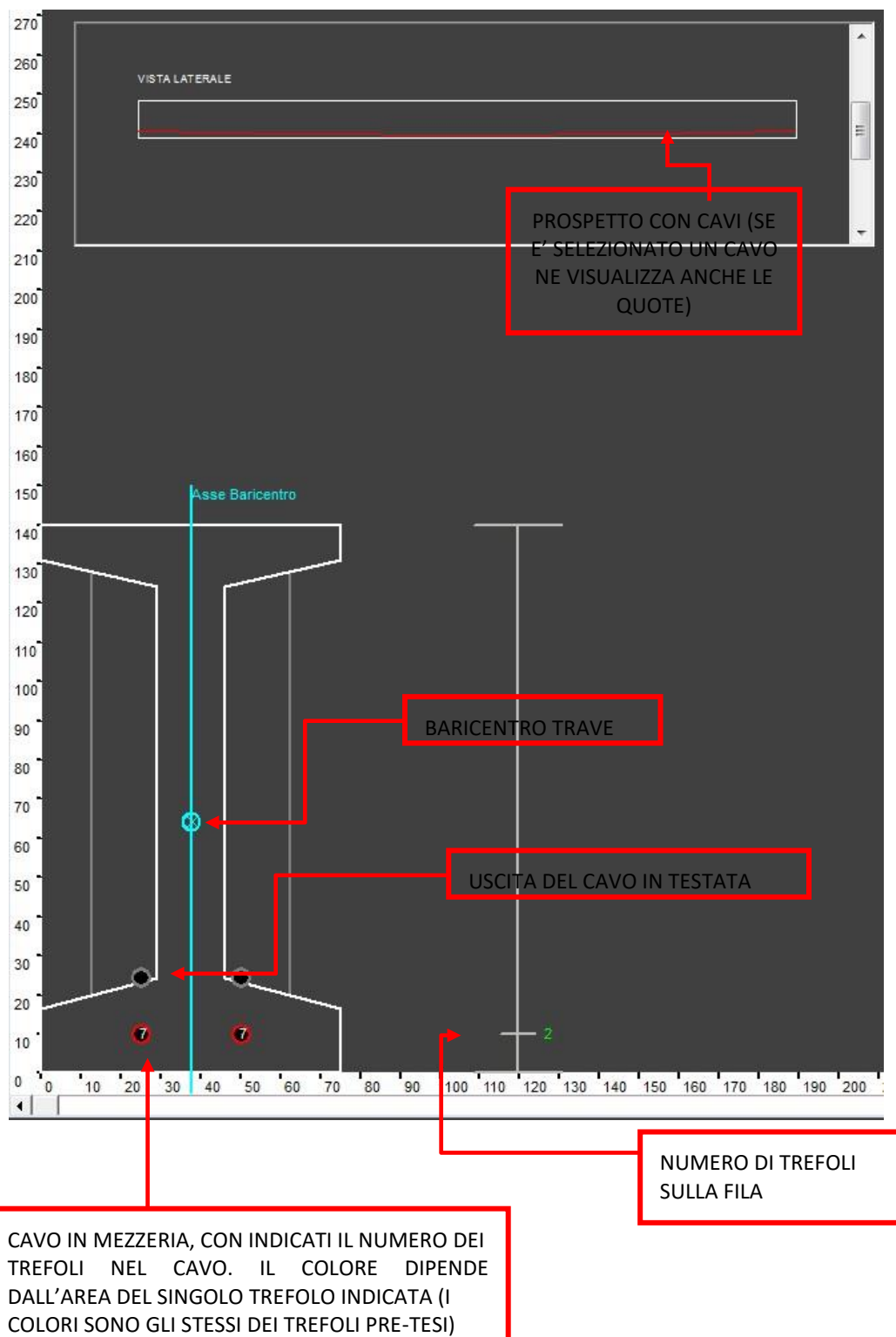
12. Premendo il pulsante (2): torna allo zoom iniziale.



Coordinate del mouse e/o indicazione dei dati del trefolo: indice, coordinate, area dei singoli trefoli all'interno del cavo selezionato e loro numero.



## 17.2. AREA GRAFICA



Prima di inserire un cavo selezionare dalla finestra di lavoro il **tipo d'inserimento**: specchia trefoli (il programma calcolerà e inserirà due cavi identici specchiati rispetto all'asse baricentrico) oppure trefolo singolo.

## 17.1. FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO

**INSERIMENTO CAVI**

☒ Specchia trefolo ☐ Trefolo singolo

**CARATTERISTICHE CAVO**

N°Tref.nella guaina

Area tref.singolo

**TIPOLOGIA CAVO**

MISURE IN CENTIMETRI

0 0 0

**CAMBIA TIPO**

☐ INSERISCI nuovi per COORDINATE

X  Y  **SALVA MODIFICHE**

☒ INSERISCI nuovi con il MOUSE (in mezzeria)

Griglia P X:  P Y:

☐ ELIMINA CON IL MOUSE

**ANNULLA TUTTE LE AREE** **CANCELLA TUTTI I TREFOLI**

☐ MODIFICA CON IL MOUSE **SALVA MODIFICHE**

**STAMPA SEZIONE E TABELLA**

**VEDI TESTATA**

**TIPO DI INSERIMENTO**

**PROPRIETA' DEL CAVO: NUMERO DI TREFOLI E AREA DI OGNI TREFOLO NEL CAVO DA INSERIRE**

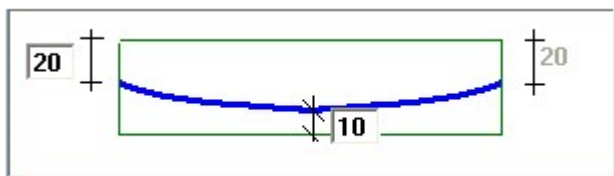
**MISURE IN CENTIMETRI PER POSIZIONARE IL CAVO - LA COORDINATA Y IN MEZZERIA NON E' CONSIDERATA SE INSERISCO IL CAVO CON IL MOUSE**

**PER CAMBIARE LA TIPOLOGIA DI CAVO DA INSERIRE**

**TIPO DI INSERIMENTO:** Selezionando "SPECCHIA trefolo", sono inseriti direttamente due trefoli speculari; invece selezionando "Trefolo singolo" è inserito un solo trefolo alla volta.

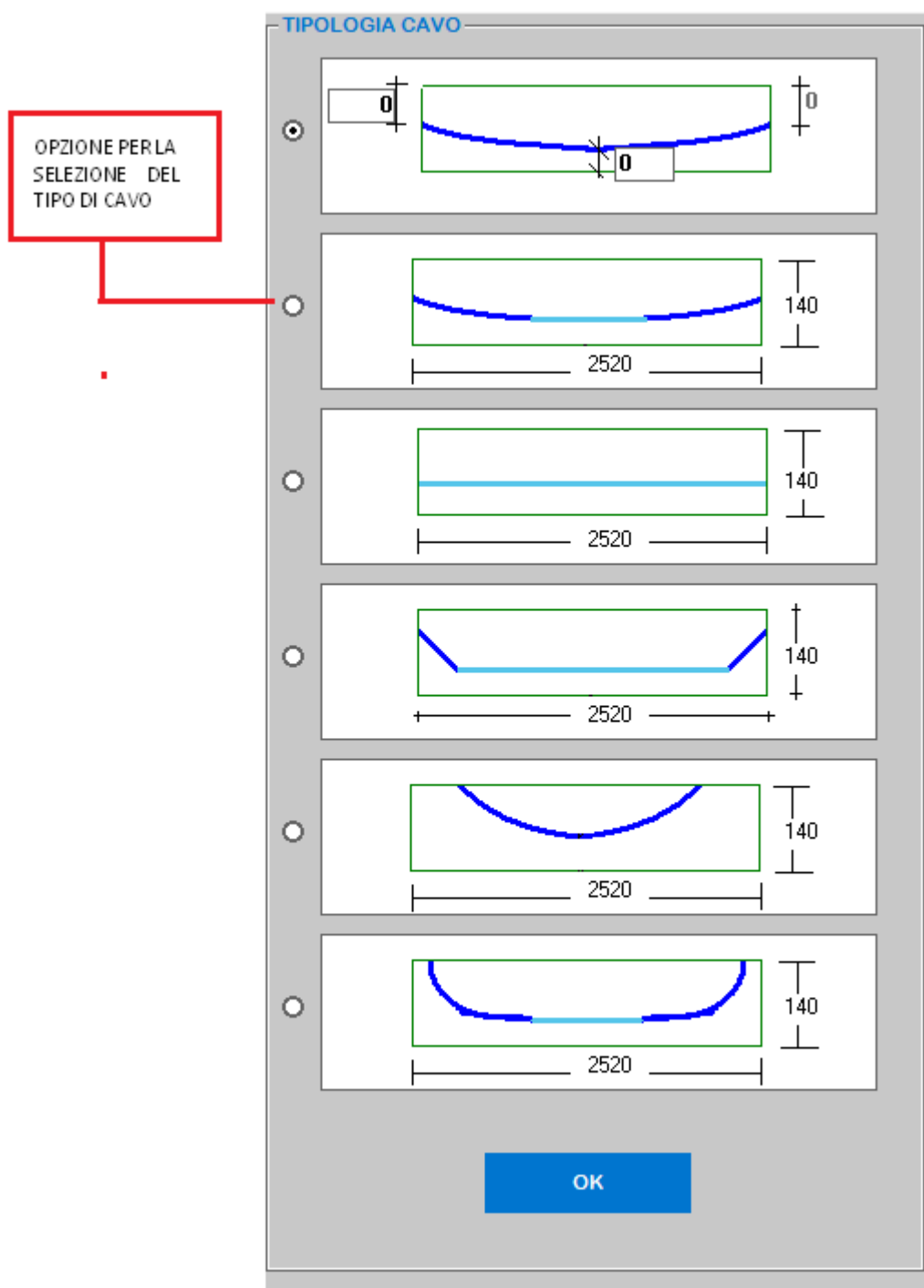
**CARATTERISTICHE DEL CAVO:** il numero di trefoli nel cavo e l'area di questi trefoli.

**TIPOLOGIA CAVO**: si possono inserire vari tipi di cavi, diritti, parabolici, con o senza tratto centrale piano. Di default si usa quello nella figura seguente:



Per scegliere un altro tipo di cavo cliccare sul pulsante “**CAMBIA TIPO**” e viene mostrata la maschera seguente:





Per selezionare il tipo voluto cliccare sull'opzione corrispondente. Si abilitano così tutte le quote necessarie per definire il cavo: è possibile inserirle direttamente o selezionare "OK", tornare alla schermata precedente e inserirle lì.

## Inserimento/modifica del cavo:

☐ INSERISCI nuovi per COORDINATE  
X  Y  SALVA MODIFICHE

☒ INSERISCI nuovi con il MOUSE (in mezzeria)  
Griglia P X:  5 P Y:  5

☐ ELIMINA CON IL MOUSE  
ANNULLA TUTTE LE AREE CANCELLA TUTTI I TREFOLI

☐ MODIFICA CON IL MOUSE SALVA MODIFICHE

Si parte di default con l'inserimento dei cavi tramite click del mouse (opzione " [INSERISCI nuovi con il MOUSE](#) " spuntata): basta cliccare sull'area grafica nel punto in cui si vuole inserire il cavo. La quota del cavo da inserire è quella di mezzeria. La griglia aiuta a cliccare in posizione corretta, per definire i passi cambiare i valori nelle caselle PX, PY:

Griglia P X:  5 P Y:  5

Nell'area di disegno ciascun cavo è rappresentato con due pallini neri: uno rappresenta la posizione in testata e l'altro la posizione in mezzeria. Se coincidenti, si vede solo quella di mezzeria.



TESTATA

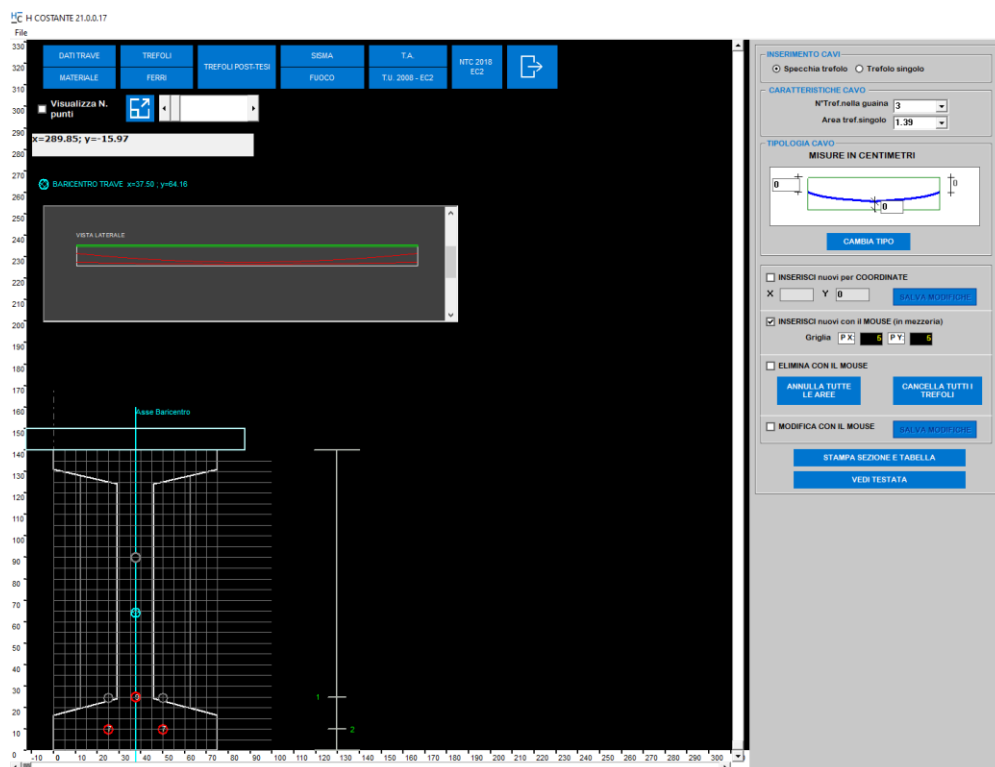
MEZZERIA

"[INSERISCI nuovi per COORDINATE](#)" spuntare quest'opzione, inserire la coordinata X (la coordinata Y di mezzeria è già inserita perché aggiornata dalla casella del prospetto) e premere il pulsante "[CONFERMA](#)". Ripetere per tutti i cavi.

"[ELIMINA CON IL MOUSE](#)" spuntare quest'opzione per eliminare i singoli cavi inseriti: cliccare con il mouse sul pallino da eliminare (quello rappresentante in cavo in mezzeria). E' anche possibile annullare tutti i cavi inseriti (quindi porre la loro area = 0) premendo il pulsante "[ANNULLA TUTTE LE AREE](#)", oppure cancellare tutti i cavi inseriti (quindi eliminare anche le posizioni) premendo il pulsante "[CANCELLA TUTTI I TREFOLI](#)".

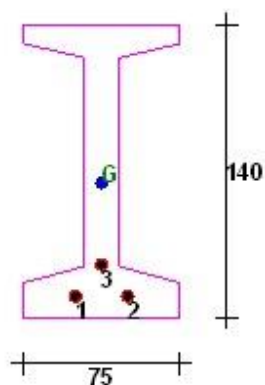
"[MODIFICA CON IL MOUSE](#)" spuntare quest'opzione per modificare uno o più cavi già inseriti: cliccare con il mouse sul cavo (o più di uno per fare la stessa modifica su tutti) modificare le caratteristiche da cambiare (numero di trefoli nel cavo e/o area del singolo trefolo e/o tipologia di cavo e/o rispettive quote), quindi selezionare "[SALVA MODIFICHE](#)".

Nella figura seguente è rappresentato l'inserimento dei due cavi inferiori parabolici da 9 trefoli ciascuno dell'esempio.

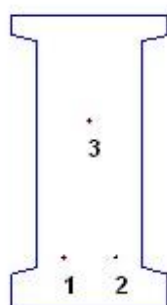


“**STAMPA SEZIONE E TABELLA**” visualizza le stesse schermate dei trefoli/ferri (vedi spiegazione nella sezione **Trefoli**), inoltre è visualizzata una schermata per i cavi post-tesi, per i quali vengono indicati la sezione di mezzzeria, la sezione di testata, il prospetto, la tabella dei cavi e la tabella delle altezze dei cavi lungo tutta la trave. Nella mezzzeria e in testata i cavi sono numerati con lo stesso indice usato anche nelle tabelle, per riconoscerli facilmente.

## SEZIONE CON CAVI



MEZZERIA



TESTATA

## VISTA LATERALE



### Cavi post-tesi

II°	Y (cm)	X (cm)	Area sing.(cm²)	II tref.	Dist da testata	Dist bordo sup	L tratto parab.
1	10	25	1.39	9	0	115.5	1260
2	10	50	1.39	9	0	115.5	1260
3	25	37.5	1.39	9	0	50	1260

Altezze cavi

Sez II°.	Dist m	Alt.cavo 1 cm	Alt.cavo 2 cm	Alt.cavo 3 cm
1	0.10	24.50	24.50	90.00
2	1.10	22.08	22.08	79.15
3	2.10	19.32	19.32	66.77
4	3.10	17.54	17.54	58.81
5	4.10	15.95	15.95	51.69
6	5.10	14.55	14.55	45.41
7	6.10	13.34	13.34	39.97
8	7.10	12.31	12.31	35.37
9	8.10	11.48	11.48	31.62
10	9.10	10.83	10.83	28.70
11	10.10	10.36	10.36	26.63
12	11.10	10.09	10.09	25.39
13	12.10	10.00	10.00	25.00
14	12.60	10.00	10.00	25.00
15	14.10	10.39	10.39	26.74
16	15.10	10.86	10.86	28.87
17	16.10	11.53	11.53	31.84
18	17.10	12.38	12.38	35.65
19	18.10	15.28	15.28	48.65
20	19.10	19.32	19.32	66.77
21	20.10	22.08	22.08	79.15
22	21.10	16.60	16.60	54.58
23	22.10	18.24	18.24	61.95
24	23.10	20.07	20.07	70.14
25	24.10	22.08	22.08	79.15
26	25.10	24.27	24.27	88.97

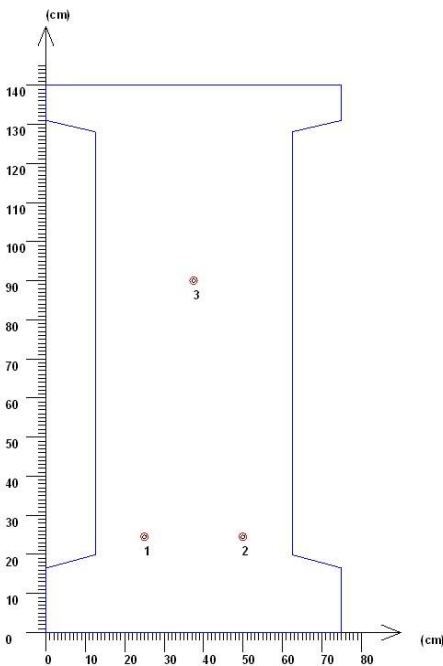
“VEDI TESTATA” visualizza la sezione di testata con indicate le uscite dei cavi.

Eiseko Computers sas

PROGETTO : Confronto 1  
Nome Trave: TI\_H140  
Commessa: casi

Data : 04/04/2012  
Ora : 17.06.15

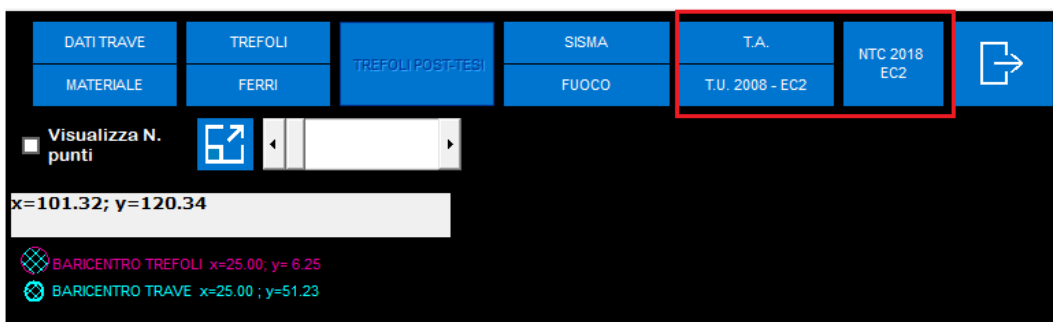
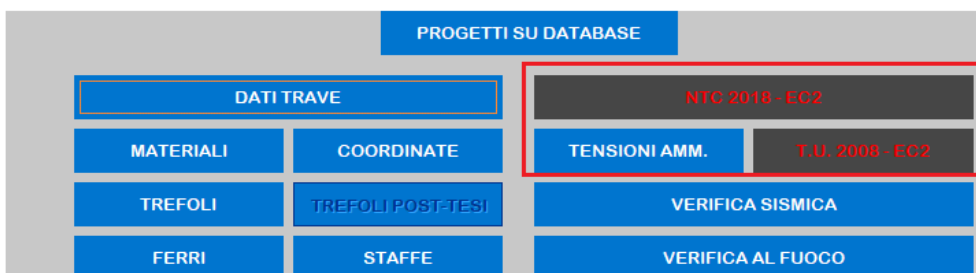
⊗ CAVI POSTESI INSERITI  
TESTATA



## 18. CALCOLI

Finché non si introducono tutti i dati sufficienti a eseguire il calcolo della trave, i pulsanti per i calcoli sono disabilitati.

La verifica della trave, secondo il metodo delle Tensioni Ammissibili oppure secondo le NTC 2018 (o DM2008), può essere effettuato direttamente dalle finestre "DATI TRAVE", "TREFOLI", "FERRI", "Trefoli POST-TESI" oppure dalla Finestra Principale o dal menù.



Il risultato appare a video nella cosiddetta "Stampa di servizio" che è suddivisa in tre parti (vedi seguito): verifica in campata, verifica all'appoggio, verifica nelle fasi di movimentazione.

E' possibile modificare i "Dati utente" e i "Dati Studio" che appaiono nelle intestazioni delle relazioni, vedi cap. [IMPOSTAZIONI INIZIALI](#).

Per scegliere l'unità di misura, per il calcolo alle Tensioni Ammissibili, cambiare le impostazioni dei Settaggi, vedi capitolo 6.2.1.

Il calcolo viene svolto tra gli appoggi.

A video vengono prodotte la tabella con le verifiche agli stati limite di esercizio ed ultimi in varie sezioni lungo la trave, la verifica sull'appoggio più sollecitato e la verifica a trasporto.

Nelle relazioni e tabelle:

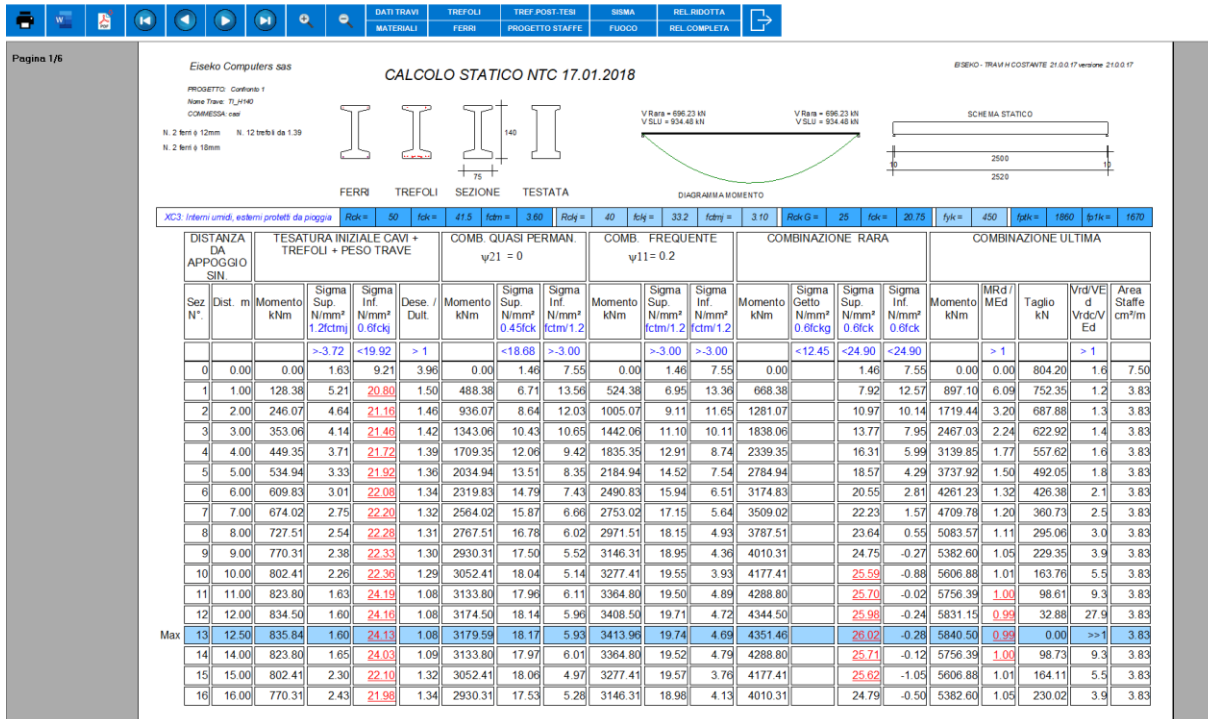
I valori in **azzurro** indicano le condizioni che il calcolo deve rispettare (es: sigma min, sigma max).

I valori in **rosso** indicano le verifiche non soddisfatte.

I valori in **viola** con riquadro indicano i valori delle staffe e dei ferri da inserire.

Premendo “**NTC 2018 – EC2**”, per esempio, appariranno le Tabelle del calcolo.

HC PREF NTC 17.01.2018



**Novità:** Indicazione delle Reazioni vincolari Rara e Ultima destre e sinistre (riportate anche nella relazione di calcolo).

La verifica viene effettuata in una serie di sezioni disposte a passo costante dal programma a cui vengono aggiunte la prima sezione precompressa, la sezione più sollecitata e l'ultima sezione precompressa.

Nella pagina successiva viene visualizzata la verifica a taglio dell'appoggio più sollecitato. Le verifiche sono effettuate secondo l'EC2 per quanto consentito dalle NTC 17/01/18.

## 1) VERIFICHE A TAGLIO SEZIONE NON PRECOMPRESSA

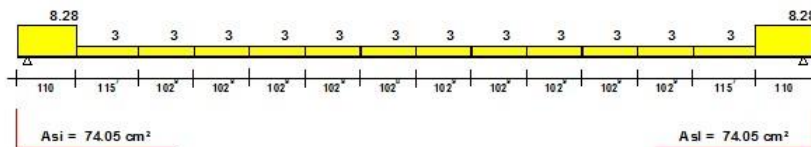
### Sezione sull'appoggio sinistro

Taglio all' appoggio comb.Rara	Vrara =	326.70	kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	446.31	kN
Larghezza resistente a Taglio	bw =	50.00	cm
Altezza Utile = H trave + H getto - 3cm	d =	102.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	$\theta$ =	4.5	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta$ =	33.7	°
Cotg Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cotg $\theta$ =	1.50	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	$\alpha$ =	90	°

GRAFICO DELLE AREE  
MINIME NECESSARIE  
LUNGO TUTTA LA TRAVE

### Progetto armatura a taglio e verifiche secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

#### DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m



Area staffe = $VEd \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	8.28	cm²/m
Acciaio inferiore $VEd / (f_{yk} / 1.15) \cdot \cotg(Tzeta)$	Asl =	17.11	cm²
Momento Traslato	MEd =	307.27	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	74.05	cm²
Momento Resistente con Asa	MRd =	322.94	kNm
$MRd \geq MEd$ VERIFICATO			
$\rho_l = Asa / (bw \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.015	$\leq 0.02$ VERIFICATO
<b>Verifica Taglio Trazione</b>			
$z = 0.9 \cdot d$			
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	$f_{ywd} =$	391.30	N/mm²
Taglio $VRd,s = Asw \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(Tzeta) / s$ (6.8 EC2)	$VRd,s =$	446.31	kN $\geq VEd$ - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	$Asw,m =$	78.74	cm²/m $\geq Asw$ - VERIFICATO
<b>Verifica Taglio Compressione</b>			
$Vrd,max = (Alfa \cdot bw \cdot z \cdot n1 \cdot f_{cd} / (\cotg(Tzeta) + \tan(Tzeta)))$ (6.9 EC2)	$Vrd,max =$	2610.92	kN $\geq VEd$ - VERIFICATO
$Alfa \cdot bw =$	$\alpha \cdot bw =$	1.00	
$n1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$v_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $Ka \cdot bw \cdot d \cdot n1 \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	$=$	2817.86	kN $\geq VEd$ - VERIFICATO
$Ka = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cotg(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.448	
$n1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$v =$	0.49	
$f_{cd} = 0.85 \cdot x \cdot f_{ck} / \gamma_{mac}$	$f_{cd} =$	24.93	N/mm²

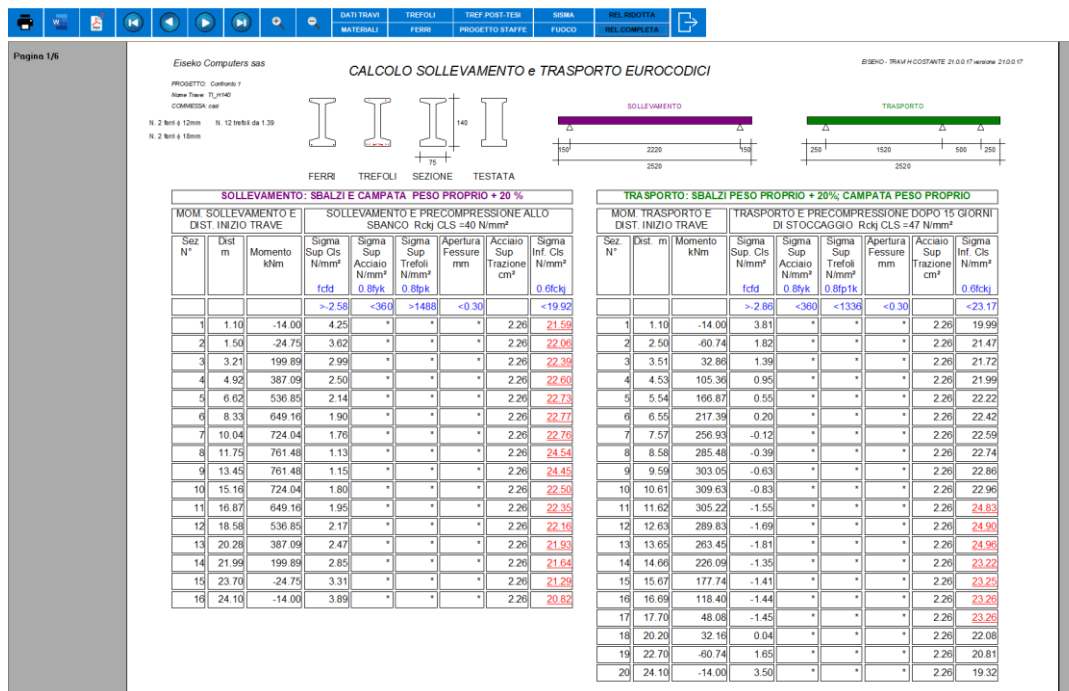
### Progetto Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima	VEd2 =	162.00	kN
$VEdi = Beta \cdot VEd2 / (z \cdot bi)$ (6.24 EC2)	$VEdi =$	0.09	N/mm²
Beta = Rapporto tra contributo getto e trave	$=$	0.241	cm
bi = larghezza superfice tra trave e getto	$bi =$	50.00	cm
$VRdi = c \cdot f_{ctd}$ (SENZA STAFFE) (6.25 EC2)	$VRdi =$	0.42	N/mm²
$f_{ctd}$ CLS getto in opera	$f_{ctd} =$	1.06	N/mm²
Superficie Trave-Getto Scabra $c = 0.40$			
essendo $VRdi > VEdi$ senza tener conto di staffe sporgenti			
Non c'è bisogno di staffe sporgenti			



Nell'ultima pagina sono riportate le verifiche nelle fasi di movimentazione.

15 PREP NTC 17.01.2018



Nel sollevamento e trasporto le verifiche sono fatte in una serie di sezioni precomprese a partire dalla testata sinistra.

## 18.1. VERIFICA IN PRECOMPRESSIONE PARZIALE

Il programma passa al calcolo in precompressione parziale se nel corso delle verifiche le tensioni all'intradosso della sezione superano il limite a trazione valido per il calcolo a sezione interamente reagente ( $f_{ctm}/1.20$ ).

Il calcestruzzo non viene più considerato reagente a trazione così come si fa nel calcolo delle travi in calcestruzzo non precompresso, la trave viene sollecitata con il momento di esercizio agente contemporaneamente con lo sforzo dovuto alla precompressione.

Quando la sigma massima a trazione della sezione supera la sigma limite a trazione del calcestruzzo, si ha il trasferimento immediato di tutta la trazione dalla zona tesa della sezione in calcestruzzo alle armature, con la conseguente apertura delle fessure. Per limitare la dimensione delle fessure e l'incremento di tiro sui trefoli, il programma aggiunge ferro lento (l'utente è avvisato con un messaggio a video) ponendo un ferro  $\phi 12$  per ognuna delle posizioni possibili che si trovano nella fila più bassa della maschera ferri: nell'esempio il programma ha a disposizione due posizioni nella fila più bassa e quindi inserisce due ferri  $\phi 12$  per un'area complessiva di 2.26 cm<sup>2</sup>.

Non si tratta di un'armatura "da normativa", ma solo di una proposta di soluzione del problema partendo da un minimo di armatura inferiore.



TECN. COSEB - MOD. 17.11.27

Elzeka Computers sas

CALCOLO STATICO D.M. 14.01.2008 PREC. PARZIALE

PROGETTO: Corridoro

Nome Trave: Foro

COMMESSA: casi

CARICO STATICO

CARICO STATICO

Area =	30	Area =	21.8	Area =	3.00	Perim =	42	Perim =	33.2	Area =	3.40	Area =	25	Area =	20.75	Sp =	270	Sp =	1380	Sp =	1020
--------	----	--------	------	--------	------	---------	----	---------	------	--------	------	--------	----	--------	-------	------	-----	------	------	------	------

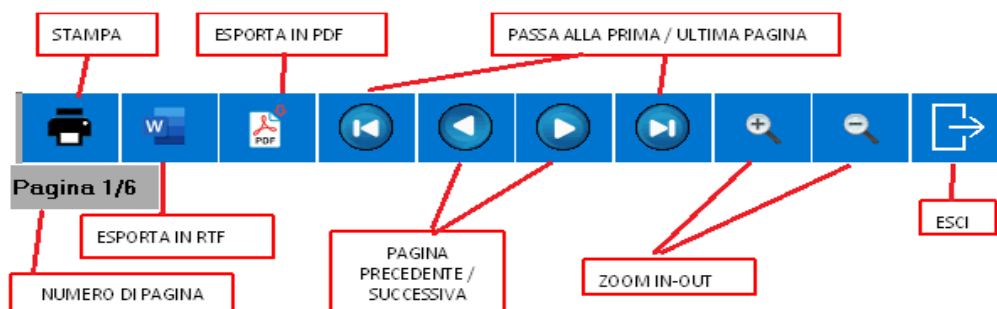
DISTANZA APPOGGIO SUL	Sez. Trave m	TENSIONI INIZIALI RESSO TRAVE		COMB. QUASI PERMAN. Pd1 = 0.5	COMBINAZIONE CARICHI FREQUENTE Pd1 = 0.7		COMBINAZIONE RARA						COMBINAZIONE ULTIMA									
		Sigma Sul N/mm² 1.35xG1	Sigma Inf. N/mm² 1.35xG2		Momento kNm	Sigma Sul N/mm² kNm/1.2	Sigma Inf. N/mm² kNm/1.2	Momento kNm	Sigma Gotto N/mm² 0.6k	Sigma Sul N/mm² 0.6k	Sigma Tirato N/mm² 0.6k	Acciaio Inf. cm²	Sigma Acc. N/mm² 0.8k	Momento ME6 kNm	ME4 ME6	Tirato TB3 kN	Nudo Ed Vetro cm²	Area Stirpe cm²				
	0	>372.4	<-124.4	>1	<18.68	>3.00	<-3.00	<10.58	<-24.90	<13.36	<-113.04											
	1	0.90	-0.34	11.50	2.97	237.84	1.99	7.36	2.14	7.18	206.73	1.46	2.61		2.26			430.14	3.75	421.01	1.17	3.00
	2	0.98	0.37	10.70	3.29	482.03	4.88	4.51	5.19	4.15	602.47	2.95	6.13		2.26			873.34	1.85	344.12	1.48	3.00
	3	0.09	0.88	10.26	3.62	659.00	6.96	2.46	7.39	5.97	822.11	4.02	8.67		2.26			1191.73	1.35	274.87	1.69	3.00
	4	1.11	1.27	9.00	3.70	795.74	8.57	0.87	9.09	0.29	892.69	4.86	10.64		2.26			1439.00	1.12	205.03	2.48	3.00
	5	6.14	1.55	9.57	3.82	893.15	8.72	-0.26	10.30	-0.93	1114.20	5.45	12.04		2.26			1615.14	1.03	136.68	3.77	3.00
	6	6.17	1.72	9.40	3.90	951.23	10.41	-0.93	11.02	-1.65	1196.66	9.61	14.80	13.95	2.26	97.01	1720.17	0.94	67.53	7.67	3.00	
	7	7.10	1.70	9.34	3.93	969.99	10.63	-1.15	11.26	-1.89	1210.05	9.06	15.33	1392	2.26	109.65	1754.08	0.95	0.27	>1	3.00	
	8	8.23	1.72	9.40	3.90	949.40	10.38	-0.91	11.00	-1.62	1104.37	8.57	14.75	1334	2.26	95.81	1716.85	0.94	70.75	7.32	3.00	
	9	9.26	1.55	9.57	3.82	889.49	9.68	-0.22	10.25	-0.89	1109.83	5.43	11.98		2.26			1608.52	1.00	139.90	3.69	3.00
	10	10.29	1.27	9.86	3.70	790.25	8.51	0.94	9.02	0.35	965.83	4.82	10.58		2.26			1429.06	1.13	209.05	2.45	3.00
	11	11.31	0.88	10.26	3.62	651.58	6.87	2.95	7.29	2.05	812.87	3.98	8.96		2.26			1178.47	1.37	278.15	1.82	3.00
	12	12.34	0.37	10.70	3.29	473.78	4.73	4.62	5.08	4.26	591.04	2.89	6.00		2.26			856.77	1.85	347.34	1.14	3.00
	13	13.50	0.34	11.50	2.97	226.64	1.88	7.49	2.00	7.32	692.03	1.38	2.40		2.26			409.84	3.94	425.13	1.16	3.00

Nella stampa di calcolo dell'esempio si vede che le sezioni 6, 7 e 8 sono calcolate in precompressione parziale, vengono calcolati i sigma nel calcestruzzo sul lembo superiore e i sigma a trazione nei trefoli e nell'armatura lenta confrontandoli con i limiti da normativa. Nell'esempio si vede che i trefoli sono troppo sollecitati nella sezione 7 e che le sezioni 5, 6, 7 e 8 hanno un momento resistente inferiore al momento ultimo, pertanto bisognerà procedere ad integrare l'armatura di precompressione con altri trefoli, oppure cambiando i ferri con altri di diametro maggiore.

Naturalmente i ferri Ø 12 posti dal programma non sono obbligatori, l'utente può modificarli a piacere nella finestra "FERRI".

Il programma si comporta nello stesso modo nelle verifiche a SOLLEVAMENTO o TRASPORTO in cui pone ferri  $\emptyset 12$  per ognuna delle posizioni possibili che si trovano nella fila più alta della maschera ferri nel caso in cui sia superato il limite a trazione in queste fasi (cioè  $f_{ctm}/1.20$ ).

## 18.2. PULSANTI PER LE RELAZIONI



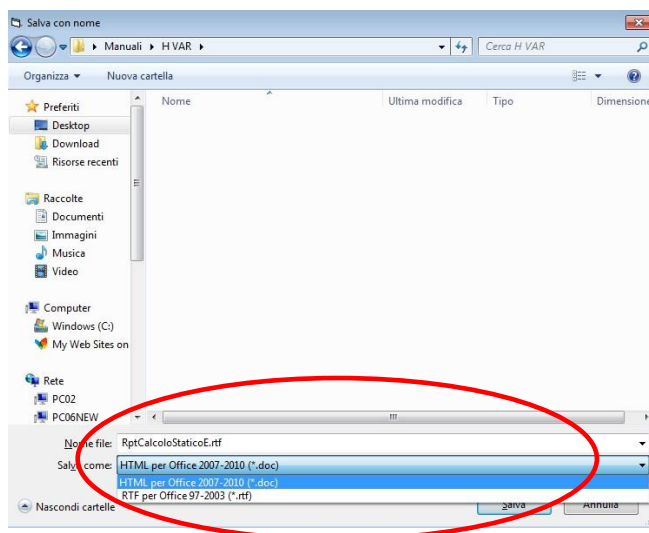
E' anche possibile aumentare lo zoom con un semplice doppio click sulla relazione. Il doppio clic con il tasto *destra* diminuisce lo zoom.

**NB:** Lo zoom iniziale e l'eventuale presenza di bordi grigi dipende dalla risoluzione video impostata e dalla grandezza dello stesso.

### 18.3. ESPORTAZIONI

**ESPORTA IN PDF:** è possibile salvare la relazione in un file PDF.

**ESPORTA IN RTF:** è possibile salvare la relazione in un file modificabile con qualsiasi editor di testo (cioè programma di lettura / scrittura, es: Microsoft Word®, Blocco Note). I file sono salvati in formato RTF o HTML: se si possiede Microsoft Word® 2007 o successivo scegliere HTML, se si possiede Microsoft Word® 2003 o precedente scegliere RTF. Per altri editor verificare quale formato risulta migliore.



Il file ottenuto potrebbe avere l'orientamento di pagina non corretto, dipende dalla stampante in uso e dall'editor di testo utilizzato: basta solo modificarlo dal menù "File", "Imposta pagina" dell'editor.

Alcune tabelle sono molto larghe e quando sono esportate risultano non leggibili le ultime colonne sulla destra (questo perché molti editor di testo, ad es. Microsoft Word®, mantengono il margine sinistro molto ampio). Per vedere la tabella completa, dopo aver settato la pagina orizzontalmente: cliccare sulla tabella, così viene mostrata l'icona di spostamento in alto a sinistra, e poi trascinare verso sinistra l'icona di spostamento con il mouse.

PROGETTO: prime prove  
Nome Trave: esempio  
COMMESSA: a

**ICONA DI SPOSTAMENTO**

$R_{sk} =$	55	$f_{ck} =$	45.65	$f_{ctm} =$	
DIST. DA APPOGGIO SIN.		Altezza Sez.		Sig. Sup. N/r	
Sez. N°	Dist. m	Sez. cm			
					1.2
					>3
1	0.67	70.20			-0.1
2	2.03	83.82			0.8

PROGETTO: prime prove

Nome Trave: esempio

COMMESSA: a

$R_{sk} =$

55

$f_{ck} =$

45.65

$f_{ctm} =$

3.83

$R_{sk} =$

25

$f_{ck} =$

29.05

$f_{ctm} =$

2.82

$R_{sk} =$

25

$f_{ck} =$

20.75

$f_{ctm} =$

4.80

$f_{ck} =$

19.60

$f_{ctm} =$

1.670

DIST. DA APPOGGIO SIN.

TESATURA INIZIALE PESO TRAVE

COMB. QUASI PERM.  $\Psi_{s11} = 0.6$

COMB. FREQ.  $\Psi_{s11} = 0.7$

COMB. RARA

COMBINAZIONE ULTIMA

Sez. N°

Dist. m

Altezza Sez. cm

Sigma Sup. N/mm²

Sigma Inf. N/mm²

Dese. / Drot.

Moment. o kNm

Sigma Sup. N/mm²

Sigma Inf. N/mm²

Moment. o kNm

Sigma Sup. N/mm²

Sigma Inf. N/mm²

Momento kNm

Sigma Getto N/mm²

Sigma Sup. N/mm²

Momento ME d kNm

ME d / ME d

Taglio VE d kN

VE d / VE d

1.2fctm

0.7fck

0.45fck

fctm/1.2

fctm/1.2

0.6fck

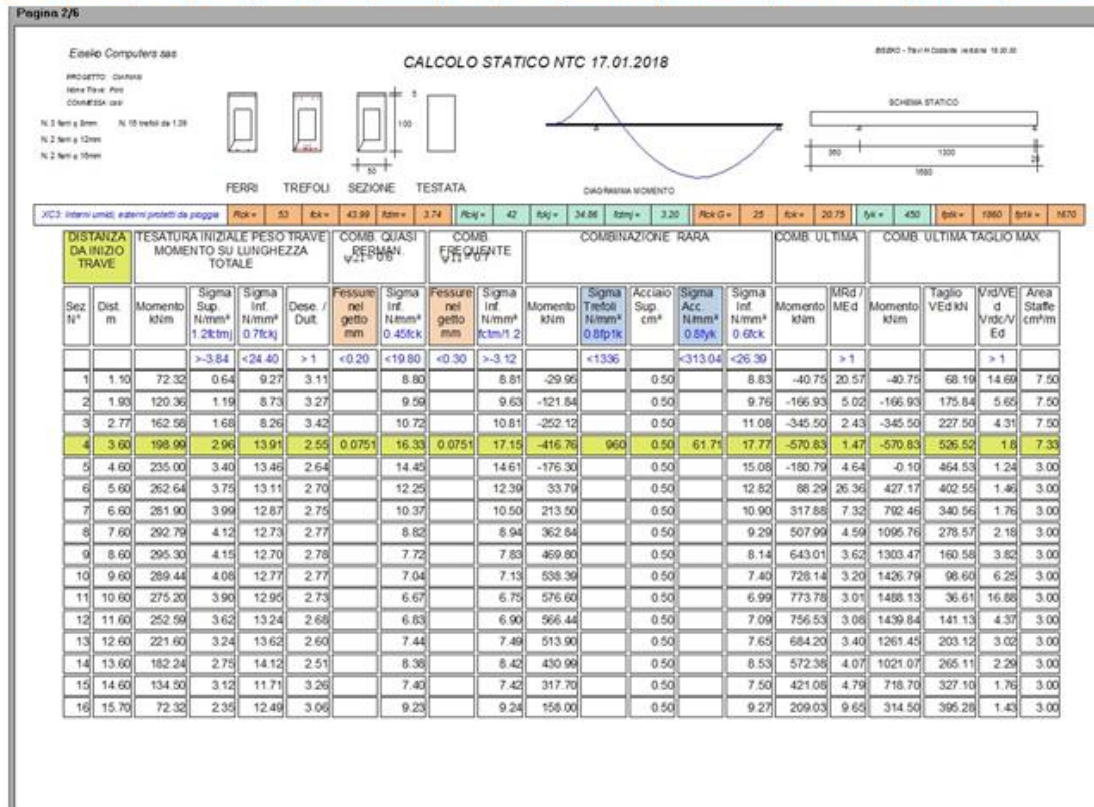
0.6fck

Il tratteggio indica dove sarà spostata la tabella: centrarlo nel foglio e rilasciare il mouse.

## 19. VERIFICA CON SBALZI

Se la trave è dotata di sbalzi significativi, cioè aventi dimensioni superiori alla lunghezza di diffusione della precompressione, che in genere è circa un metro (vedi anche paragrafo "Sistema di calcolo"), il programma, alla verifica in esercizio di cui al paragrafo "Calcoli", aggiunge la verifica con le combinazioni di carichi che danno le sollecitazioni massime sugli sbalzi e minime fra gli appoggi.

PRG NTC 17.01.2018



La principale differenza rispetto alla tabella di cui al paragrafo "Calcoli", che è calcolata con i carichi minimi sugli sbalzi e massimi in campata, è che in questo caso sono riportate le verifiche anche su alcune sezioni precomprese sugli sbalzi.

**NB: IN PRESENZA DI SBALZI NON È POSSIBILE INSERIRE TREFOLI POST-TESI.**

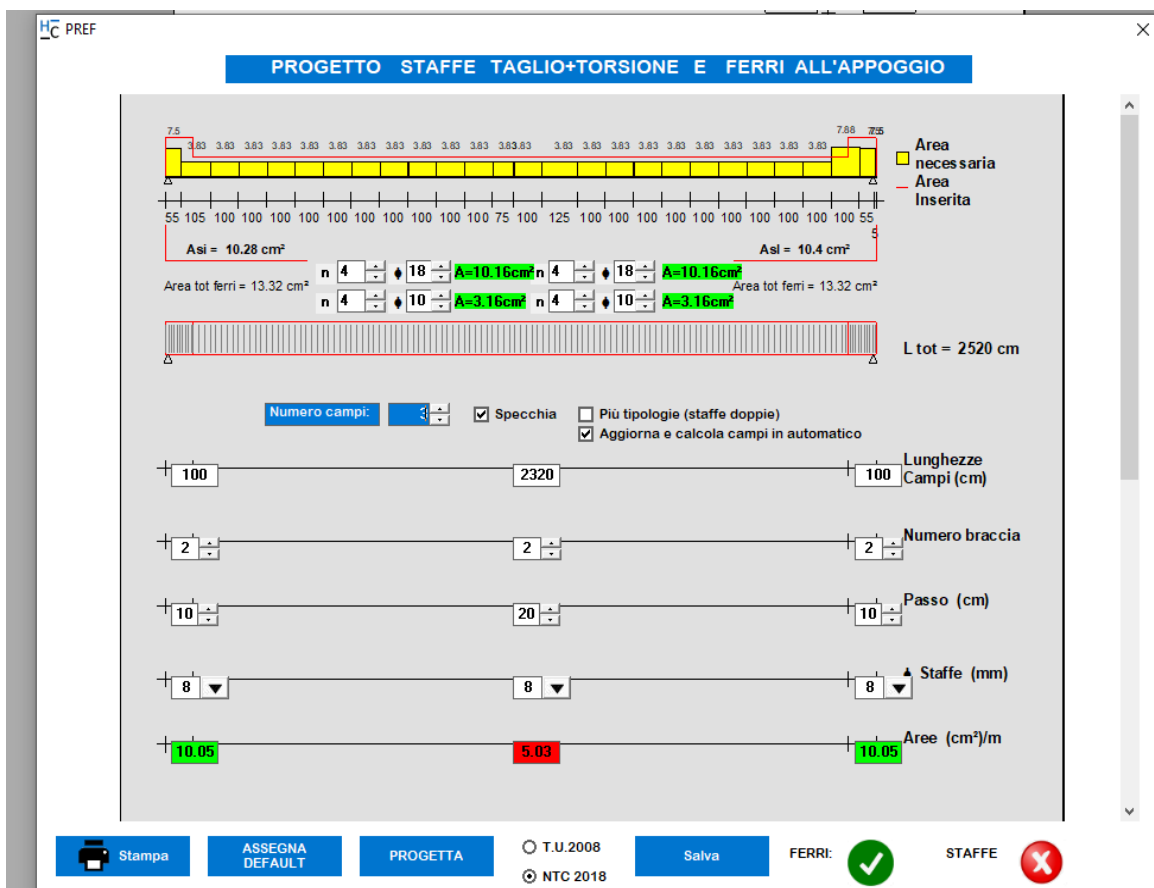
## 20. PROGETTO STAFFE



### PROGETTO DELLE STAFFE A TAGLIO + TORSIONE E FERRI ALL'APPOGGIO

Il programma può calcolare automaticamente i campi staffe della trave secondo le arre di ferro calcolate.

Nella relazione e nella tabella di calcolo vengono visualizzate le staffe necessarie lungo tutta la trave, con un grafico giallo rappresentante l'area di staffe minima necessaria calcolata dal programma (l'ultima colonna delle tabelle di servizio). Con questa utility poi il programma può inserire una proposta di campi staffe reali nella trave, secondo i risultati del calcolo, che l'utente può modificare dinamicamente con questo comodo ambiente grafico, finché non sono come desiderato, e con la possibilità di verificare dinamicamente che siano sempre verificate.



Quando si apre la finestra del Progetto Staffe, viene eseguito il calcolo completo.

## 20.1. Procedimento per la progettazione

La prima volta che si apre il progetto delle staffe per il progetto che si sta calcolando, il programma esegue il calcolo per avere le aree necessarie aggiornate (grafico giallo in alto), quindi calcola le staffe minime necessarie e propone dei campi staffe calcolati all'utente. Se invece il progetto staffe è già stato eseguito e i dati sono stati salvati, sono visualizzati i dati salvati, anche se sono state fatte delle modifiche nei dati. NB: in questo caso è quindi necessario ricontrollare che le staffe siano ancora verificate: basta controllare che il profilo rosso delle staffe inserite sia più in alto del grafico giallo, inoltre in basso a destra viene indicato il simbolo verde per staffe verificate e rosso per staffe non verificate (lo stesso vale per i ferri).



STAFFE



STAFFE



### 20.1.1. FERRI A TAGLIO

COMANDI PER IMPOSTARE I FERRI A TAGLIO in testata sx e dx

Asi AREA FERRI A TAGLIO NECESSARIA CALCOLATA

Asi = 6.83 cm<sup>2</sup>

Area tot ferri = 2.26 cm<sup>2</sup>

n 2 12 A=2.26cm<sup>2</sup> n 2 12 A=2.26cm<sup>2</sup>

n 0 0 A=0cm<sup>2</sup> n 0 0 A=0cm<sup>2</sup>

Area tot ferri AREA IMPOSTATA DA INPUT

Asi = 6.83 cm<sup>2</sup>

Area tot ferri = 2.26 cm<sup>2</sup>

Viene rappresentato un ferro rosso a L (o spezzone) con l'area necessaria a taglio calcolata (in questo caso Asi=6.83 sia in testata sinistra che destra). Sotto viene indicata l'area impostata (Area tot ferri = 2.26 in questo caso) calcolata impostando i ferri di default.

Modificare il numero di ferri e i rispettivi diametri utilizzando le frecce su-giù oppure digitando i dati nelle caselle. E' possibile inserire due gruppi diversi di ferri (cioè due diametri: ciascun gruppo ha un numero di ferri qualsiasi tutti di uno stesso diametro).

Ad ogni modifica il dato "Area tot ferri" viene aggiornato dinamicamente ed è possibile verificare se è sufficiente in maniera molto semplice e immediata: quando è verificato diventa verde.

Asi = 6.83 cm<sup>2</sup>

Area tot ferri = 7.6 cm<sup>2</sup>

n 2 22 A=7.6cm<sup>2</sup> n 2 22 A=7.6cm<sup>2</sup>

n 0 0 A=0cm<sup>2</sup> n 0 0 A=0cm<sup>2</sup>

Asi = 6.83 cm<sup>2</sup>

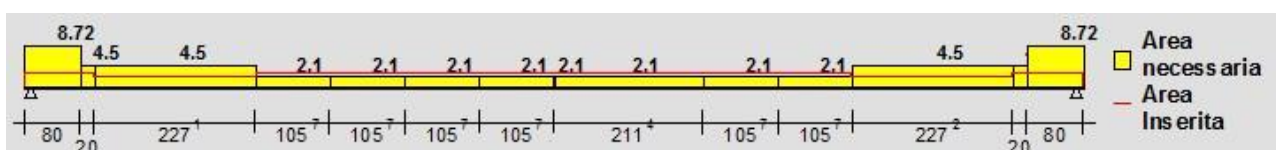
Area tot ferri = 7.6 cm<sup>2</sup>

In basso si visualizza:

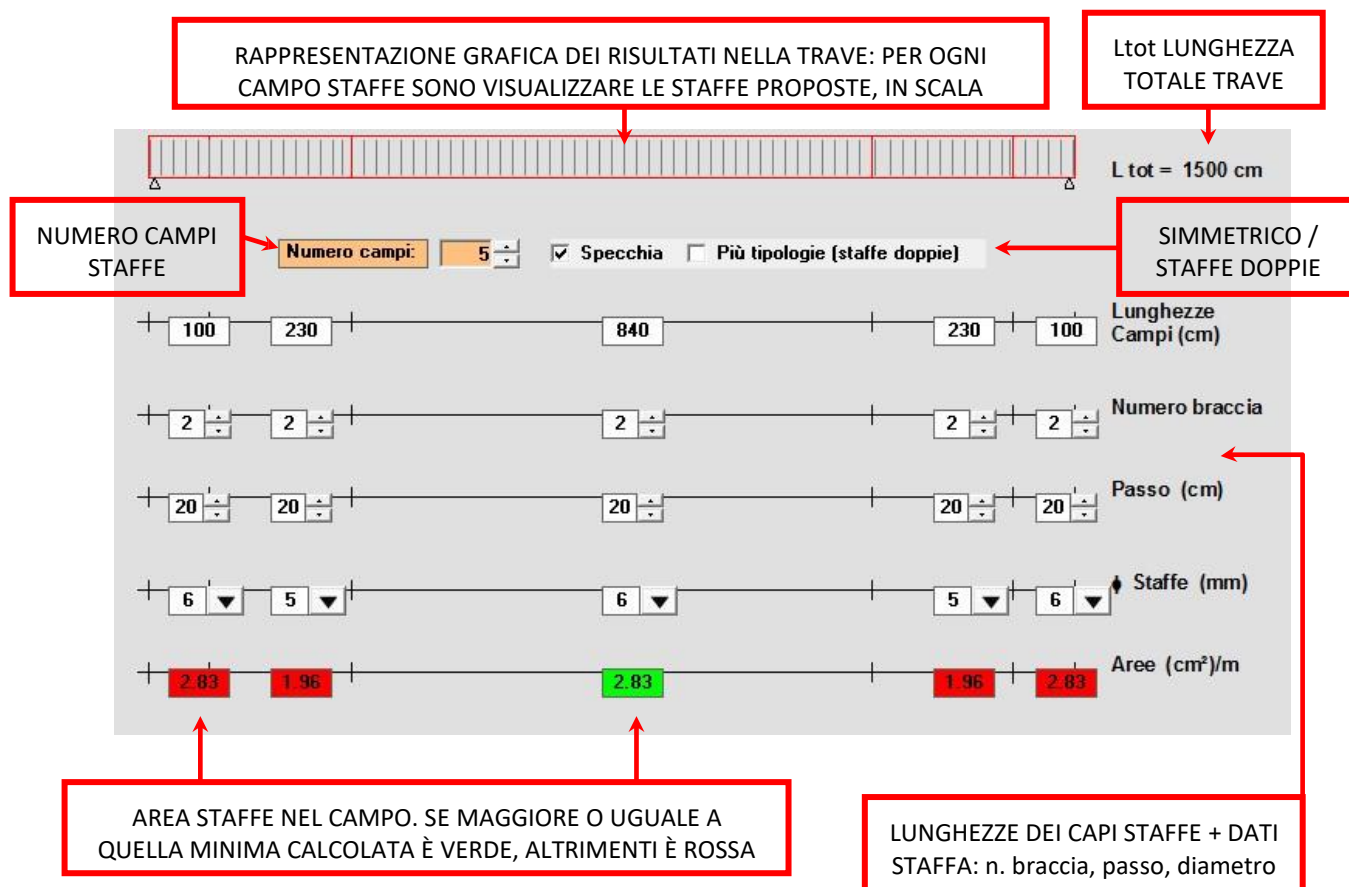
FERRI:



### 20.1.2. STAFFE



Viene riportato il grafico delle staffe lungo tutta la trave, insieme all' Area inserita, rossa, sovrapposta, in modo da visualizzare velocemente la verifica. La linea rossa deve superare il riquadro giallo, per essere verificato.



*Prima di tutto impostare il numero dei campi staffe da utilizzare.*

Quindi definire le **lunghezze dei campi**. Nel grafico in alto sono riportati gli intervalli in cui sono calcolate le sezioni nel calcolo.

**Specchia**: spuntare per specchiare tutti i dati di input (tranne quelli del campo centrale, se il numero di campi è dispari).

**Più tipologie di staffe (staffe doppie)**: Per avere due tipologie disponibili per ogni campo. La maschera cambia in:



Numero campi:  ☒ Specchia ☒ Più tipologie (staffe doppie)

Lunghezze Campi (cm)		Numero braccia		Passo (cm)		Staffe (mm)		Aree (cm²)/m	
100	230	0	0	0	0	0	0	2.83	1.96
2	2	2	2	20	20	6	5		
840		0	0	0	0	0	0	2.83	
		2	2	20	20	6	5		
230	100	0	0	0	0	0	0	1.96	2.83
		2	2	20	20	5	6		

Dove i dati di input aggiunti sopra a quelli esistenti rappresentano eventuali staffe aggiuntive del capo specifico.

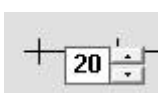
Per aggiungere una staffa nel campo inserire tutti i dati relativi.

Per lasciare solo una staffa nel campo, lasciare i dati nulli.

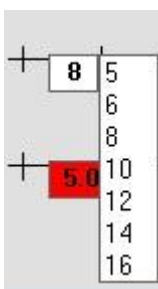
Ogni campo deve avere almeno una staffa.

I diametri delle staffe devono essere compresi tra i valori minimi e massimi indicati nei settaggi, vedi paragrafo **Scheda Progetto staffe/ferri**.

100	230
2	0
2	2
10	0
20	20
8	0
6	8
12.88	5.03



Premere le frecce verso l'alto o verso il basso per modificare i dati più velocemente. I risultati sono aggiornati per ogni modifica. Per i passi, le frecce modificano il valore inserito di  $\pm 5$ cm; per le braccia, di  $\pm 1$ .



Per modificare il diametro cliccare sulla freccia e selezionare il diametro voluto dalla lista. I diametri delle staffe devono essere compresi tra i valori minimi e massimi indicati nei settaggi, vedi paragrafo **Scheda Progetto staffe/ferri**.

Ad ogni modifica le aree nell'ultima riga di quote sono aggiornate. Se visualizzate in rosso sono inferiori all'area minima necessaria calcolata, se in verde sono uguali o superiori e le staffe sono verificate:

STAFFE



## 21. VERIFICA ESERCIZIO SEZIONE A PIACERE

È possibile eseguire il calcolo di una sezione singola a scelta dell'utente, purché precompressa, e vedere la relativa tabella dei risultati.

HC PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TI\_H140 - COM... X

**SELEZIONE SEZIONE**

Sezione da sinistra  m

**SCELTA DEL TIPO DI CALCOLO**

☒ NTC 2018 - EC2

☐ T.U. 2008 - EC2

☐ Tensioni ammissibili

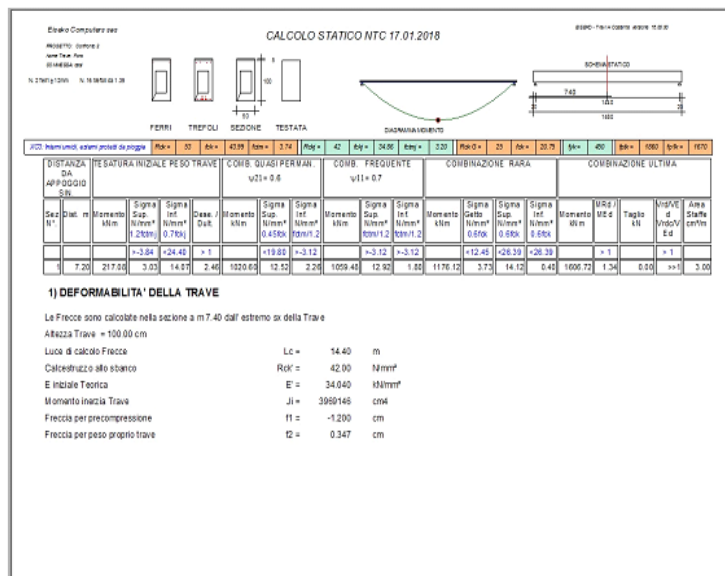
**UNITA' DI MISURA**

☐ Kg / cm<sup>2</sup> ☒ N / mm<sup>2</sup>

**CALCOLO SEZIONE**

**GRAFICI**

Impostare il valore della distanza della sezione e da calcolare dalla sinistra (di default è inserito il valore della sezione più sollecitata trovata nel calcolo, se è già stato fatto girare il calcolo della trave completa), scegliere il tipo di calcolo (default NTC) e premere il pulsante "CALCOLO SEZIONE".



Se il calcolo è eseguito alle Tensioni Ammissibili, sarà possibile ottenere anche la rappresentazione dei grafici delle sigma e delle tau lungo l'altezza della sezione e stamparli.

## Eiseko Computers sas

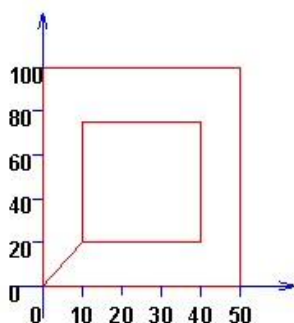
PROGETTO : Confronto  
Nome Trave: Foro  
Commessa: casi

Data : 27/05/04  
Ora : 18.53.40

Sezione Singola

Distanza Sezione 8.12 m

SEZIONE TRAVE



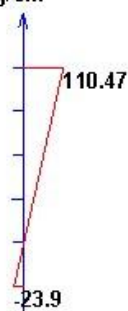
SIGMA SBANCO  
Kg/cm<sup>2</sup>



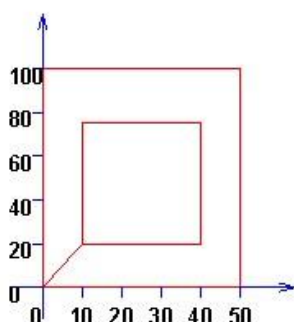
SIGMA PERMANENTE  
Kg/cm<sup>2</sup>



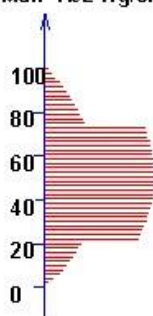
SIGMA FINALI  
Kg/cm<sup>2</sup>



SEZIONE TRAVE



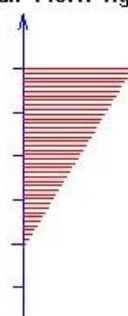
TAU TOTALE  
Max 1.92 Kg/cm<sup>2</sup>



SIGMA PRINC. TRAZ.  
Max -23.90 Kg/cm<sup>2</sup>



SIGMA PRINC. COMP.  
Max 110.47 Kg/cm<sup>2</sup>



## 22. DIAGRAMMI DI UTILIZZO

## RICERCA, DATA UNA CERTA ARMATURA, DEL DIAGRAMMA LUCI PORTATE

PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TI\_H140 - COMMESSA: casi

**RICERCA LUCI - PORTATE**

**SCELTA DEL TIPO DI CALCOLO**
☒ **NTC 17/01/2018 - EC2**
☐ D.M. 14/01/2008
☐ Tensioni ammissibili

Luce Calc. Max Iniziale
 m

Luce Calc. Min Finale
 m

Portata Min. Iniziale
 Kg / m

Portata Max Finale
 Kg / m

Intervallo Ricerca Luce
 m

Intervallo Var. Carichi
 Kg / m

Coeff. Limite Rottura
1.5 (1 - 2)

Coeff. Limite Trazione
0.06 (0,06 x Rck)

Carichi Permanenti
 %

Luce di calcolo Lc
 m

Portata Trave
 Kg / m

☐ Interrompi per Stampa

I	Dist	Momento	Taglio	Sig S I	Sig I I	Sig Getto F	Sig S F

Stampa
Ricerca
Visualizza grafico
Stampa Grafico

I campi presenti hanno il seguente significato:

**LUCE DI CALCOLO MAX INIZIALE** La luce massima da cui comincio la ricerca: il computer la accoppierà al carico minimo quando parte, si consiglia di metterla sicuramente maggiore del possibile.

**LUCE DI CALCOLO MIN. FINALE** La Luce minima sotto la quale la trave non interessa più.

**PORTATA MINIMA INIZIALE Kg/m** la portata da cui inizia la ricerca: il computer troverà, partendo dalla luce max introdotta la prima luce possibile con questa portata. **PORTATA MASSIMA FINALE Kg/m** La portata con cui finisce la ricerca.

**INTERVALLO DI RICERCA LUCE** L'intervallo con cui esegue i salti (ogni volta che una luce non è valida, scende di lunghezza secondo questo dato).

**INTERVALLO DI VARIAZIONE CARICO** L'intervallo con cui esegue la variazione di carico: appurato ad esempio che la trave a 20 m porta 1000 Kg/m aumenta il carico di questo dato e trova la nuova luce.

**% CARICHI PERMANENTI** Serve per il calcolo delle cadute di tensione: è la percentuale presunta di carico permanente del carico totale che usa.

**COEFFICIENTE LIMITE DI ROTTURA** Il coefficiente che, se non raggiunto, fa scattare l'esclusione della luce facendola diminuire.

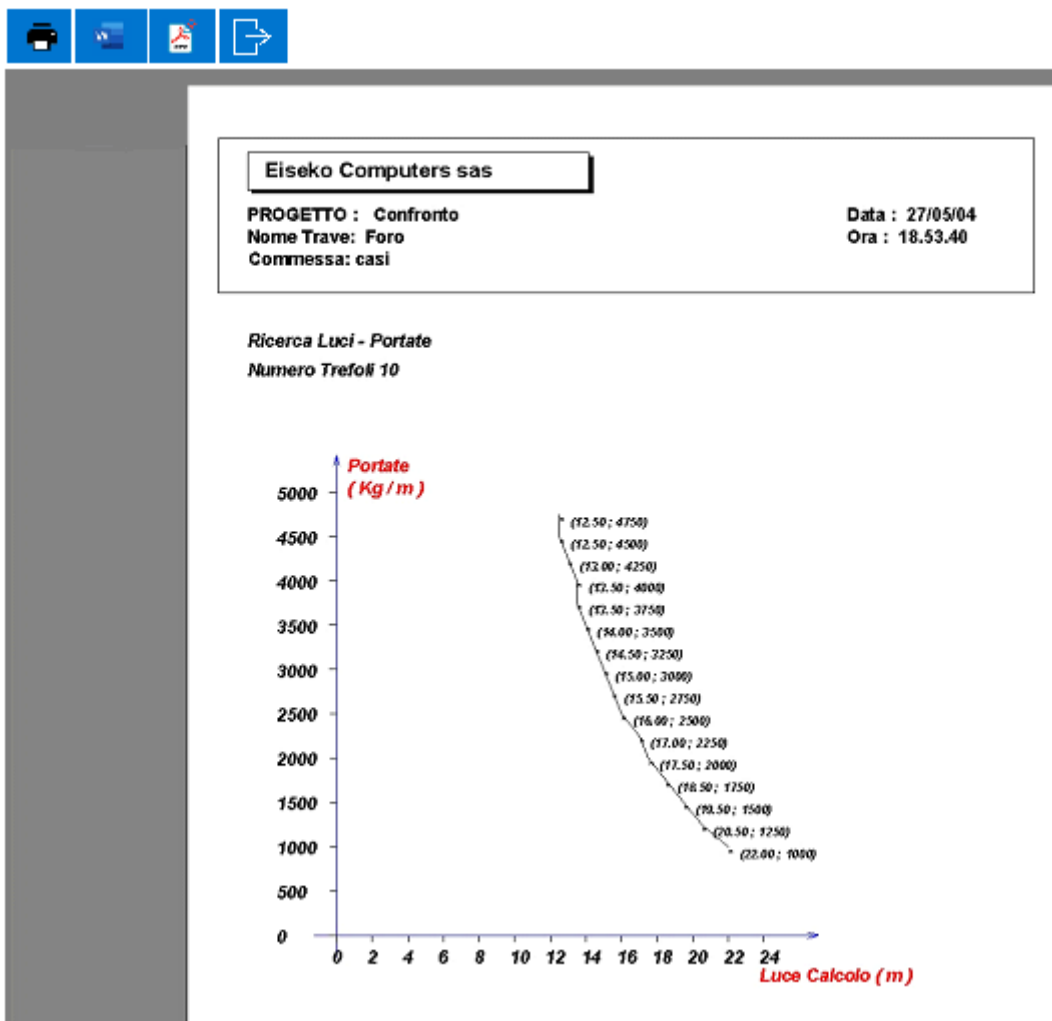
**COEFFICIENTE LIMITE DI TRAZIONE** Idem per le trazioni inferiori.

Una volta inseriti tutti i dati, e scelta la normativa, si fa partire il calcolo premendo sul bottone **“RICERCA”** in basso a sinistra della maschera.

Il programma si ferma alla prima luce possibile ai 1000 Kg / m, prima portata della ricerca, e chiede se si vuole fare una stampa per il controllo dei dati di output.

Possiamo decidere anche di continuare tralasciando la stampa, oppure di annullare l'intero calcolo premendo il tasto Annulla.

Il pulsante **“Visualizza Grafico”** mostra il diagramma seguente (stampabile ed esportabile):



## 23. VERIFICA SISMICA

HC PREF
×

## VERIFICA SISMICA

CLASSE D'USO

○ I	Edifici di minor importanza per la sicurezza pubblica	Vn = 50	Cu = 0.7
○ II	Edifici ordinari	Vn = 50	Cu = 1
○ III	Edifici importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso [scuole, teatri ...]	Vn = 50	Cu = 1.5
○ IV	Edifici la cui funzionalità ha importanza fondamentale per la protezione civile [ospedali ...]	Vn = 100	Cu = 2

ELIMINA LOCALITA'

SCEGLI LOCALITA'

\*\*\*

Latitudine località <input style="width: 60%;" type="text" value="0"/>	Longitudine località <input style="width: 60%;" type="text" value="0"/>	
Vita nominale (10-50-100) Vn <input style="width: 60%;" type="text" value="0"/> anni	Coefficiente d'uso Cu <input style="width: 60%;" type="text" value="0"/>	
Periodo di riferimento Vr <input style="width: 60%;" type="text" value="35"/> anni		
Pvr-Stato lim. ultimo SLV (0.10) <input style="width: 60%;" type="text" value="0.1"/>	Pvr - Stato lim. esercizio SLD (0.63) <input style="width: 60%;" type="text" value="0.63"/>	
Fattore di struttura verticale <input style="width: 60%;" type="text" value="1.5"/>	Fattore di struttura orizzontale <input style="width: 60%;" type="text" value="1.5"/>	
Categoria Topografica <input style="width: 60%;" type="text"/>	Categoria Sottosuolo <input style="width: 60%;" type="text"/>	

Pver	Tr	Ag	Fo	T*c	
81	30	0	0	0	SLO
63	35	0	0	0	SLD
10	332	0	0	0	SLV
5	682	0	0	0	SLC

SOLO SISMA VERTICALE

☒ Calc.
 

☐ T.U.2008  
☒ NTC 2018

CALCOLO SLD - SLV

CALCOLO SLD - SLV

RELAZIONE

Stampa

IMPOSTA PARAMETRI SISIMICI

**CLASSE D'USO:** sono proposte le quattro opzioni possibili con i corrispondenti valori di Cu; sono proposti di default i valori della vita nominale Vn, che si possono modificare in una maschera successiva;

**SCEGLI LA LOCALITA':** premendo questo tasto si entra nella maschera "Valutazione della pericolosità sismica", dove va scritto il luogo in cui si trova l'opera (nella casella "Località"), quindi va premuto "Trova". Se ci sono più località con lo stesso nome, ma in province diverse, vengono mostrate tutte e si clicca su quella che interessa. Il programma trova latitudine e longitudine ed i parametri sismici del sito. Se l'utente desidera modificare le coordinate può farlo direttamente nelle caselle Longitudine e Latitudine e premendo poi "Applica".

Le probabilità "Pver" corrispondenti alle varie verifiche sono quelle del regolamento, anche queste possono essere modificate e premendo infine "Calcola".

**FATTORE DI STRUTTURA ORIZZONTALE:** per la verifica orizzontale, di default è posto pari al valore minimo 1.5, ma in genere deve essere assegnato dall'utente.

**CATEGORIA TOPOGRAFICA e CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO:** sono caselle di riepilogo con le possibilità di normativa.

**Valutazione della pericolosità sismica**

**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

p.e. 10% in 50 anni

Nota: per il calcolo dei parametri sismici  
1) inserire le coordinate geografiche 2) introdurre Vn e Cu  
Per le isole è possibile utilizzare come località: gruppo isole N  
[con N = 1,2,3,4,5]

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
12731	11.071	45.411	2.186
12732	11.142	45.412	3.687
12510	11.140	45.462	5.777
12509	11.069	45.461	5.006

Coordinate geografiche  
Località: **SAN MARTINO BUON ALBERGO (VR)** Trova  
Longitudine: 11.0960 Latitudine: 45.4200 Applica

Parametri per le forme spettrali

Pver	Tr [anni]	ag [g]	Fo	T*c [sec]
81	30	0.040	2.500	0.240
63	50	0.055	2.490	0.250
10	475	0.154	2.430	0.280
5	975	0.200	2.470	0.280

Periodo di riferimento per l'azione sismica  
Vita Vn [anni] Coeff. uso Cu Periodo Vr [anni]  
50 1 50 Calcola

Annulla OK

Nella cornice *Periodo di riferimento per l'azione sismica* s'impostano i valori della vita nominale e del coefficiente d'uso, e si preme **"Calcola"**.

Se i parametri per le forme spettrali vanno bene, si schiaccia **"OK"** e si torna alla maschera Verifica sismica, che acquisisce tutti i valori sismici forniti dalla maschera Valutazione della pericolosità sismica.

**PVR-STATO LIMITE ULTIMO SLV:** è la probabilità di superamento corrispondente allo stato limite SLV, che di default è 0.1 (10%), ma può essere modificato dall'utente e in automatico si aggiornano i parametri sismici nella riga SLV.

**FATTORE DI STRUTTURA VERTICALE:** per la verifica verticale, di default è posto pari a 1.5

**FATTORE DI STRUTTURA ORIZZONTALE:** per la verifica orizzontale, di default è posto pari al valore minimo 1.5, ma in genere deve essere assegnato dall'utente.

**CATEGORIA TOPOGRAFICA e CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO:** sono caselle di riepilogo con le possibilità di normativa.

A questo punto si può procedere al calcolo della trave.

Se si vuole verificare solo il sisma verticale, si seleziona la casella di controllo **"SOLO SISMA VERTICALE"** e poi si preme **"CALCOLO SLD-SLV"** con cui si ricava la tabella di servizio riepilogativa per gli stati limite SLD e SLV. Se si vuole verificare il sisma verticale combinato con quello orizzontale, si deseleziona la casella di controllo **"SOLO SISMA VERTICALE"**, poi si possono ottenere le tabelle di servizio riepilogative per gli stati limite SLD e SLV premendo rispettivamente **"CALCOLO SLD"** e **"CALCOLO SLV"**.



Dopo avere ottenuto le tabelle di servizio, è possibile ottenere la relazione (tasto **“RELAZIONE”**).

### 23.1. ASSOCIARE I PARAMETRI SISMICI ALLE COMMESSE

Dalla schermata principale, premere **“SETTAGGI”** e successivamente **“IMPOSTA PARAMETRI SISMICI”**.

Si aprirà la seguente schermata, in cui è possibile associare tutti i dati sismici relativi alla località in cui si trova la commessa selezionata (in questo caso **“Esempio”**).

Ogni volta si farà un nuovo progetto associato alla commessa **“Esempio”**, il programma proporrà in automatico i dati dei parametri sismici (saranno ovviamente modificabili).

I progetti già esistenti prima della definizione di questi parametri invece continueranno a utilizzare i dati salvati in precedenza.



## 24. VERIFICA AL FUOCO

Premendo il pulsante “**VERIFICA AL FUOCO**” o “**FUOCO**” appare la seguente maschera:

**Selezione Sezioni**

Sezione da sinistra	12.60	m
Sezione per il calcolo del momento	12.60	m
Sezione per il calcolo del taglio	0.1	m

Coefficiente rid. per carichi permanenti  $G1 + G2$  1

Coefficiente rid. per carichi accidentali  $Qk1$   $\psi_{21}$  0

Coefficiente rid. per carichi accidentali  $Qk2$   $\psi_{22}$  0.6

**Combinazione Fuoco**

$G1 + G2 + P + Ad + \psi_{21} * Qk1 + \psi_{22} * Qk2$  NTC 2.5.6

**IMPOSTAZIONI**

REI 120 min T staffa 0 °C

MESH 4 cm

☒ UNI 9502 maggio 2001

☐ UNI EN 1992-1-2:2019 semplificato

☐ UNI EN 1992-1-2:2019 avanzato

**AGGREGATO**

☒ Calcareo ☐ Siliceo

**ESPOSIZIONE AL FUOCO**

☒ Tutti i lati a sinistra ☐ Tutti i lati sopra

☒ Tutti i lati a destra ☒ Tutti i lati sotto

**Stampa** **CALCOLO AL FUOCO**

Il programma propone in automatico le sezioni con momento e taglio massimo comunque modificabili dall'utente.

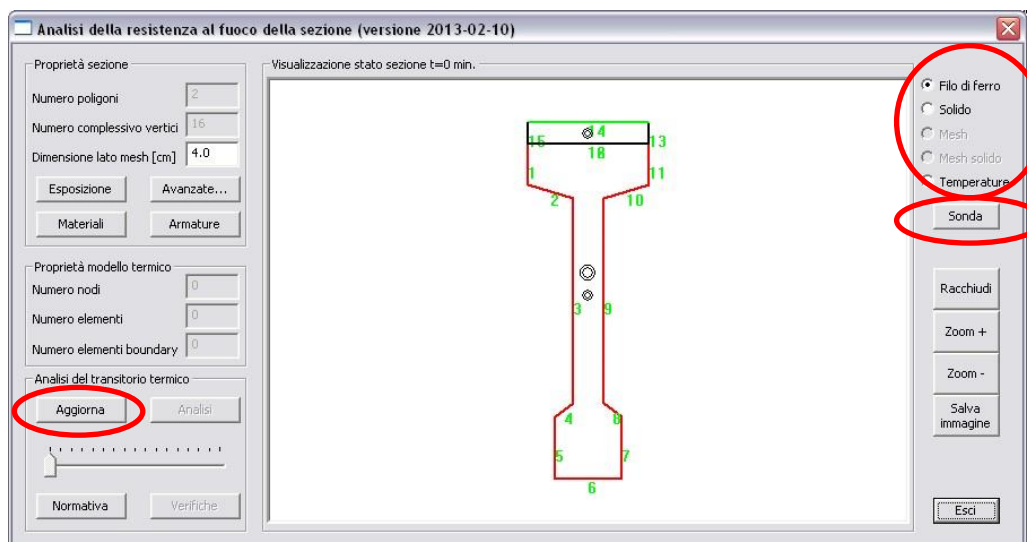
Inoltre, propone in automatico l'esposizione al fuoco per i lati sinistra/destra/sopra/sotto, sempre modificabili dall'utente: basta selezionare o deselezionare la spunta e il programma imposterà automaticamente l'esposizione al fuoco e l'esposizione all'aria, rispettivamente, per tutti i lati della trave che si trovano dal lato scelto. Per scegliere altri tipi di esposizione bisogna entrare nella schermata successiva.

**L'esposizione per il getto e i fori sono gestiti sempre in automatico, e sempre modificabili (nella schermata successiva).**

Le impostazioni (normativa, REI, mesh, temperatura staffa e tipo di aggregato) sono lette dai settaggi di default e qui assegnate. L'utente può modificare i valori e la modifica sarà memorizzata insieme a tutti gli altri dati del progetto, in modo che se si ritorna in seguito sul progetto, si ritroveranno i dati salvati.

Vedere [capitolo dedicato](#).

Premendo “**Calcolo al fuoco**” si apre la schermata principale dell'analisi al fuoco:



Nell'area grafica è rappresentata la sezione, l'armatura predefinita dall'utente ed il baricentro geometrico della trave, nel caso in cui sia presente il getto in opera sono rappresentati anche i baricentri del getto in opera e della sezione complessiva.

In alto a sinistra è possibile scegliere il tipo di rappresentazione preferito per la trave. "Filo di ferro" è quella rappresentata in figura: i lati della sezione sono numerati, l'armatura lenta ha colore blu, quella precompressa ha colore azzurro.

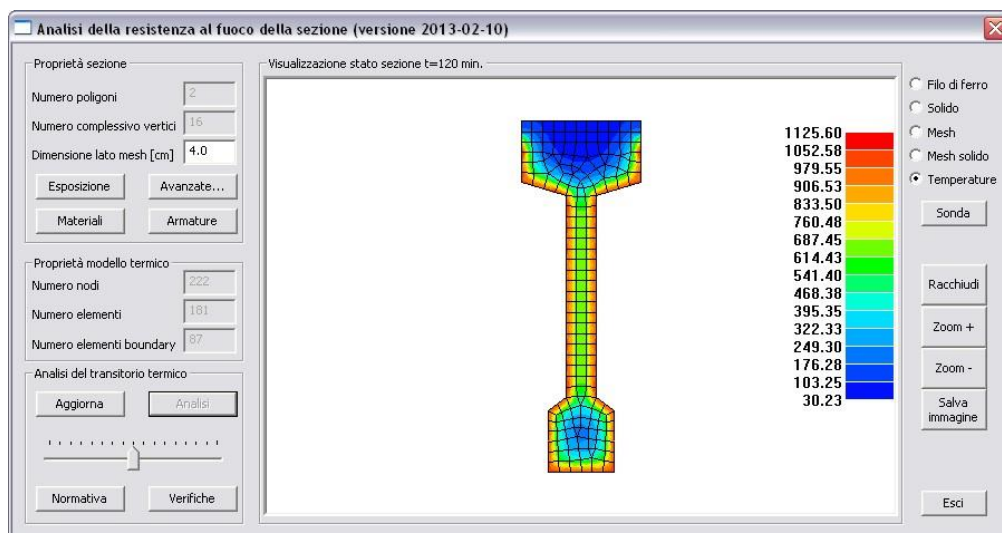
Premendo il pulsante "Aggiorna" è eseguita automaticamente la mesh. Noi consigliamo vivamente di scegliere una dimensione di mesh sui 4-5 cm, se si mettono dimensioni di mesh inferiori i tempi di calcolo si allungano. Si suggeriscono dimensioni minime non inferiori a 2 cm. Per visualizzarla premere l'opzione "Mesh" in alto a destra.

N.B.: il programma di calcolo al fuoco permette di modificare alcune caratteristiche della trave come per esempio il numero, la posizione ed il tipo delle barre di armatura, la classe di resistenza della trave e dell'eventuale getto in opera. Tutte queste modifiche restano interne alla maschera di verifica al fuoco e se si desidera mantenerle vanno riportate nelle tabelle dei dati usate per il calcolo della trave in esercizio.

Rimandiamo al manuale specifico della verifica al fuoco per la spiegazione dettagliata della verifica al fuoco e della schermata: è possibile caricarlo dal nostro sito [www.eiseko.com/download](http://www.eiseko.com/download).

Premendo "Analisi" si esegue la verifica. Al termine, nella schermata sono visualizzate le temperature per il REI richiesto. Spostando il cursore sotto il pulsante "Analisi" è possibile visualizzare anche REI minori.

Per mezzo del pulsante "Sonda" sulla destra, è possibile vedere il valore puntuale delle temperature all'interno della sezione, si clicca sul punto desiderato ed appare una finestra in cui sono riportati i valori della temperatura ai veri intervalli.



Premendo il pulsante “**Verifiche**” appare la finestra seguente.

**Analisi della resistenza al fuoco della sezione**

Caratteristiche limite M-N

Coefficienti di sicurezza

calcestruzzo: 1.20  
acciaio: 1.00

Sezione tesa: -1476.7 kN  
Sezione compressa: 10271.7 kN  
Tese fibre inferiori: 1162.2 kN m  
Tese fibre superiori: -268.0 kN m  
Tese fibre a sinistra: 238.8 kN m  
Tese fibre a destra: -238.0 kN m

Aggiorna

Caratteristiche limite V

Coefficienti di sicurezza

calcestruzzo: 1.20  
acciaio: 1.00

Asw/s: 9.93 cm<sup>2</sup>/m  
fyw: 450.0 N/mm<sup>2</sup>  
Tmed: 20.0 C  
Delta: 1.00

Bw ini: 0.00 m  
Bw fin: 0.50 m  
d: 1.06 m

V (fcd): 3389.5 kN  
Vcd: 323.1 kN  
Vwd: 426.4 kN  
V lim: 749.6 kN

V: 240.4 kN  
Rd / Ed: 3.12

Aggiorna

Caratteristiche limite M-N proporzionali

N: 0.0 kN  
M i-s: 881.1 kN m  
M s-d: 0.0 kN m

N lim: 0.0 kN  
M i-s lim: 1162.2 kN m  
M s-d lim: -0.0 kN m

N positivo: compressione  
M i-s positivo: tende le fibre inferiori  
M s-d positivo: tende le fibre a sinistra

Rd / Ed: 1.32

Aggiorna

Salva verifica

Esci

## 25. SELLA SINISTRA

### Verifica delle selle



Dalla schermata dei “**DATI TRAVE**” è possibile avviare la verifica della SELLA Gerber. E’ possibile scegliere la normativa di riferimento.

PROGETTO: Confronto 1 - NOME TRAVE: TI\_H140 - COMMESSA: casi

### Verifica SELLA Sinistra - NTC 2018 - EC2

Rck	50 N/mm²	R	80420 Kg	ok verificato <VRd		
fck	41.5 N/mm²	b	50 cm	larghezza trave		
fcd	25.2 N/mm²	α1	45.0 gradi	considerato per As2		
fyk	450 N/mm²	α	82.5 gradi	d	117.0 cm	
fyd	391 N/mm²	β	81.0 gradi	pl	0.004	
		v	0.5	6.6N EC2	k	1.41

Tirante	T1 = C1 sin α + C2 sin β	89560 Kg	As1 =	22.91 cm²
Tirante	T2 = R / tan α1	80420 Kg	As2 =	20.57 cm²
Tirante	T3 = R	80420 Kg	As3 =	20.57 cm²

Puntone	C1 = R / sin α	81114 Kg	ok verificato <VRdmax
Puntone	C2 = (R / tan α) / (sin β + cos β)	9254 Kg	ok verificato <VRdmax
Puntone	C3 = C2 sin β / sin 45°	12926 Kg	ok verificato <VRdmax

VRd,c = 4.1.23 NTC	22084 Kg
VRdmax = 6.5 EC2	368550 Kg
VRd = 6.9 EC2	331695 Kg

	mm	n	Area cm²	
As1 = T1/fyd	22.91 cm²	28	4	24.63 OK
As2 = T2/fyd	20.57 cm²	26	4	21.24 OK
As3 = T3/fyd	20.57 cm²	26	4	21.24 OK
As4 = R / [0.9dfyd] * 20	3.91 cm²	8	8	4.02 OK

Progetto: Confronto 1  
Commissa: casi  
Nome Trave: TI\_H140

Stampa  
Salva

I dati geometrici sono importati direttamente da “**DATI TRAVE**”. La sella di default è 20 cm in altezza e 20 cm in lunghezza, modificabile, mentre per il valore del Taglio è impostato il maggiore che ho

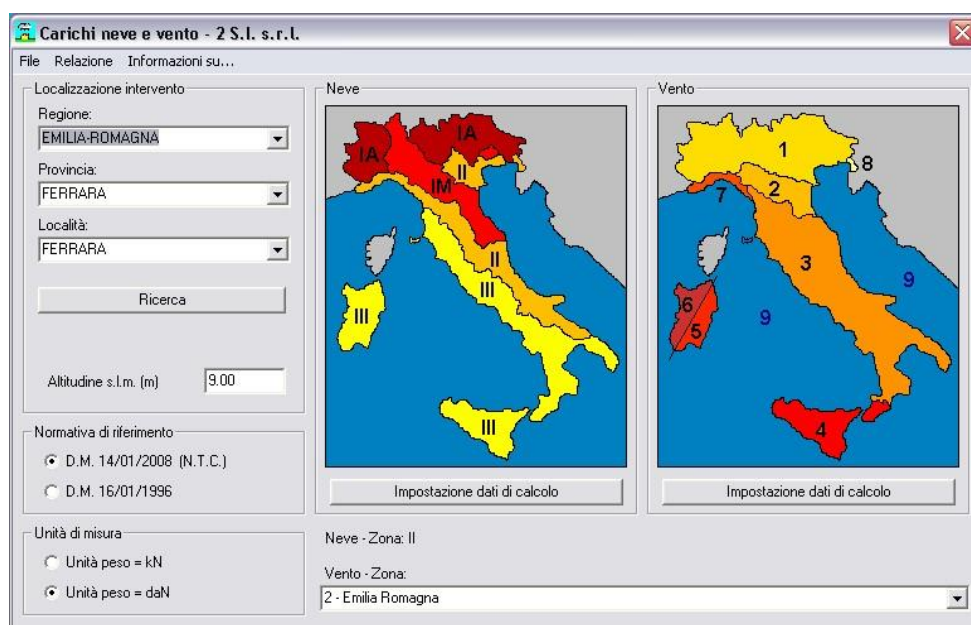
negli appoggi. I valori inseriti nei campi ARANCIONE e GIALLI possono essere variati a piacere dall'utente per fare delle verifiche immediate con valori diversi. Per le verifiche si è adottato il modello "a" previsto da EC2, ad eccezione del calcolo di T3 in cui a favore della sicurezza si è adottato il modello "b".

Il programma segnala automaticamente se la sella non è verificata e dove.

Il pulsante "**STAMPA**" permette di stampare la verifica così come si vede a video.

## 26. CARICHI NEVE - VENTO

Il pulsante "**CARICHI NEVE-VENTO**" apre questa finestra di semplice utilizzo.



**CARICHI NEVE-VENTO per tutte le località d'Italia nelle varie situazioni di carico.**

**Dati di calcolo vento**

Classi di rugosità del terreno

☒ **Classe A**  
Aree urbane con almeno il 15% della superficie coperta da edifici la cui altezza media superi 15 m

☐ **Classe B**  
Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

☐ **Classe C**  
Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

☐ **Classe D**  
Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ....)

Esposizione del sito

Altezza dell'edificio (m)

Coef. di esposizione topografica (Ct)

Coef. di forma (Cp)

Coef. dinamico (Cd)

**Dati di calcolo neve**

☒ Copertura ad una falda

Angolo falda (°)

☐ Barriera o parapetto

Coef. di esposizione al vento

☐ Zona battuta ☒ Normale ☐ Zona riparata

☐ Copertura a due falde

Angolo falda 1 (°)

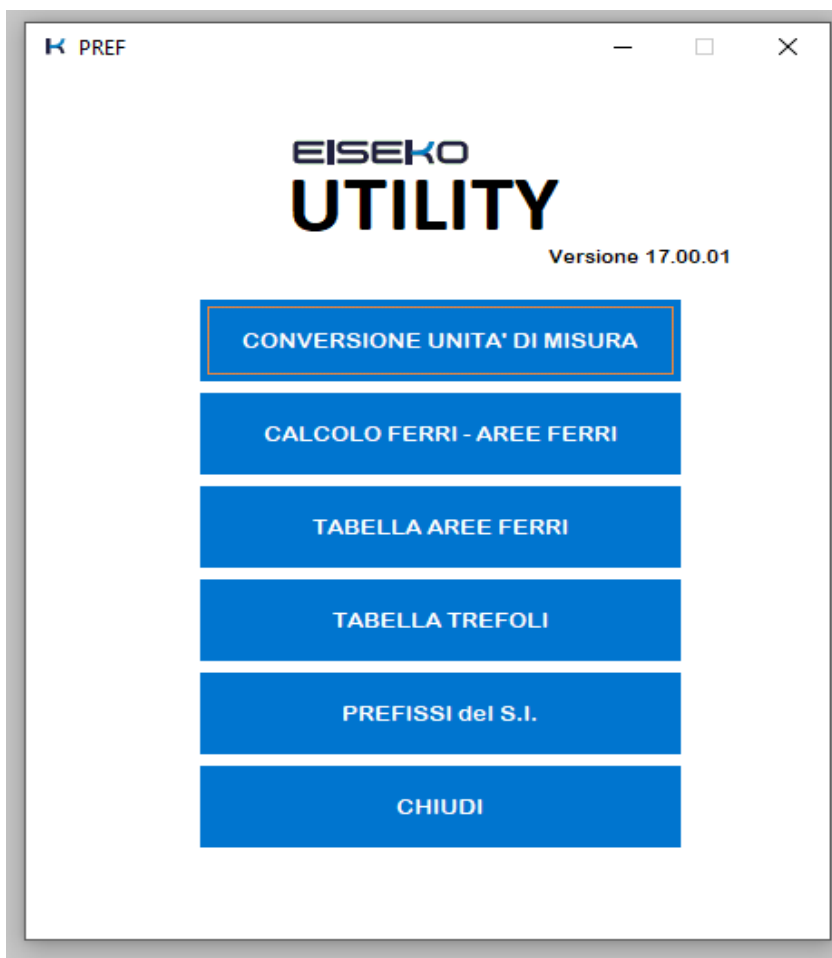
☐ Barriera o parapetto

Angolo falda 2 (°)

☐ Barriera o parapetto

## 27. UTILITY

Il pulsante “[UTILITY](#)” apre questa finestra di semplice utilizzo.



## 27.1. CONVERSIONE DI UNITA' DI MISURA per convertire lunghezze.

K PREF

### CONVERSIONE UNITA' DI MISURA

Lunghezze

Aree

Volumi

=

	mm³	cm³	litri	m³	km³	galloni(UK)	once (oz)	pinte	inch³
mm³	1	0.001	1E-6	1E-9	1E-18	2.2E-7	3.52E-5	1.76E-6	6.1E-5
cm³	1000	1	0.001	1E-6	1E-15	2.2E-4	0.04	1.76E-3	0.061
litri	1E6	1000	1	0.001	1E-12	0.22	35.2	1.76	61.02
m³	1E9	1E6	1000	1	1E-9	219.97	35195	1760	61024
km³	1E18	1E15	1E12	1E9	1	2.2E11	3.52E13	1.76E12	6.1E13
galloni(UK)	4546099	4546	4.55	4.55E-3	4.55E-12	1	160	8	277.42
once (oz)	28413	28.41	0.03	2.84E-5	2.84E-14	0.01	1	0.05	1.73
pinte	568262	568.26	0.57	5.68E-4	5.68E-13	0.12	20	1	34.68
inch³	16387	16.39	0.02	1.64E-5	1.64E-14	3.6E-3	0.58	0.03	1

**EISEKO**

## 27.2. AREE TREFOLI

K PREF

### TABELLA TREFOLI

TIPO	Diametro mm	Diametro Equivalente mm	Sezione cm²	Peso Kg/m
TRECCIA 3X3	6.5	3.19	0.212	0.167
TREFOLO 3/8 "	9.30	8.14	0.52	0.408
TREFOLO 1/2 "	12.50	10.88	0.93	0.73
TREFOLO 6/10 "	15.2	13.30	1.39	1.09



## 27.3. TABELLA AREE FERRI

TABELLA AREE FERRI													
Diametro mm	Peso Kg/m	Sezione cm²											
		Numero Barre											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	0.154	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4
6	0.222	0.28	0.56	0.84	1.12	1.4	1.68	1.96	2.24	2.52	2.8	3.08	3.36
8	0.395	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
10	0.617	0.79	1.58	2.37	3.16	3.95	4.74	5.53	6.32	7.11	7.9	8.69000	9.48
12	0.888	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04	10.17	11.3	12.43	13.56
14	1.209	1.54	3.08	4.62	6.16	7.7	9.24	10.78	12.32	13.86	15.4	16.94	18.48
16	1.578	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.1	22.11	24.12
18	1.998	2.54	5.08	7.62	10.16	12.7	15.24	17.78	20.32	22.86	25.4	27.94	30.48
20	2.466	3.14	6.28	9.42	12.56	15.7	18.84	21.98	25.12	28.26	31.4	34.54	37.68
22	2.984	3.8	7.6	11.4	15.2	19	22.8	26.6	30.4	34.2	38	41.8	45.6
25	3.854	4.91	9.82	14.73	19.64	24.55	29.46	34.37	39.28	44.19	49.1	54.01	58.92
26	4.168	5.31	10.62	15.93	21.24	26.55	31.86	37.17	42.48	47.79	53.1	58.41	63.72
28	4.834	6.16	12.32	18.48	24.64	30.8	36.96	43.12	49.28	55.44	61.6	67.7599	73.92
30	5.549	7.07	14.14	21.21	28.28	35.35	42.42	49.49	56.56	63.63	70.7	77.77	84.84
32	6.314	8.04	16.08	24.12	32.16	40.2	48.24	56.28	64.32	72.36	80.4	88.44	96.48
34	7.128	9.08	18.16	27.24	36.32	45.4	54.48	63.56	72.64	81.72	90.8	99.88	108.96

## 27.4. CALCOLO AREE FERRI

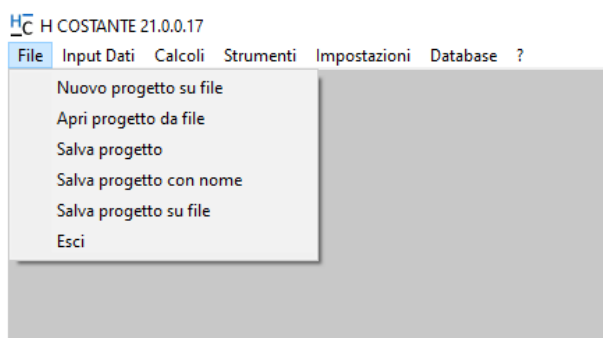
Per calcolare l'area di uno o più ferri, sommarle e calcolare l'area dei ferri/m.

CALCOLO FERRI - AREE FERRI			
<b>Area ferro</b> N. <input type="text" value="1"/> $\phi$ <input type="text" value="10"/> = <input type="text" value="0.79"/> cm²		<b>Peso</b> L (cm) <input type="text" value="0"/> → <input type="text" value="0"/> kg	
<b>Somma ferri</b> ( N. <input type="text" value="1"/> $\phi$ <input type="text" value="10"/> ) + ( N. <input type="text" value="1"/> $\phi$ <input type="text" value="10"/> ) = <input type="text" value="1.58"/> cm²		<b>Peso</b> L (cm) <input type="text" value="0"/> → <input type="text" value="0"/> kg	
<b>Area ferri / m</b> N. <input type="text" value="1"/> $\phi$ <input type="text" value="10"/> / <input type="text" value="20"/> = <input type="text" value="3.93"/> cm²/m		<b>Peso</b> L (cm) <input type="text" value="0"/> → <input type="text" value="0"/> kg/m	
<b>Somma area ferri / m</b> ( N. <input type="text" value="1"/> $\phi$ <input type="text" value="10"/> / <input type="text" value="20"/> ) + ( N. <input type="text" value="1"/> $\phi$ <input type="text" value="10"/> / <input type="text" value="20"/> ) = <input type="text" value="7.85"/> cm²/m		<b>Peso</b> L (cm) <input type="text" value="0"/> → <input type="text" value="0"/> kg/m	
<input type="button" value="TABELLA AREE FERRI"/>			

## 28. BARRA DEI MENU

La barra dei menu consente l'accesso diretto alle varie finestre o funzioni del programma.

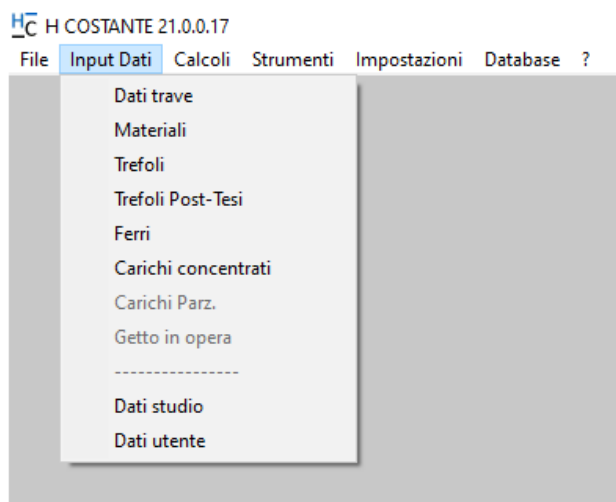
### 28.1. File



Il menu “**File**” consente di fare operazioni su singoli progetti salvati in formato testo, che sono quindi facilmente trasferibili su altri PC.

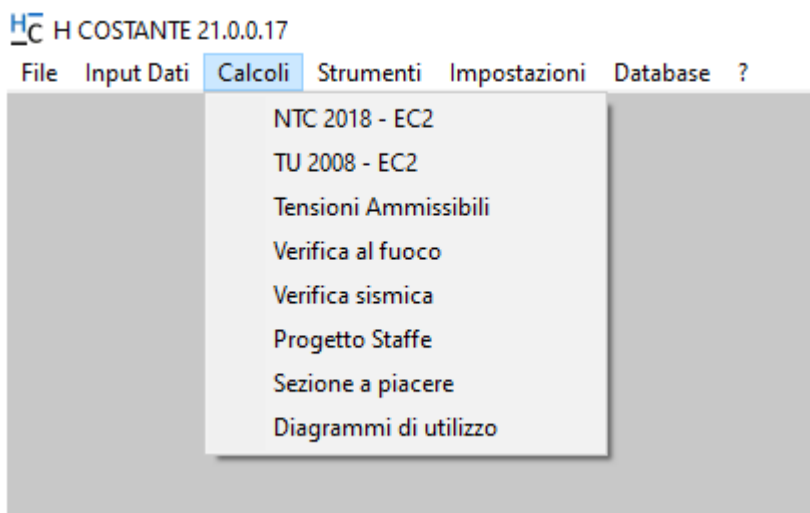
“**Salva progetto su file**” permette di salvare su file di testo un progetto creato su database.

## 28.2. Input Dati



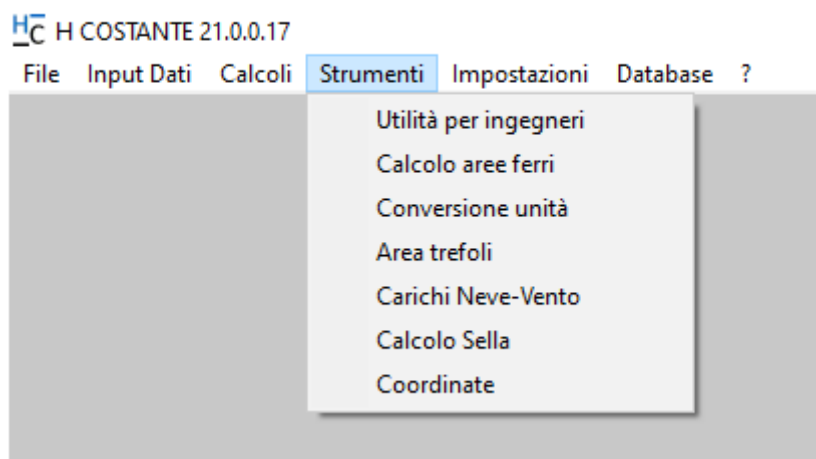
Il menu “**Input Dati**” consente accedere alle varie schermate per la modifica dei dati di input.

### 28.3. Calcoli



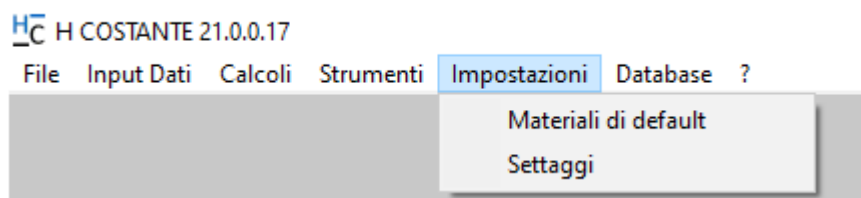
Il menu “Calcoli” consente di eseguire i vari tipi di calcoli.

### 28.4. Strumenti



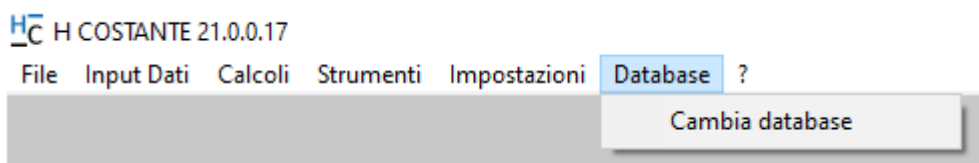
Il menu “**Strumenti**” consente di richiamare gli stessi comandi delle “Utility”, la maschera per il calcolo della sella, dei carichi neve-vento e la finestra delle coordinate.

## 28.5. Impostazioni



Il menu “**Impostazioni**” consente di modificare i dati di default (materiali e settaggi).

## 28.6. Database



Il menu “**Cambia database**” consente di modificare il database di lavoro.

## 28.7. ?

Il menu “**?**” consente di vedere le informazioni (versione del programma e database in uso)

H<sub>C</sub> H COSTANTE 21.0.0.17

File Input Dati Calcoli Strumenti Impostazioni Database ?

Informazioni

## 29. GESTIONE DEI DATI

E' possibile lavorare su file di testo o su database. Va utilizzato lo stesso metodo per il programma di calcolo e per l'editor di geometrie delle sezioni "Geometrie H costante" associato.

Si parte salvando le proprie sezioni con il programma delle Geometrie. Una volta creata una sezione posso salvarla nel database (funzione di default) oppure posso salvarla su un file di testo.

Se salvo su database ho tutte le travi (create con il programma Geometrie) e i progetti (creati con il programma di calcolo) salvati nello stesso file, la cui gestione è automatica da parte del programma e non devo preoccuparmi di dove lo salvo (posso vedere nome e percorso del file nel menù "Informazioni"). L'elenco potrebbe diventare molto lungo. Posso comunque fare tutte le operazioni di salvataggio di più database, utilizzo di database in rete, cambio di database.

Se salvo su file posso salvare il file dove voglio, nel PC locale o in rete (ad esempio nella cartella della commessa). Quando creo nuovo un progetto su file con il programma di calcolo, dovrò selezionare manualmente il file di testo della sezione (creato con il modulo Geometrie dalla cartella in cui è stato salvato).

Se ho salvato i progetti su database potrò riaprirli selezionando "**PROGETTI SU DATABASE**" (vedrò una maschera con l'elenco dei progetti e l'anteprima degli stessi quando ci clicco sopra), se li ho salvati su file selezionerò "**Apri da file**" e andrò a selezionarli nella cartella corretta (si apre la classica maschera di Windows per l'apertura dei file).

Per eliminare un progetto inserito nel database selezionarlo dalla lista e premere "Elimina progetto", nel "Gestore Progetti"; mentre per eliminare un progetto salvato su file basta eliminare il file.

### 29.1. SALVARE - APRIRE – ELIMINARE progetti

#### 29.1.1. Salvare

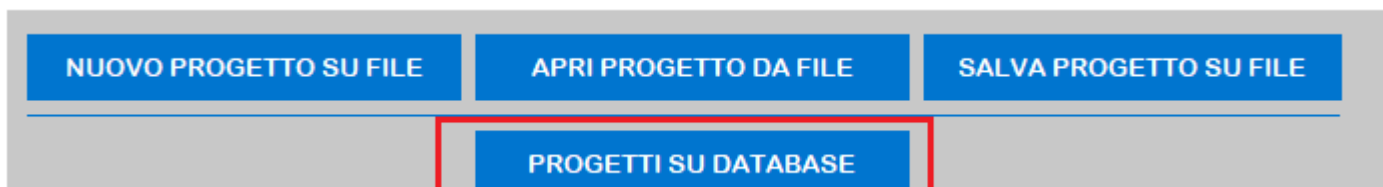
Su file (file di testo .TXT) si procede come per molti altri programmi di uso comune (MS Word®, MS Excel®...): si possono salvare i file dove si vuole, nel computer locale o in rete, e quando si apre un file salvato bisognerà selezionarlo manualmente dalla cartella in cui si trova.

In questo caso, dalla schermata principale, si creano nuovi progetti o si aprono progetti già salvati con i rispettivi comandi:



Quando si sta lavorando su un progetto si abilita il comando SALVA.

**Su database:** si hanno tutti i progetti e tutte le sezioni salvate in un unico database, la cui gestione è automatica da parte del programma e non bisogna preoccuparsi di dove si salvano i file (posso vedere nome e percorso del file nel menù "?" - "[Informazioni](#)"). Si possono comunque fare tutte le operazioni di salvataggio di più database, utilizzo di database in rete, cambio di database. Per lavorare su database dalla schermata principale si sceglie "[PROGETTI SU DATABASE](#)" e si gestiscono automaticamente i progetti dalla schermata del Gestore Progetti (descritta ampiamente in precedenza).



#### 29.1.1. Aprire

**Su file** cliccare "Apri progetto da file" e selezionare il file del progetto. La geometria è salvata insieme al progetto, per cui non è necessario selezionare anche il file della geometria. Se invece si vuole cambiare la geometria della trave associata o aggiornarla con nuovi dati già modificati con il Modulo Geometrie, andare in "Dati Trave" e selezionare un'altra trave come spiegato nel capitolo [DATI TRAVE](#).

**Su database** cliccare "[PROGETTI SU DATABASE](#)" e fare doppio click sul progetto nell'elenco.

#### 29.1.1. Eliminare

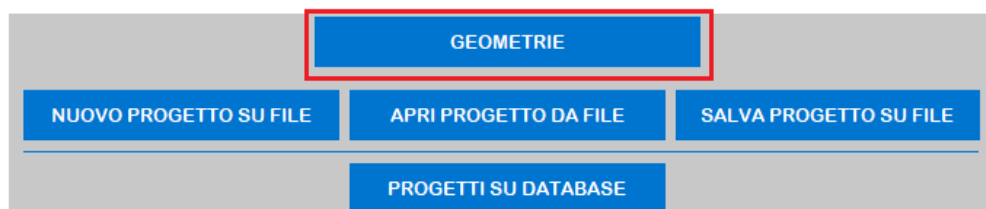
**Su file** eliminare i rispettivi file.

**Su database** cliccare "[PROGETTI SU DATABASE](#)" e selezionare il progetto da eliminare dall'elenco, premere poi il pulsante "[Elimina progetto](#)".

Per cancellare una trave da database utilizzare usare l'editor "Geometrie": dal menù "File", "Elimina Trave".

**IN ENTRAMBI I CASI SI RICORDA CHE È  
BUONA ABITUDINE PROVVEDERE AD UN BACKUP  
REGOLARE DEI DATI.**

## 30. EDITOR “GEOMETRIE”



**Il programma permette di introdurre la geometria delle travi che saranno calcolate con il programma associato "Calcolo Travi H costante".**

E' necessario inserire prima una sezione corrente, che definisce la forma della trave. E' poi possibile inserire una sezione di testata, se necessario, ad esempio se la trave è ringrossata.

NB: non necessario per eventuali scassi, che sono trattati a parte.

Si inseriscono poi la maschera dei trefoli e quindi i ferri.

E' necessario creare prima la trave con l'editor "Geometrie", poi si esegue il calcolo creando un nuovo progetto dal programma di calcolo selezionando la trave tra quelle create.

### 30.2. GESTIONE DEI FILE

Anche in questo Modulo, come nel Calcolo, è possibile gestire i file delle sezioni delle travi con file di testo o database (gestione automatica). **NB: va utilizzato lo stesso metodo per entrambi i programmi.**

**Se lavoro su database**, ho tutte le sezioni e i progetti creati con il programma di calcolo e di geometrie salvati nello stesso file, la cui gestione è automatica da parte del programma e non devo preoccuparmi di dove lo salvo (posso vedere nome e percorso del file nel menù "[Informazioni](#)"). Posso comunque fare tutte le operazioni di salvataggio di più database, utilizzo di database in rete, cambio di database.

Se si cambia una sezione dall' editor, e ci sono già dei progetti di calcolo su tale sezione, è necessario premere il pulsante "AGGIORNA TRAVE" nella schermata Gestore Progetti per aggiornare la sezione con le modifiche. In caso contrario, la trave del progetto rimarrà con i dati della sezione al momento della creazione del progetto (quindi non aggiornati alle ultime modifiche). Il progetto rimarrà intatto con i propri valori (Materiali, Dati Trave etc.) sarà soltanto aggiornata la geometria della sezione (punti, posizione e aree dei ferri/trefoli).

**Se lavoro su file** con il programma di calcolo devo lavorare su file anche con questo editor di Geometrie, con cui creerò le sezioni su file di testo. Poi, quando creo un progetto, dovrò selezionare manualmente il file della trave da associare dalla cartella in cui è stato salvato.

**Nel Menù** dell'editor Geometrie: se ho salvato le travi su database, potrò riaprirle selezionando **"Apri da elenco"** (vedrò una maschera con l'elenco delle travi e l'anteprima delle stesse quando ci clicco sopra), se le ho salvate su file selezionerò **"Apri da file"** e andrò a selezionarle nella cartella corretta (si apre la classica maschera di Windows® per l'apertura dei file).

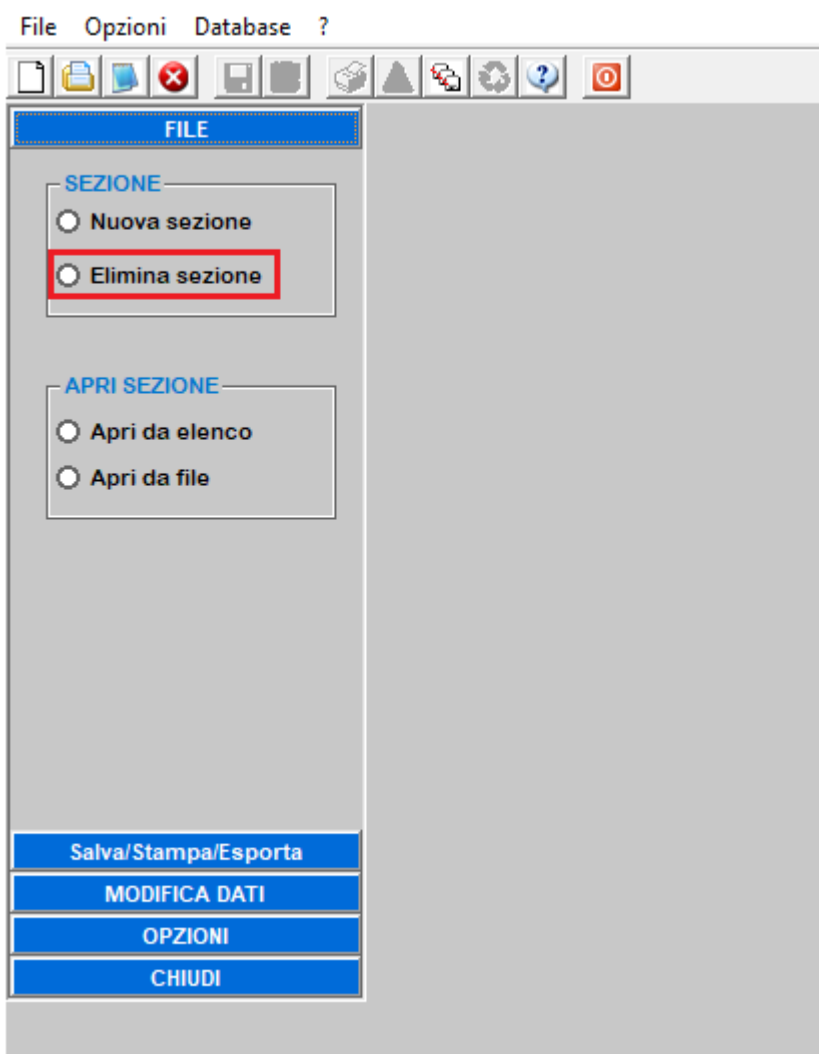
SE SI SALVA UNA TRAVE INCOMPLETA, SENZA TUTTI I DATI DELLE SEZIONI  
O SENZA FERRI, LA TRAVE SARÀ MODIFICABILE DAL PROGRAMMA DELLE  
GEOMETRIE MA NON SARÀ SELEZIONABILE DAL PROGRAMMA DI CALCOLO  
PER  
CREAR  
E DEI PROGETTI.

### **30.3. UTILIZZO DELL'EDITOR**

Quando si lancia il programma si ha la seguente schermata:



HC Geometrie Travi H Costante 20.0.0.20



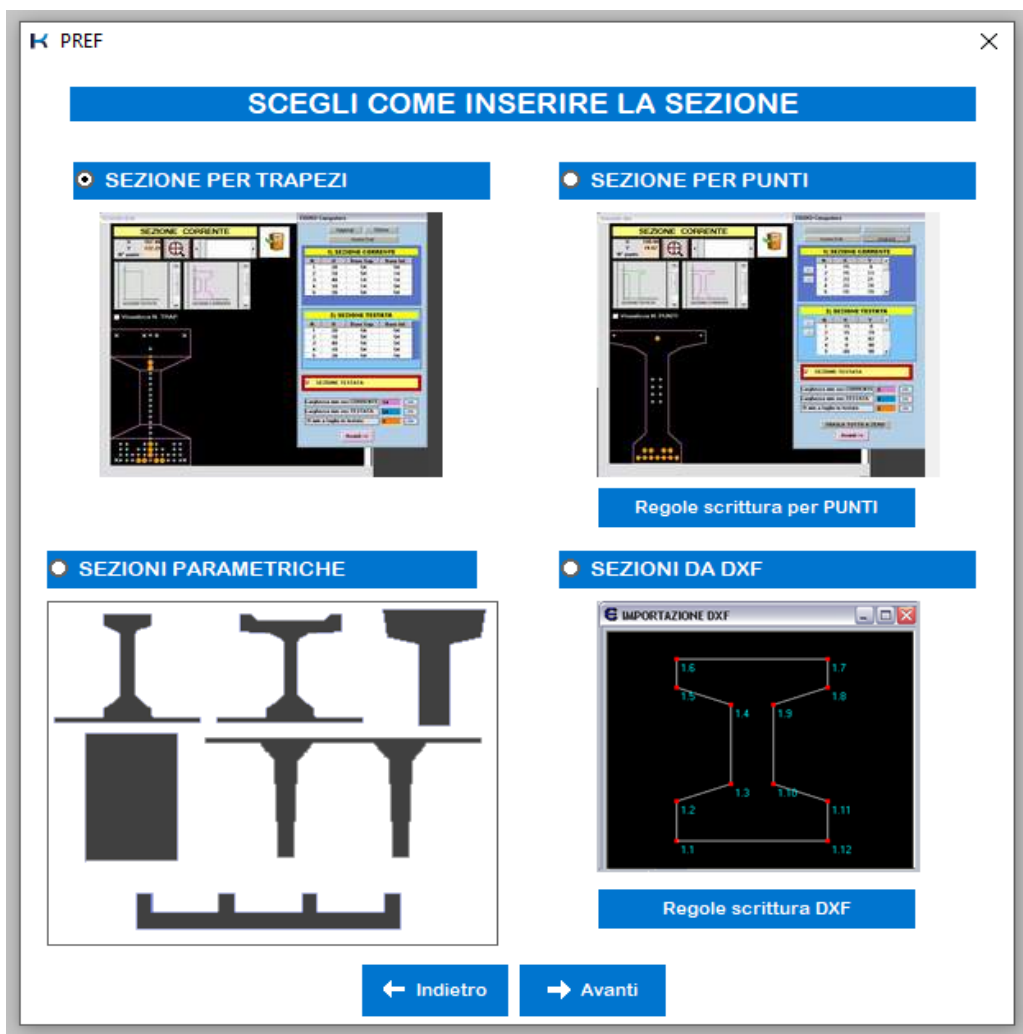
E' necessario inserire prima una sezione corrente, che definisce la forma della trave. E' poi possibile inserire una sezione di testata, se necessario, ad esempio se la trave è ringrossata alle estremità. La lunghezza di tale tratto sarà impostata nel calcolo.

**NB: non necessario per eventuali scassi, che sono trattati a parte nel progetto di calcolo.** Si inseriscono poi la maschera trefoli (tutte le posizioni disponibili del cassero) e la maschera delle possibili posizioni dei ferri più importanti.

I comandi si trovano nel menù, nella barra verticale o nella barra superiore, vedere paragrafi dedicati.

Nel menù "File" abbiamo la possibilità di iniziare con "Nuova sezione", aprire una geometria esistente ("Apri da elenco" o "Apri da file" a seconda che si lavori su database o file), eliminare una sezione "Elimina sezione", o salvare quella su cui si sta lavorando con lo stesso nome o con un nome diverso.

**Quando si crea una nuova sezione, parte la creazione guidata che vi seguirà passo passo in tutte le fasi necessarie per l'inserimento dei dati.** Vediamo questo procedimento nel dettaglio.



## 30.4. INPUT SEZIONI

**Inserimento della sezione.** S'inserisce per prima la sezione corrente (di mezzeria) scegliendo tra i seguenti metodi (analizzeremo ciascun metodo nel dettaglio):

- Sezione per trapezi
- Sezione per punti
- Sezioni parametriche
- Sezioni da file DXF

I due pulsanti "Regole scrittura per PUNTI" e "Regole scrittura DXF" aprono due schermate che spiegano come inserire i dati.

### 30.4.1. SEZIONE PER TRAPEZI

Si apre la seguente schermata con un'area grafica (nera) centrale e una finestra di strumenti sulla destra.

Vanno inseriti i dati dei trapezi nella tabella sulla destra, partendo dal trapezio PIÙ IN ALTO e procedendo verso il basso. La base inferiore dell'ultimo trapezio scritto è riportata come base superiore per il trapezio successivo per facilitare la scrittura.

**Per passare da una casella all'altra premere Invio (Enter).**

L'area grafica sulla sinistra viene aggiornata dinamicamente.

**Per modificare un dato** basta cliccare nella casella corrispondente, inserire il nuovo dato e premere invio. Se l'ultima riga contiene dei dati vuoti, è cancellata automaticamente dal programma.

Pulsante **"Aggiungi"**: permette di aggiungere

un trapezio tra altri già scritti (aggiunge una riga). Selezionare il trapezio *precedente* al trapezio da aggiungere: il trapezio sarà inserito *dopo* il trapezio selezionato. **NB** Per aggiungere un trapezio in fondo alla tabella non è necessario premere “Aggiungi”, basta premere *Invio* sull’ultima casella dell’ultima riga e il programma vi crea la nuova riga e vi posiziona direttamente sulla prima colonna.

LA SEZIONE SU CUI SI STA

LAVORANDO E’ EVIDENZIATA IN BLU

Pulsante “**Elimina**”: permette di eliminare un trapezio (una riga della tabella). Selezionare prima il trapezio da cancellare e poi premere il pulsante.

Pulsante “**Azzera dati**” : permette di annullare tutti i dati di tutti i trapezi (mette uguali a 0 tutte le colonne di tutte le righe della tabella), senza cancellare le righe. **Non è possibile annullare l’operazione.**

Larghezza min sez. **CORRENTE**  cm

Inserire la

larghezza minima della sezione corrente. Questo valore serve per calcolare la staffatura minima. Se c’è anche la sezione di testata, è richiesto anche per quest’ultima. Nel programma di calcolo questo dato sarà preso come valore di default per i nuovi progetti creati con questa sezione, e sarà poi modificabile per i singoli progetti.

H min a taglio in testata  cm

Altezza minima della sezione per il calcolo del taglio

all’appoggio. Automaticamente il programma calcola la somma di tutti i trapezi, ma è possibile inserire un valore più basso.

Spuntare il check “**Visualizza N. TRAP**” nell’area grafica per vedere il numero dei trapezi della sezione nell’area grafica.

☒ **SEZIONE TESTATA**

Una volta completata la sezione corrente si può passare alla sezione di testata: spuntare “**SEZIONE TESTATA**” e appare una seconda tabella con gli stessi dati della prima per facilitarne la modifica.

**Per passare da una sezione all’altra basta cliccare sulla tabella corrispondente: la sezione visualizzata è evidenziata in blu.**

☐ Usa sezione per PUNTI per la sola verifica al fuoco

PUNTI

Se si realizzano sezioni che per trapezi non sono uguali a quelle reali (ad esempio un TT), è possibile introdurre una sezione per punti, che sarà visualizzata nella grafica del modulo di calcolo e per la sola verifica al fuoco. Per gli altri calcoli sarà sempre usata la sezione introdotta per trapezi. La sezione va inserita con le stesse regole e modalità delle sezioni per punti, vedere capitolo dedicato.

Il disegno nell'area grafica si **aggiorna** in automatico: la sezione corrente è di colore **rosa**, quella di testata è **verde**.

Per passare da una sezione all'altra si può anche cliccare sul disegno corrispondente in alto nell'area grafica.

Geometrie Travi H Costante 20.0.0.20  
File Opzioni Database ?

NUOVA TRAVE

Sezione

**SEZIONE CORRENTE**

X 251.15  
Y 65.25  
N° punto

SEZIONE TESTATA

SEZIONE CORRENTE

☒ Visualizza N. TRAP.

Aggiungi Elimina

Azzera Dati

**1) SEZIONE CORRENTE**

N.	H	Base Sup.	Base Inf.
2	10	54	14
3	40	14	14
4	10	14	54
5	20	54	54
6		54	

**2) SEZIONE TESTATA**

N.	H	Base Sup.	Base Inf.
1	20	54	54
2	10	54	54
3	40	54	54
4	10	54	54
5	20	54	54

☒ SEZIONE TESTATA

Larghezza min sez CORRENTE  cm

Larghezza min sez TESTATA  0 cm

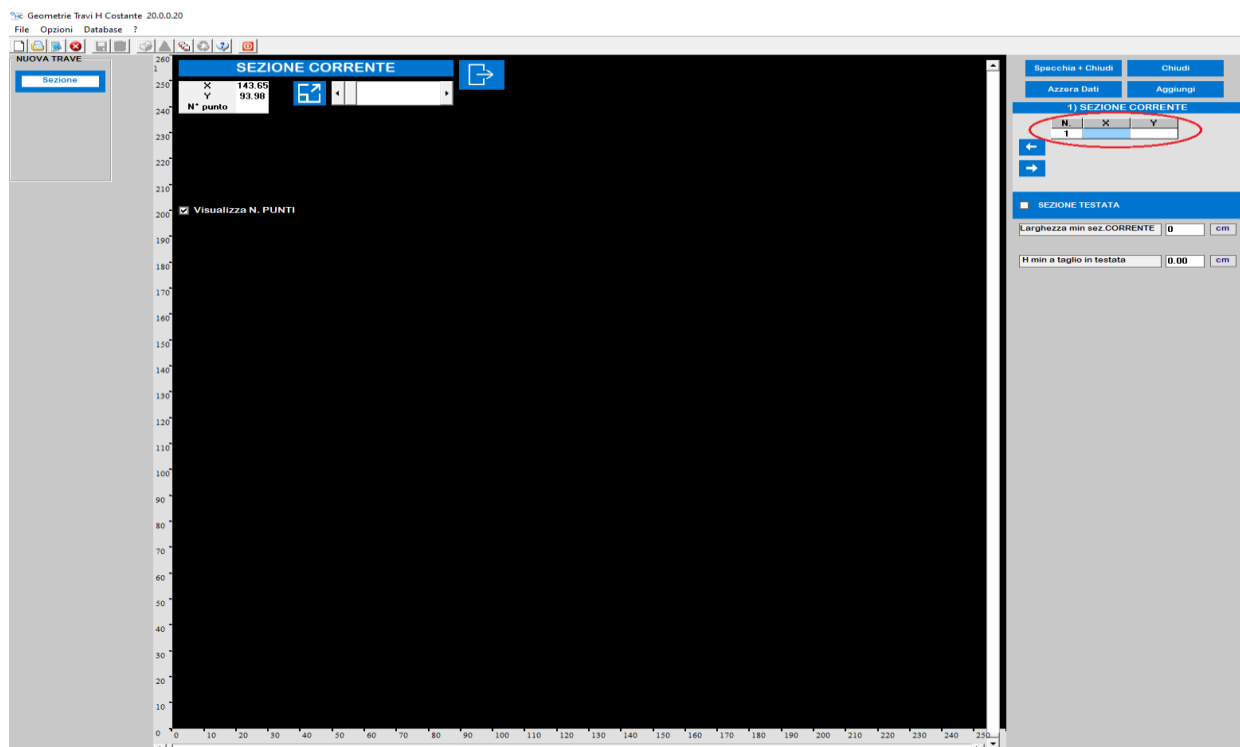
H min a taglio in testata  cm

☐ Usa sezione per PUNTI per la sola verifica al fuoco **PUNTI**

← Indietro → Avanti

### 30.4.2. SEZIONE PER PUNTI

Si apre la seguente schermata con un'area grafica (nera) centrale e una finestra di strumenti sulla destra.



Vanno inserite le coordinate dei **punti** della sezione nella tabella.

I PUNTI DEVONO ESSERE INSERITI PROCEDENDO IN SENSO ORARIO.

La sezione deve essere chiusa: il punto iniziale e finale devono essere coincidenti.

**Per passare da una casella all'altra premere Invio (Enter).**

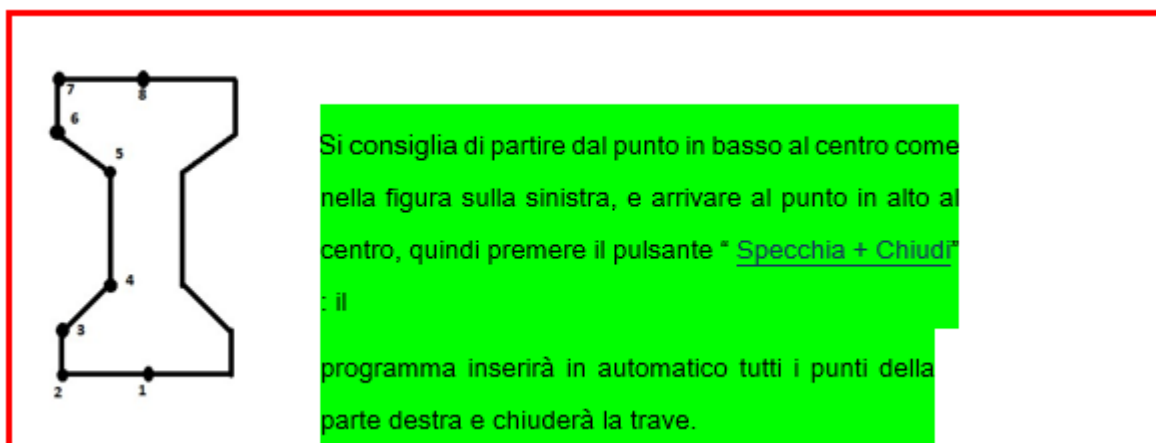


**Per modificare un dato** basta

cliccare nella casella corrispondente, inserire il nuovo dato e **premere invio**.

Eventualmente si possono inserire tutti i punti e poi premere il pulsante "**Chiudi**" o inserire direttamente tutti i punti e anche il punto finale coincidente con il primo.

I punti possono essere anche inseriti cliccando con il mouse nell'area grafica (in alto a sinistra sono indicate le coordinate del mouse).



Una volta completata la sezione corrente si può passare alla sezione di testata e modificare i dati che sono stati inseriti in automatico: spuntare "SEZIONE TESTATA" e appare una seconda tabella con gli stessi dati della prima per facilitarne la modifica.

Specchia + Chiudi

Chiudi

Azzera Dati

Aggiungi

1) SEZIONE CORRENTE

N.	X	Y
1	0	0
2	0	100
3	50	100
4	50	0
5	0	0

←

→

2) SEZIONE TESTATA

N.	X	Y
1	0	0
2	0	100
3	50	100
4	50	0
5	0	0

←

→

☒ SEZIONE TESTATA

Larghezza min sez. CORRENTE  cm

Larghezza min sez. TESTATA  cm

H min a taglio in testata  cm

TRASLA TUTTO A ZERO

← Indietro

→ Avanti



Specchia + Chiudi

Chiudi

Azzera Dati

Aggiungi

1) SEZIONE CORRENTE

N.	X	Y
1	0	0
2	0	100
3	50	100
4	50	0
5	0	0

←

→

2) SEZIONE TESTATA

N.	X	Y
1	0	0
2	0	100
3	50	100
4	50	0
5	0	0

←

→

☒ SEZIONE TESTATA

Larghezza min sez. CORRENTE  cm

Larghezza min sez. TESTATA  cm

H min a taglio in testata  cm

TRASLA TUTTO A ZERO

← Indietro

→ Avanti

sezione



Per passare da una sezione all'altra basta cliccare sulla tabella corrispondente (la tabella della visualizzata è evidenziata in blu) o sul disegno corrispondente in alto nell'area grafica. Il disegno nell'area grafica si aggiorna in automatico, sia al passaggio da una sezione all'altra, sia alla modifica dei dati in tabella.



La sezione di corrente è di colore **rosa**, quella di testata è **verde**.



Le **frecce** a fianco della tabella delle coordinate permettono di cancellare o aggiungere punti della tabella: freccia indietro = tolgo l'ultimo punto; freccia avanti = rimetto l'ultimo punto tolto.

Pulsante "**Aggiungi**": permette di aggiungere un punto tra altri già scritti (aggiunge una riga). Selezionare il **punto precedente** al punto da aggiungere: il punto sarà inserito dopo il punto selezionato. **NB** per aggiungere un punto in fondo alla tabella non è necessario: basta premere invio sull'ultima casella della riga e il programma vi crea la nuova riga e vi posiziona direttamente sulla prima colonna. Non è possibile annullare l'operazione.

Pulsante "**Azzera dati**": permette di annullare tutte le coordinate di tutti i punti (mette uguali a 0 tutte le colonne di tutte le righe della tabella), senza cancellare le righe. **Non è possibile annullare l'operazione.**

Pulsante "**TRASLA TUTTO A ZERO**": permette di traslare la sezione riportandola sullo zero. **Non è possibile annullare l'operazione.**

Larghezza min sez. CORRENTE

Inserire la larghezza minima della sezione corrente. Questo valore serve per calcolare la staffatura minima. Se c'è anche la sezione di testata, è richiesto anche per quest'ultima. Nel programma di calcolo questo dato sarà preso come valore di default per i nuovi progetti creati con questa sezione, e sarà poi modificabile per i singoli progetti.

H min a taglio in testata

Altezza minima della sezione per il calcolo del taglio all'appoggio. Automaticamente il programma calcola la y massima dei punti inseriti, ma è possibile inserire un valore più basso.

Se si hanno travi con sezioni simili, si suggerisce di partire dalla più larga e poi modificare le travi stringendole e utilizzando questo pulsante.

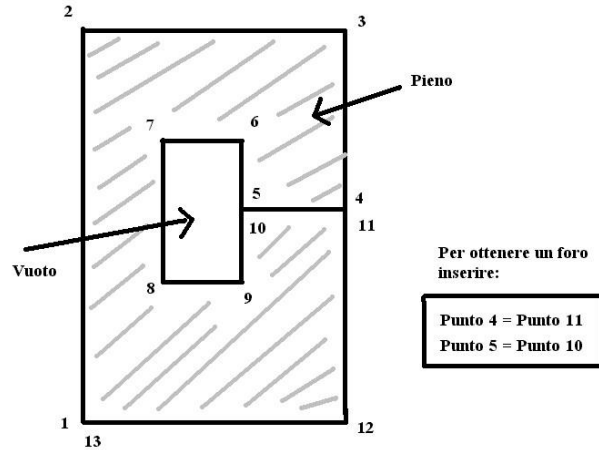
Non è possibile partire dalla più stretta e poi allargarla in quanto non si possono inserire numeri negativi e poi traslare (in questo caso non si recupererebbe molto tempo rispetto a rifare tutta la sezione dall'inizio).

## FORI

Si possono anche ottenere vuoti interni descrivendo la superficie dei fori con senso antiorario (verranno negativi e quindi tolti).

I fori devono essere uniti al profilo esterno da due linee coincidenti.

NB: per inserire sezioni con fori si possono usare il metodo per punti o tramite dxf (con cui bisogna seguire la stessa filosofia).



### 30.4.3. SEZIONE PARAMETRICA

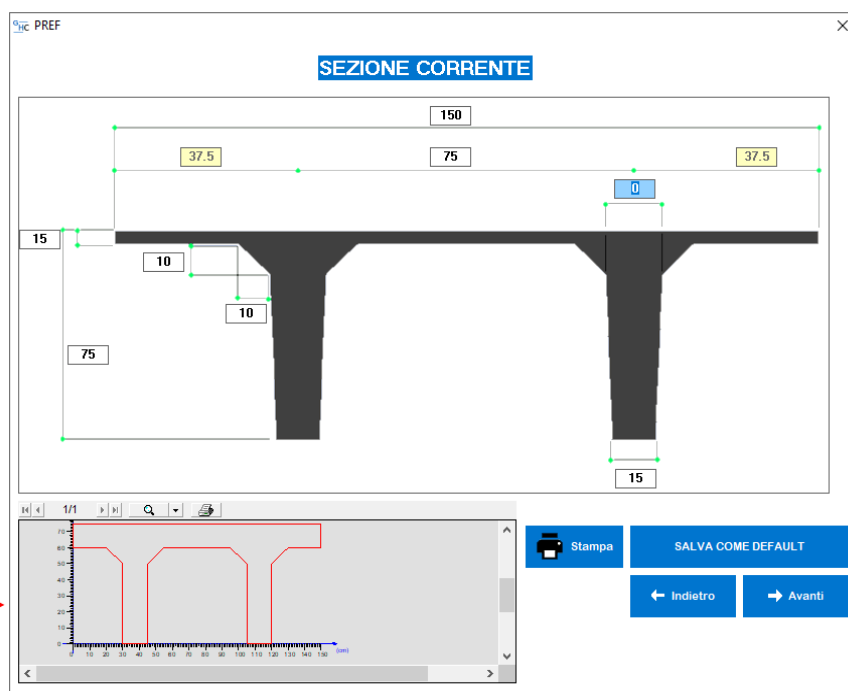
E' possibile inserire alcune sezioni di uso comune dando le misure come quote, invece che inserire tutti i punti o trapezi. Le sezioni parametriche possibili sono:

- Trave a I (con eventuale fondello)
- Trave a I complessa: con eventuali martelletti, eventuale fondello e con più rastremature possibili.
- Trave a T dritta
- Trave rettangolare
- Sezione solaio

Inserire le quote della vostra sezione e premere "Avanti->".

INSERIMENTO QUOTE

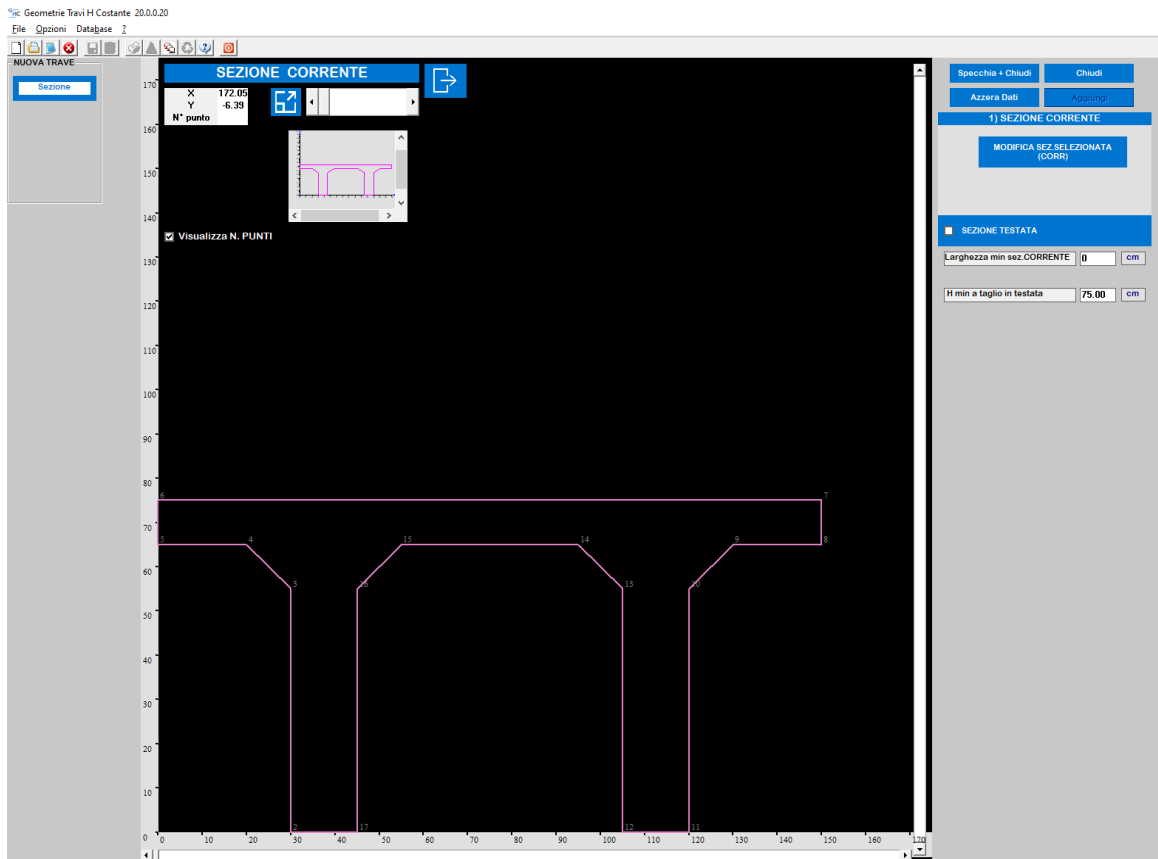
VISUALIZZAZIONE GRAFICA  
DINAMICA DEL RISULTATO SULLA  
BASE DELLE QUOTE INTRODOTTE



Scegliamo come esempio il tegolo TT (si può fare anche doppio click sull'immagine per selezionare):

Pulsante "**SALVA COME DEFAULT**": permette di salvare i dati della sezione come default. Quando verrà creata una nuova sezione, il programma proporrà automaticamente i dati di default relativi alla sezione selezionata e tali dati e saranno ovviamente modificabili.

Una volta completata la sezione corrente, si passa alla schermata come nella figura sotto:



Ora si può passare alla sezione di testata: spuntare “SEZIONE TESTATA” e premere il pulsante  
**“MODIFICA SEZIONE SELEZIONATA”** [ad esempio nel  
 tegolo TT non sarà necessario]. Si va di nuovo in una schermata, dove è possibile dare le quote  
 della sezione (si parte dai valori della sezione di mezzeria per semplicità).  
**NB: Controllare di aver selezionato la corretta sezione (quella selezionata è blu).**

Nel caso in cui la Sezione di Testata non sia specificata, sarà considerata uguale alla Sezione Corrente.

### 30.4.4. SEZIONE DA DXF

Il DXF deve essere creato con queste caratteristiche:

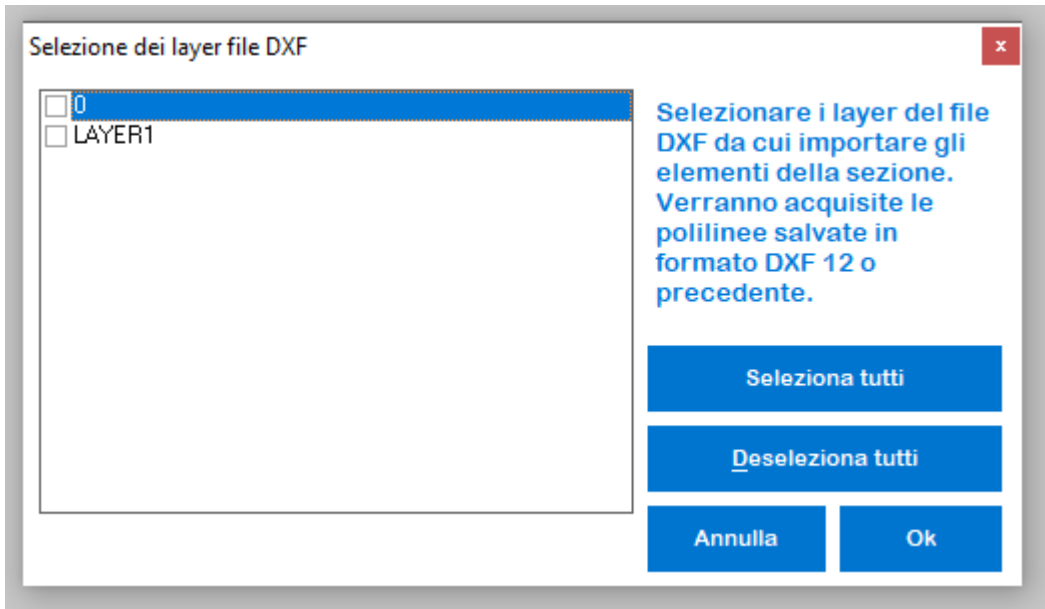
- La sezione corrente deve essere disegnata con un'unica polilinea, con i punti generati in senso orario (come per l'inserimento di trave per punti nel programma: antiorario solo per eventuali fori, sempre collegati al profilo esterno da due linee coincidenti).
- La sezione nel dxf deve essere in cm e in scala 1:1.
- Possono essere lette solo polilinee formate da linee, non da archi: è necessario discretizzare la sezione.

Si consiglia di aprire il file contenente la sezione da inserire, eliminare tutto il resto (quote, testi etc...), creare una nuova polilinea ricalcando la sezione (discretizzando ogni eventuale arco), fino a chiuderla terminando con un punto coincidente con il primo. **NON usare il comando chiudi del CAD:** Eventualmente si può creare solo metà sezione, per utilizzare poi il comando specchia all'interno del programma. In tal caso il primo e l'ultimo punto devono stare sull'asse di specchiatura. Copiare la **nuova polilinea da sola**, creare un dxf nuovo e incollare la polilinea. Pulire anche il DXF con il comando "PURGE" o "EN" se necessario. Salvare il nuovo DXF ed utilizzarlo per l'inserimento della sezione.

Se la sezione non è chiusa, il programma chiede se chiuderla automaticamente o no in fase di lettura del DXF.

Una volta scelto l'inserimento della sezione tramite DXF, il programma chiede di selezionare il file DXF da cui leggere la sezione. Selezionare il file nel proprio computer o in rete e premere **"Apri"**.

Nella successiva maschera è



selezionare il layer voluto, o tutti se non si conosce quello su cui è posizionata la sezione. Spuntare la/le caselle dei layer (nell'elenco sulla sinistra sono visualizzati tutti i layer presenti), quindi premere **"OK"**.

Appare ora l'anteprima del file selezionato, con la/le sezioni all'interno del file:



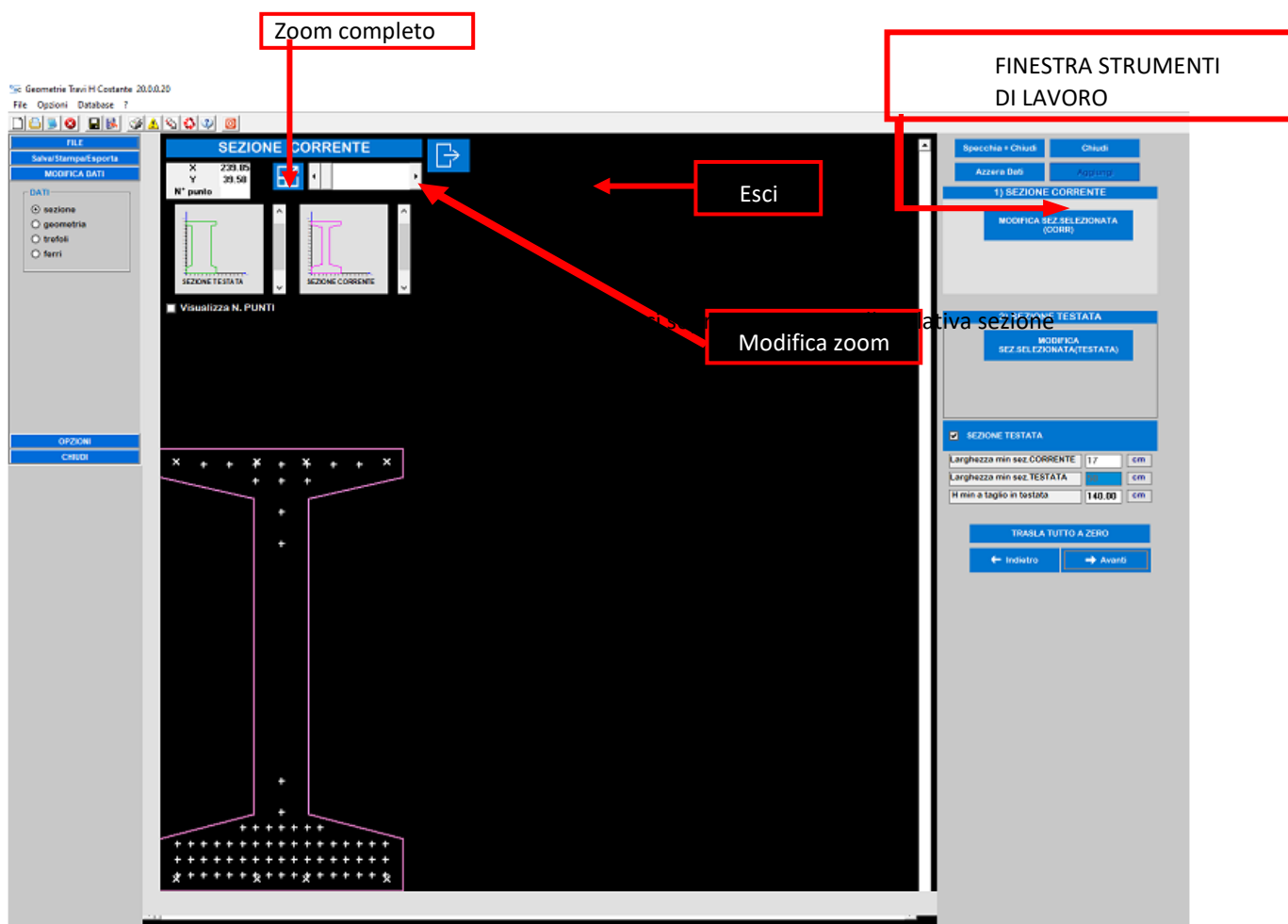
Per usare un altro DXF premere il pulsante **“CAMBIA DXF”**, altrimenti premere **“OK”**. Nell’anteprima le sezioni sono numerate indicando i vertici con a.b = (numero della sezione).(numero del punto): se ci sono più sezioni sarà chiesto che sezione salvare. Si può leggere solo una sezione alla volta.

Dando **l’“OK”** si **passa alla stessa schermata dell’introduzione per punti**, e la trave sarà trattata a tutti gli effetti come quelle inserite per punti, *non sarà mantenuto alcun collegamento con il file DXF.*

La sezione di testata è automaticamente posta uguale alla sezione così introdotta, andranno poi modificate le coordinate come per le sezioni introdotte per punti: cliccare nella casella delle coordinate del punto da cambiare e inserire i nuovi i valori, poi premere invio, così si passa alle altre coordinate. *Non si può inserire la sezione di testata da DXF.*

E’ possibile (consigliato) creare con il DXF mezza sezione, e poi specchiarla con il comando apposito: in questo caso si è sicuri di ottenere una trave simmetrica (altrimenti accertarsi con il CAD che la trave sia simmetrica).

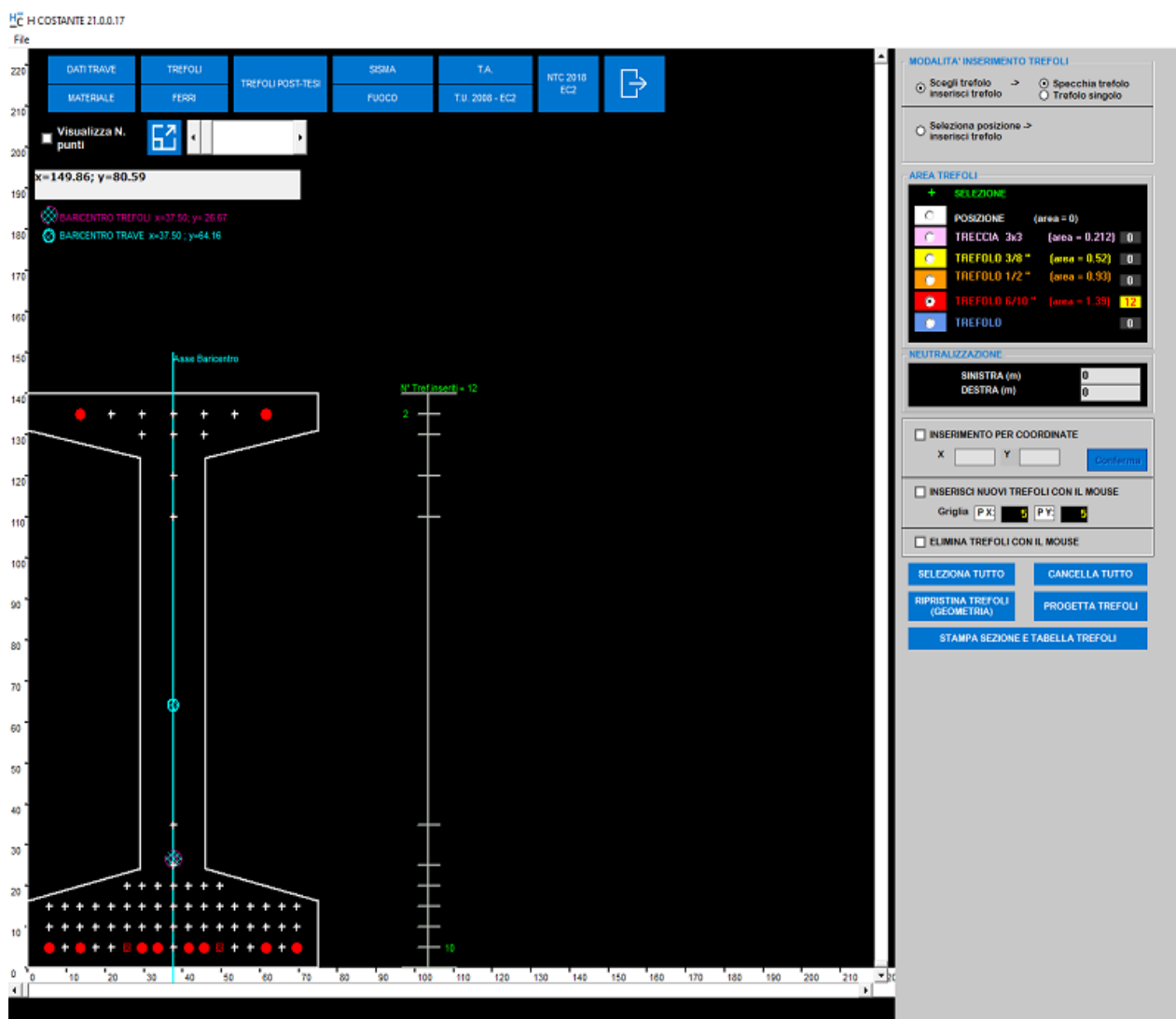
## 30.5. AREA GRAFICA





## 30.6. TREFOLI

Finita l'introduzione della sezione, si passa alla schermata per l'inserimento della maschera trefoli:



E' possibile inserire i trefoli per coordinate, tramite reticolo o tramite griglia. Si possono inserire le sole posizioni dei trefoli (area=0) o i trefoli (area>0). Si consiglia di inserire sempre la maschera di tiro completa, con tutte le posizioni possibili e i trefoli più usati con la loro area, in questo modo, quando si fa un nuovo progetto su questa trave, si avranno i trefoli più usati (sarà poi possibile aggiungerne o toglierne altri direttamente dal programma di calcolo). I trefoli inseriti qui saranno disponibili per tutti i progetti realizzati con questa trave, mentre i trefoli inseriti dal programma di calcolo saranno disponibili, invece, per il solo progetto su cui si lavora.

**MODALITA' INSERIMENTO TREFOLI**

☒ Specchia trefolo ☐ Trefolo singolo

**AREA TREFOLI**

- ☐ POSIZIONE (area = 0)
- ☐ TRECCIA 3x3 (area = 0.212)
- ☐ TREFOLO 3/8 " (area = 0.52)
- ☐ TREFOLO 1/2 " (area = 0.93)
- ☐ TREFOLO 6/10 " (area = 1.39)
- ☐ TREFOLO

**TREFOLI CON RETICOLO**

Reticolo di default: Reticolo 1 Imposta reticolo

**Nuovo** Xo: 0 PX: 5 N°: 1

**Memorizza** Yo: 0 PY: 5

**Elimina** Gradi: 90 Num X: 15 Num Y: 20

**Modifica** Num Y: 20

**TREFOLI PER COORDINATE**

X:  Y:  Inserisci Elimina

**TREFOLI CON GRIGLIA**

PX: 5 PY: 5 ☐ Dall'asse

**ELIMINA TREFOLI CON IL MOUSE**

Seleziona tutto Cancella tutti i trefoli Importa maschera da altra sezione

← Indietro → Avanti

Inserimento di trefoli singoli o specchiati rispetto all'asse baricentrico

Selezione dell'area del trefolo da inserire

Trefolo di area qualsiasi (da input): basta selezionare questa opzione e si può digitare l'area voluta.

INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE RETICOLO

INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE COORDINATE

INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE GRIGLIA

Torno indietro alla sezione o procedo per l'inserimento ferri

1. Selezionare se inserire i trefoli specchiati o singoli (con un unico click posso avere i due trefoli specchiati).
2. Selezionare l'area del trefolo da inserire.
3. Selezionare l'opzione con il tipo d'inserimento voluto (reticolo, coordinate o griglia). Analizziamo i tre casi nel dettaglio.

## INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE RETICOLO

Spuntare l'opzione

"**TREFOLI CON RETICOLO**", selezionare il

reticolo di default da usare (vedi Capitolo 30.8, "Settaggi") : il programma proporrà in automatico i dati del reticolo di default selezionato dalla lista e l'utente può modificare questi dati.

Premere "**Nuovo**" per creare un nuovo reticolo e poter modificare/salvare i dati proposti:

$X_0, Y_0$  sono le coordinate del punto iniziale del reticolo;

Gradi è l'angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale (premere sulle frecce per modificare);

Num X/Y sono il numero di passi in X e in Y del reticolo (premere sulle frecce per modificare); PX, PY sono le misure dei passi in X e in Y.

Il reticolo è aggiornato nell'area grafica man mano che si modificano i dati. Se si clicca nell'area grafica, l'origine del reticolo sarà il punto cliccato col mouse.

Premere "**Memorizza**" per salvare il reticolo: il numero del reticolo è inserito nella lista dei reticoli sulla destra.

E' possibile memorizzare fino a 17 reticoli.

Il pulsante "**Imposta reticolo**" permette di tornare alla schermata per creare/modificare i reticoli di default (SETTAGGI).

Una volta salvato il reticolo, selezionarlo dalla lista e inserire i trefoli con il mouse nell'area grafica: se si clicca su un nodo viene inserito il trefolo (se si è selezionata solo la posizione, ci sarà una crocetta, altrimenti un tondino del colore corrispondente all'area). **Se si clicca su un trefolo già esistente, il trefolo verrà tolto.**

Il pulsante "**Elimina**" cancella il reticolo selezionato nella lista, con tutti i trefoli di quel reticolo. **NB:** il reticolo serve solo per definire le posizioni dei trefoli senza preoccuparci delle coordinate corrispondenti. Sarà il programma a passare al modulo di calcolo le coordinate X,Y risultanti.

**NB: Quando si inseriscono più reticoli è necessario inserire prima il reticolo, poi i trefoli relativi al reticolo appena inserito e POI passare ai reticoli successivi. NON si possono inserire prima tutti i reticoli e poi tutti i trefoli.**

E' possibile **modificare** un reticolo già inserito:



Selezionare l'opzione "**Inserimento con griglia**", il programma propone in automatico i dati salvati di default nei settaggi e sono ovviamente modificabili. Sarà visualizzata nell'area grafica una griglia che parte dall'origine e copre tutta

- Selezionare il reticolo dalla lista
- Modificare i dati
- Cliccare su "**Modifica**"

Tutti i trefoli inseriti in quel reticolo verranno automaticamente spostati con i dati del reticolo modificato.

## INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE COORDINATE

☐ **TREFOLI PER COORDINATE**

X

Y

**Inserisci** **Elimina**

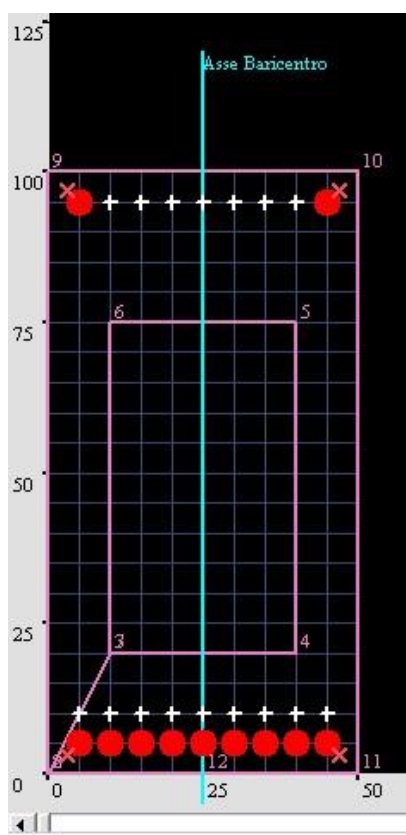
Selezionare l'opzione "**Trefoli per coordinate**", inserire le coordinate X e Y e premere "**Inserisci**" per salvare o "**Elimina**" per eliminare il trefolo.

## INSERIMENTO DI TREFOLI TRAMITE GRIGLIA

la trave.

Spuntare "**Dal baricentro**" per far partire la griglia dal baricentro della trave (simmetricamente).

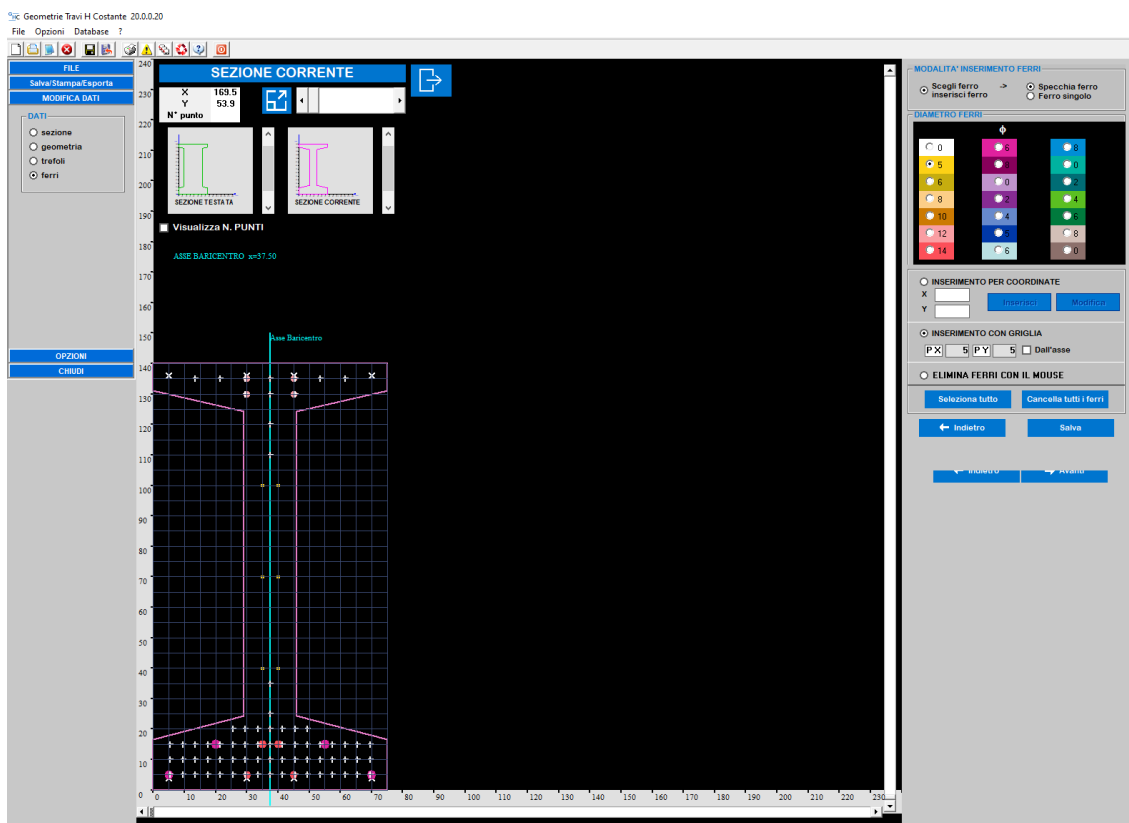
Per inserire i trefoli basta cliccare nei nodi della griglia. Per eliminare un trefolo già inserito basta cliccare sopra lo stesso.



Pulsante "**Seleziona tutto**" permette di selezionare tutti i trefoli e, per esempio, cambiare area di tutti premendo il pulsante dell'area desiderata.

Pulsante "**Cancella tutti i trefoli**" permette di eliminare tutti i trefoli inseriti (toglie non solo l'area ma anche le posizioni). Non è possibile annullare.

### 30.7. FERRI



E' possibile inserire i ferri per coordinate o tramite griglia. Si possono inserire i ferri (area>0) o le sole posizioni (area=0). Si consiglia di inserire più posizioni possibili e i ferri più usati con la loro area, così quando si fa un nuovo progetto su questa trave, si avranno i ferri più usati già inseriti e poi sarà possibile aggiungerne o toglierne direttamente dal programma di calcolo.

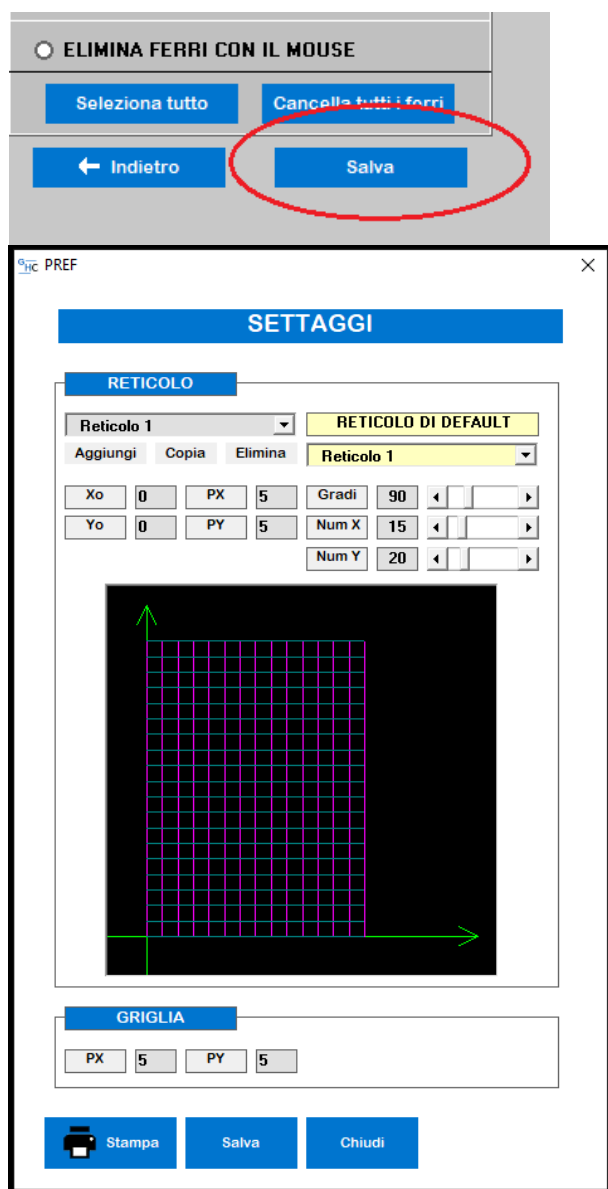
Dal programma di calcolo è anche possibile inserire nuove posizioni, disponibili per il solo progetto su cui si lavora.

1. Inserimento per coordinate Selezionare questa opzione, inserire la X e la Y del ferro e premere "Conferma": il ferro sarà visualizzato nell'area grafica con un pallino del colore corrispondente all'area scelta, o una crocetta bianca se ha area =0.
2. Inserimento con griglia Selezionare questa opzione e modificare se necessario i passi della griglia in X (PX) e in Y (PY): l'area grafica sarà aggiornata dinamicamente. La griglia parte dall'origine e copre tutta la trave, anche se dovessero esserci dei fori. Si rimanda all'attenzione dell'utente non inserire ferri in posizioni esterne alla trave. L'unico messaggio di errore che verrà visualizzato è se la coordinata x del ferro supera la larghezza massima della trave o se la coordinata y supera l'altezza massima.  
Selezionare "Dal baricentro" per far partire la griglia dal baricentro della trave (simmetricamente). Quindi selezionare i nodi della griglia in cui posizionare i ferri. Il ferro sarà visualizzato con un pallino del colore corrispondente all'area scelta.
3. Elimina ferri con il mouse Per cancellare i ferri basta selezionare questa opzione e cliccare sopra il ferro da eliminare nell'area grafica.

4. “Seleziona tutti i ferri” Per selezionare tutti i ferri inseriti (se poi si seleziona un’area, questa sarà assegnata a tutti i ferri).
5. “Cancella tutti i ferri” Per eliminare tutti i ferri inseriti. Non è possibile annullare.

Per assegnare l’area a un ferro selezionare il pulsante dell’area **prima** di inserirlo oppure selezionare il ferro dall’area grafica (cliccandoci sopra con il mouse) e poi premere il pulsante dell’area da assegnare.

Inseriti anche i ferri, la trave ha tutti i dati e la creazione guidata di travi vi fa salvare la trave:



## 30.8. SETTAGGI

Nei SETTAGGI è possibile impostare il reticolo di default da usare per le nuove travi (seve essere caricata una sezione perché i settaggi siano abilitati, anche se poi i settaggi sono comuni a tutte le sezioni).

Modificare il reticolo esistente con le proprie preferenze, oppure crearne di nuovi con il pulsante "AGGIUNGI". Il pulsante "COPIA" permette di salvare un reticolo con altro nome e il pulsante "ELIMINA" cancella i reticoli non voluti.

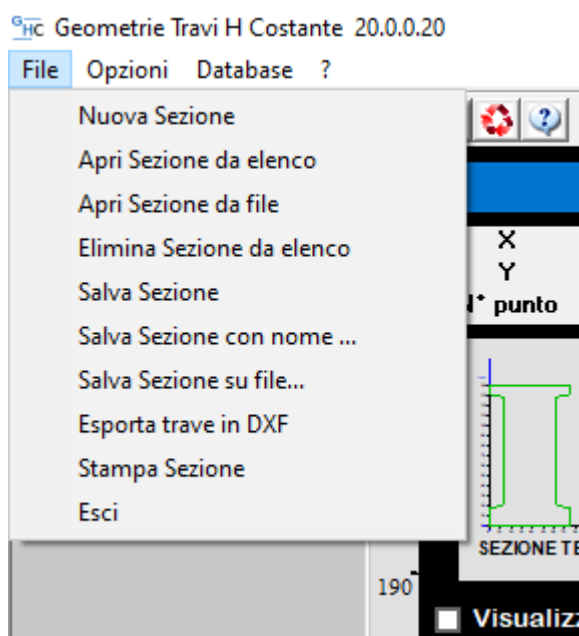
$X_0, Y_0$  sono le coordinate del punto iniziale del reticolo;

Gradi è l'angolo d'inclinazione rispetto all'orizzontale (premere sulle frecce per modificare);

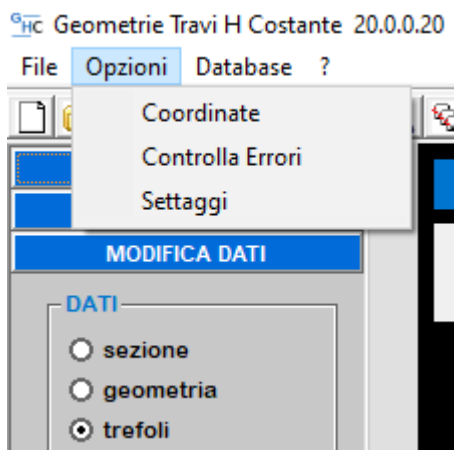
Num X/Y sono il numero di passi in X e in Y del reticolo (premere sulle frecce per modificare);

PX, PY sono le misure dei passi in X e in Y. Nel riquadro è visualizzata l'anteprima.

## 30.9. MENU'



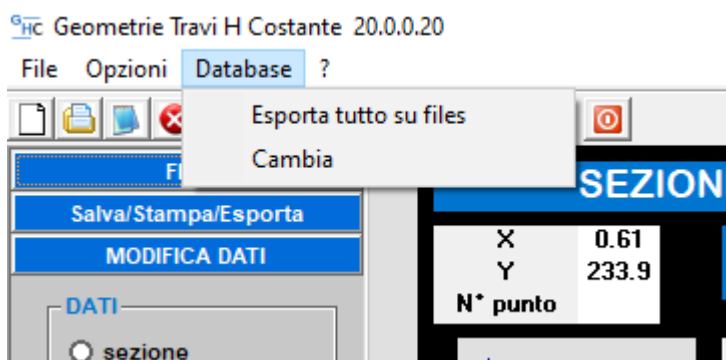
Il menu "File" consente di fare operazioni quali creare una nuova geometria o aprirne una esistente, eliminarne una dall'elenco delle geometrie inserite e salvare.



Nel menu "Opzioni":

- Controlla errori: verifica se è stata inserita la trave per punti seguendo realmente il senso orario.
- Coordinate: visualizza le tabelle delle coordinate delle due sezioni (o una).

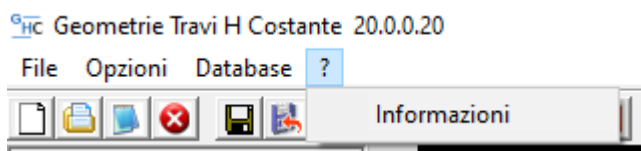
SEZIONE CORRENTE				SEZIONE TESTATA			
N	Coord. X (cm)	Coord. Y (cm)		N	Coord. X (cm)	Coord. Y (cm)	
1	0	0		1	0	0	
2	0	16.5		2	0	16.5	
3	12.5	19.9		3	29	24.3	
4	12.5	128.1		4	29	124.3	
5	0	131		5	0	131	
6	0	140		6	0	140	
7	75	140		7	75	140	
8	75	131		8	75	131	
9	62.5	128.1		9	46	124.3	
10	62.5	19.9		10	46	24.3	
11	75	16.5		11	75	16.5	
12	75	0		12	75	0	
13	0	0		13	0	0	



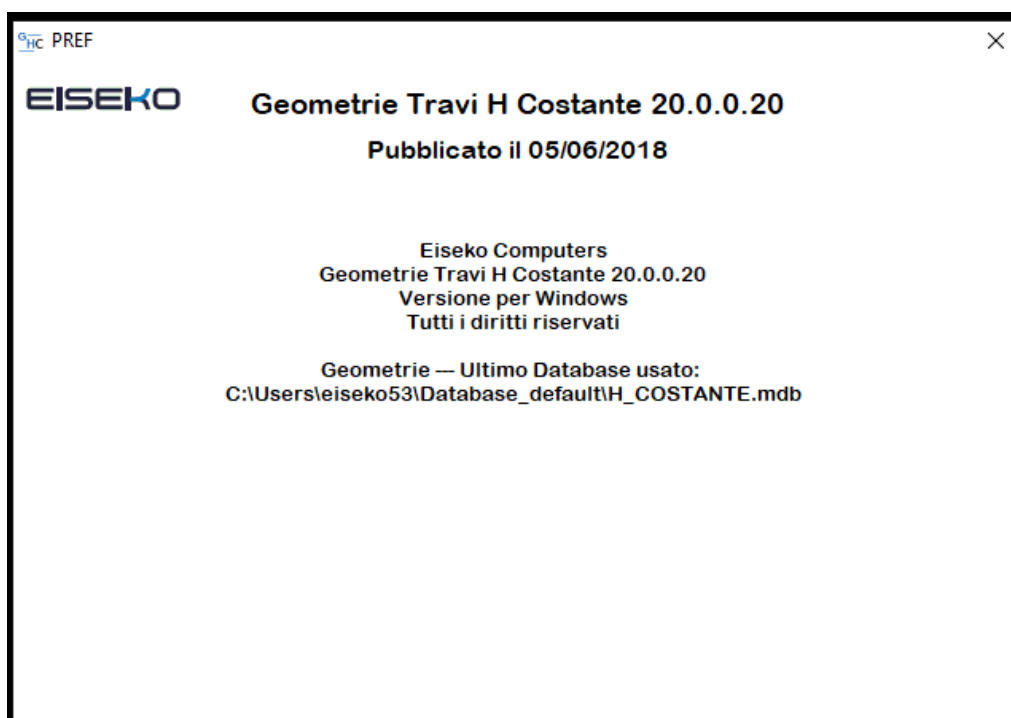
Il menu "Database":



- **Esporta tutto su file:** consente di esportare tutte le geometrie delle sezioni create su database in file di testo (uno per ogni sezione, con nome del file = nome della sezione). Viene richiesta una cartella in cui posizionare i file.
- **Cambia:** consente di modificare il database di lavoro (deve comunque essere un database Eiseko, creato ad esempio facendo una copia del database originale dell'installazione).



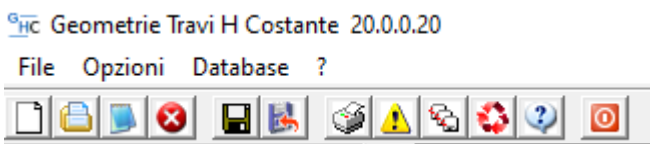
Il menu "?" consente di vedere le informazioni (versione del programma e database in uso)

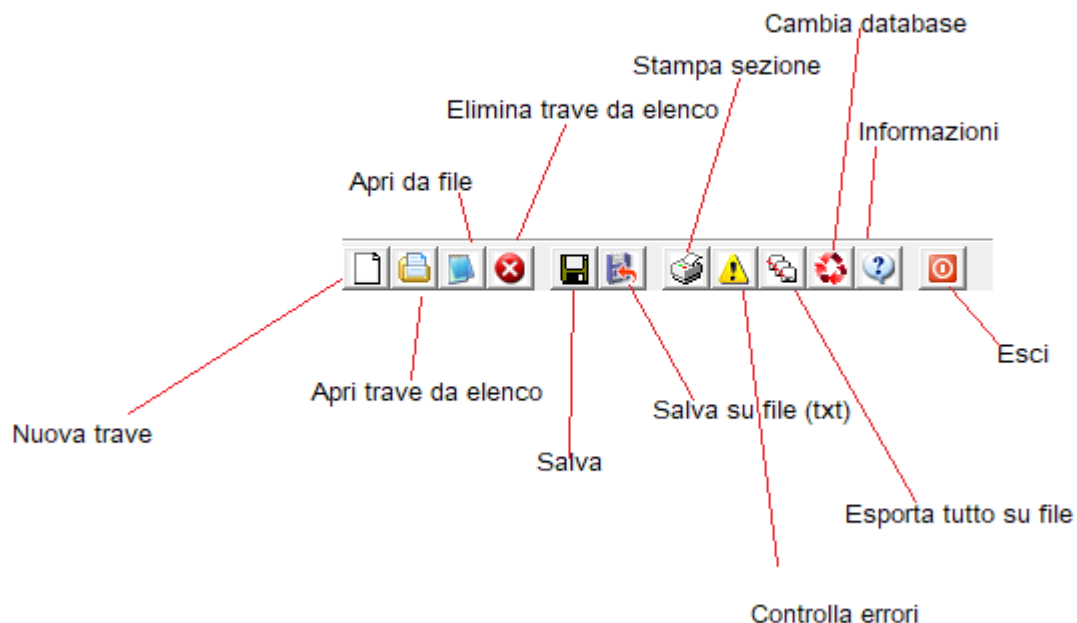


Nome programma e versione Data di pubblicazione della versione  
Database in uso

### 30.10. BARRA DEGLI STRUMENTI

Contiene gli stessi comandi della "Barra dei Menu" ma in formato icone.





### 30.11. BARRA VERTICALE

SULLA SINISTRA E' SEMPRE VISIBILE UNA BARRA VERTICALE CHE PERMETTE DI RAGGIUNGERE DIRETTAMENTE QUALSIASI MASCHERA E OPZIONE DISPONIBILE NEL PROGRAMMA.

Nella scheda "**FILE**" è possibile creare una nuova trave, aprire o eliminare una trave esistente.

FILE
<b>SEZIONE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Nuova sezione</li> <li><input type="radio"/> Elimina sezione</li> </ul>
<b>APRI SEZIONE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Apri da elenco</li> <li><input type="radio"/> Apri da file</li> </ul>
Salva/Stampa/Esporta
MODIFICA DATI
OPZIONI
CHIUDI

FILE
Salva/Stampa/Esporta
<b>SALVA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> salva</li> <li><input type="radio"/> salva con nome</li> <li><input type="radio"/> salva su file</li> </ul>
<b>VISUALIZZA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> visualizza tabella coordinate</li> <li><input type="radio"/> visualizza sezione</li> </ul>
<b>STAMPA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> stampa coordinate</li> <li><input type="radio"/> stampa schermata</li> </ul>
<b>ESPORTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> esporta sezione in DXF</li> </ul>
MODIFICA DATI
OPZIONI
CHIUDI

Nella scheda “**SALVA / STAMPA**” è possibile salvare la trave, salvarla con un altro nome o su file. -Visualizza tabella coordinate: permette di visualizzare le coordinate delle sezioni in una tabella

PREF
✕

**SEZIONE CORRENTE**

N	Coord. X (cm)	Coord. Y (cm)
1	0	0
2	0	16.5
3	12.5	19.9
4	12.5	128.1
5	0	131
6	0	140
7	75	140
8	75	131
9	62.5	128.1
10	62.5	19.9
11	75	16.5
12	75	0
13	0	0

**SEZIONE TESTATA**

N	Coord. X (cm)	Coord. Y (cm)
1	0	0
2	0	16.5
3	29	24.3
4	29	124.3
5	0	131
6	0	140
7	75	140
8	75	131
9	46	124.3
10	46	24.3
11	75	16.5
12	75	0
13	0	0

Stampa

Ok

Geometrie Travi H Costante 20.0.0.20 - [EISEKO Computers]



1/1

Eiseko Computers sas

COORDINATE TRAVE

Nome Trave: TI\_H140

	INIZIO RASTREMATURA	
	COORD. X	COORD. Y
1	0.00	0.00
2	0.00	16.50
3	29.00	24.30
4	29.00	124.30
5	0.00	131.00
6	0.00	140.00
7	75.00	140.00
8	75.00	131.00
9	46.00	124.30
10	46.00	24.30
11	75.00	16.50
12	75.00	0.00
13	0.00	0.00

	FINE RASTREMATURA	
	COORD. X	COORD. Y
0	0.00	0.00
0	0.00	16.50
0	12.50	19.90
0	12.50	128.10
0	0.00	131.00
0	0.00	140.00
0	75.00	140.00
0	75.00	131.00
0	62.50	128.10
0	62.50	19.90
0	75.00	16.50
0	75.00	0.00
0	0.00	0.00

-Visualizza sezione con coordinate: apre una pagina con la rappresentazione delle sezioni introdotte, sovrapposte e i ferri.

“VISUALIZZA COORD” = Visualizza coordinate nei vertici.

“VISUALIZZA PUNTI” = Visualizza i numeri dei punti nei vertici.

-stampa coordinate: permette di visualizzare la tabella delle coordinate in versione stampabile.

-stampa schermata: permette di stampare la schermata visualizzata (richiamabile da qualsiasi schermata attiva).

La scheda “**MODIFICA DATI**” permette di cambiare tutti i dati introdotti: sezioni, geometria (attivo solo nel caso di sezione introdotta con il metodo delle sezioni parametriche) e ferri.

The image shows two side-by-side screenshots of the EISEKO software interface. Both windows have a blue header bar with the text 'FILE'. Below the header, there are three tabs: 'Salva/Stampa/Esporta', 'MODIFICA DATI', and 'OPZIONI'. The left window is currently displaying the 'MODIFICA DATI' tab, which contains a section titled 'DATI' with four radio button options: 'sezione', 'geometria', 'trefoli', and 'ferri'. At the bottom of the left window, there are two more tabs: 'OPZIONI' and 'CHIUDI'. The right window is displaying the 'OPZIONI' tab, which contains two sections: 'CONTROLLO' with a radio button option 'controllo errori', and 'OPZIONI' with a radio button option 'settaggi'. At the bottom of the right window, there is a single 'CHIUDI' tab.

Nella scheda “**OPZIONI**” :

### CONTROLLO

1. Controllo errori: verifica se ci sono errori nell' introduzione della sezione.
2. Settaggi : Settaggi del reticolo

HC PREF
×

**SETTAGGI**

**RETICOLO**

Reticolo 1
▼

Aggiungi
Copia
Elimina

Xo

PX

Gradi

◀ ▶

Num X

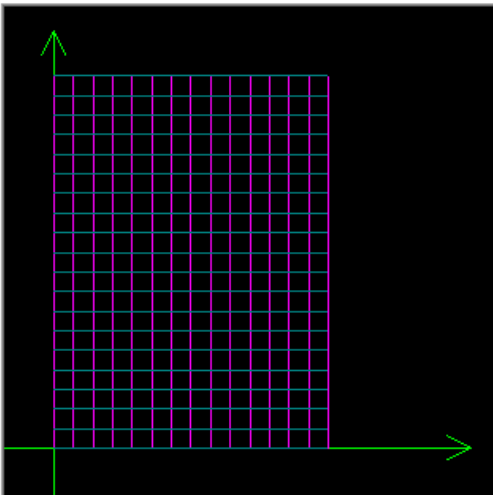
◀ ▶

Num Y

◀ ▶

**RETICOLO DI DEFAULT**

Reticolo 1
▼



**GRIGLIA**

PX

PY

**Stampa**

**Salva**

**Chiudi**

sella

126