

**R L L T I P**

## **MANUALE D'USO**

# **PROGRAMMA DI CALCOLO E DISEGNO DI TRAVI PRECOMPRESSE**

**Rettangolare,  
T rovescio, L, T diritta, I e Predalle**

# Sommario

---

<b>1.</b>	<b>POSSIBILITÀ DEL PROGRAMMA.....</b>	<b>5</b>
1.1.	SCHEMA DI CALCOLO.....	5
1.2.	NOMENCLATURA.....	6
<b>2.</b>	<b>REQUISITI DI SISTEMA - VERSIONI DI WINDOWS® .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>SPOSTAMENTO DATABASE .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>INSTALLAZIONE PROGRAMMA.....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>IMPOSTAZIONI INIZIALI .....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>SETTAGGI .....</b>	<b>14</b>
6.1.	IMPOSTA PARAMETRI SISMICI.....	14
6.2.	SETTAGGI SEZIONE .....	14
6.3.	CRITERI .....	16
6.3.1.	Scheda GENERALE.....	17
6.3.2.	Scheda FUOCO .....	17
6.3.3.	Scheda TRASPORTO/SOLL.....	18
6.3.4.	Scheda Progetto staffe/ferri .....	18
<b>7.</b>	<b>MODIFICA DELLA LINGUA.....</b>	<b>19</b>
<b>8.</b>	<b>AGGIORNAMENTI AUTOMATICI .....</b>	<b>20</b>
<b>9.</b>	<b>SCHERMATA PRINCIPALE .....</b>	<b>21</b>
9.1.	NUOVO PROGETTO SU FILE .....	22
9.2.	APRI PROGETTO DA FILE .....	22
9.3.	SCELTA PROGETTO .....	22
9.3.1.	PER CREARE UN NUOVO PROGETTO .....	23
9.3.2.	PER APRIRE UN PROGETTO ESISTENTE .....	23
9.3.3.	SALVA PROGETTO CON NOME.....	23
1.1.1.	ELIMINA PROGETTO / ELIMINA COMMESSA.....	23
9.1.	SCEGLI TRAVE .....	24
<b>10.</b>	<b>GEOMETRIA .....</b>	<b>25</b>
10.1.	CAMBIA SEZIONE .....	28
10.2.	SALVA COME DEFAULT .....	28
10.1.	SETTAGGI.....	28
<b>11.</b>	<b>DATI TRAVE.....</b>	<b>29</b>
11.1.	SCHEMA STATICO .....	29
11.2.	NOMENCLATURA.....	30
11.3.	FUNZIONALITA' .....	31
11.4.	SCHEMA DELLA TRAVE.....	31
11.5.	CARICHI DISTRIBUITI.....	32
11.5.1.	CARICHI CON GETTO IN OPERA PRESENTE: .....	32
11.5.2.	CARICHI SENZA GETTO IN OPERA: .....	33
1.1.	PESI SOLAI PER IL CALCOLO AUTOMATICO DI G1.....	34
11.6.	COEFFICIENTI .....	35
11.7.	PROGETTO AUTOMATICO DEI TREFOLI .....	36

11.8.	VERIFICA A TAGLIO SULL'APPOGGIO .....	36
11.9.	PULSANTI.....	37
<b>12.</b>	<b>GETTO IN OPERA .....</b>	<b>38</b>
<b>13.</b>	<b>CARICHI CONCENTRATI .....</b>	<b>39</b>
13.1.	PASSO .....	39
<b>14.</b>	<b>CARROPONTE.....</b>	<b>40</b>
<b>15.</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>44</b>
15.1.	MATERIALI DI DEFAULT .....	46
<b>16.</b>	<b>COORDINATE .....</b>	<b>47</b>
<b>17.</b>	<b>TREFOLI.....</b>	<b>48</b>
17.1.	AREA GRAFICA .....	49
17.1.1.	ZOOM.....	50
17.1.2.	RAPPRESENTAZIONE TREFOLI NELL'AREA GRAFICA.....	51
17.2.	FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO.....	52
17.3.	DEFINIZIONE DELLA MASCHERA TREFOLI .....	55
17.3.1.	Maschera Trefoli Regolare [Reticolo con passo costante] .....	55
17.3.2.	Maschera Trefoli NON Regolare lungo X e/o lungo Y:.....	56
<b>18.</b>	<b>FERRI.....</b>	<b>58</b>
18.1.	AREA GRAFICA .....	59
18.1.1.	ZOOM.....	59
18.1.1.	RAPPRESENTAZIONE FERRI NELL'AREA GRAFICA.....	60
18.2.	FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO.....	61
<b>19.</b>	<b>CALCOLI.....</b>	<b>64</b>
19.1.	PULSANTI PER LE RELAZIONI.....	66
19.2.	ESPORTAZIONI .....	67
<b>20.</b>	<b>VERIFICA CON SBALZI .....</b>	<b>69</b>
<b>21.</b>	<b>PROGETTO STAFFE .....</b>	<b>70</b>
	PROGETTO DELLE STAFFE A TAGLIO + TORSIONE E FERRI ALL'APPOGGIO .....	70
21.1.	PROCEDIMENTO PER LA PROGETTAZIONE.....	70
21.2.	FERRI A TAGLIO .....	71
21.3.	STAFFE .....	71
<b>22.</b>	<b>VERIFICA ESERCIZIO SEZIONE A PIACERE .....</b>	<b>74</b>
	CALCOLO IN UN PUNTO QUALSIASI DELLA TRAVE .....	74
<b>23.</b>	<b>DIAGRAMMI DI UTILIZZO .....</b>	<b>76</b>
	RICERCA, DATA UNA CERTA ARMATURA, DEL DIAGRAMMA LUCI PORTATE .....	76
<b>24.</b>	<b>VERIFICA SISMICA .....</b>	<b>78</b>
24.1.	ASSOCIARE I PARAMETRI SISMICI ALLE COMMESSE .....	80
<b>25.</b>	<b>VERIFICA AL FUOCO .....</b>	<b>81</b>
<b>26.</b>	<b>SELLA SINISTRA .....</b>	<b>84</b>
	VERIFICA DELLE SELLE .....	84
<b>27.</b>	<b>CARICHI NEVE - VENTO.....</b>	<b>85</b>
<b>28.</b>	<b>UTILITY.....</b>	<b>86</b>

28.1.	CONVERSIONE DI UNITA' DI MISURA PER CONVERTIRE LUNGHEZZE.....	86
28.2.	AREE TREFOLI .....	87
28.3.	TABELLA AREE FERRI.....	87
28.4.	CALCOLO AREE FERRI.....	87
<b>29.</b>	<b>DISEGNO .....</b>	<b>88</b>
<b>30.</b>	<b>BARRA DEI MENU.....</b>	<b>97</b>
30.1.	FILE .....	97
30.2.	INPUT DATI.....	97
30.3.	CALCOLI .....	97
30.4.	STRUMENTI.....	97
30.5.	IMPOSTAZIONI .....	98
30.6.	CAMBIA DATABASE .....	98
30.7.	?.....	98
<b>31.</b>	<b>GESTIONE DEI DATI .....</b>	<b>99</b>
31.1.	SALVARE - APRIRE - ELIMINARE .....	99
31.1.1.	<i>Salvare</i> .....	99
31.1.2.	<i>Aprire</i> .....	99
31.1.3.	<i>Eliminare</i> .....	100

# 1. POSSIBILITÀ DEL PROGRAMMA

*Il programma verifica e progetta iterativamente le travi precomprese del tipo: Rettangolare - T rovescio - L - T diritta – I e ne fa la scheda di disegno.*

---

Ogni singola trave calcolata è memorizzata in un Progetto.

La fase iniziale consiste nel definire in GEOMETRIA il cassero, la maschera delle possibili posizioni dei trefoli utilizzabili nella pista di tiro ed infine le posizioni dei ferri lenti più importanti.

I dati relativi alla singola trave e cioè la luce di calcolo ed i carichi vengono immessi in DATI TRAVE, i materiali vengono immessi in MATERIALI ed il progetto è pronto per essere elaborato.

Se l'utente non introduce alcun trefolo, il programma propone un'armatura precompressa di primo approccio. In ogni caso, l'utente ha la libertà di disporre l'armatura precompressa e lenta a suo piacimento anche introducendo, se necessario, ulteriori posizioni non predisposte nella fase di definizione della geometria.

## 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 viene verificata la zona precompressa della trave in una serie di sezioni fino all'appoggio destro.

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.

E' 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. E' infine possibile, scelta una particolare armatura, trovarne il diagramma di utilizzo, naturalmente questo calcolo non considera i concentrati.

## NORMATIVE ADOTTATE

1. Il calcolo della trave può svilupparsi alle **Tensioni Ammissibili** secondo il D.M. 14/2/92, come consentito dal D.M. 9/1/96.
2. Il calcolo della trave tiene conto anche 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.
3. E' stata lasciata la possibilità di fare il calcolo con la normativa superata NTC 2008.

## 1.2. NOMENCLATURA

LCTOT	=	lunghezza Totale Trave
LC	=	luce calcolo Trave
Sbs	=	sbalzo sinistro Trave
Sbd	=	sbalzo destro Trave = $LCTOT - LC - Sbs$
Sbs ed Sbd sono posti = 0 se inferiori a 70 x DIA /100		
DIA	=	diametro nominale trefoli
Sono sostituiti, quando occorre, da Sbs1 e Sbd1, che conservano i valori di input		
H1	=	altezza Trave
AN	=	Larghezza Anima Trave
HR	=	altezza totale getto in opera
HSSI	=	altezza dello scasso in testata
V(I)	=	base inferiore trapezio i-esimo del getto collaborante
Z(I)	=	base superiore trapezio i-esimo del getto collaborante
U(I)	=	Altezza trapezio i-esimo del getto collaborante
TP	=	Taglio sull'appoggio dovuto al Peso proprio Trave
TPP + TAC	=	Taglio sull'appoggio dovuto ai carichi permanenti, distribuiti e concentrati,
TAUY+TOC	=	Taglio sull'appoggio dovuto ai sovraccarichi accidentali , distribuiti e concentrati
MPA(I)	=	Momento nella sezione i-esima dovuto al Peso proprio Trave
MPPA(I)	=	Momento nella sezione i-esima dovuto ai permanenti di prima fase
MAA(I)	=	Momento nella sezione i-esima dovuto ai sovraccarichi accidentali
PERCP	=	Percentuale dei permanenti da considerare a Torsione
PERCA	=	Percentuale dei carichi accidentali da considerare a Torsione
mtor(I)	=	Momento torcente nella sezione i-esima dovuto ai permanenti di prima fase
mtor1(I)	=	Momento torcente nella sezione i-esima dovuto ai sovraccarichi accidentali
Ac	=	Area sezione Trave corrente
PERI	=	Perimetro della forma della Trave corrente
DimNo	=	Dimensione nominale della Trave = $2 \times Ac / PERI$
Nt(I)	=	L'area del trefolo i-esimo
dtY(I)	=	distanza dal lembo inferiore trave del trefolo i-esimo
dtX(I)	=	distanza dal lembo sinistro trave del trefolo i-esimo
Areafe(I)	=	L'area del ferro lento i-esimo
YFE(I)	=	distanza dal lembo inferiore trave del ferro lento i-esimo
XFE(I)	=	distanza dal lembo sinistro trave del ferro lento i-esimo
Teso	=	Tesatura iniziale trefoli da input
Ai	=	Area del calcestruzzo Trave + acciaio omogeneizzato
AT	=	area di acciaio precompresso
ktx	=	momento statico di AT rispetto asse Y
KTY	=	momento statico di AT rispetto asse X
ATi	=	area di acciaio precompresso inferiore
Kb	=	distanza del baricentro dell'acciaio di precompressione rispetto al lembo superiore della sezione
Kbi	=	distanza del baricentro del solo acciaio di precompressione inferiore rispetto al lembo superiore della sezione
Ass	=	Area acciaio reagente sull'appoggio
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 inferiori
WI	=	modulo di resistenza rispetto al lembo inferiore sezione
JB	=	momento di inerzia baricentrico sezione
Wx(ii)	=	modulo di resistenza del punto ii rispetto all'asse principale X
Wy(ii)	=	modulo di resistenza del punto ii rispetto all'asse principale Y
Sc	=	momento statico della parte superiore al baricentro della sezione rispetto all'asse orizzontale passante per il baricentro stesso.
Rck	=	Resistenza a 28gg CLS Trave
Rckj	=	Resistenza allo sbanco CLS Trave
Ec	=	Modulo elastico CLS trave = $9,5 \times (fck + 8)^{1/3}$
GammaC	=	Coefficiente di sicurezza gamma c per il Calcestruzzo Trave = 1.4
fck	=	Resistenza caratt. cilindrica = $Rck \times 0.83$
fcd	=	Resistenza di calcolo cilindrica = $fck / 1.4$
fctm	=	Resistenza media Traz. assiale = $0.30 \times fck^{(2/3)}$
fcfm	=	Resistenza media Traz. Flessionale = $fctm \times 1.2$
fctk0.95	=	Resistenza a Trazione max = $fctm \times 1.3$
Rckg	=	Resistenza caratteristica cubica CLS Getto in opera a 28 gg
fckg	=	Resistenza caratt. cilindrica = $Rckg \times 0.83$
Ecg	=	Modulo elastico CLS getto = $9,5 \times (fckg + 8)^{1/3}$
fpk	=	resistenza caratteristica Trefoli stabilizzati a basso rilassamento = da input N/mm <sup>2</sup>
GammaA	=	Coefficiente di sicurezza acciaio di precompressione = 1,15
fp1k	=	$(fpk - 200) \text{ N/mm}^2$
fsd	=	$fpk / 1.15$
Gesutr	=	$Ecg / Ec$
easuec	=	Eacciaio / Ec
Coef1	=	Coefficiente per il calcolo del momento ultimo da applicare ai carichi permanenti
Coef2	=	Coefficiente per il calcolo del momento ultimo da applicare ai carichi accidentali
Psi1 = $\psi_1$	=	moltiplicatore sovraccarichi accidentali per sollecitazione quasi permanente
Psi2 = $\psi_2$	=	moltiplicatore sovraccarichi accidentali per sollecitazione rara
QS(I)	=	Sigma al lembo superiore trave dopo i permanenti di prima fase
QSB(I)	=	Sigma nel baricentro trefoli dopo i permanenti di prima fase
QI(I)	=	Sigma al lembo inferiore trave dopo i permanenti di prima fase
QSS(I)	=	Sigma finali al lembo superiore trave in situazione rara
QSI(I)	=	Sigma finali al lembo inferiore trave in situazione rara
SIG(I)	=	Sigma finali al lembo superiore trave in situazione quasi permanente
SIG1(I)	=	Sigma finali al lembo inferiore trave in situazione quasi permanente
QSP(I, ic)	=	Sigma nei vari punti (ic) della trave nella sezione i-esima dopo i permanenti di prima fase
QSF(I, ic)	=	Sigma finale nei vari punti (ic) della trave nella sezione i-esima in situazione rara
SIF(I, ic)	=	Sigma finale nei vari punti (ic) della trave nella sezione i-esima in situazione quasi permanente

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

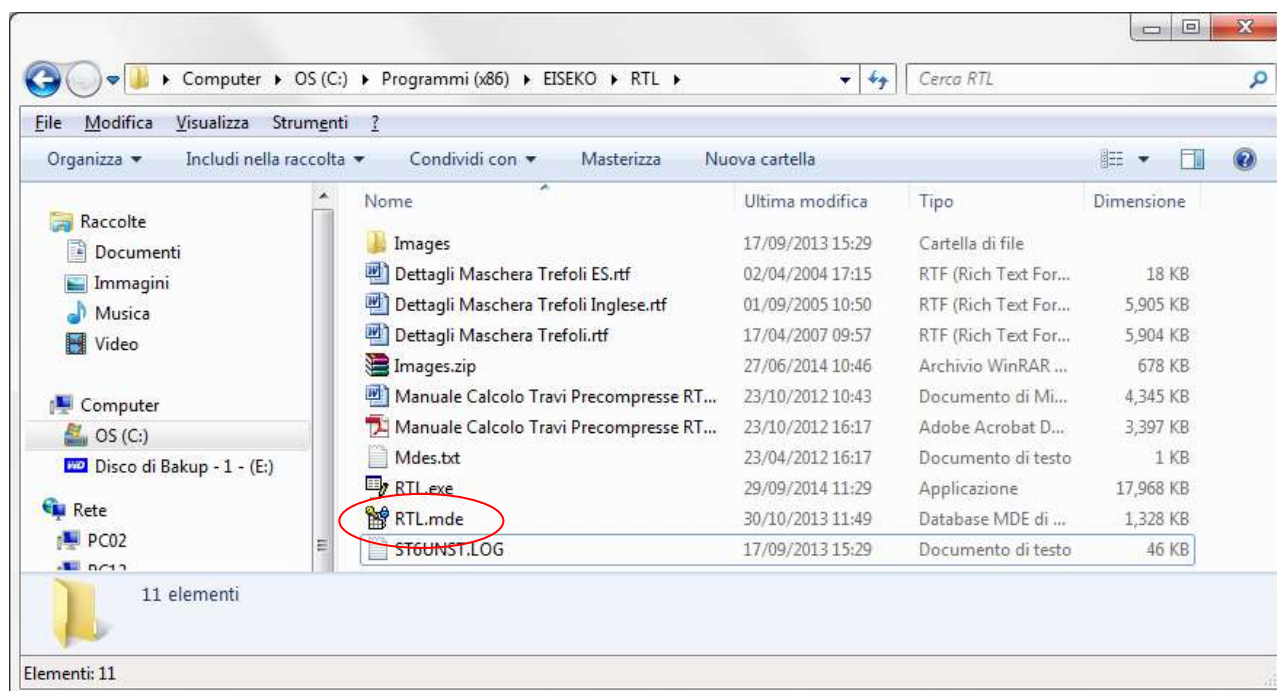
È possibile installare il programma solo sui **sistemi operativi Windows**, versione da XP in poi.

Su Windows Vista, 7, e versioni successive è necessario entrare come amministratore, oppure 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

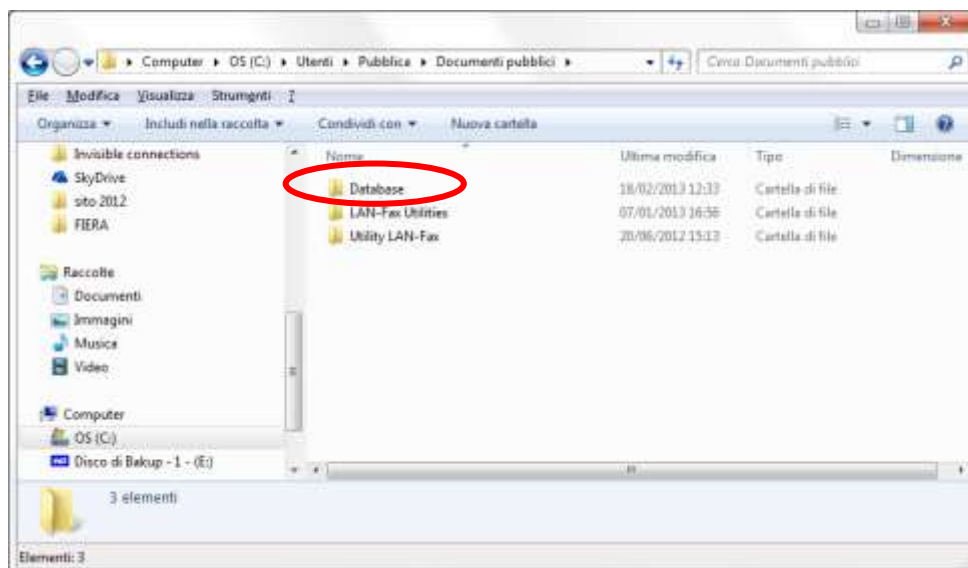
Procedimento (DA ESEGUIRE DOPO L'INSTALLAZIONE):

1. Aprire la cartella del programma C:\Program Files (x86)\EISEKO\RTL (o la cartella d'installazione se è stata modificata).

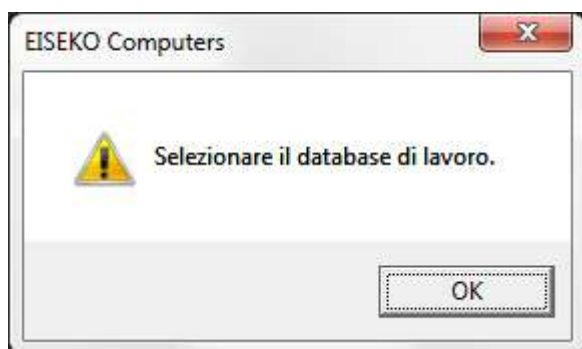


2. Aprire la cartella C:\Utenti\Pubblica\Documenti pubblici.
3. Creare in quest'ultima una cartella "Database" o "Database Eiseko" che servirà per contenere tutti i database dei programmi Eiseko.





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".

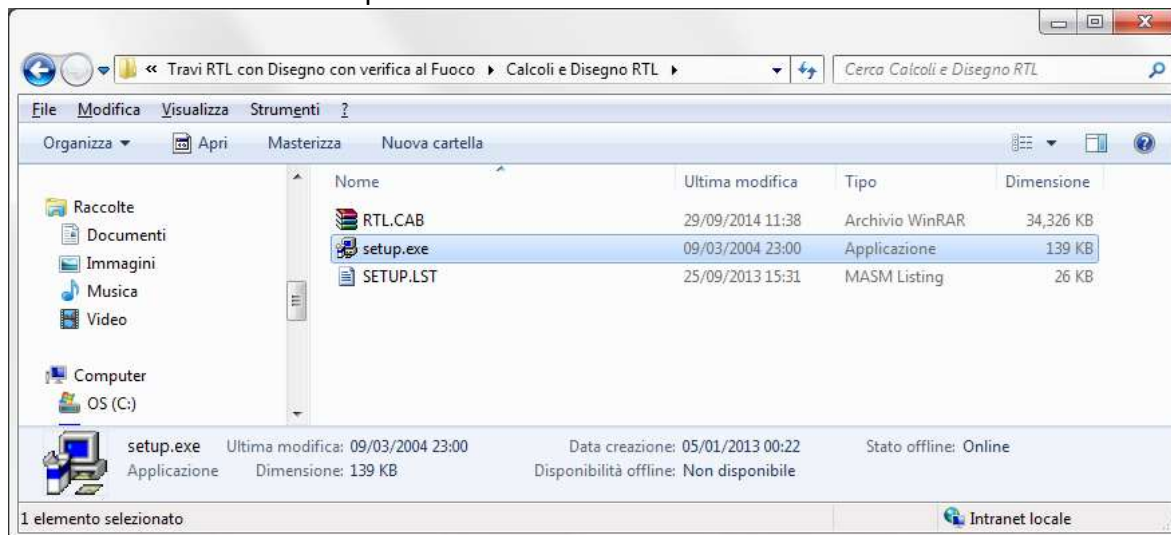


6. Premere "OK"
7. Selezionare il file del database "RTL.mde" della cartella creata prima "C:\Users\Public\Documents\Database".

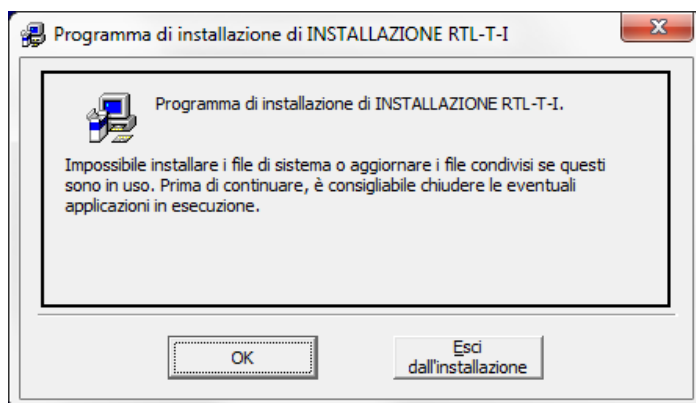
## 4. INSTALLAZIONE PROGRAMMA

1) Se si ha un CD d'installazione, entrare nella cartella del CD "TRAVI H COSTANTE", quindi nella cartella CALCOLI, infine lanciare il file setup.exe. Ripetere poi per la cartella GEOMETRIE.

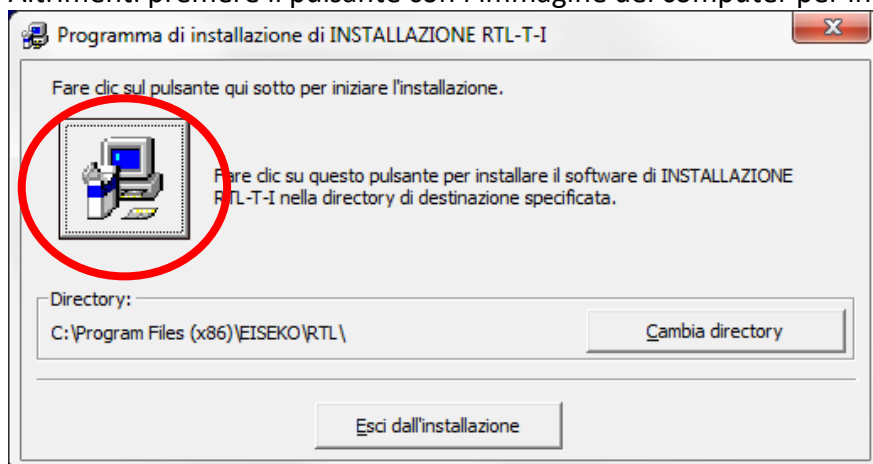
Se avete scaricato da internet il file d'installazione (un file ZIP): scompattarlo in una qualsiasi cartella e lanciare il file setup.exe.

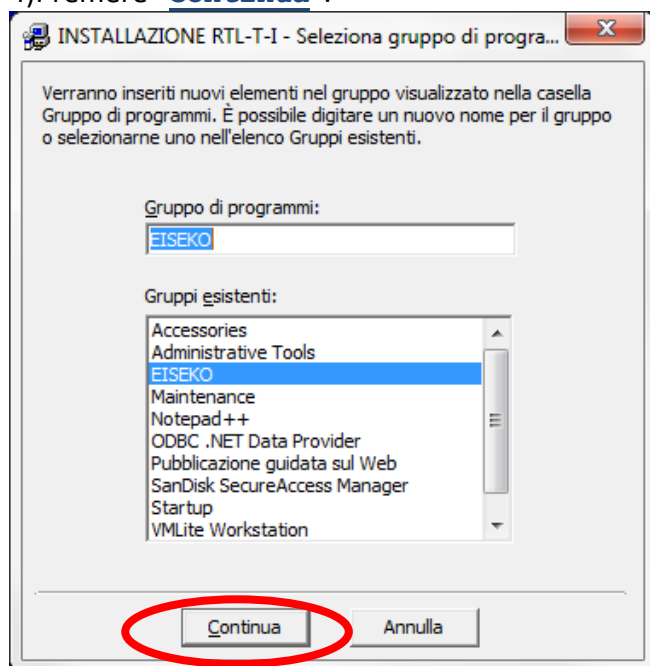


2) Premere "OK"

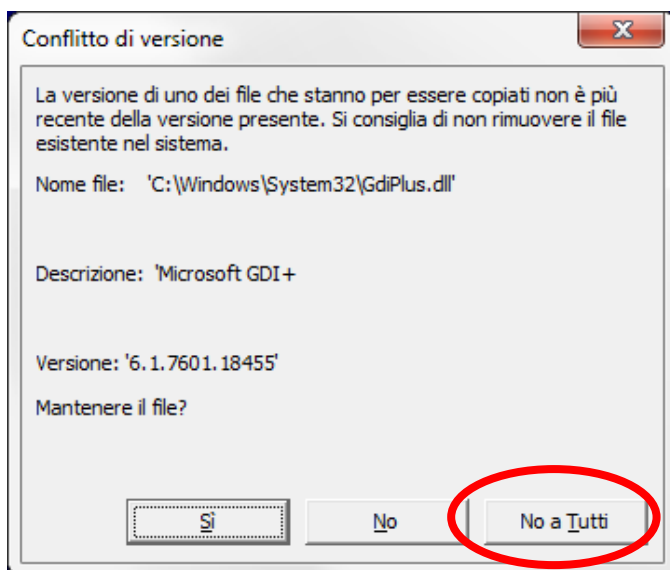


3) Volendo è possibile modificare il percorso d'installazione, cliccando su "[Cambia directory](#)". Altrimenti premere il pulsante con l'immagine del computer per iniziare l'installazione.

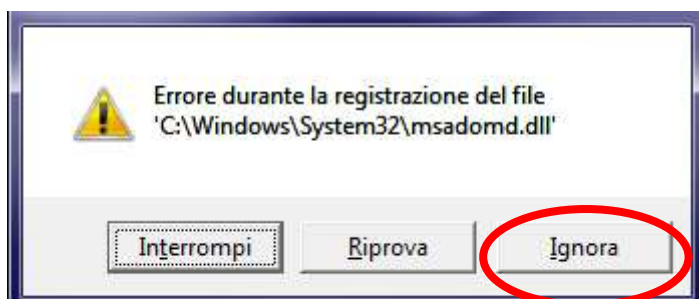


4) Premere “Continua”:

## 5) Se compaiono i seguenti messaggi (per qualsiasi dll):

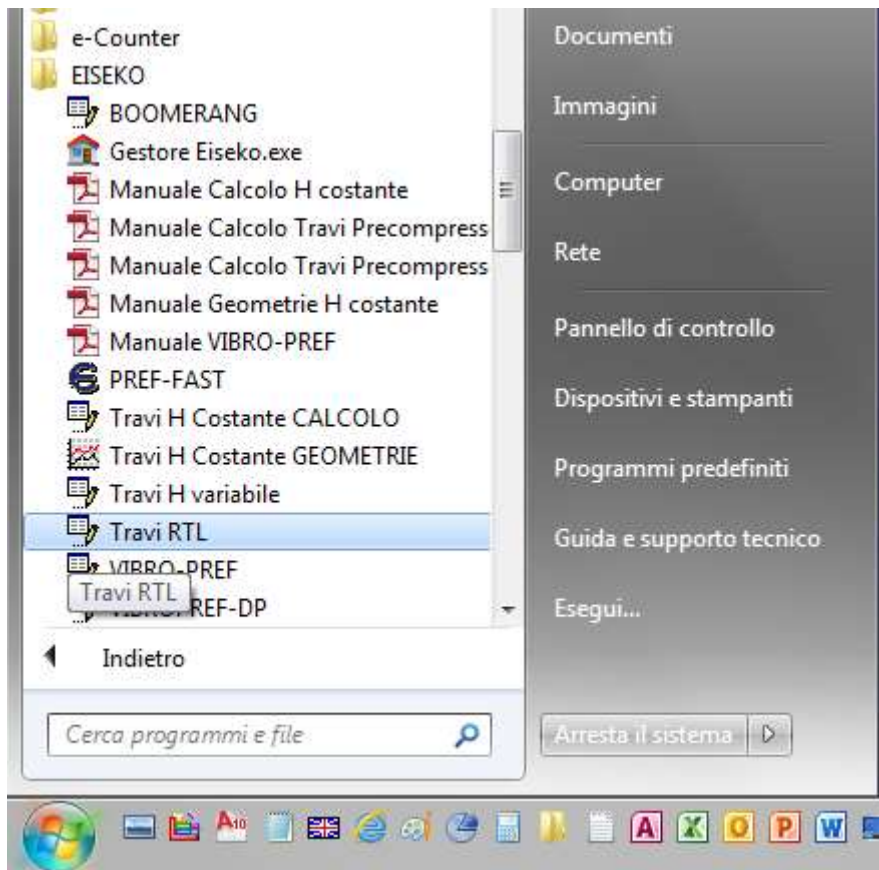


Rispondere sempre “No a tutti” per garantire l’effettivo aggiornamento delle dll usate.



Rispondere sempre “Ignora” sugli errori di registrazioni delle dll (in genere sono già registrate).

6) Per lanciare il programma ora selezionare il menù Start in basso a sinistra:  
“Tutti i programmi” – “Eiseko” – “Travi RTL”



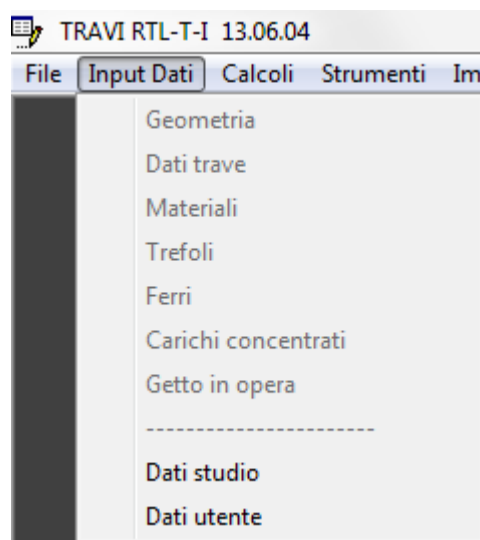
Oppure selezionare “Travi RTL” dal *Gestore* dei programmi Eiseko.

## 5. IMPOSTAZIONI INIZIALI

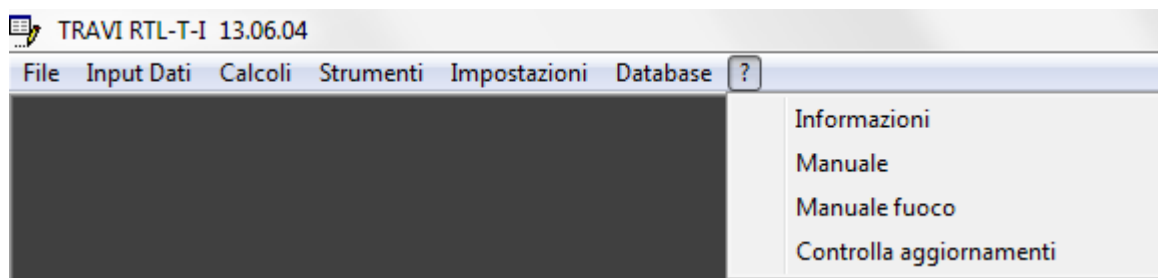
La prima volta che si usa il programma si consiglia di impostare l'intestazione della ditta: in alto a sinistra c'è il menu "Input dati".

"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 e l'ultima esportazione del database in formato testo.



"Manuale" si visualizza il manuale d'uso del programma.

## 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.

The screenshot shows the 'SETTAGGI' window. At the top is a title bar 'EISEKO Computers'. Below it is a large blue button labeled 'SETTAGGI'. Underneath is a section titled 'SCEGLI / MODIFICA CRITERIO'. This section contains a label 'Quale Criterio', a dropdown menu currently showing 'Eiseko', and a yellow button labeled 'MODIFICA'. At the bottom of the window are four buttons: 'Chiudi' (grey), 'Salva' (pink), 'SETTAGGI SEZIONE' (green), and 'IMPOSTA PARAMETRI SISMICI' (purple).

### 6.1. IMPOSTA PARAMETRI SISMICI

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

The screenshot shows the 'PARAMETRI SISMICI' window. It has a title bar 'EISEKO Computers' and a title 'PARAMETRI SISMICI'. The main area contains a 'Commessa' label and a dropdown menu showing 'casi'. Below this are two buttons: 'ELIMINA LOCALITA'' and 'SCEGLI LOCALITA'' followed by an empty text field. Further down are several input fields and dropdown menus: 'Latitudine località' and 'Longitudine località' (both empty); 'Classe d'uso - Cu' with a dropdown showing 'II - 1'; 'Fattore di struttura verticale' with a value of '1.5'; 'Fattore di struttura orizzontale' with a value of '1.5'; 'Categoria Topografica' with a dropdown showing 'T1'; and 'Categoria Sottosuolo' with a dropdown showing 'B'. At the bottom left is a printer icon, and at the bottom right are 'Chiudi' (grey) and 'Salva' (pink) buttons.

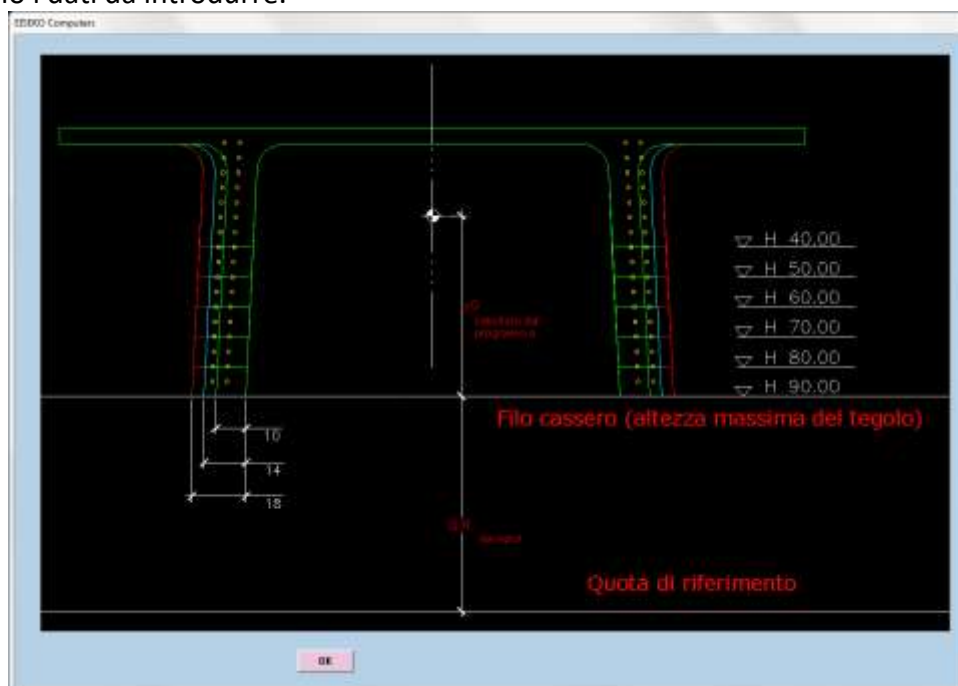
### 6.2. SETTAGGI SEZIONE

Questi settaggi sono specifici per ogni tipo di sezione possibile (Rettangolare, rettangolare con foro, L, L con foro, T rovescio...). E' necessario caricare un progetto con il tipo di sezione da settare, poi si può entrare in questa schermata:



Qui si imposta la tabella *Tiro massimo* in funzione del *Baricentro trefoli*, che serve per controllare che i trefoli impostati nella trave non superino il tiro massimo possibile della maschera di tiro. Sulla destra è visibile l'anteprima del grafico. Nel programma, nella scheda dei trefoli, sarà visibile il grafico con la posizione del baricentro effettiva per i trefoli inseriti. Se il baricentro supera il valore della curva verrà dato un messaggio di avvertimento.

Il valore della Quota di Riferimento QR è la distanza tra il riferimento e il filo cassero (altezza massima della trave). Con il pulsante "[vedi immagine](#)" appare questa immagine indicativa per capire meglio i dati da introdurre.



### 6.3. 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.

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



### 6.3.1. Scheda GENERALE

**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 non filante (solo per travi a I o travi con foro). 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.

**CALCOLO ELLE SEMPLIFICATO:** Selezionare per eseguire il calcolo della trave al L a flessione solo lungo l'asse verticale, mentre se non è selezionato verrà eseguito il calcolo a flessione deviata.

**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.

### 6.3.2. 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.

### 6.3.3. Scheda TRASPORTO/SOLL.

GENERALE		FUOCO		TRASPORTO-SOLL.			
		SOLLEVAMENTO		TRASPORTO			
Lungh. > m	Lungh. <= m	Sinistro (m)	Destro (m)	Sinistro (m)	Destro (m)	Ralla m	
2	12	1	1	1	1	0	▲
12	15	1	1	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	1.5	1.5	1	3	6	▼

**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.

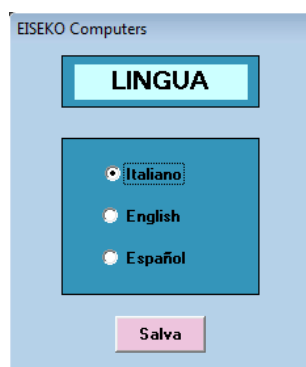
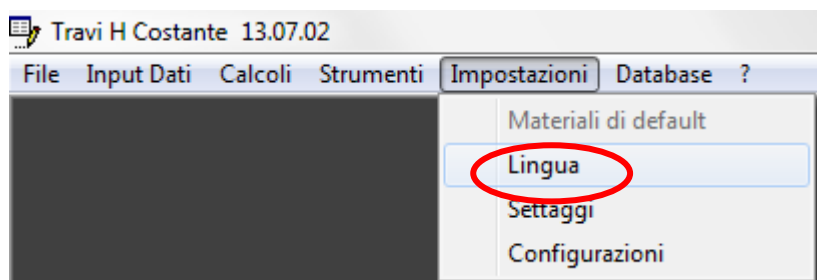
### 6.3.4. Scheda Progetto staffe/ferri

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

GENERALE		FUOCO		Trasporto-Sollevam.		Progetto staffe/ferri	
Numero campi	3			Diametro staffe min.	5		
Lunghezza primo campo	100	cm		Diametro staffe max.	14		
Numero braccia	2			<b>FERRI INF.</b>			
Passo staffe	20	cm		Numero	4		
Diametro staffa	6			Diametro	12		

## 7. MODIFICA DELLA LINGUA

Per modificare la lingua utilizzata dal programma andare nel menù Impostazioni, Lingua:



Le lingue disponibili sono:

1. ITALIANO
2. INGLESE
3. SPAGNOLO

Selezionare la lingua desiderata. La lingua si aggiorna automaticamente per tutte le maschere aperte.

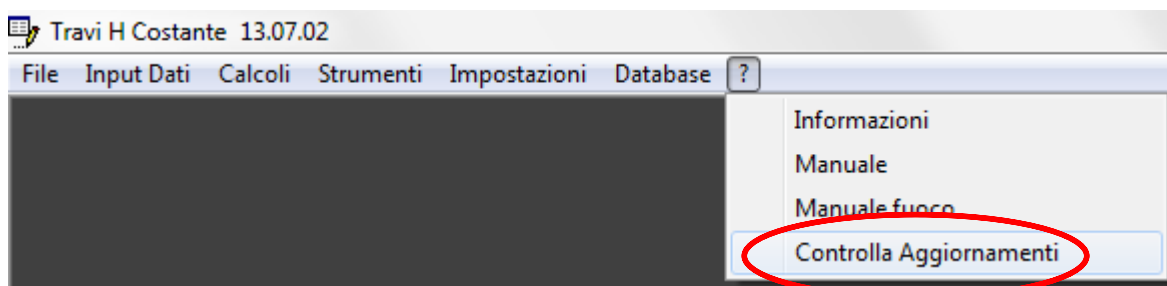
Tutte le maschere, le relazioni e i messaggi di avviso del programma saranno nella lingua scelta.

**LA MODIFICA HA EFFETTO PER TUTTI I PROGRAMMI EISEKO COMPUTERS.**

## 8. AGGIORNAMENTI AUTOMATICI



Questa finestra all'avvio avverte se è disponibile sul nostro sito internet <http://www.eiseko.it/login/> una versione del programma più aggiornata di quella che si sta usando



DA AGGIORNARE

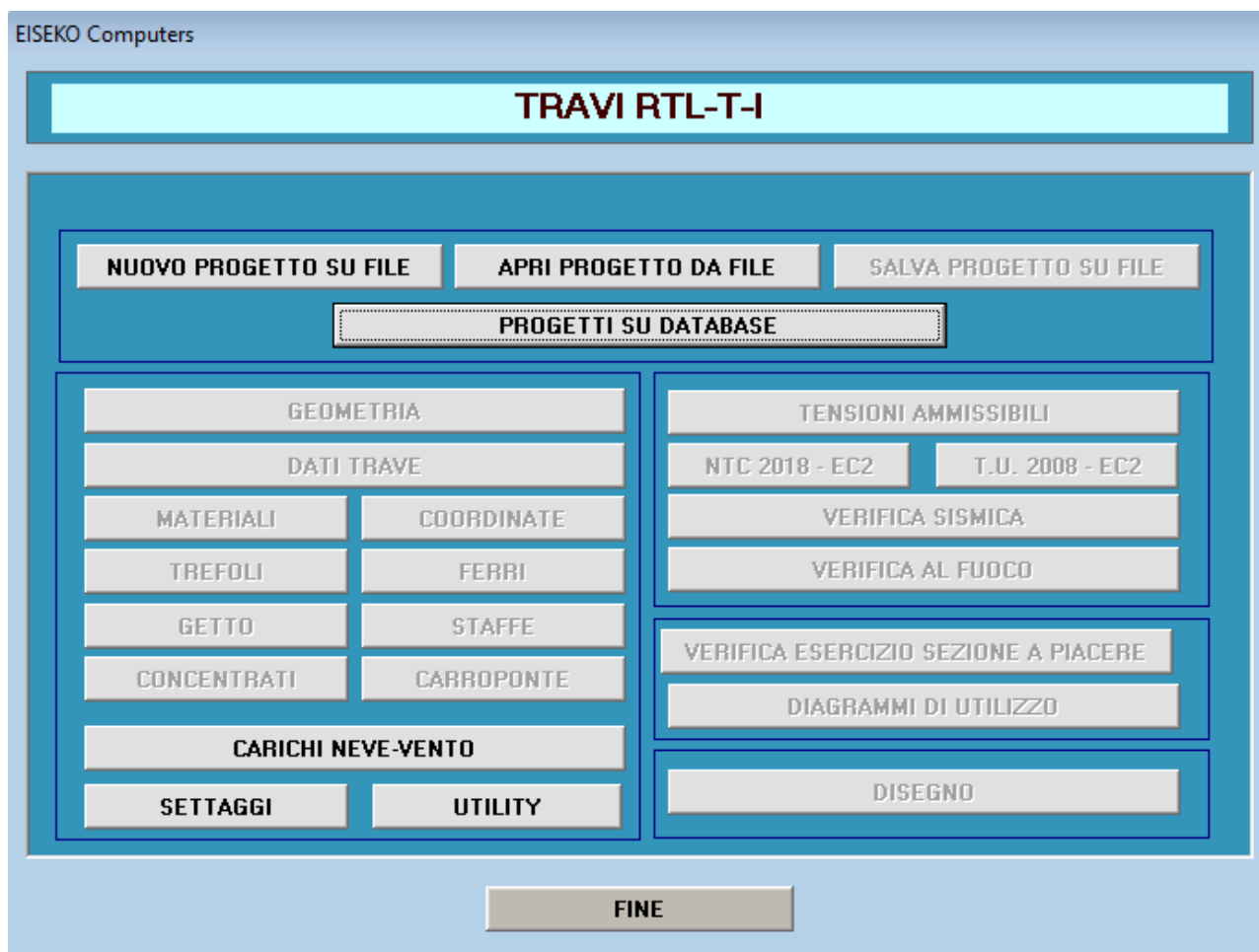


OK, AGGIORNATO



Cliccando qui parte la ricerca di nuovi aggiornamenti

## 9. SCHERMATA PRINCIPALE



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



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](#)”.

E’ possibile lavorare su file di testo o su database. Per lavorare su database scegliere “[Scelta progetto](#)”, per lavorare su file scegliere “[Nuovo progetto su file](#)” o “[Apri progetto da file](#)”.

Se lavoro su database, ho tutti i progetti 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.

**SI CONSIGLIA IL REGOLARE BACKUP DEI DATI.**

### 9.1. NUOVO PROGETTO SU FILE

Il programma chiede per prima cosa di selezionare la geometria della trave da associare al progetto (Capitolo "Scegli Trave").

### 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. SCELTA PROGETTO

Si apre una schermata, dove è possibile creare un nuovo progetto, salvare un progetto con altro nome, eliminare progetti singoli o commesse intere con tutti i loro progetti, il tutto lavorando su database.

Se seleziono un progetto dall'elenco, posso visualizzarne l'anteprima.

PER CREARE UN NUOVO PROGETTO

ANTEPRIMA PROSPETTO E SEZIONI DEL PROGETTO SELEZIONATO

ELENCO DEI PROGETTI PRESENTI NEL DATABASE

Progetto	NomeCommessa	NomeTrave	Data	Ora
Esempio I	Esempio	I	25/05/2012	11.35.34
▶ Esempio L	Esempio	ELLE	24/06/2010	10.30.14
Esempio rett	Esempio	RETTANGOLARE	01/10/2010	14.56.35
Esempio T	Esempio	T	24/06/2010	10.33.54
Esempio TRov	Esempio	TI ROVESCIO	25/06/2010	12.38.51

PER SALVARE IL PROGETTO CON UN ALTRO NOME

PER ELIMINARE IL PROGETTO O LA COMMessa

**COMMessa** la commessa è un gruppo di progetti, in genere riferito ad 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:

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

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.

Tipo trave: scegliere dall'elenco a tendina il tipo di trave voluto (L, ti rovescio...) oppure graficamente dal pulsante "[Scegli Trave](#)"

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](#)" (o fare doppio click sul progetto nell'elenco). Il progetto potrà essere modificato e tutte le variazioni saranno automaticamente salvate.

### 9.3.3. SALVA PROGETTO CON NOME

Poiché questo programma salva automaticamente i dati nel database, per modificare un progetto esistente e salvare una copia di entrambi è necessario usare il pulsante "[Salva il progetto con nome...](#)" PRIMA DI MODIFICARE I DATI.

### 1.1.1. 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.

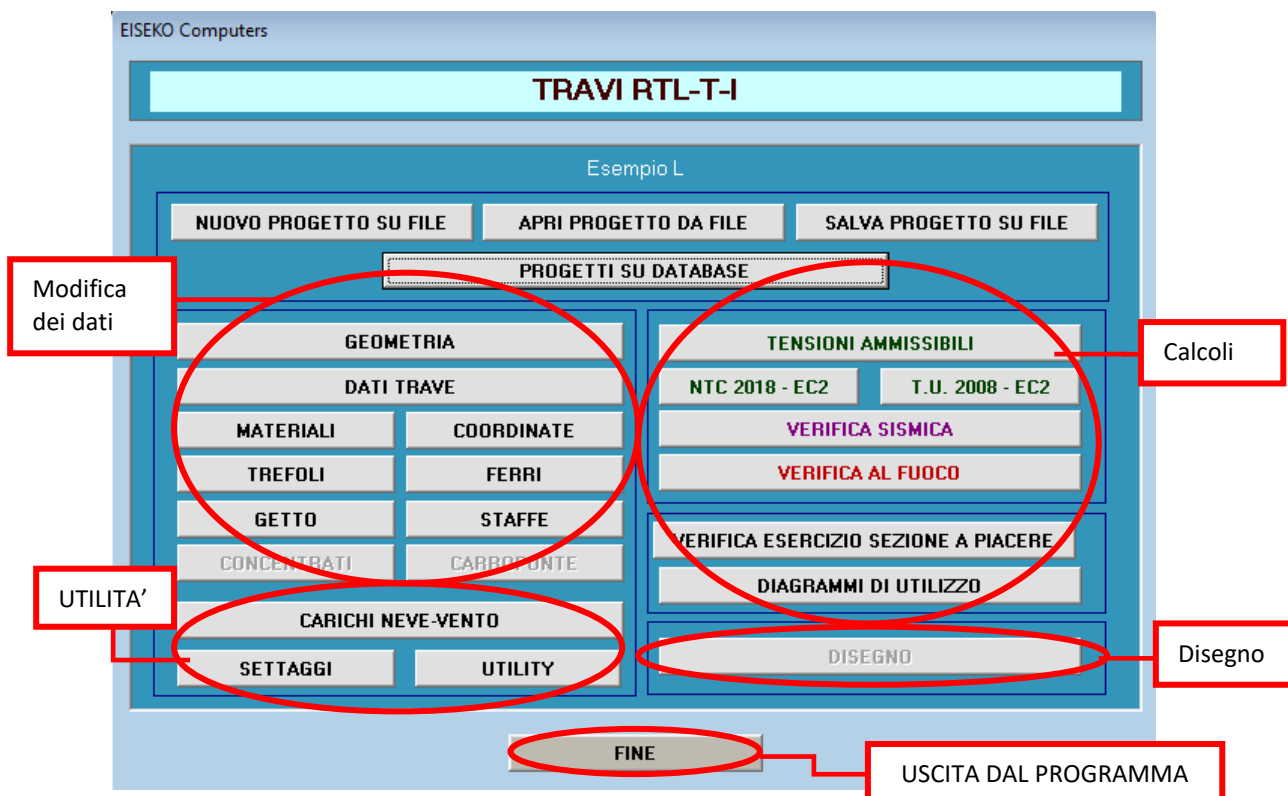
## 9.1. SCEGLI TRAVE



Premendo il pulsante “[Scegli trave](#)” è possibile vedere tutte le travi possibili e scegliere quella più adatta o con un doppio click sull’immagine o selezionando l’opzione e premendo il pulsante “[SALVA](#)”.

Sono presenti delle nuove tipologie di travi, come la trave T DIRITTA e ad I, le travi CON FORO e CON BULBO. Si passa poi alla schermata per l’introduzione della geometria.

Una volta caricato il progetto, la maschera principale diventa:



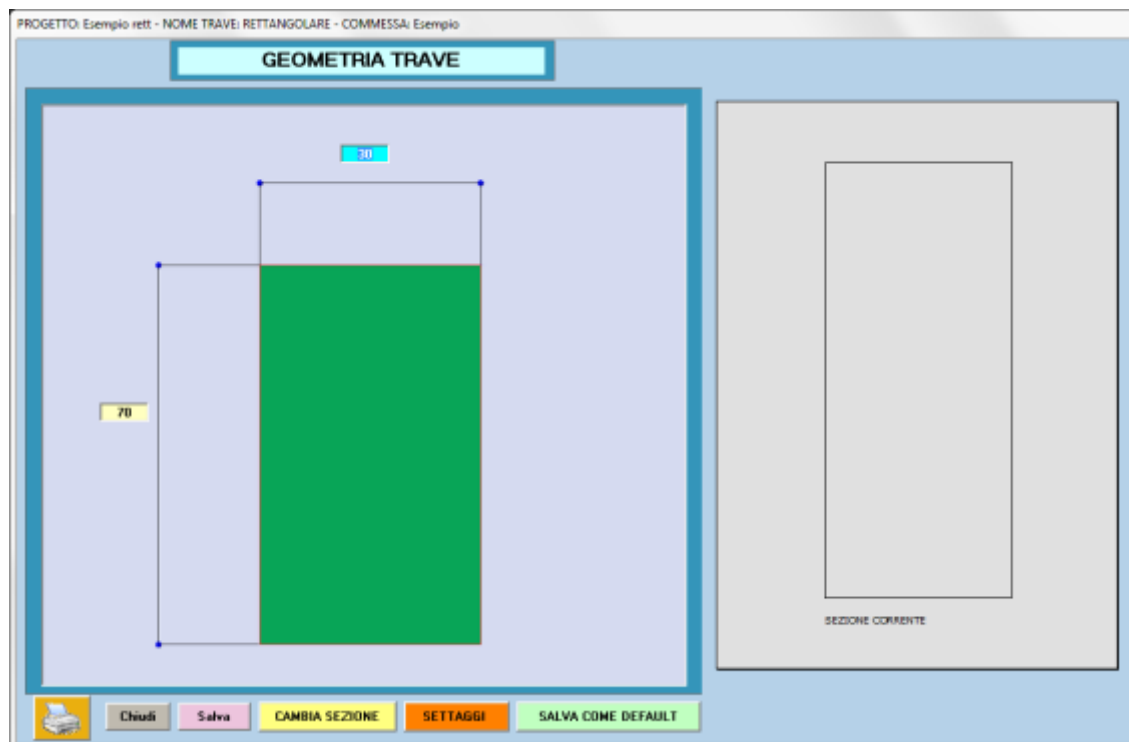
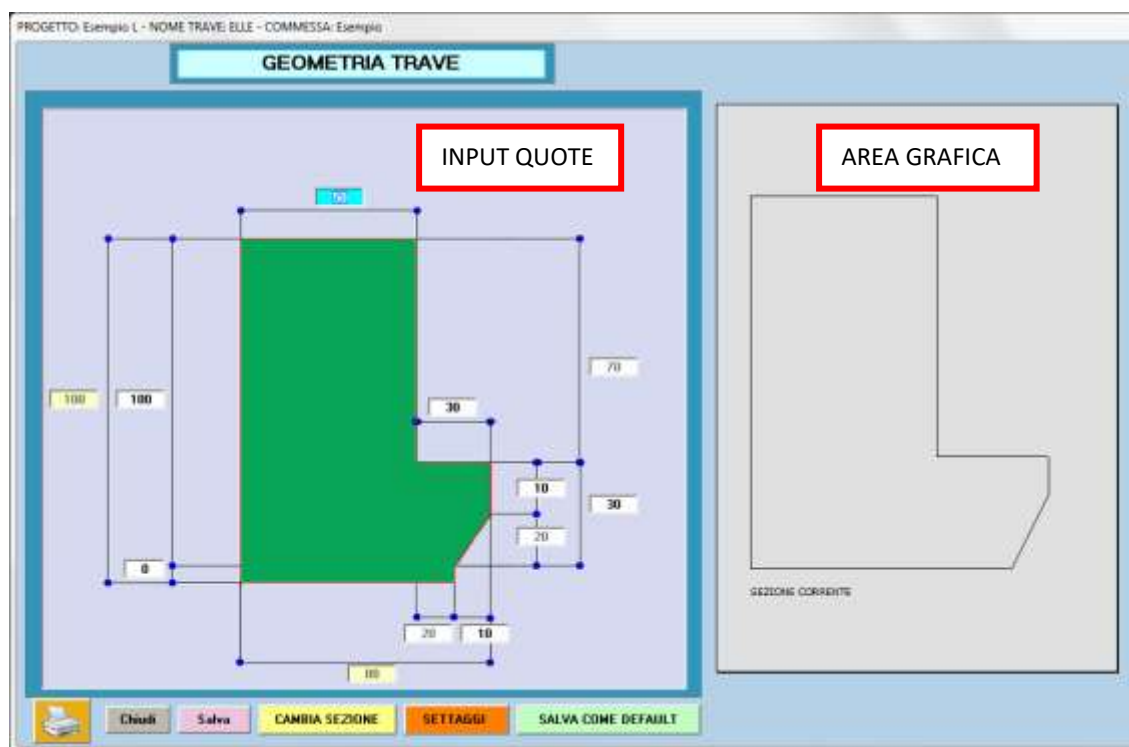


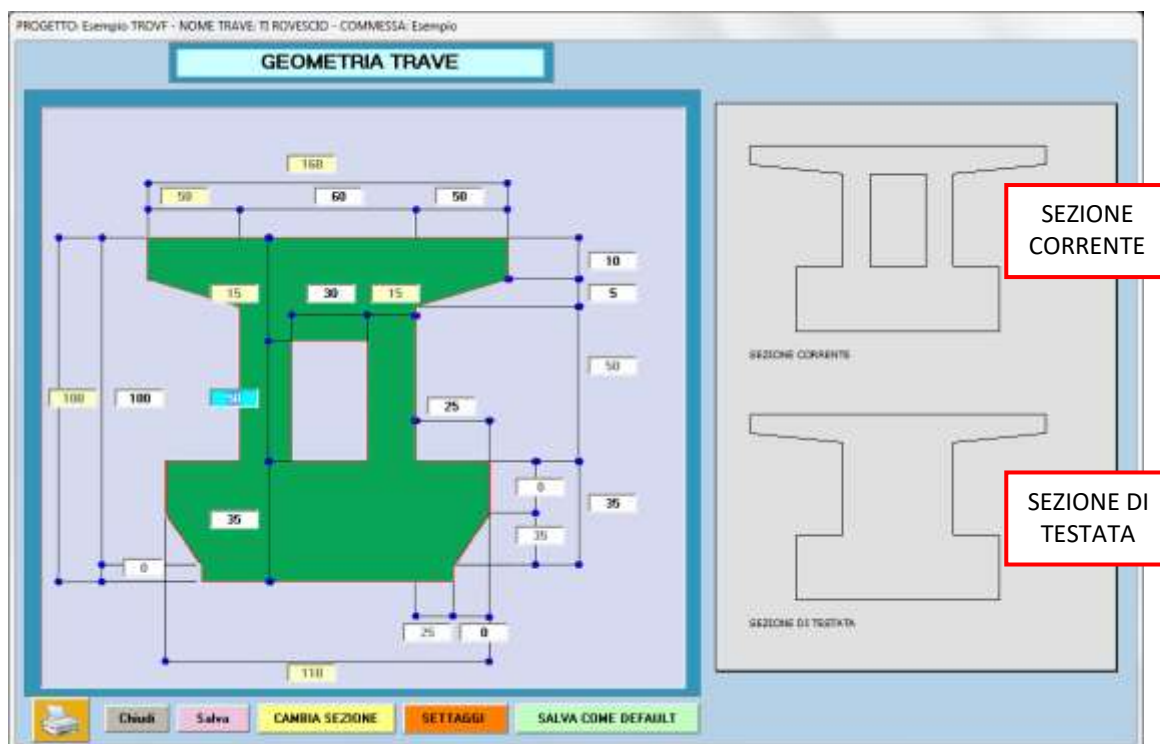
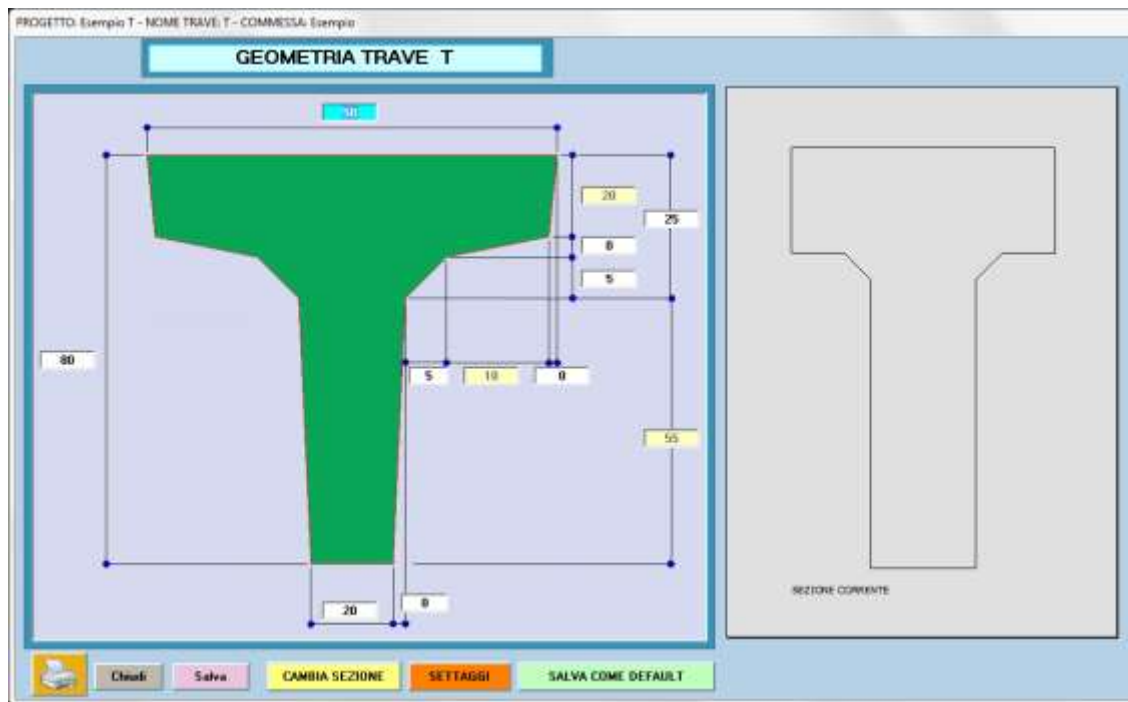
Analizzeremo tutti i pulsanti nel dettaglio.

## 10. GEOMETRIA

Dal comando **GEOMETRIA** posso definire la geometria esatta della sezione scelta, introducendo tutte le quote e visualizzando dinamicamente la sezione nell'area grafica.

La schermata e le quote cambiano a seconda della trave scelta.





PROGETTO: Esempio1 - NOME TRAVE: 1 - COMMESSA: Esempio

### GEOMETRIA TRAVE

Lunghezza Hashimutata (cm) 50

SEZIONE CORRENTE

SEZIONE DI TESTATA

Chiudi Salva CAMBIA SEZIONE SETTAGGI SALVA COME DEFAULT

---

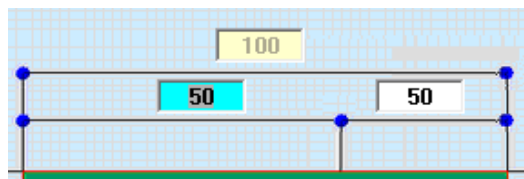
EISEKO Computers

### GEOMETRIA LASTRA PREDALLE

NUMERO FORI 3

Chiudi Salva CAMBIA SEZIONE SETTAGGI SALVA COME DEFAULT

Viene messo in evidenza in azzurro il dato che si sta modificando [premere "Invio" per passare da una casella all'altra].



Analizziamo tutti i pulsanti nel dettaglio



### **10.1. CAMBIA SEZIONE**

Permette di sostituire la sezione con una di un altro tipo, ad esempio una trave T rovescio con una Rettangolare.

### **10.2. SALVA COME DEFAULT**

Permette di salvare una sezione di default per ogni tipologia di trave: introdurre i dati della sezione più usata e salvare. I nuovi progetti con questo tipo di trave avranno queste dimensioni già impostate (ovviamente modificabili).

Utile nel caso di una commessa con travi molto simili, posso memorizzare la sezione più usata nella commessa per ritrovarla già pronta per ogni nuovo progetto.

### **10.1. SETTAGGI**

Permette di passare ai settaggi per la sezione descritti nel par. 6.2

## 11. DATI TRAVE

PROGETTO: Esempio TREV - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: Esempio

**DATI TRAVE** TI ROVESCIO Largh tot 110 H tot 100 PP kg/m 1700 PP kg/m² 170 L/H 8.73 < 35

Lunghezza Trave 10 m Luce di calcolo 9.6 m  
Sbalzo Sinistro 0.2 m  
Sollevamento Sx 1 Dx 1 m Trasporto Sx 1 Dx 1 m  
Altezza Scasso Sx 30 Dx 0 cm Lunghezza Scasso Sx 30 Dx 0 cm

Getto in Opera ☒ GETTO Carichi Concentrati ☒ CARICHI Carichi Carroponte ☐

carichi m Interasse Travi SX 10 m Interasse Travi DX 10 m  
carichi m² Lunghezza solaio SX 9.5 m Lunghezza solaio DX 9.5 m  
G1 Permanenti pienamente definiti portati da sola trave [es: getto + solaio] PESI 1123 kg/m G1 Permanenti pienamente definiti portati da trave + getto in opera 0 kg/m  
G2 Permanenti non definiti portati da trave + getto in opera 55 kg/m²  
Qk1 Sovraccarico accidentale portato da trave + getto in opera DOMINANTE 0 kg/m² Categoria Neve (a quota <=1000m s.l.m.) Coefficienti  $\psi_{11}$  0.2  $\psi_{21}$  0  
Qk2 Sovraccarico accidentale 0 kg/m² Categoria Altro Coefficienti  $\psi_{02}$  0.7  $\psi_{12}$  0.7  $\psi_{22}$  0.6  
Eccentricità carichi 0 cm Carichi 1a Fase a torsione 0 % Carichi 2a Fase a torsione 0 %  
Staffe sospensione ☒ SI ☐ NO Carico Concentrato Dente 0 Kg Sua orma di incidenza 0 cm

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 Rck G C20/25  
Classe di esposizione XC3 Interni umidi, esterni protetti da pioggia

VERIFICHE A TAGLIO (N.2 EC2) SEZIONE NON PRECOMPRESSA  
MODIFICA ANGOLI Angolo Puntone  $\theta = 45^\circ.00$  Colg  $\theta = 1.0$   $\theta$  Calcolato =  $0^\circ$

Chiudi Salva T.A. T.U. 2008 - E02 NTC 2018 - E02 SELLA SX NTC 2018 SETTAGGI TITOLO LAVORO  
TREFOLI FERRE GEOMETRIA SELLA SX DM 2008 PROGETTO STAFFE

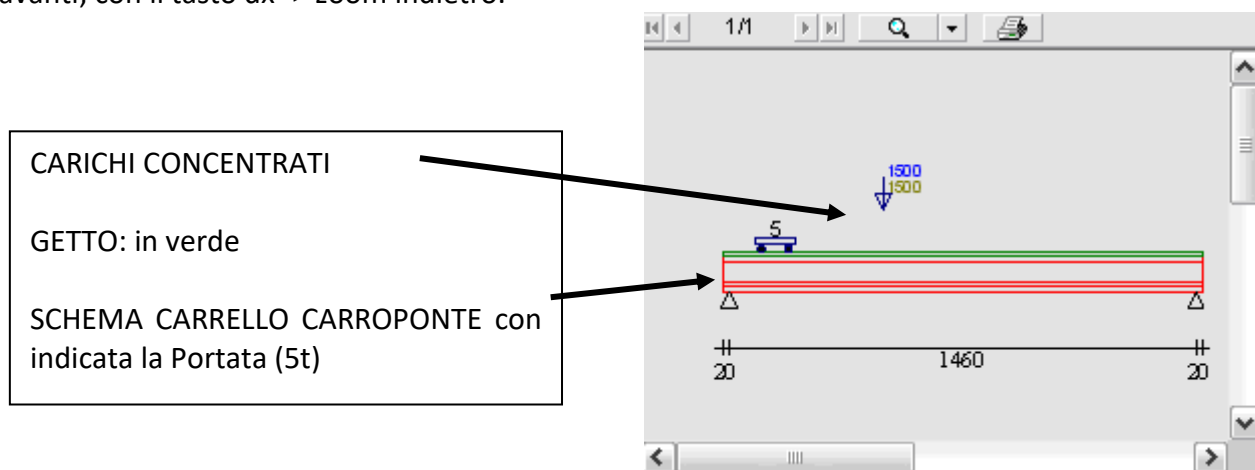
**DISEGNO**

PROGETTA TREFOLI  
N. 4 trefoli da 0.93 N. 2 trefoli da 1.39

Per memorizzare i dati premere "**SALVA**" (i dati vengono salvati in automatico anche premendo tutti gli altri pulsanti, tranne il "**Chiudi**").

### 11.1. Schema Statico

Lo Schema Statico è visibile in alto a destra: prospetto con scassi, carichi concentrati, getto, carroponti e quote principali. E' possibile stamparlo con il pulsante della stampante in alto, cambiare lo zoom con il pulsante di zoom in alto, o con un doppio click -con il tasto sx -> zoom avanti; con il tasto dx -> zoom indietro.



## 11.2. NOMENCLATURA

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

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

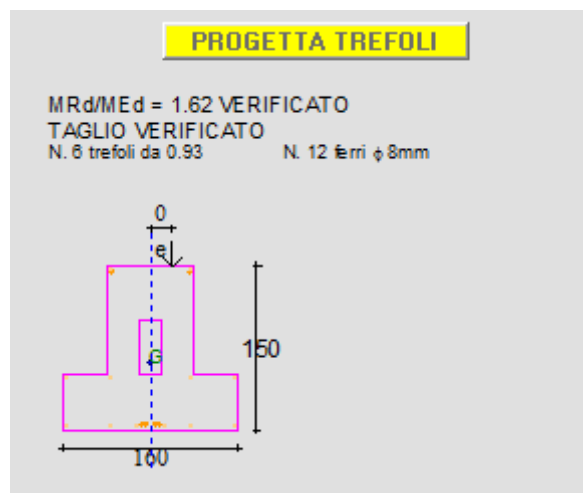
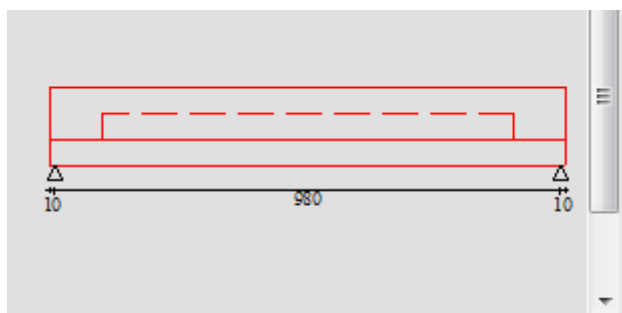
**SBALZO SINISTRO (ml)** = Distanza tra il punto d'appoggio sinistro e la fine trave a sinistra.

**SBALZO SINISTRO A TRASPORTO (ml)** = Il maggiore tra la distanza tra il gancio e la fine trave o l'appoggio sinistro sul camion e la fine trave.

**SBALZO DESTRO A TRASPORTO (ml)** = Vedi sopra per il sinistro

**LUNGHEZZE DEI RINGROSSI SINISTRO E DESTRO** = Per le sezioni con FORO e per le travi ad I, quindi per le travi NON filanti, compaiono due valori in più da inserire: la lunghezza del ringrosso sinistro e destro, con visualizzazione grafica. Tali valori posso essere anche nulli nel caso in cui il foro sia su tutta la lunghezza della trave.

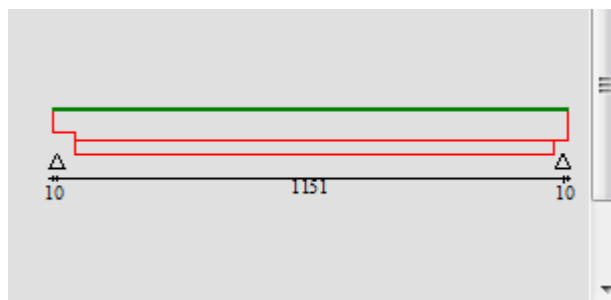
Lunghezza Trave	10	m	Luce di calcolo	9.8	m
Sbalzo Sinistro	0.1	m	Ringrosso	Sx 1 Dx 1	m
Sollevamento	Sx 1 Dx 1	m	Trasporto	Sx 1 Dx 1	m
Altezza Scasso	Sx 0 Dx 0	cm	Lunghezza Scasso	Sx 0 Dx 0	cm



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

**ALTEZZA E LUNGHEZZA SCASSO (cm)** = Inserite le selle in appoggio destra e sinistra con visualizzazione grafica.

Altezza Scasso	Sx 50 Dx 30	cm	Lunghezza Scasso	Sx 50 Dx 30	cm
----------------	-------------	----	------------------	-------------	----

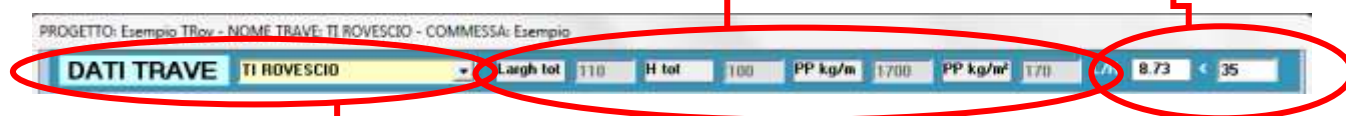




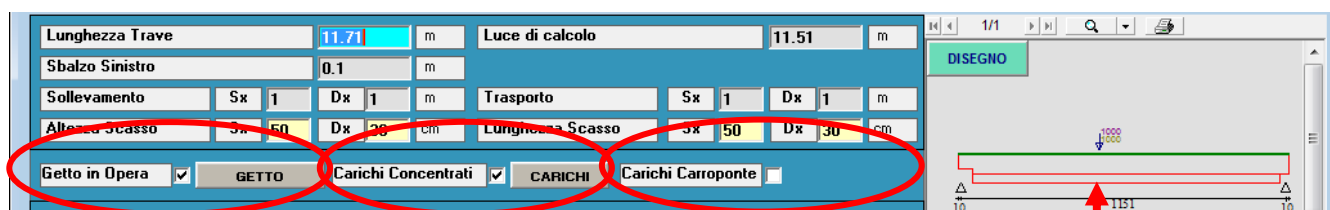
### 11.3. FUNZIONALITA'

VISUALIZZAZIONE DATI DELLA TRAVE: PESO PROPRIO in kg/m e in kg/m<sup>2</sup>, LARGHEZZA MASSIMA E ALTEZZA MASSIMA in cm

Rapporto L/H CALCOLATO < rapporto L/H voluto per il progetto (modificabile)



MODIFICA DELLA SEZIONE SU CUI VIENE ESEGUITO IL CALCOLO: PER CAMBIARE GEOMETRIA BASTA SELEZIONARE UNA TRAVE DIVERSA DALL'ELENCO A TENDINA



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

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

VISUALIZZAZIONE DEL PROSPETTO CON CARICHI, GETTO (IN VERDE), QUOTE, RINGROSSI E CARROPONTE.

### 11.4. SCHEMA DELLA TRAVE

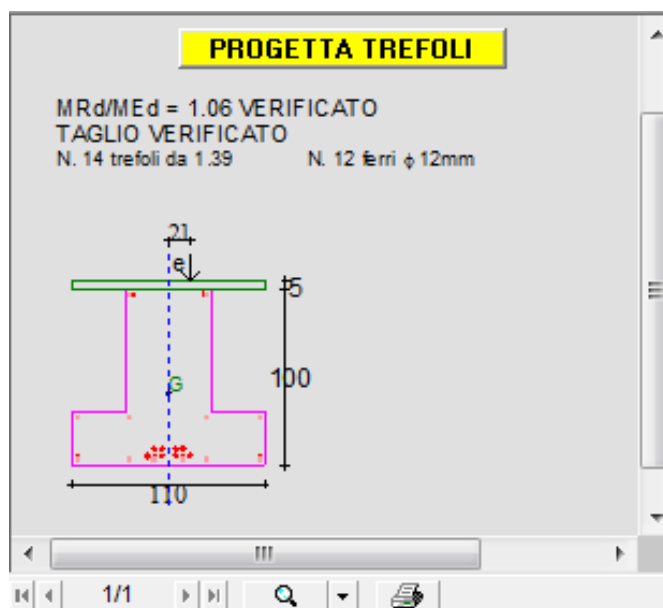


Grafico della sezione con quote e indicazione del getto, dei ferri e dei trefoli inseriti (suddivisi per aree).

E' visualizzato anche uno schema per indicare quale valore inserire come Eccentricità dei carichi (e) rispetto all'asse dell'anima per il calcolo della Torsione.

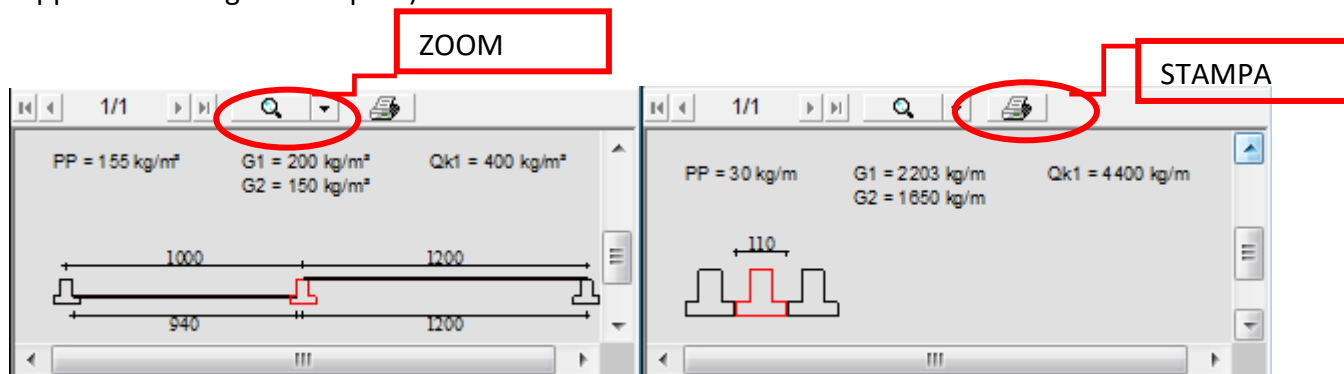
Se è stato eseguito il calcolo, sono indicati anche i risultati delle verifiche e se sono presenti dei valori non verificati.

## 11.5. 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	12	m
<input checked="" type="radio"/> carichi m <sup>2</sup>	Lunghezza solaio SX	9.4	m	Lunghezza solaio DX	12	m

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



“carichi a m<sup>2</sup>”: 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 m<sup>2</sup>. 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.

### 11.5.1. CARICHI CON GETTO IN OPERA PRESENTE:

<input type="radio"/> carichi ml	Interasse Travi SX	10	m	Interasse Travi DX	12	m	
<input checked="" type="radio"/> carichi m <sup>2</sup>	Lunghezza solaio SX	9.5	m	Lunghezza solaio DX	12	m	
G1 Permanenti pienamente definiti portati da sola trave (es: getto + solaio)		1254	kg/m	G1 Permanenti pienamente definiti portati da trave + getto in opera		0	kg/m
PESI		105	kg/m <sup>2</sup>			0	kg/m <sup>2</sup>
G2 Permanenti non definiti portati da trave + getto in opera		1650	kg/m				
		150	kg/m <sup>2</sup>				
Qk1 Sovraccarico accidentale portato da trave + getto in opera DOMINANTE		4400	kg/m	Categoria		E: Biblioteche, archivi, magazzini e am	
		400	kg/m <sup>2</sup>	Coefficienti		ψ11 0.9 ψ21 0.8	
Qk2 Sovraccarico accidentale		0	kg/m	Categoria		Altro	
		0	kg/m <sup>2</sup>	Coefficienti		ψ02 0.7 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 γG1.

**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 γG1.



**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  $\gamma_{G2}$ .

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 accidentale dominante sopportati dalla trave omogeneizzata quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\gamma_{Qk1}$ .

**Qk2 SOVRACCARICO ACCIDENTALE** = Carichi accidentale secondario sopportato dalla trave omogeneizzata quando c'è un getto in opera collaborante, allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\gamma_{Qk2}$ .

### 11.5.2. CARICHI SENZA GETTO IN OPERA:

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	1000	kg/m		0	kg/m	
	PESI	100	kg/m²			
G2 Sovraccarichi Permanenti NON pienamente definiti	0	kg/m				
	0	kg/m²				
Qk1 Sovraccarico accidentale	1500	kg/m				
	DOMINANTE	150	kg/m²			
Qk2 Sovraccarico accidentale	0	kg/m				
	0	kg/m²				
Categoria	A: Ambienti ad uso residenziale					
Coefficienti	Ψ11 0.5		Ψ21 0.3			
Categoria	Altro					
Coefficienti	Ψ02 0.7		Ψ12 0.7		Ψ22 0.6	

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

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

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  $\gamma_{Qk1}$ .

**Qk2 SOVRACCARICO ACCIDENTALE** = Allo stato limite ultimo va moltiplicato per  $\Psi_{02} \cdot \gamma_{Qk2}$ .

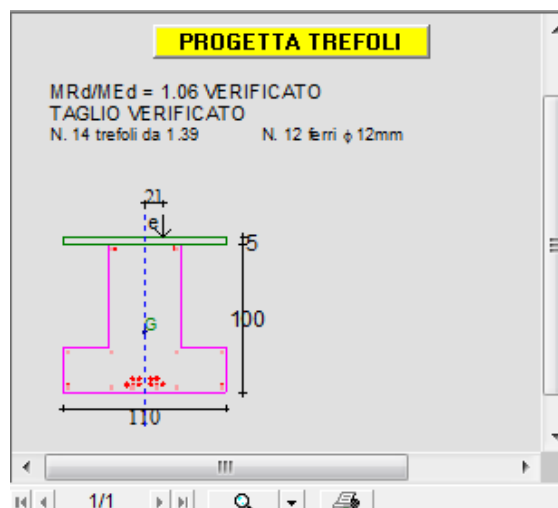
Si deve introdurre anche l'Eccentricità dei carichi "e" e la percentuale di carico a Torsione per tutte le tipologie di travi (anche Rettangolari).

Eccentricità carichi	0	cm	Carico perm. a torsione	0	%	Carico acc. a torsione	0	%
✓ Aggiungi carico appeso a staffe	Carico appeso	0	Kp	Sua orma di incidenza	0	cm		

**% CARICHI PERMANENTI A TORSIONE** = La percentuale di carichi di tipo G1 che, agendo sul dente, provoca torsione (Vale nella sola trave ad L) ; in genere non si mette il 100% perché una parte di questi carichi insiste direttamente sulla trave senza causare torsione.

**% CARICHI ACCIDENTALI A TORSIONE** = La percentuale di carichi di tipo G2, Q1, Q2 che, agendo sul dente, provoca torsione; in genere non si mette il 100% perché anche qui vale quanto detto

sopra. Se c'è un getto collaborante parte di questi carichi è scaricata come forza orizzontale sull'appoggio e quindi si usa porre una bassa percentuale.



### Aggiungi carico appeso a staffe

Il carico sullo zoccolo comporta solo verifiche locali, non va a modificare momenti e tagli della trave.

Va inserito con il valore della combinazione rara (vecchie tensioni ammissibili), richiede una staffatura di sospensione, calcolata nell'ultimo paragrafo della Relazione Completa.

Nelle sezioni interamente reagenti il programma confronta questa staffatura con la minima  $0.15 \cdot b_w$  e stampa il valore maggiore dei due.

Invece nelle sezioni dove la trave fessura, di solito solo sull'appoggio, il programma ha due casi:

- senza spunta  
il programma stampa il maggiore tra: staffatura a taglio,  $0.15 \cdot b_w$ , staffatura di sospensione.
- con spunta  
Il programma stampa il maggiore tra: staffatura a taglio+ staffatura di sospensione,  $0.15 \cdot b_w$ .

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

G1 Permanenti pienamente definiti portati da sola trave (es. getto + solaio)	1500	kg/m
PESI	150	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:

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

Aggiungi Paga   Elimina Paga   Elimina tutto   ASSEGNA PAGA SELEZIONATA A G1   Peso assegnato = NESSUNO

Chiudi   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  $\text{kg/m}^2$ .

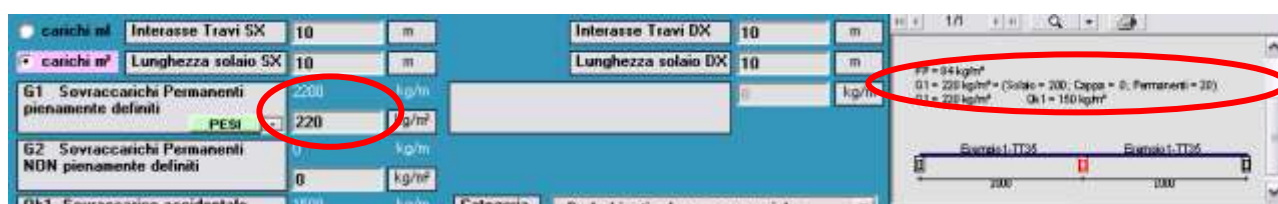
Il programma sommerà in automatico tutti pesi per il calcolo del totale.

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.



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



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"**.

## 11.6. COEFFICIENTI

<b>Coefficienti SLU</b>	<b><math>\gamma_{G1}</math></b>	1.3	<b><math>\gamma_{G2}</math></b>	1.5	<b><math>\gamma_{Qk1}</math> <math>\gamma_{Qk2}</math></b>	1.5
<b>Umidità relativa ambientale</b>	%	60	<b>Rck</b>	C45/55	<b>Rckj</b>	C32/40
<b>Classe di esposizione</b>	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).

<b>Coefficienti SLU</b>	<b><math>\gamma_{G1}</math></b>	1.3	<b><math>\gamma_{G2}</math></b>	1.5	<b><math>\gamma_{Qk1}</math> <math>\gamma_{Qk2}</math></b>	1.35	controllo coefficienti
-------------------------	---------------------------------	-----	---------------------------------	-----	--	------	------------------------

## 11.7. 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.15)*

## 11.8. 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 = 8.53

**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 - Nome Trave: Foro

VERIFICHE A TAGLIO (6.2 EC2) SEZ. NON PRECOMPRESSA		
<input checked="" type="radio"/>	$v = 0.6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] \rightarrow f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	EC2 6.6 N
<input type="radio"/>	$v = v_1 \quad 0.5 < v_1 \leq 0.6 \rightarrow f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{yk} / 1.15$	EC2 6.10.a N EC2 6.10.b N
<input type="radio"/>	Angolo Puntone $\theta = 45^\circ.00$ Cotg $\theta = 1.0$	Angolo Puntone $\theta = 26^\circ.57$ Cotg $\theta = 2.0$
<input checked="" type="radio"/>	Angolo Puntone $\theta = 33^\circ.69$ Cotg $\theta = 1.5$	Angolo Puntone $\theta = 21^\circ.80$ Cotg $\theta = 2.5$
<input type="radio"/>	Angolo Puntone a scelta $\theta =$ <input type="text" value="0"/>	Cotg $\theta =$ <input type="text"/>
<input type="radio"/>	Angolo Puntone $\theta =$ variabile calcolato $1 \leq \text{Cotg } \theta \leq 2.5$	$\theta =$ <input type="text" value="4.52"/>

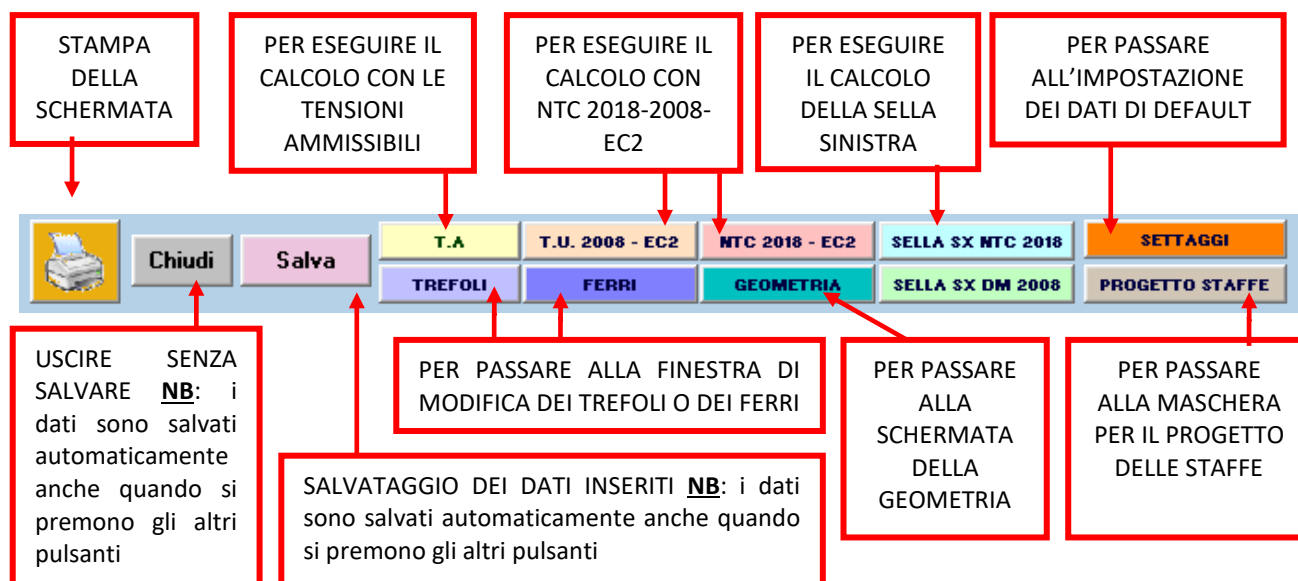
Secondo il metodo del puntone variabile, l'utente, come previsto da EC2, ha la possibilità di scegliere per le verifiche a Taglio diversi angoli del Puntone compresso compresi tra  $45^\circ$  e  $21^\circ.80$ . Alcuni valori già fissati per comodità, possono essere scelti direttamente dall'utente come 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  $v$  dell'EC2.

E' possibile anche scegliere  $v=v_1$ , 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% ( $f_{ywd}=0.8 \cdot f_{yk} / 1.15$ ). Potrebbe essere utile nel caso in cui sia il calcestruzzo ad andare in crisi e non si possa variare la sezione o i materiali.

## 11.9. PULSANTI



**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 CARROPONTE**, da selezionare se si vogliono introdurre rispettivamente il getto collaborante e dei carichi concentrati.

Getto in Opera ☒ **GETTO** Carichi Concentrati ☒ **CARICHI** Carichi Carroponte ☒ **CARROPONTE**

## 12. 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



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

INSERIMENTO DATI (ALTEZZA, BASE INF, BASE SUP)

PROGETTO: Esempio TRov - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: Esempio

**GETTO COLLABORANTE: TRAPEZ**

0 cm 0 cm 0 cm

N Trapezio	Altezza	Base Inferiore	Base Superiore
1	10	50	50

REGISTRA Elimina

Chiedi

ANTEPRIMA DEL GETTO SULLA SEZIONE CON QUOTE

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

RITORNO ALLA SCHERMATA PRECEDENTE

SALVATAGGIO / ELIMINAZIONE

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”.

## 13. CARICHI CONCENTRATI

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

Getto in Opera ☒ GETTO Carichi Concentrati ☒ **CARICHI** Carichi Carroponte ☒ CARROPONTE

Progetto: Esempio TRov CARROP - Nome Trave: TI ROVESCIO

### CARICHI CONCENTRATI

VISUALIZZAZIONE GRAFICA DEI CARICHI SULLA TRAVE

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 <b>DOMINANTE</b> kg	Qk2 Sovraccarico accidentale kg
0	0	0	0	0	0	0

Distanza da bordo sx

▶ 5	1000	0	0	1000	0	
-----	------	---	---	------	---	--

ELENCO CARICHI INSERITI

STAMPA DI QUESTA SCHERMATA

Registra Modifica Elimina Elimina TUTTO

Chiudi

SALVATAGGIO / ELIMINAZIONE

RITORNO ALLA SCHERMATA PRECEDENTE

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.

### 13.1. 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.



## 14. CARROPONTE

Per abilitare il pulsante "CARROPONTE" mettere la spunta in "Carichi Carroponte" nella maschera dei "Dati Trave".

Getto in Opera	<input checked="" type="checkbox"/>	GETTO	Carichi Concentrati	<input checked="" type="checkbox"/>	CARICHI	Carichi Carroponte	<input checked="" type="checkbox"/>	CARROPONTE
----------------	-------------------------------------	-------	---------------------	-------------------------------------	---------	--------------------	-------------------------------------	------------

Posso inserire per tutte le tipologie di trave in modo automatico le forze dovute ai carroponti fino a 4 contemporaneamente.

Il programma, una volta inseriti i dati, calcola automaticamente l'involuppo dei momenti e tagli facendo opportune verifiche.

Una volta spuntato il bottone compare in automatico sulla categoria il dato "Carroponte EN 1991-3" con i relativi coefficienti già impostati in "MATERIALI" e comunque modificabili.

<input checked="" type="radio"/> Superficie tra trave e getto SCABRA	c = 0.45	$\mu = 0.7$	EC2 6.2.5 [2]	<b>CARROPONTE</b>					
<input type="radio"/> Superficie tra trave e getto LISCIA	c = 0.35	$\mu = 0.6$	EC2 6.2.5 [2]	$\psi_0$	1	$\psi_1$	0.9	$\psi_2$	0

Il carroponte può essere inserito in QK1 o Qk2.

Dopo aver selezionato il bottone "**CARROPONTE**" si entra nella seguente schermata che è diversa per ogni tipologia di trave.

In questo caso con una T rovescio il carroponte può essere sia sulla testa della trave che sulle alette a scelta dell'utente.

Progetto: Esempio T Rov - Nome Trave: TI ROVESCIO

**CARICHI CARROPONTE**

QK1  $\psi_{01}$   $\psi_{11}$   $\psi_{21}$  DEMAG ☐ OMIS MONOTRAVE  
QK2  $\psi_{02}$   $\psi_{12}$   $\psi_{22}$  ☐ OMIS BITRAVE

Portata carroponte Sinistro	<input type="text"/>	l		Portata carroponte Destro	<input type="text"/>	l	
Scartamento	<input type="text"/>	m		Scartamento	<input type="text"/>	m	
Carico vert. su una ruota $n1s$	<input type="text"/>	Kg		Carico vert. su una ruota $n2d$	<input type="text"/>	Kg	
Carico vert. Totale $N1s$	<input type="text"/>	Kg		Carico vert. Totale $N2d$	<input type="text"/>	Kg	
Carico orizz. $\% N1s$ (0 - 15)	10	%		Carico orizz. $\% N2d$ (0 - 15)	10	%	
Carico orizz. su una ruota $v1s$	<input type="text"/>	Kg		Carico orizz. su una ruota $v2d$	<input type="text"/>	Kg	
Carico orizz. Totale $V1s$	<input type="text"/>	Kg		Carico orizz. Totale $V2d$	<input type="text"/>	Kg	
Interasse Ruote $i1s$	<input type="text"/>	m		Interasse Ruote $i2d$	<input type="text"/>	m	
Distanza N2 dal bordo $x1s$	10	cm		Distanza N2 dal bordo $x2d$	10	cm	

☒ 2 Carroponti ☐ 4 Carroponti

N1s

N1d

Chiudi Salva



E' possibile scegliere tre tipi di carroporti già con valori stabiliti oppure i valori possono essere inseriti liberamente:

<input type="radio"/> Qk1	$\psi_{01}$		$\psi_{11}$		$\psi_{21}$		<input checked="" type="radio"/> DEMAG	<input type="radio"/> OMIS MONOTRAVE
<input type="radio"/> Qk2	$\psi_{02}$	1	$\psi_{12}$	0.9	$\psi_{22}$	0		<input type="radio"/> OMIS BITRAVE

- DEMAG
- OMIS MONOTRAVE
- OMIS BITRAVE

<input type="radio"/> Qk1	$\psi_{01}$		$\psi_{11}$		$\psi_{21}$		<input type="radio"/> DEMAG	<input checked="" type="radio"/> OMIS MONOTRAVE
<input type="radio"/> Qk2	$\psi_{02}$	1	$\psi_{12}$	0.9	$\psi_{22}$	0	coeff multip 1 - 1.3	<input type="radio"/> OMIS BITRAVE

Per il carroporte OMIS è previsto anche un coefficiente amplificativo dei carichi (valore consigliato 1.2.)

#### COMPILAZIONE DELLA TABELLA CON INSERIMENTO DELLE FORZE

Progetto: Esempio TRov - Nome Trave: TIROVESCIO

CARICHI CARROPONTE			<input type="radio"/> Qk1	$\psi_{01}$		$\psi_{11}$		$\psi_{21}$		<input checked="" type="radio"/> DEMAG	<input type="radio"/> OMIS MONOTRAVE					
			<input type="radio"/> Qk2	$\psi_{02}$	1	$\psi_{12}$	0.9	$\psi_{22}$	0		<input type="radio"/> OMIS BITRAVE					
Portata carroporte Sinistro	10	t										Portata carroporte Destro	8	t		
Scartamento	20	m										Scartamento	20	m		
Carico vert. su una ruota	n1s	7340	Kg										Carico vert. su una ruota	n2d	6140	Kg
Carico vert. Totale	N1s	14680	Kg										Carico vert. Totale	N2d	12280	Kg
Carico orizz. % N1s	(0 - 15)	10	%										Carico orizz. % N2d	(0 - 15)	10	%
Carico orizz. su una ruota	v1s	734	Kg										Carico orizz. su una ruota	v2d	614	m
Carico orizz. Totale	V1s	1468	Kg										Carico orizz. Totale	V2d	1228	Kg
Interasse Ruote	i 1s	3.15	m										Interasse Ruote	i 2d	3.15	m
Distanza N2 dal bordo	x 1s	10	cm										Distanza N2 dal bordo	x 2d	10	cm

☒ 2 Carroporti ☐ 4 Carroporti

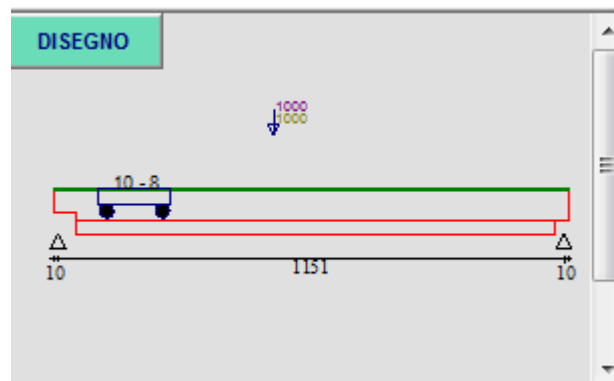
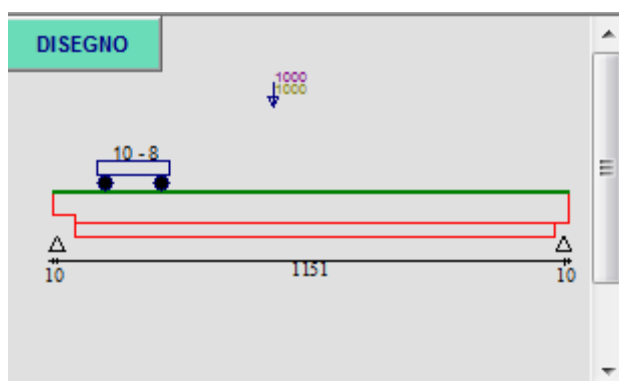
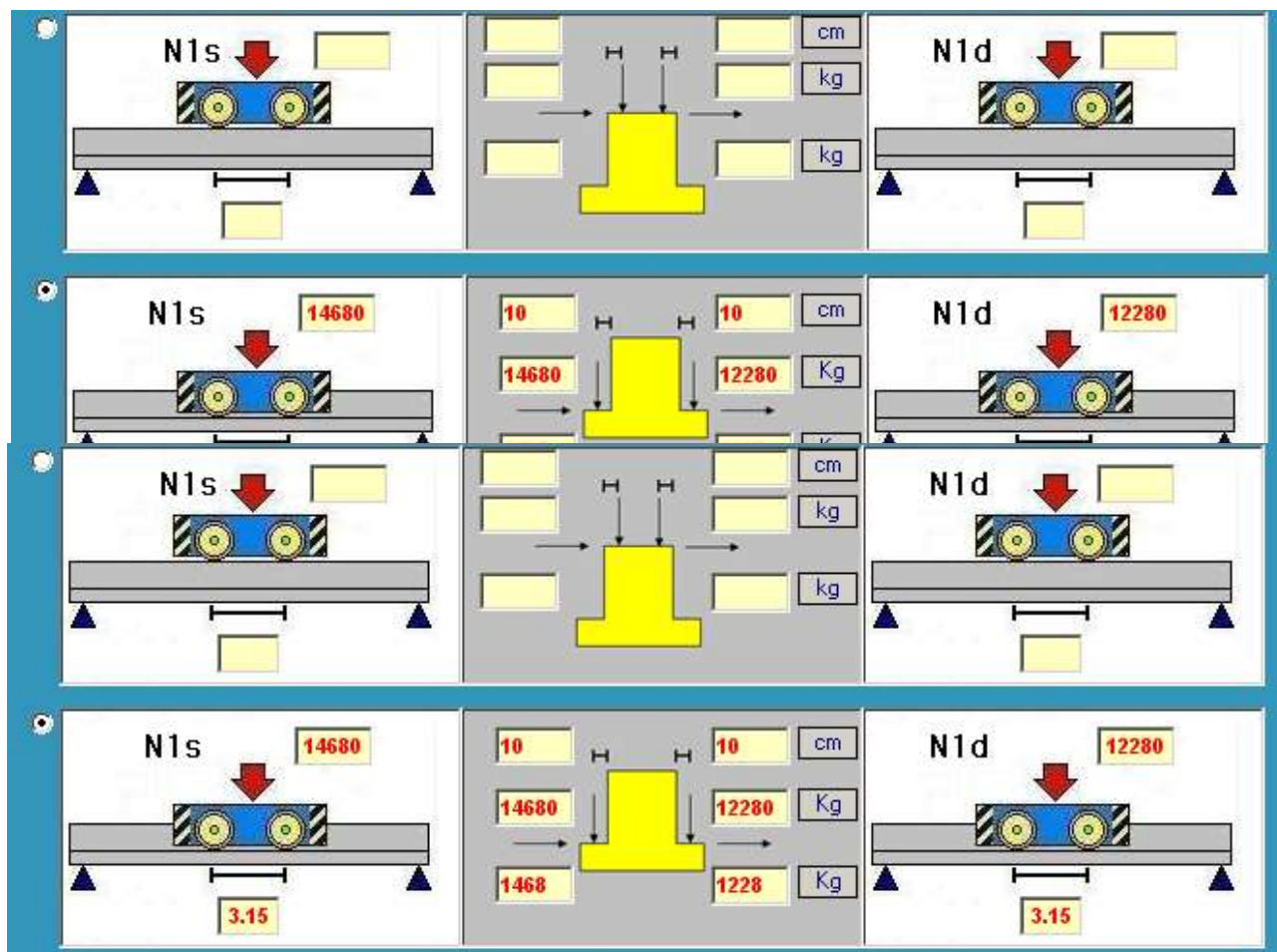
Chiudi Salva

I valori neri in grassetto si possono scegliere dal menu a tendina o inserire manualmente, mentre i valori in rosso sono calcolati e non modificabili.

Nel riquadro grafico viene riportata la posizione dei carroporti ed i valori di calcolo:

- forza orizzontale
- forza verticale
- braccio forza verticale

I carroponti possono essere sopra la trave o sull'ala come nella figura seguente



Si possono scegliere fino a 4 carroponti contemporaneamente:

- 2 a destra
- 2 a sinistra

Come indicato nello schema sottostante

Progetto: Esempio TRov - Nome Trave: TI ROVESCIO

## CARICHI CARROPONTE

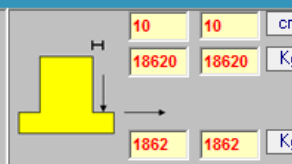
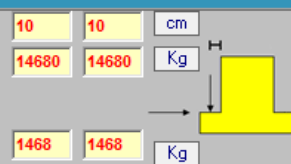
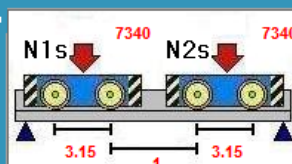
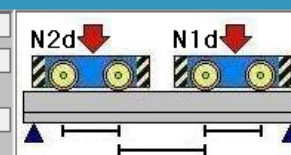
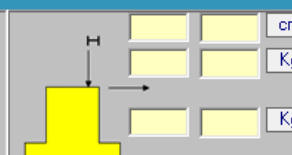
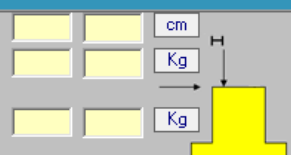
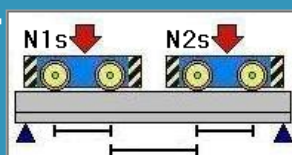
Qk1  $\psi_{01}$   $\psi_{11}$   $\psi_{21}$  DEMAG  
Qk2  $\psi_{02}$  1  $\psi_{12}$  0.9  $\psi_{22}$  0

OMIS MONOTRAVE  
OMIS BITRAVE

Portata Carroponte Sinistro				<div>10</div>	<div>10</div>	t	Portata Carroponte Destro				<div>12.5</div>	<div>12.5</div>	t
Scartamento				<div>20</div>	<div>20</div>	m	Scartamento				<div>24</div>	<div>24</div>	m
Carico vert. su una ruota		n1s	n2s	7340	7340	Kg	Carico vert. su una ruota		n2d	n1d	9310	9310	Kg
Carico vert. Totale		N1s	N2s	14680	14680	Kg	Carico vert. Totale		N2d	N1d	18620	18620	Kg
Carico orizz. % N1		(0 - 15)		10	10	%	Carico orizz. % N2		(0 - 15)		10	10	%
Carico orizz. su una ruota		v1s	v2s	734	734	Kg	Carico orizz. su una ruota		v2d	v1d	931	931	m
Carico orizz. Totale		V1s	V2s	1468	1468	Kg	Carico orizz. Totale		V2d	V1d	1862	1862	Km
Interasse Ruote		i 1	i 2	3.15	3.15	m	Interasse Ruote		i 2	i 1	4	4	m
Distanza N1 dal bordo		x1	x2	10	10	cm	Distanza N1 dal bordo		x2	x1	10	10	cm

2 Carroponti

4 Carroponti



Chiudi

Salva

## 15. MATERIALI

PROGETTO: Esempio L - NOME TRAVE: ELLE - COMMESSA: Esempio

**MATERIALI**

Rck CLS TRAVE 28gg	C40/50	500	Kg/cm²	Rckj CLS TRAVE allo sbanco	C32/40	400	Kg/cm²
TESATURA TREFOLI	14000		Kg/cm²	Area Trefoli x calcolo l <sup>^</sup> sez prec	0.93		cm²
fptk TREFOLI	1860		N/mm²	fptk TRECCHE	1900		N/mm²
Rck CLS getto in OPERA 28gg	C20/25	250	Kg/cm²	Acciaio B450C fyk	B450C		N/mm²
Coeff. perdite Martinetto	1.5		%	Coeff. ritiro ( 25=0.00025 )	25		
Coeff. perdite FLUAGE	2		1.8 : 3	Caduta a mille ore nei trefoli	2.5		%
Coeff. Kt calcolo fessure	0.4		0.4 - 0.6	Giorni di maturazione allo sbanco	8		
Coeff Sic CLS $\gamma_c$	1.4		1.4 - 1.5	Giorni di stoccaggio	15		
Classe cemento (R/N/S)	N						

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

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

**CARROPONTE**  
 $\psi_0$  1     $\psi_1$  0.9     $\psi_2$  0

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

Chiudi

Salva

MATERIALI DEFAULT

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

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 trecche** 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  $R_{ck}$  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  $E_c$  del **CLS** vengono generati automaticamente con la formula di regolamento e possono poi essere variati dall'operatore.

$E_c$  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	$c = 0.45$	$\mu = 0.7$	EC2 6.2.5 (2)
<input type="radio"/>	Superficie tra trave e getto LISCIA	$c = 0.35$	$\mu = 0.6$	EC2 6.2.5 (2)

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".

## 15.1. MATERIALI DI DEFAULT

Eiseko computers

### 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="C32/40"/>	<input type="text" value="400"/>	Kg/cm²
TESATURA TREFOLI	<input type="text" value="14000"/>		Kg/cm²	Area Trefoli	<input type="text" value="1.39"/>		cm²
fptk TREFOLI	<input type="text" value="1860"/>		N/mm²	fptk TRECCE	<input type="text" value="1900"/>		N/mm²
Rck CLS in opera 28gg	<input type="text" value="C20/25"/>	<input type="text" value="250"/>	Kg/cm²	Acciaio B450C fyk	<input type="text" value="B450C"/>		N/mm²
Coeff. perdite Martinetto	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="2"/>	%	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.	<input type="text" value="1.5"/>		
Perimetro sezione corrente	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="cm"/>		Coeff. SLU Perm	<input type="text" value="1.3"/>		
Coeff. Sic CLS	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.4 - 1.5"/>		Coeff. SLU Perm	<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="2"/>	%
Umidità relativa ambientale	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="2"/>	%	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

Ec CLS Trave sbanco	<input type="text" value="360000"/>	Kg/cm²
Ec CLS Trave a 28gg	<input type="text" value="402492"/>	Kg/cm²
Ec CLS In Opera	<input type="text" value="284604"/>	Kg/cm²

per calcolo NTC 2018 - EC2 - DM 2008

Ec CLS Trave sbanco	<input type="text" value="33.64"/>	kN/mm²
Ec CLS Trave a 28gg	<input type="text" value="35.54"/>	kN/mm²
Ec CLS In Opera	<input type="text" value="30.2"/>	kN/mm²

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.

## 16. COORDINATE

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

PROGETTO: A0 - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: ESEMPIO1

**COORDINATE SEZIONE**

**SEZIONE CORRENTE**

N	Coord. X (cm)	Coord. Y (cm)
1	0	0
2	0	25
3	20	25
4	20	75
5	80	75
6	80	25
7	100	25
8	100	0

**SEZIONE TESTATA**

N	Coord. X (cm)	Coord. Y (cm)

**DATI GEOMETRICI**

Area Sezione	5500.00	cm <sup>2</sup>
Volume	0.55	m <sup>3</sup> /m
Peso	1375	kg/m
X Baricentro (G)	50.00	cm
Y Baricentro (G)	32.95	cm

**TIPI DI STAMPE**

Vedi sezione con coordinate    Vedi tabella coordinate    Esporta sez. in DXF

Chiudi

USCITA DALLA FINESTRA

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

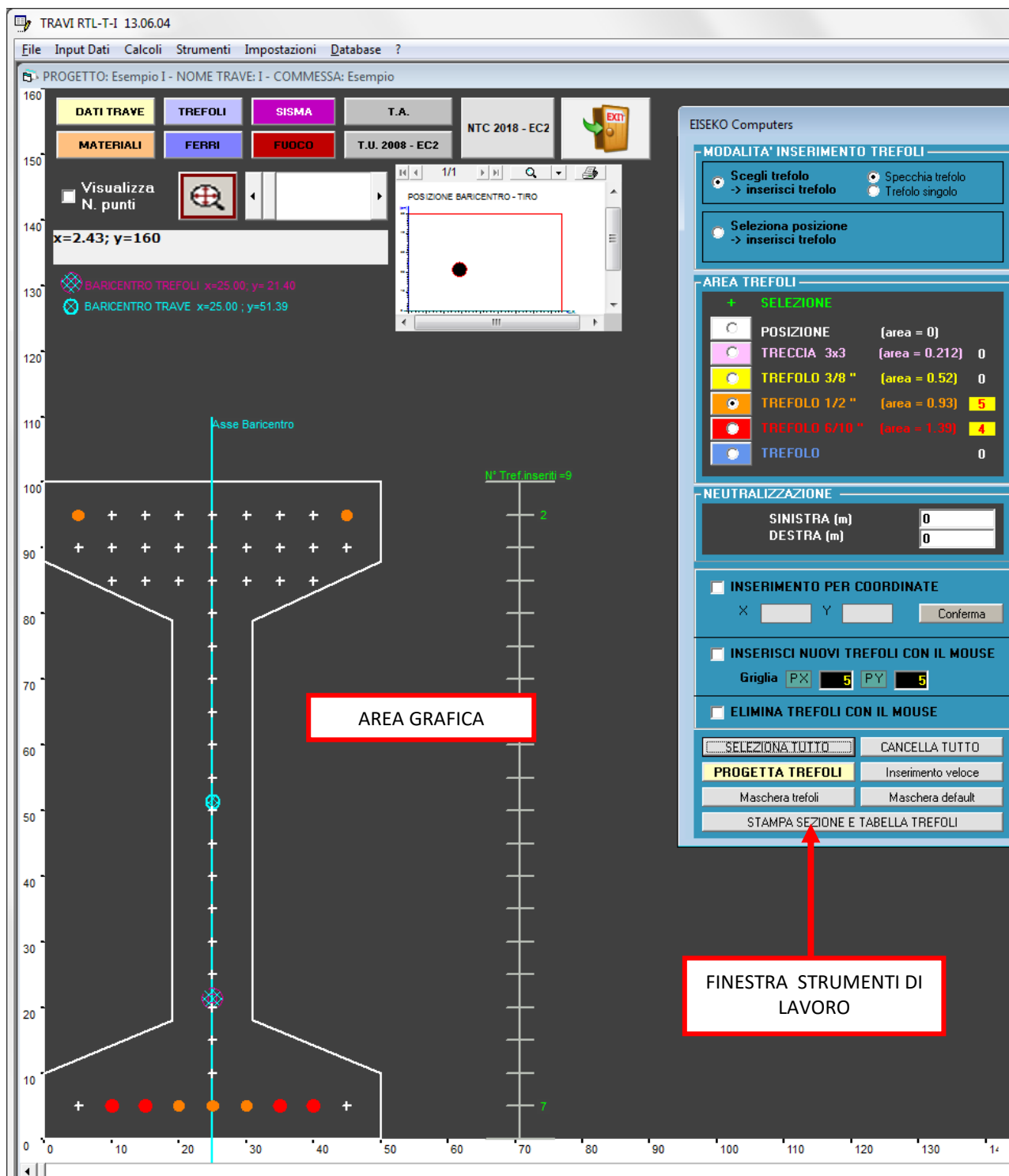
**VEDI SEZIONE CON COORDINATE:** apre il report stampabile con la visualizzazione della sezione con indicati i punti, il getto, i trefoli e i ferri.

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

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



## 17. TREFOLI

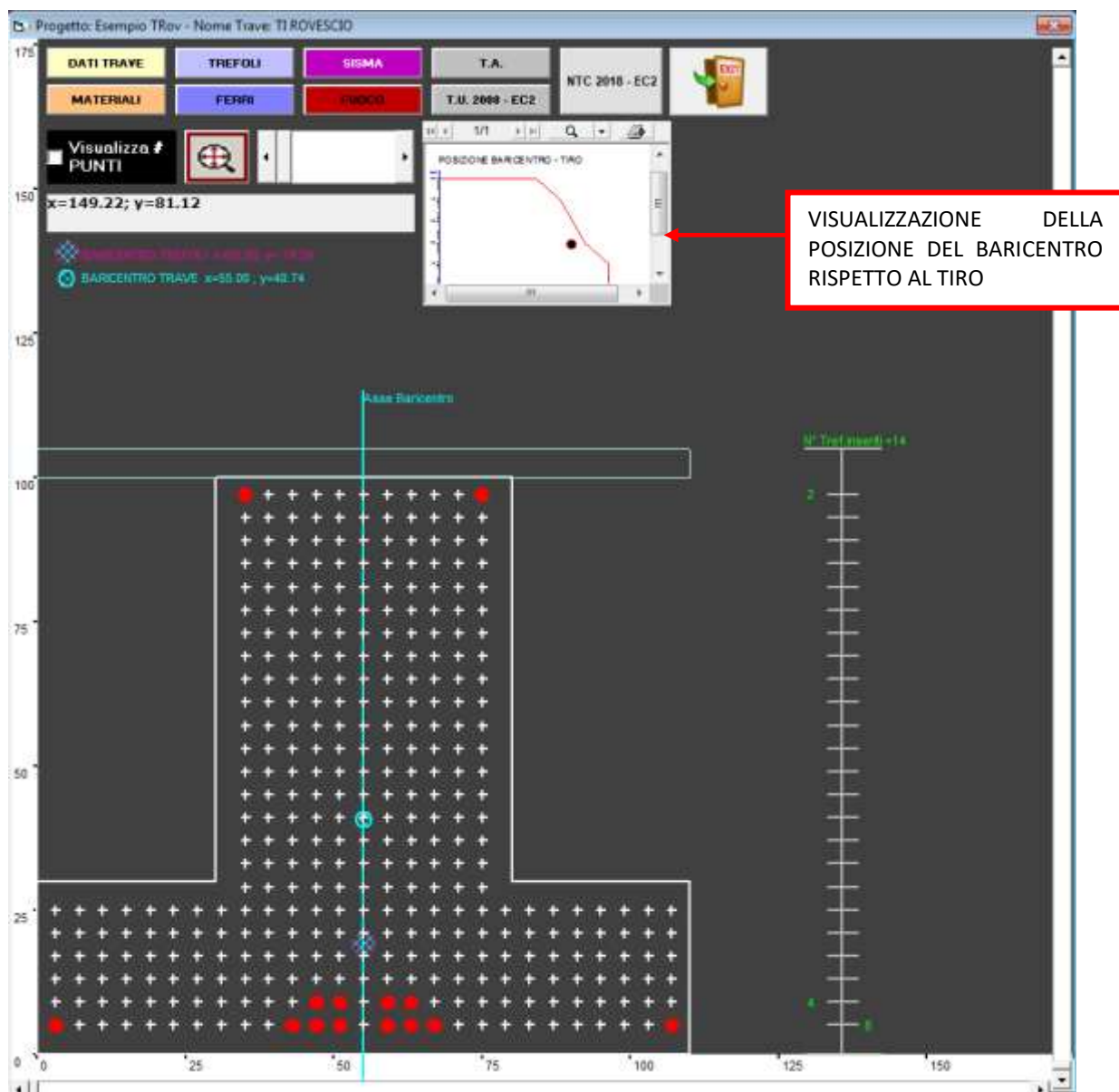


Premendo il pulsante “**TREFOLI**”, si passa alla schermata per l’inserimento/modifica dei trefoli. Questa schermata è composta da un’*area grafica* e da una *finestra di strumenti di lavoro*. Nell’area grafica è rappresentata la sezione con i trefoli: per ogni sezione, il programma ha una maschera trefoli predefinita, modificabile (vedi par. 17.3), che viene impostata in automatico nei nuovi progetti. Una volta inseriti tutti i dati della trave, il programma progetta anche i trefoli minimi necessari secondo quanto richiesto per la verifica a rottura. Sono quindi sempre presenti dei trefoli.

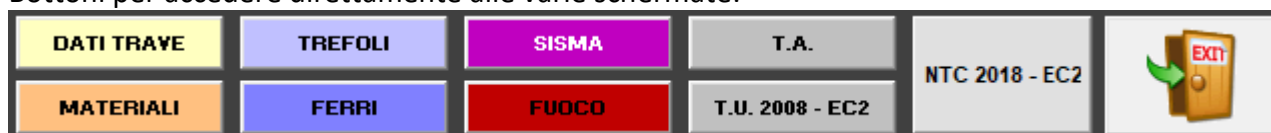


Per mettere/togliere dei trefoli: selezionare l'area dalla finestra degli strumenti e cliccare nella posizione voluta (il + bianco). Se il trefolo non c'è, verrà inserito, con l'area scelta. Se il trefolo c'è: se ha la stessa area, viene eliminato, se ha area diversa, viene modificata l'area in quella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

## 17.1. Area grafica





Bottoni per accedere direttamente alle varie schermate:



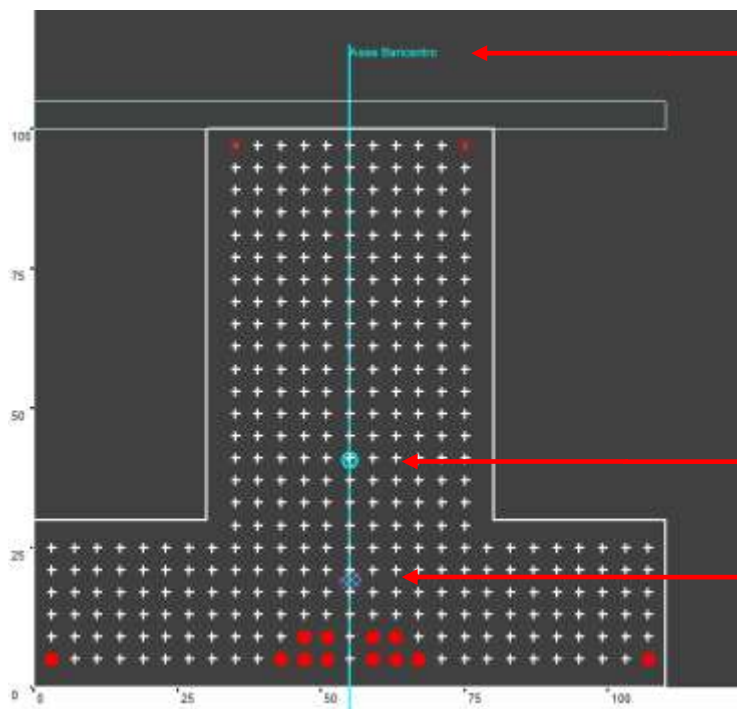
Visualizzazione della posizione del baricentro rispetto al tiro:  
Le impostazioni Baricentro-Tiro possono essere impostate in "SETTAGGI SEZIONE". (Vedi par. 6.2 ).

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

**x=75; y=97; Area=1.39;  
Neut SX=2; Neut DX=2**

 **BARICENTRO TREFOLI x=55.00; y= 19.29**  
 **BARICENTRO TRAVE x=55.00 ; y=40.74**

LEGENDA BARICENTRO TRAVE E BARICENTRO TREFOLI CON INDICAZIONE DELLE COORDINATE



ASSE BARICENTRO

BARICENTRO TRAVE

BARICENTRO TREFOLI

### 17.1.1.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.

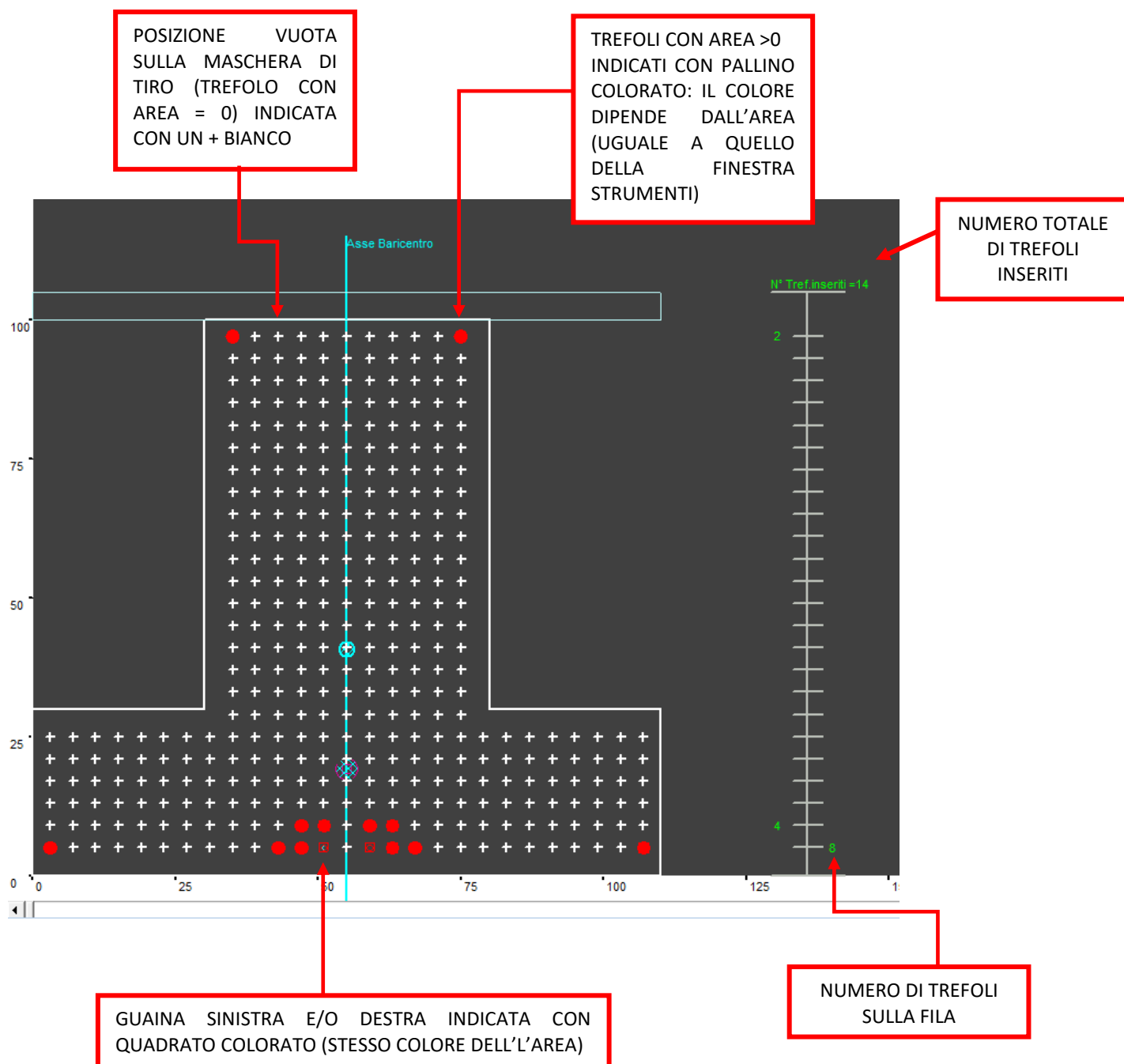
PER VISUALIZZARE O NO IL NUMERO DEI  
PUNTI DELLA TRAVE NELL'AREA GRAFICA

(2) TORNA ALLO ZOOM INIZIALE



(1) CAMBIA LO ZOOM

### 17.1.2. RAPPRESENTAZIONE TREFOLI NELL'AREA GRAFICA



## 17.2. FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO

EISEKO Computers

**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)	14
<input type="radio"/>	TREFOLO		0

**NEUTRALIZZAZIONE**

SINISTRA (m)

DESTRA (m)

☐ INSERIMENTO PER COORDINATE

X  Y

☐ INSERISCI NUOVI TREFOLI CON IL MOUSE

Griglia PX  PY

☐ ELIMINA TREFOLI CON IL MOUSE

Seleziona tutto

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 nelle caselle PX, PY: 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.

"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.

"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.

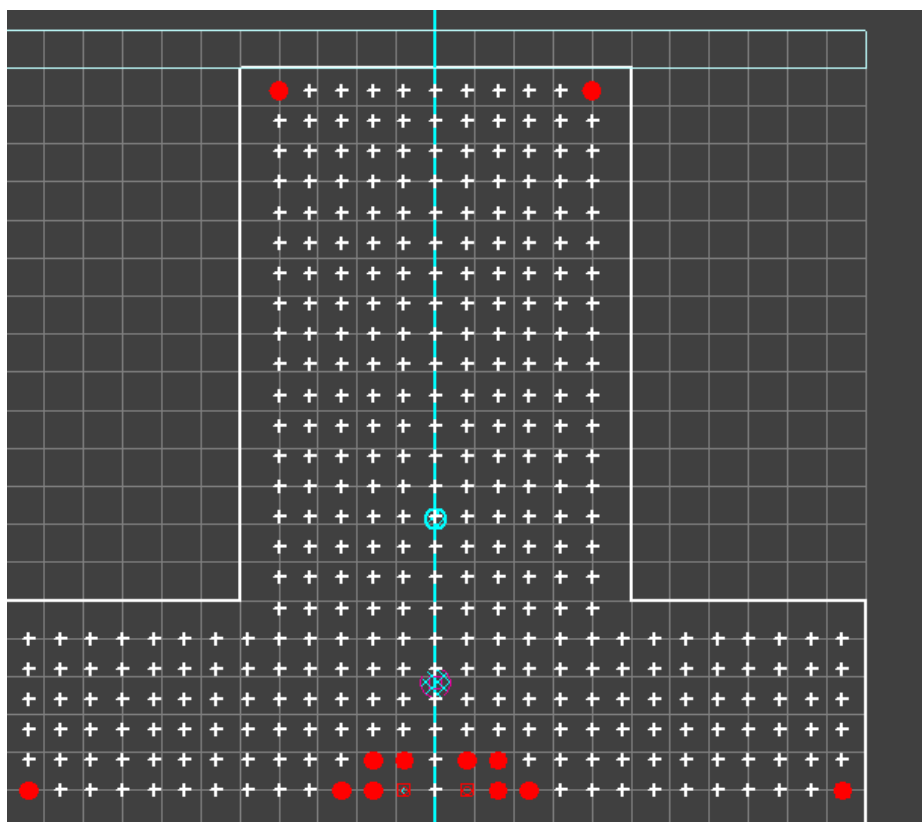
"AREA TREFOLI": Scelta dell'area del trefolo da inserire. Sulla destra è indicato il numero di trefoli di quel tipo inseriti nella trave.

"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.

"INSERIMENTO PER COORDINATE": Per inserire NUOVE POSIZIONI di trefoli selezionare questa opzione, inserire le nuove coordinate nelle caselle X e Y, selezionare la corretta area



**“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.

**“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.

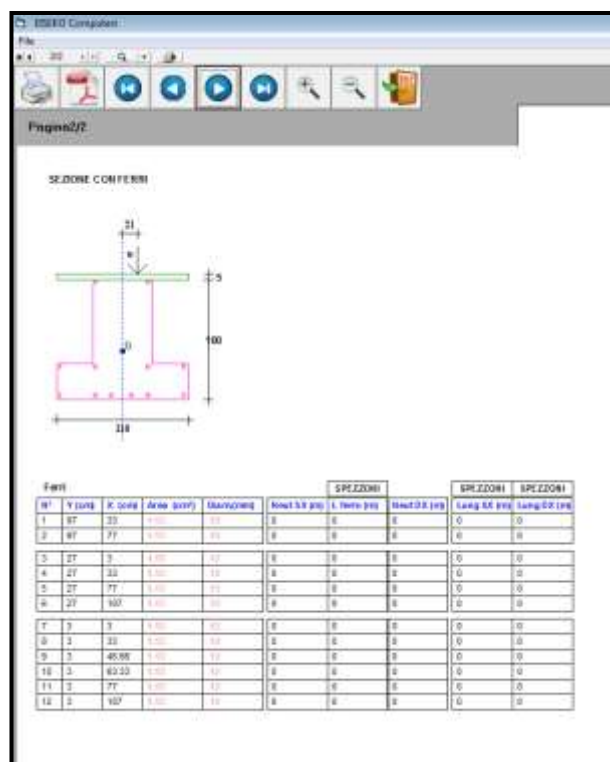
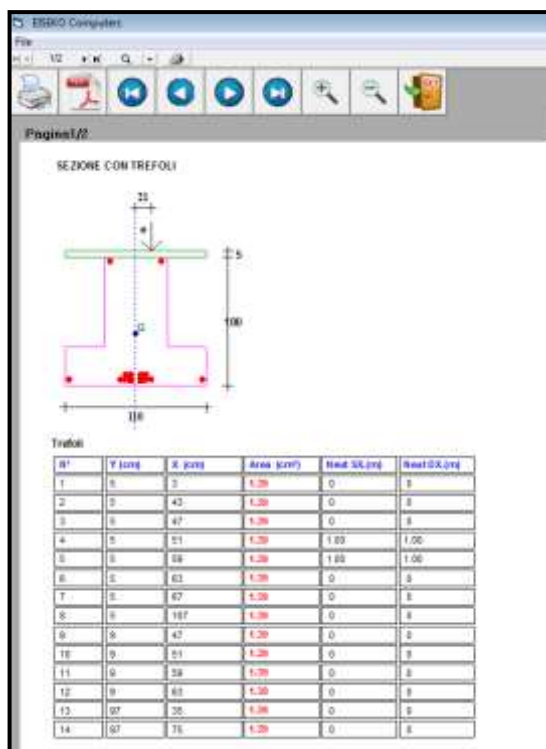
**“CANCELLA TUTTO”**: Per eliminare tutte le **AREE** dei trefoli (le posizioni restano).

**“PROGETTA TREFOLI”**: Come è stato accennato all'inizio del manuale in caso di assenza trefoli, il programma prima di fare il calcolo pone un certo numero di trefoli in automatico lasciando successivamente all'utente la possibilità di modificarli entrando in questa maschera, o di farli riprogettare al programma premendo questo pulsante.

Per il progetto dei trefoli, è possibile scegliere se inserire i trefoli superiori o no, andando nei settaggi come descritto nel par. 6.3.1.

**“STAMPA SEZIONE E TABELLA TREFOLI”**: visualizzo una relazione con due pagine, nella prima c’è la sezione con trefoli e nella seconda c’è la sezione con ferri e la tabella dei ferri.

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



“**INSERIMENTO VELOCE**”: Un metodo di inserimento molto veloce può anche essere quello per righe: premendo questo pulsante si apre la maschera “Inserimento trefoli per riga”. Inserire il numero di riga in cui posizionare i trefoli, il numero di trefoli da inserire e la loro area: il programma li posiziona tutti in automatico.

Progetto: Esempio Trov - Nome Trave: TI ROVESCIO

### INSERIMENTO TREFOLI PER RIGA

N. riga:

N. trefoli:

Area:  cm²



### 17.3. DEFINIZIONE DELLA MASCHERA TREFOLI

E' possibile definire una maschera trefoli di default che verrà assegnata ad ogni nuovo progetto, e in seguito modificabile per ciascun progetto: ogni progetto avrà una sua maschera trefoli che viene salvata e recuperata ogni volta che viene riaperto il progetto. Nei progetti realizzati con una versione precedente del programma non veniva memorizzata la maschera trefoli, se non per i reticoli regolari, per cui sarà assegnata la maschera trefoli di default.

Per cambiare la maschera trefoli solo del progetto corrente premere il pulsante **"MASCHERA TREFOLI"**. Appare la maschera sulla destra, a sfondo azzurro.

Le modifiche alla maschera non avranno effetto su nessun altro progetto.

Per cambiare la maschera trefoli di default premere il pulsante **"MASCHERA DEFAULT"**. Appare la maschera sulla destra, a sfondo verde.

Le modifiche alla maschera avranno effetto su tutti i nuovi progetti, e quando si salva viene chiesto anche se si vogliono assegnare le modifiche anche al progetto corrente.

*Le due maschere sono identiche, cambia il titolo e il colore dello sfondo.*

All'interno delle due maschere c'è un pulsante **"Istruzioni dettagliate"** in cui è possibile visualizzare le istruzioni per l'inserimento della maschera, a reticolo o con passi variabile sia in X che in Y.

Selezionare il tipo di maschera: **"Reticolo"** per le maschere regolari di passo costante e **"Non lineari"** per tutte le altre maschere.

#### 17.3.1. Maschera Trefoli Regolare [Reticolo con passo costante]

- 1) Selezionare la tipologia "RETICOLO"
- 2) Definire il passo lungo X e il passo lungo Y in "Definizione reticolo" (il programma calcolerà un



reticolo che riempia completamente la trave)

3) Definire la distanza dai bordi:

- Bordo Y è la distanza dal bordo inferiore della prima riga trefoli
- Bordo X è definito in due modi (fare la propria scelta in "Definizione Bordo X"):
  - la prima opzione è "distanza del 1° trefolo dal bordo sx": significa che per calcolare le posizioni dei trefoli in X si parte da Bordo X e si procede verso destra di passo X. Questo caso si sceglie quando non si vuole obbligatoriamente il trefolo centrale;
  - la seconda opzione è "Distanza minima del primo trefolo dal bordo sx, partendo dal centro dell'anima e scalando del Passo X [per avere sempre il trefolo centrale]": significa che per calcolare le posizioni dei trefoli in X si parte dall'asse centrale dell'anima, si procede a ritroso di Passo X finché non si raggiunge la distanza minima dal bordo che è Bordo X. Questo caso si sceglie quando si vuole avere sempre il trefolo centrale.

### 17.3.2. Maschera Trefoli NON Regolare lungo X e/o lungo Y:

1) Selezionare la tipologia "NON LINEARE"

2) Definire la distanza dai bordi:

- Bordo Y è la distanza dal bordo inferiore della prima riga trefoli
- Bordo X è definito in due modi (fare la propria scelta in "Definizione Bordo X"):
  - la prima opzione è "distanza del 1° trefolo dal bordo sx": significa che per calcolare le posizioni dei trefoli in X si parte da Bordo X e si procede di passo X;
  - la seconda opzione è "Distanza minima del primo trefolo dal bordo sx, partendo dal centro dell'anima e scalando del Passo X [per avere sempre il trefolo centrale]": significa che per calcolare le posizioni dei trefoli in X si parte dall'asse centrale dell'anima, si procede a ritroso di passo X finché non si raggiunge una distanza dal bordo minore o uguale a Bordo X.

3) Definire i passi lungo X e i passi lungo Y in "Definizione maschera non lineare":

- I passi in Y sono le distanze relative delle righe orizzontali dei trefoli (esclusa l'altezza della prima riga, definita in "Bordo Y")
- I passi in X sono le distanze relative delle colonne verticali dei trefoli, vanno inseriti a partire dall'asse centrale dell'anima (sia che ci sia il trefolo, sia che non ci sia) verso destra, considerando la massima maschera possibile.

Se con i passi inseriti non si riempie completamente la trave verrà ripetuto l'ultimo passo inserito fino ad arrivare ai bordi della trave.

Il programma calcolerà da solo la maschera in maniera simmetrica per la parte a sinistra dell'asse. Sono possibili solo maschere simmetriche - nella trave a L si fermerà semplicemente la maschera quando viene raggiunto il bordo.

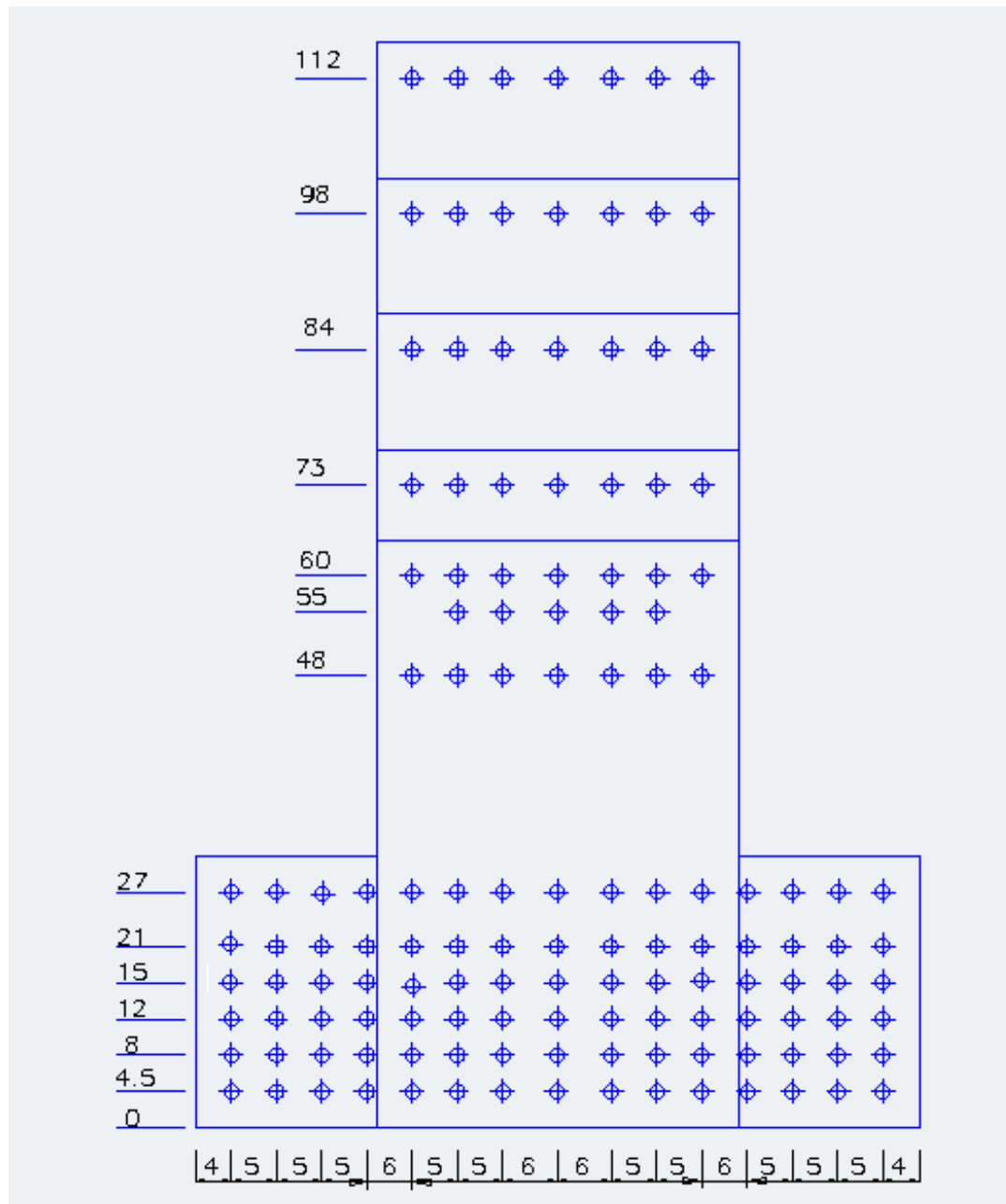
4) Selezionare o deselezionare la casella trefolo centrale a seconda che lo si voglia o meno, rispettivamente.

#### Esempio:

Per una maschera trefoli come in figura bisogna selezionare tipologia NON LINEARE; attivare TREFOLO CENTRALE; definire Bordo Y=4.5; Bordo X=4; definizione di Bordo X = Dist. min. primo tref. dal bordo sx, partendo dal centro dell'anima e scalando del PassoX [per avere sempre il trefolo centrale] (seconda opzione); e impostare uno alla volta i passi Y e X, scrivendo il numero nella casella apposita e premendo il pulsante inserisci ogni volta, come segue:

Y
3.5
4
3
6
6
21
7
5
13
11
14

X
6
5
5
6
5

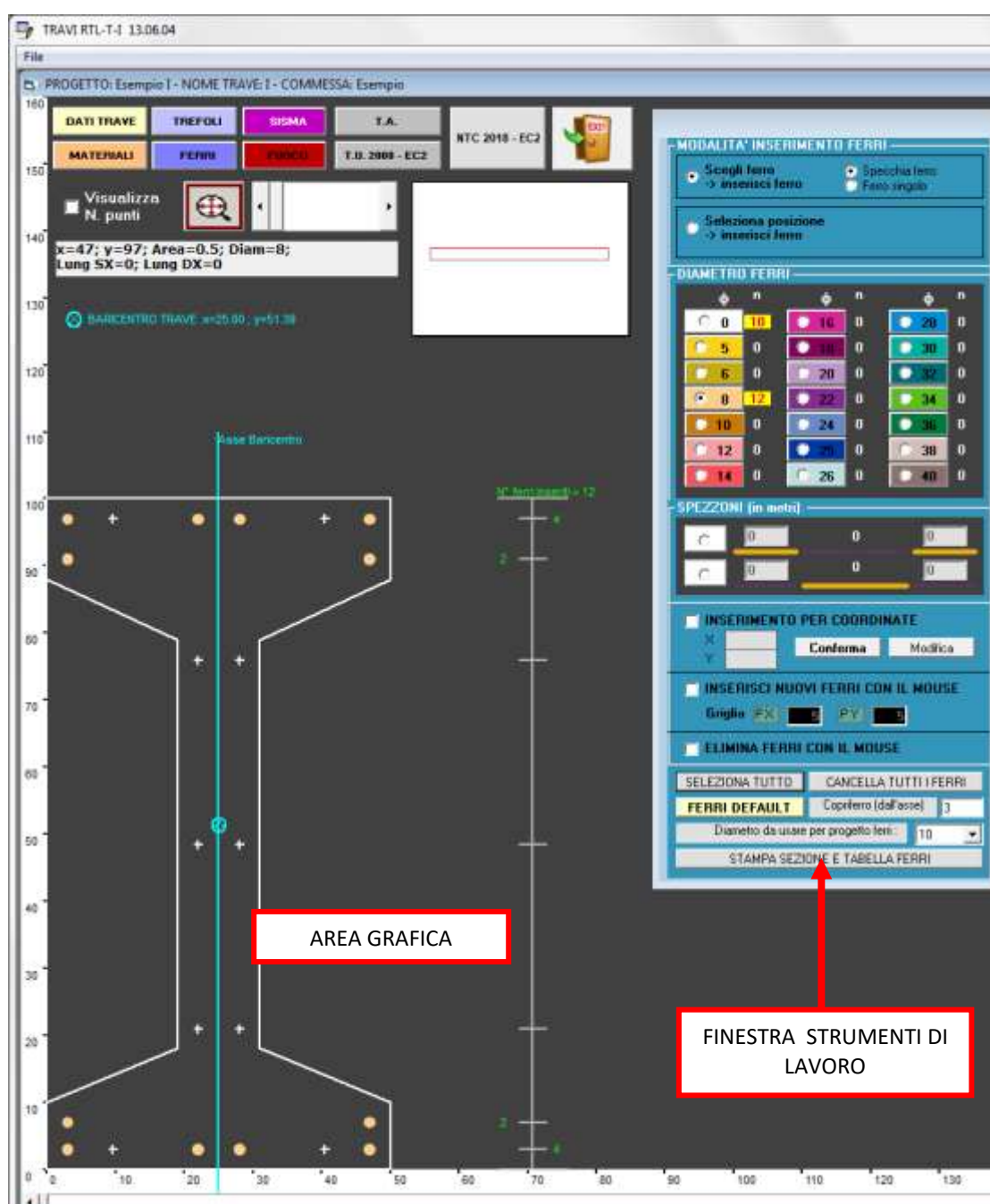


## 18. FERRI

Premendo il pulsante “**FERRI**”, si passa alla schermata per l’inserimento/modifica dei ferri lenti. Questa schermata è composta da un’area grafica e da una finestra di strumenti di lavoro.

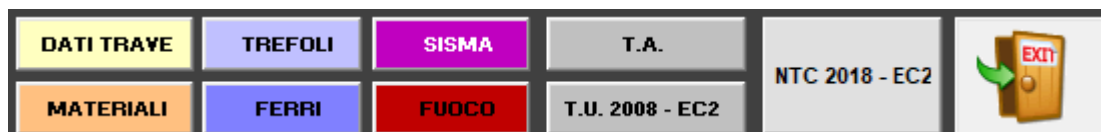
Nell’area grafica è rappresentata la sezione con i ferri: per ogni sezione, il programma ha uno schema di posizioni di ferri predefinito, che viene impostato in automatico nei nuovi progetti. Il copriferro e il diametro di default impostati sono modificabili dalla finestra strumenti di lavoro, vedi par. 18.2.

Per mettere/togliere dei ferri: selezionare il diametro dalla finestra degli strumenti e cliccare nella posizione voluta (il + bianco). Se il ferro non c’è, verrà inserito, con l’area scelta. Se il ferro c’è: se ha lo stesso diametro, viene eliminato, se ha diametro diverso, viene modificato il diametro in quello scelto.

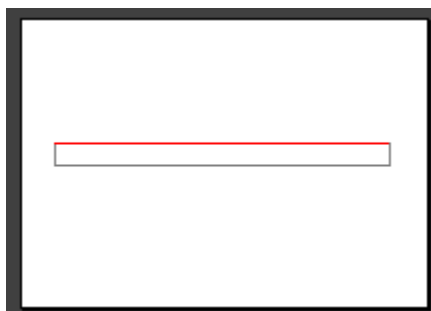


## 18.1. Area grafica

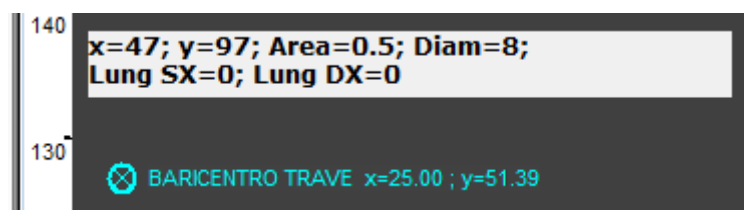
Bottoni per accedere direttamente alle varie schermate:



Visualizzazione ferro, se si passa con il mouse su un ferro o se si seleziona un ferro:



Coordinate del mouse e/o indicazione dei dati del ferro.  
Legenda baricentro trave.



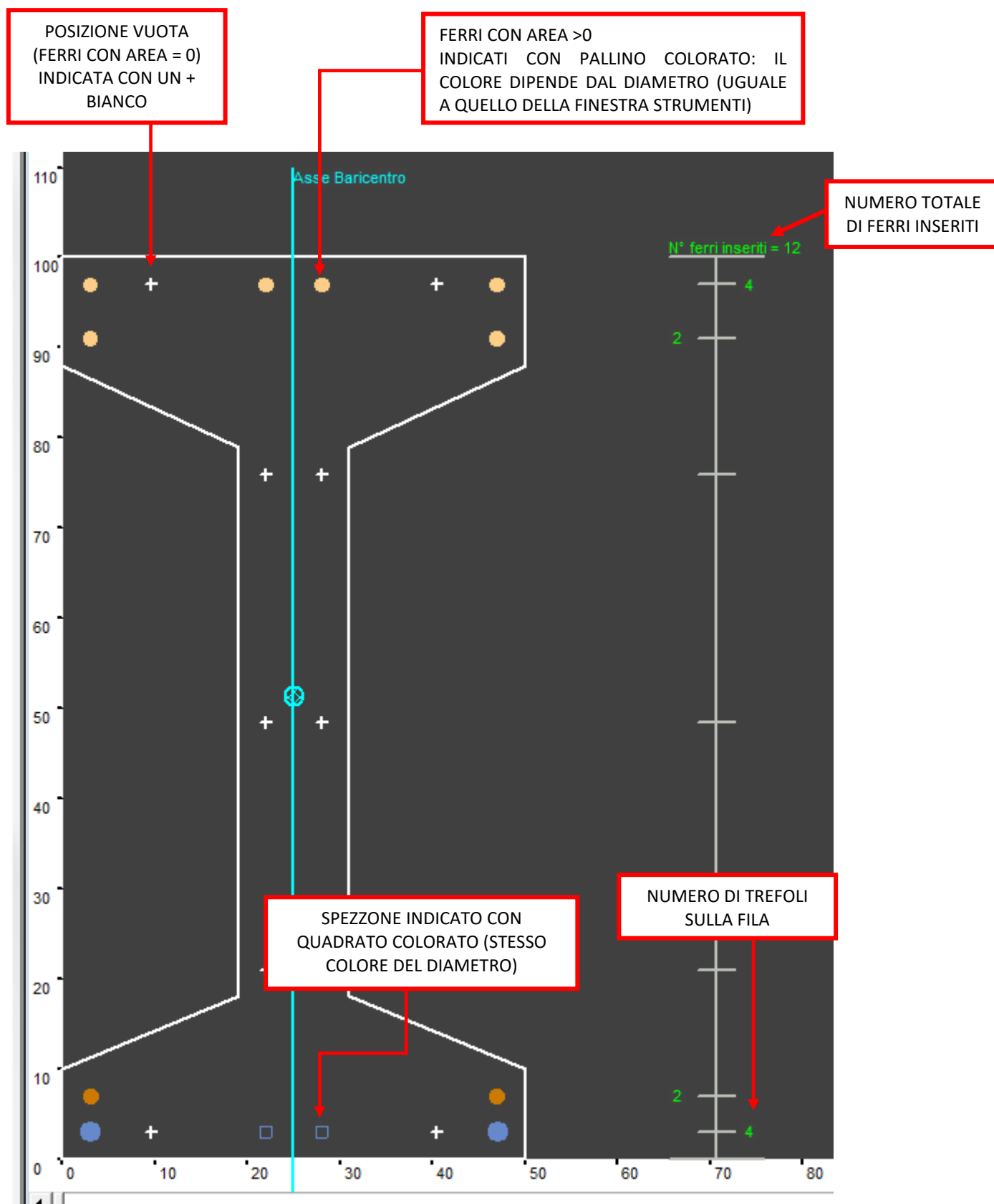
### 18.1.1.ZOOM

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.



### 18.1.1. RAPPRESENTAZIONE FERRI NELL'AREA GRAFICA



## 18.2. FINESTRA STRUMENTI DI LAVORO

**“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.

**“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 trefoli 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 TREFOLI 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.

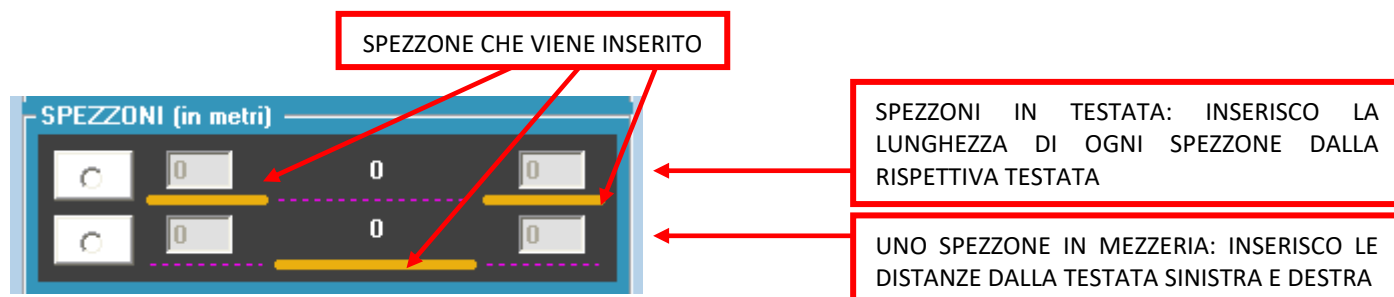
**“CANCELLA TUTTO”**: Per eliminare tutte le **AREE** dei ferri (le posizioni restano).

**“FERRI DEFAULT”**: Per ripristinare i ferri iniziali del progetto.

**“COPRIFERRO (DALL’ASSE)”** per definire il valore del copriferro (distanza dell’asse del ferro dai bordi) per i ferri iniziali del progetto.

**“Diametro da usare per progetto ferri”** per definire il valore del diametro da usare per i ferri iniziali del progetto.

**“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.

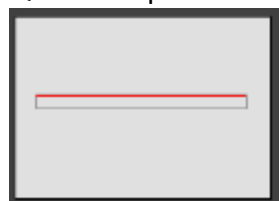
**Per gli spezzoni di mezzeria** selezionare l’opzione inferiore, inserire la lunghezza dello spezzone a sinistra e a destra (vanno inseriti entrambi) e cliccare sul ferro desiderato.

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.*

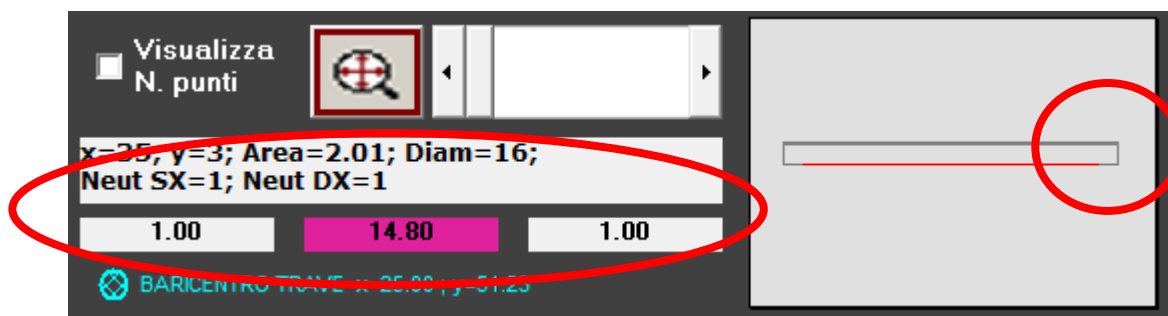
Quando si passa con il mouse su un ferro, questo viene rappresentato graficamente in rosso:



**ferro corrente**

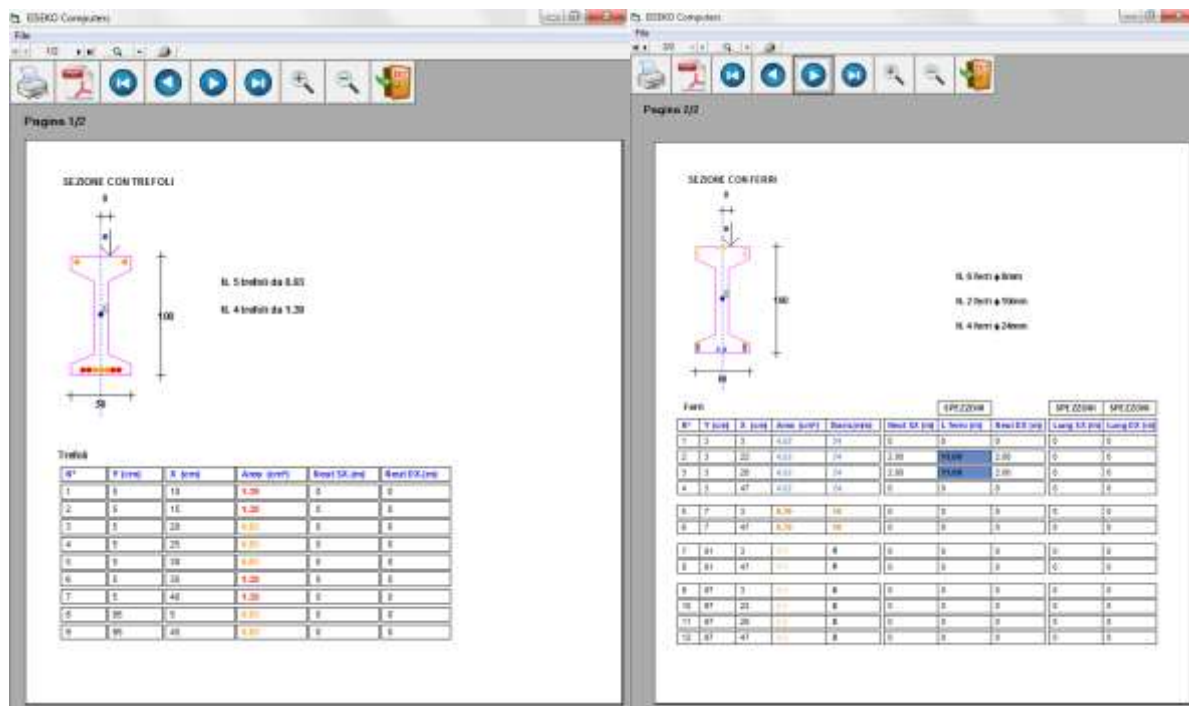


Spezzone di ferro – in questo caso oltre alle coordinate del ferro, diametro, area, sono indicate anche le misure degli spezzoni:



“STAMPA SEZIONE E TABELLA TREFOLI”: visualizzo una relazione con due pagine, nella prima ci sono la sezione con trefoli e relativa tabella, nella seconda ci sono la sezione con ferri e relativa tabella.

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



## 19. CALCOLI

Abbiamo a questo punto introdotto tutti i dati sufficienti a eseguire il calcolo della trave.

La verifica della trave, secondo il metodo delle Tensioni Ammissibili oppure secondo la NTC2018, può essere effettuato direttamente delle finestre "DATI TRAVE", "TREFOLI" o "FERRI" 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 6.3.1.

Il calcolo viene svolto tra gli appoggi.

Le verifiche sono fatte in una serie di sezioni precompresse a partire dall'appoggio sinistro.

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.

# CALCOLO STATICO NTC 17.01.2018

FORMA: TRAVE RETT. versione: 10.01.02

PRODOTTO PROVA02

Rasse Trave: 15 PEREGO

COMBINAZIONE PERICOLO

N. 2 ferri a 10cm N. 18 staffe da 1.20

R. Rara = 633.75 kN  
R. ULT = 633.80 kN  
R. Rara = 633.75 kN  
R. ULT = 633.80 kN

SCHEMA STATICO

DIAGRAMMA MOMENTO

ACQ: valori caratteristici dei materiali

DIST. DA APPOGGIO SIN.		TESATURA INIZIALE PESO TRAVE		COMB. QUASI PERMAN. $\psi_{21} = 0$		COMB. FREQUENTE $\psi_{21} = 0.2$		COMBINAZIONE RARA		COMBINAZIONE ULTIMA										
Sez. N°	Dist. m	Sigma Sup. N/mm² 1.2fctm	Sigma Inf. N/mm² 0.7fctk	Des. / Drot	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.45fctk	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.60fctk	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.6fctk	Sigma Inf. N/mm² 0.6fctk	Momento Med kNm	MRd / Med	Taglio VEd kN	Vrd/VEd d	Vrd/VEd VE	Area Staffe cm²/m	
		> 3.60	< 20.34	> 1		< 18.68	> 3.00		< 24.90	> 3.00		< 12.45	< 24.90	< 24.90		> 1		> 1		
1	1.00	-1.99	9.77	2.45	210.38	-0.59	7.54	262.38	-0.13	7.13	570.38	2.80	1.70	5.48	831.49	3.28	739.10	1.62	10.44	
2	2.00	-1.43	9.37	2.66	374.00	0.77	6.55	502.00	1.58	5.82	1014.00	4.96	4.83	2.88	1478.20	1.84	554.33	2.18	10.44	
3	3.00	-1.87	10.59	2.30	490.88	1.08	7.06	658.88	2.15	6.10	1330.88	6.52	6.41	2.26	1940.14	1.56	369.55	3.39	10.44	
4	4.00	-1.56	10.43	2.38	561.00	1.66	6.64	753.00	2.88	5.54	1521.00	7.45	7.75	1.16	2217.30	1.37	184.78	6.81	10.44	
Max	5	-5.00	-1.48	10.36	2.40	584.38	1.85	6.50	784.38	3.12	5.36	1584.38	7.76	8.19	0.79	2309.69	1.31	0.00	>> 1	10.44
6	6.00	-1.56	10.43	2.38	561.00	1.66	6.64	753.00	2.88	5.54	1521.00	7.45	7.75	1.16	2217.30	1.37	184.78	6.81	10.44	
7	7.00	-1.87	10.59	2.30	490.88	1.08	7.06	658.88	2.15	6.10	1330.88	6.52	6.41	2.26	1940.14	1.56	369.55	3.39	10.44	
8	8.00	-1.43	9.37	2.66	374.00	0.77	6.55	502.00	1.58	5.82	1014.00	4.96	4.83	2.88	1478.20	1.84	554.33	2.18	10.44	
9	9.00	-1.99	9.77	2.45	210.38	-0.59	7.54	262.38	-0.13	7.13	570.38	2.80	1.70	5.48	831.49	3.28	739.10	1.62	10.44	

**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 dalla NTC.

Viene rappresentato anche il Grafico delle aree minime necessarie lungo tutta la trave.

## 1) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all'appoggio comb. Rara

Vrara = 633.75 kN

TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima

VEd = 923.88 kN

Larghezza Trave resistente a Taglio

Bw = 50.00 cm

Altezza Utile = H trave - 3cm = Hgetto

d = 105.90 cm

Angolo puntone compresso calcolato

$\theta = 9.0^\circ$

Angolo puntone compresso usato per il calcolo

$\theta = 45.0^\circ$

Cot Tzeta  $\geq 1$  e  $\leq 2.5$

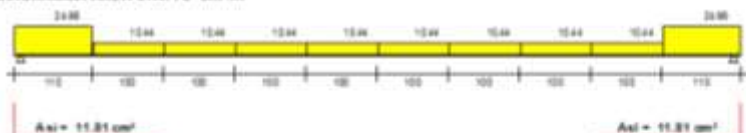
Cot $\theta = 1.00$

Angolo asse staffe rispetto asse trave

$\alpha = 90^\circ$

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm/m



Area staffe =  $VEd / (s_w \cdot \cot \theta)$  (5.8 EC2)

Asw = 24.90 cm/m

Acciaio inferiore VEd / ( $f_{yk} / 1.15$ )

Asb = 22.81 cm²

Momento Traslato

MEd = 436.53 kNm

Acciaio inferiore ancorato necessario

Asa = 11.81 cm²

Momento Resistente con Asa

MRd = 475.38 kNm

MRd  $\geq$  MEd VERIFICATO

$\rho_l = Asa / (b_w \cdot d) \leq 0.02$

(5.2.2 EC2)

$\rho_l = 0.002 \leq 0.02$  VERIFICATO

Verifica Taglio Trazione

$z = 0.9 \cdot d$

z = 94.50 cm

$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$

$f_{ywd} = 391.30$  N/mm²

Taglio VRd,s =  $Asw \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$  (5.8 EC2)

VRd,s = 923.88 kN  $\geq$  VEd - VERIFICATO

Area staffe max ammessa

(5.12 EC2)

Asw,max = 80.55 cm/m  $\geq$  Asw - VERIFICATO

Verifica Taglio Compressione

$V_{Ed,max} / (A_{Rd} \cdot \cot \theta) \leq f_{td} \cdot \cot \theta$  (5.8 EC2)

$V_{Ed,max} = 2978.71$  kN  $\leq$  VEd - VERIFICATO

dove  $A_{Rd} =$

$A_{Rd} = 1.00$

dove  $\cot \theta = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$

(5.6N EC2)

$\cot \theta = 0.50$

Verifica Puntone Ka  $\cdot b_w \cdot d \cdot \cot \theta$  (5.5 EC2)

$Ka = 0.50$   $\leq$  VEd - VERIFICATO

dove  $Ka = 0.5 - 0.1552 \cdot (Cot(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$

$Ka = 0.500$

$\eta = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$

(5.6N EC2)

$\eta = 0.50$

Verifica Staffe emergenti

TAGLIO di seconda fase comb. ultima

VEd2 = 750.00 kN

VEd1 = Beta  $\cdot$  VEd2 / ( $z \cdot b$ )

(5.24 EC2)

VEd1 = 0.82 N/mm²

dove Beta = Rapporto tra contributo getto e trave

Beta = 0.516

dove bi = larghezza superficie tra trave e getto

bi = 50.00 cm

Area staffe / m emergenti

As = 7.23 cm/m

$VRd1 = \rho_l \cdot f_{td} \cdot A_{Rd} \cdot \cot \theta \cdot f_{yk} / 1.15$  (5.2.5(5.25) EC2)  $\leq 0.5 \cdot N$  x tot

$VRd1 = 0.82$   $\leq$  VEd1 - VERIFICATO

Superficie di contatto Trave-Getto

$A_l = bi \cdot l_m \cdot c = 0.40 \cdot m \cdot c = 0.7$

(5.2.5(2) EC2)

Dove fctd CLS getto in opera

fctd = 1.06 N/mm²

## 2) VERIFICHE ALETTE TRAVE

Sporgenza aletta

SP = 25.00 cm

Altezza aletta

HA = 30.00 cm

Carico concentrato sull'ala

= 100.00 kN

Appoggiato a 2 x SP / 3

= 16.67 cm

Momento flettente ultimo indotto

= 2500.00 kNm

Larghezza d'appoggio

LA = 10.00 cm

Larghezza di incidenza  $LA = 2 \cdot \sqrt{QR((HA-3)^2 + (2 \cdot SP/3)^2)}$

= 73.45 cm

Area di acciaio necessaria

= 3.58 cm² / m

GRAFICO DELLE AREE  
MINIME NECESSARIE  
LUNGO TUTTA LA TRAVE

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

PROGETTO PRELIMINARE  
Viale del Lavoro, 22D  
37036 S. Martino B.A. VR (Italy)  
C.F./Partita I.V.A. 01795220233  
Tel.: +39 0458031894  
informazioni@eiseko.it www.eiseko.it

## CALCOLO SOLLEVAMENTO e TRASPORTO EUROCODICI

ESPR.: TRAF-PT-1 (2024-10-10)

FERRI      TREFOLI SEZIONE

SOLLEVAMENTO

TRASPORTO

### SOLLEVAMENTO

MOM. SOLLEVAMENTO E DIST. INIZIO TRAVE			SOLLEVAMENTO E PRECOMPRESSIONE ALLO SBARCO Rskj CLS = 35 N/mm²				
Sez. N°	Dist. m	Momento Nmm	Sigma Sup Cla N/mm²	Sigma Sup Acciaio N/mm²	Sigma Sup Trefoli N/mm²	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm²
			N/A	0.05k	0.05k		0.7kN
			>-2.38	<360	<1495	<0.30	<26.34
1	1.10	-1.54	Fess.	20	1390.7	0.12	2.26
2	1.10	-1.54	Fess.	20	1390.7	0.12	2.26
3	1.63	20.67	Fess.	22	1384.8	0.10	2.26
4	2.26	62.89	-2.09	*	*	*	2.26
5	2.89	88.86	Fess.	23	1385.3	0.10	2.26
6	3.52	108.25	Fess.	19	1362.4	0.09	2.26
7	4.15	121.18	-2.30	*	*	*	2.26
8	4.78	127.85	-2.23	*	*	*	2.26
9	5.42	127.85	-2.23	*	*	*	2.26
10	6.05	121.18	-2.30	*	*	*	2.26
11	6.68	108.25	Fess.	19	1362.4	0.09	2.26
12	7.31	88.86	Fess.	23	1385.3	0.10	2.26
13	7.94	62.89	-2.09	*	*	*	2.26
14	8.57	20.67	Fess.	22	1384.8	0.10	2.26
15	9.10	-1.54	Fess.	20	1390.7	0.12	2.26
16	9.10	-1.54	Fess.	20	1390.7	0.12	2.26

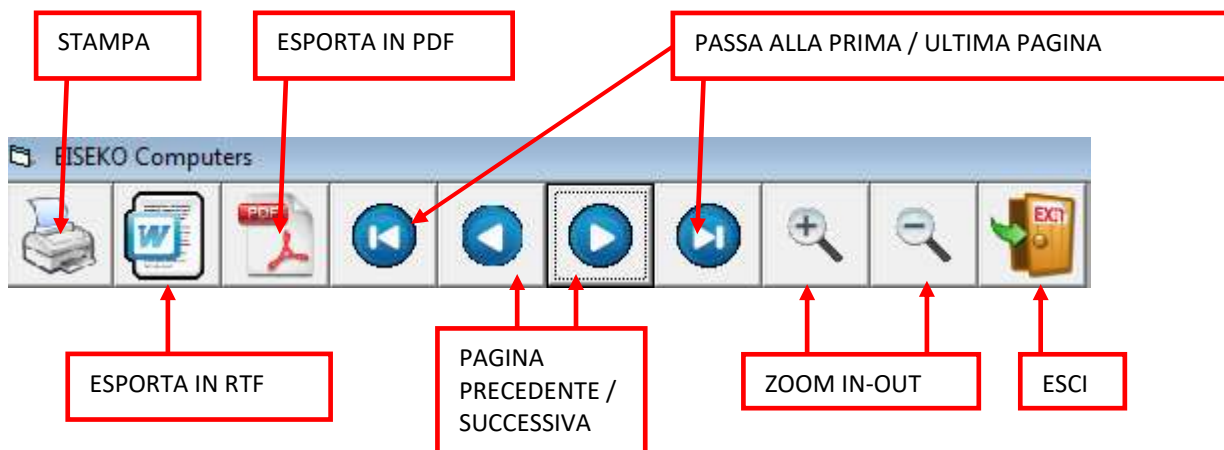
### TRASPORTO

MOM. TRASPORTO E DIST. INIZIO TRAVE			TRASPORTO E PRECOMPRESSIONE DOPO 15 GIORNI DI STOCCAGGIO Rskj CLS = 45 N/mm²				
Sez. N°	Dist. m	Momento Nmm	Sigma Sup Cla N/mm²	Sigma Sup Acciaio N/mm²	Sigma Sup Trefoli N/mm²	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm²
			N/A	0.05k	0.05k		0.7kN
			>-2.79	<565	<1326	<0.30	<26.92
1	1.10	-1.54	-2.89	*	*	*	2.26
2	1.10	-1.54	-2.69	*	*	*	2.26
3	1.63	20.67	-2.42	*	*	*	2.26
4	2.26	55.00	-2.13	*	*	*	2.26
5	2.89	79.29	-2.65	*	*	*	2.26
6	3.52	88.71	-2.46	*	*	*	2.26
7	4.15	113.28	-2.32	*	*	*	2.26
8	4.78	122.98	-2.22	*	*	*	2.26
9	4.83	127.85	-2.17	*	*	*	2.26
10	5.37	127.85	-2.17	*	*	*	2.26
11	5.92	122.98	-2.22	*	*	*	2.26
12	6.47	113.28	-2.32	*	*	*	2.26
13	7.91	88.71	-2.46	*	*	*	2.26
14	7.58	79.29	-2.65	*	*	*	2.26
15	8.11	55.00	-2.13	*	*	*	2.26
16	8.65	25.87	-2.42	*	*	*	2.26
17	9.10	-1.54	-2.89	*	*	*	2.26

6

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

### 19.1. PULSANTI PER LE RELAZIONI



E' anche possibile aumentare lo zoom con un semplice doppio click sulla relazione (doppio clic con il tasto destro diminuisce lo zoom). NB: Lo zoom iniziale e l'eventuale presenza di bordi grigi dipendono dalla risoluzione impostata dello schermo.

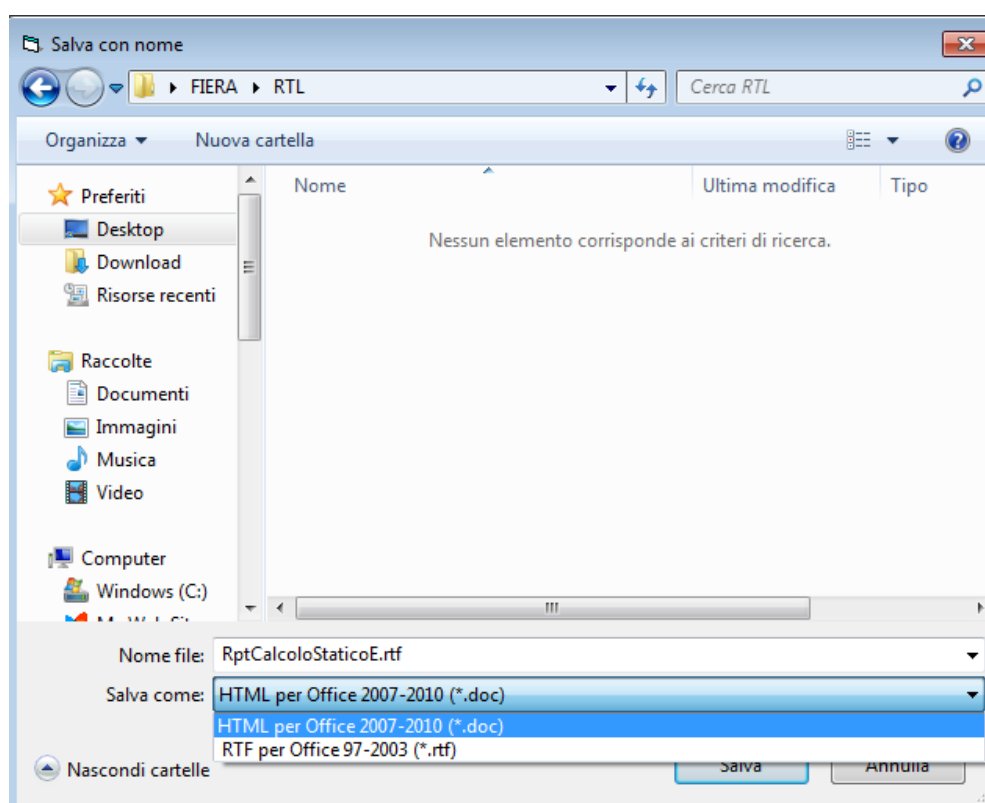
## 19.2. ESPORTAZIONI

Dal menù:

**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.

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



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.



ICONA DI  
SPOSTAMENTO

PROGETTO: prime prove  
Nome Trave: esempio  
COMMESSA: a

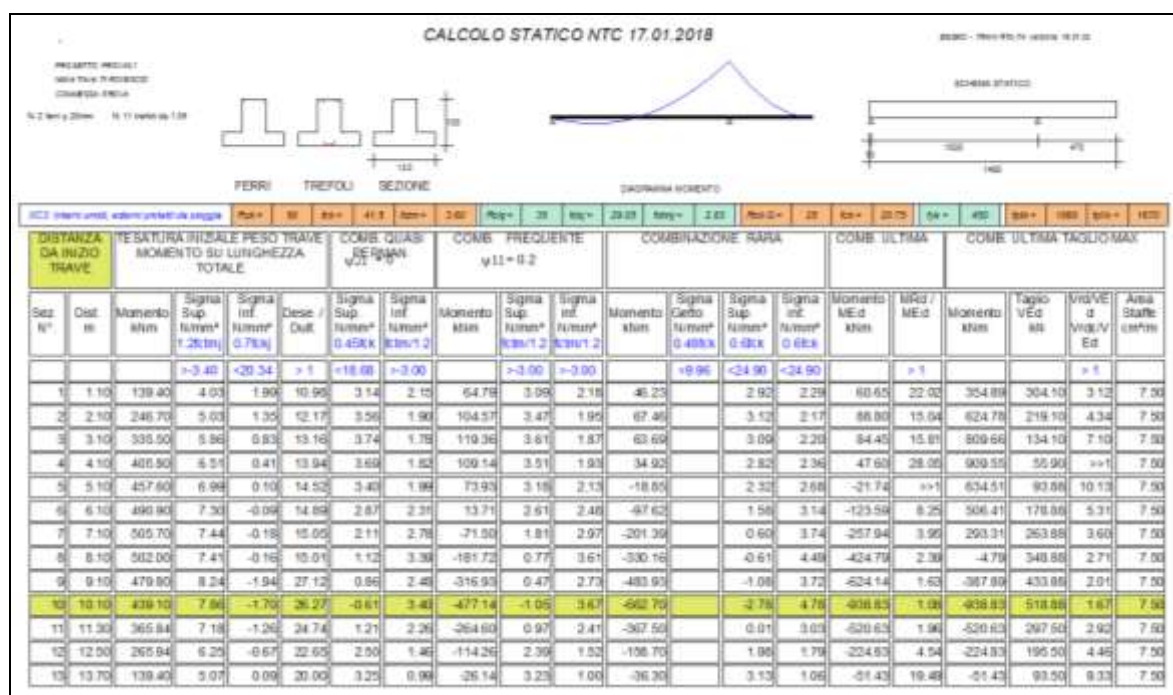
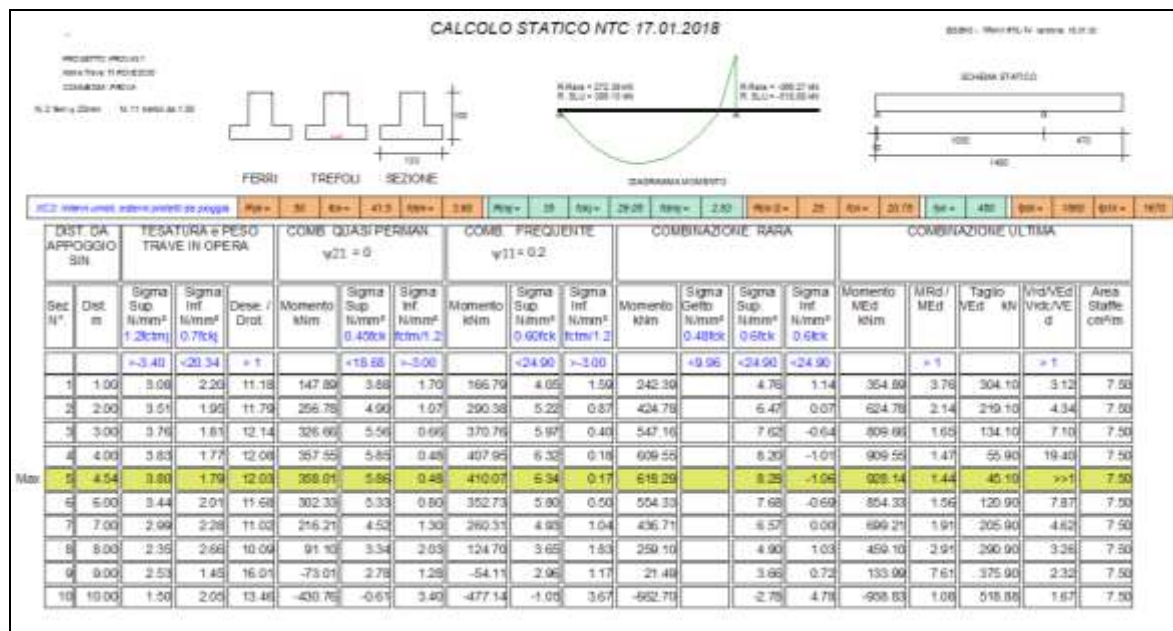
$R_{ck} =$	55	$f_{ck} =$	45.65	$f_{ctm} =$	
	DIST. DA APPOGGIO				TE
	SIN.				TR
	Sez	Dist	Altezza	Sig	
	N°	m	Sez.	Su	
			cm	N/r	
				1.2	
				j	
				>3	
	1	0.67	70.20	-0.3	
	2	2.03	83.82	0.8	

PROGETTO: prime prove																			
Nome Trave: esempio																			
COMMESSA: a																			
$R_{ck} =$	55	$f_{ck} =$	45.65	$f_{ctm} =$		$R_{sk} =$	27	$R_{sk} =$	27.03	$R_{sk} =$	27.03	$R_{sk} =$	27	$R_{sk} =$	27	$R_{sk} =$	27	$R_{sk} =$	27
DIST. DA APPOGGIO					TESATURA INIZIALE PESO					COMB. QUASI PERM. SIST.					COMB. FREQ.				
SIN.					TRAVE					Pa11 = 0.7					COMB. RARA				
Sez	Dist	Altezza	Sigma	Sigma	Dese.	Momento	Sigma	Sigma	Momento	Sigma	Sigma	Momento	Sigma	Sigma	Momento	Sigma	Sigma	Momento	Sigma
N°	m	cm	Sup. N/mm²	Inf. N/mm²	Dist.	o kNm	Sup. N/mm²	Inf. N/mm²	o kNm	Sup. N/mm²	Inf. N/mm²	o kNm	Sup. N/mm²	Inf. N/mm²	o kNm	Sup. N/mm²	Inf. N/mm²	o kNm	Sup. N/mm²
			1.2500	0.7100			0.4500	0.3000		0.3000	0.2000		0.3000	0.2000		0.3000	0.2000		0.3000
			j																

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

## 20. 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, il programma aggiunge la verifica con le combinazioni di carichi che danno le sollecitazioni massime sugli sbalzi e minime fra gli appoggi.



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 su alcune sezioni precomprese sugli sbalzi a partire dalla testata sinistra.



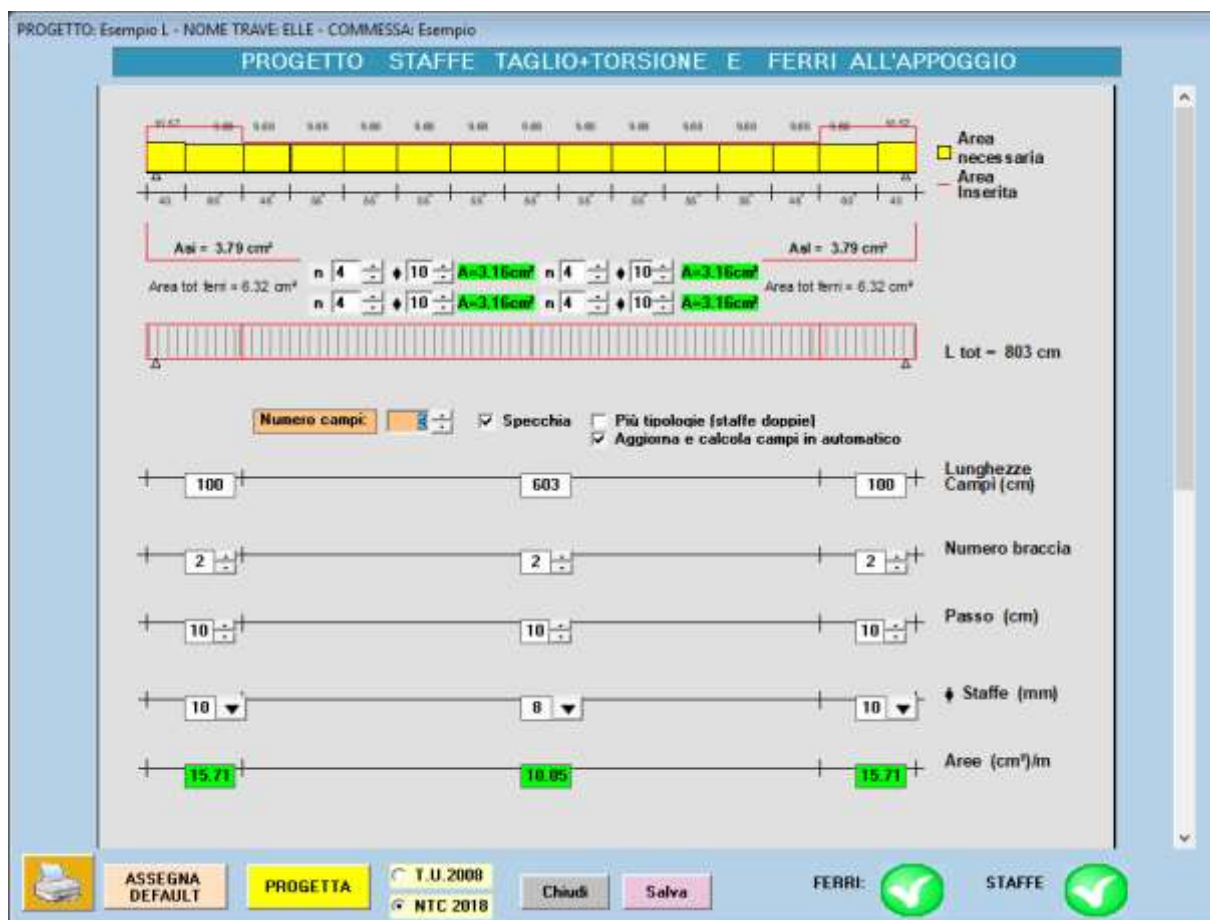
## 21. PROGETTO STAFFE

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



E' possibile eseguire il progetto delle staffe della trave calcolata.

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). L'utente può inserire le staffe effettive della trave, modificandole dinamicamente con questo comodo ambiente grafico, finché non sono verificate come nell'immagine seguente.



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

### 21.1. 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, e imposta le staffe di default, da definire come indicato nel paragrafo Scheda Progetto staffe/ferri. 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.

## 21.2. 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> Asi = 6.83 cm<sup>2</sup>

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

Area tot ferri AREA IMPOSTATA DA INPUT

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>

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.

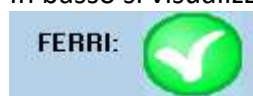
Asi = 6.83 cm<sup>2</sup> Asi = 6.83 cm<sup>2</sup>

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

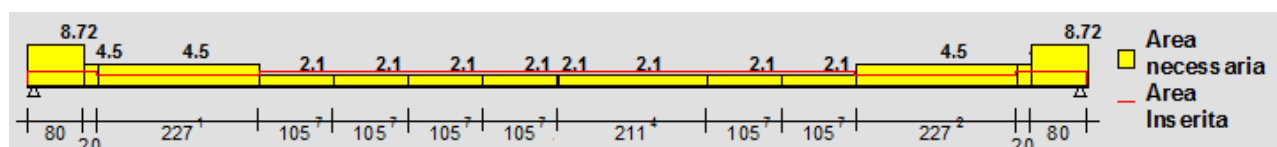
n 2 22 A=7.6cm<sup>2</sup> n 2 22 A=7.6cm<sup>2</sup>

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

In basso si visualizza:



## 21.3. STAFFE



Viene riportato il grafico delle staffe lungo tutta la trave, insieme all' Area inserita, rossa, sovrapposta, in modo da visualizzare velocemente la verifica.

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI RISULTATI NELLA TRAVE: PER OGNI CAMPO STAFFE SONO VISUALIZZARE LE REALI STAFFE IN SCALA**

**Ltot LUNGHEZZA TOTALE TRAVE**  
L tot = 1500 cm

**NUMERO CAMPI STAFFE**  
Numero campi: 5 ☒ Specchia ☐ Più tipologie (staffe doppie)

**SIMMETRICO / STAFFE DOPPIE**

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

**AREA STAFFE NEL CAMPO. SE MAGGIORE O UGUALE A QUELLA MINIMA CALCOLATA È VERDE, ALTRIMENTI È ROSSA**

**LUNGHEZZE DEI CAPI STAFFE + DATI STAFFA: n. braccia, passo, diametro**

*Prima di tutto impostare il numero dei campi staffe da utilizzare. Ogni volta che questo dato viene cambiato, si impostano nuovamente i dati di default delle staffe.*

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: 5 ☒ Specchia ☒ Più tipologie (staffe doppie)

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

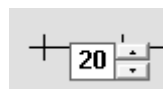
Dove i dati di input aggiunti sopra a quelli esistenti rappresentano eventuali staffe aggiuntive del capo specifico.

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

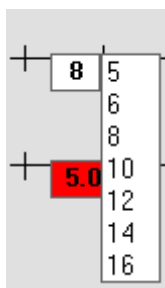
Per lasciare una staffa nel campo, lasciare i dati nulli.

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.



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 freccia. 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:



## 22. VERIFICA ESERCIZIO SEZIONE A PIACERE

### CALCOLO IN UN PUNTO QUALSIASI DELLA TRAVE

PROGETTO: Esempio L - NOME TRAVE: ELLE - COMMESSA: Esempio

**SELEZIONE SEZIONE**

Sezione da sinistra  m

SCELTA DEL TIPO DI CALCOLO

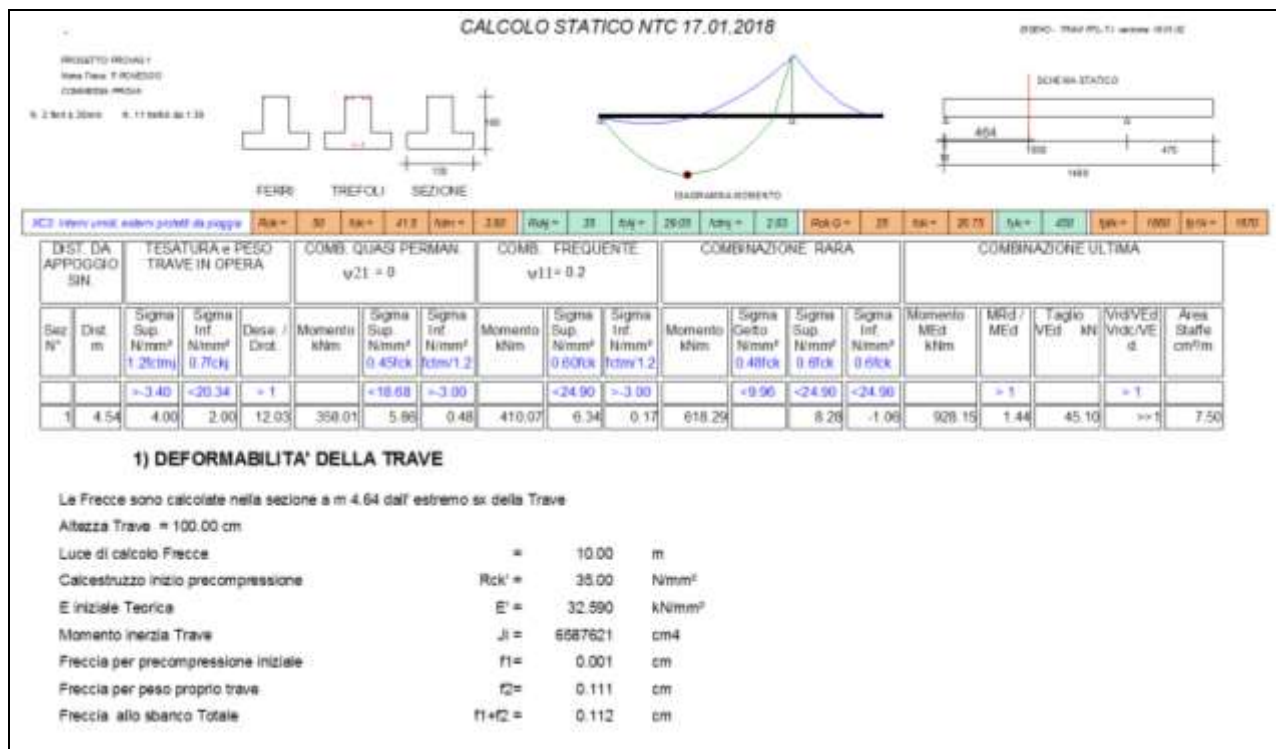
- ☒ NTC 2018 - EC2
- ☐ T.U. 2008 - EC2
- ☐ Tensioni ammissibili

UNITA' DI MISURA

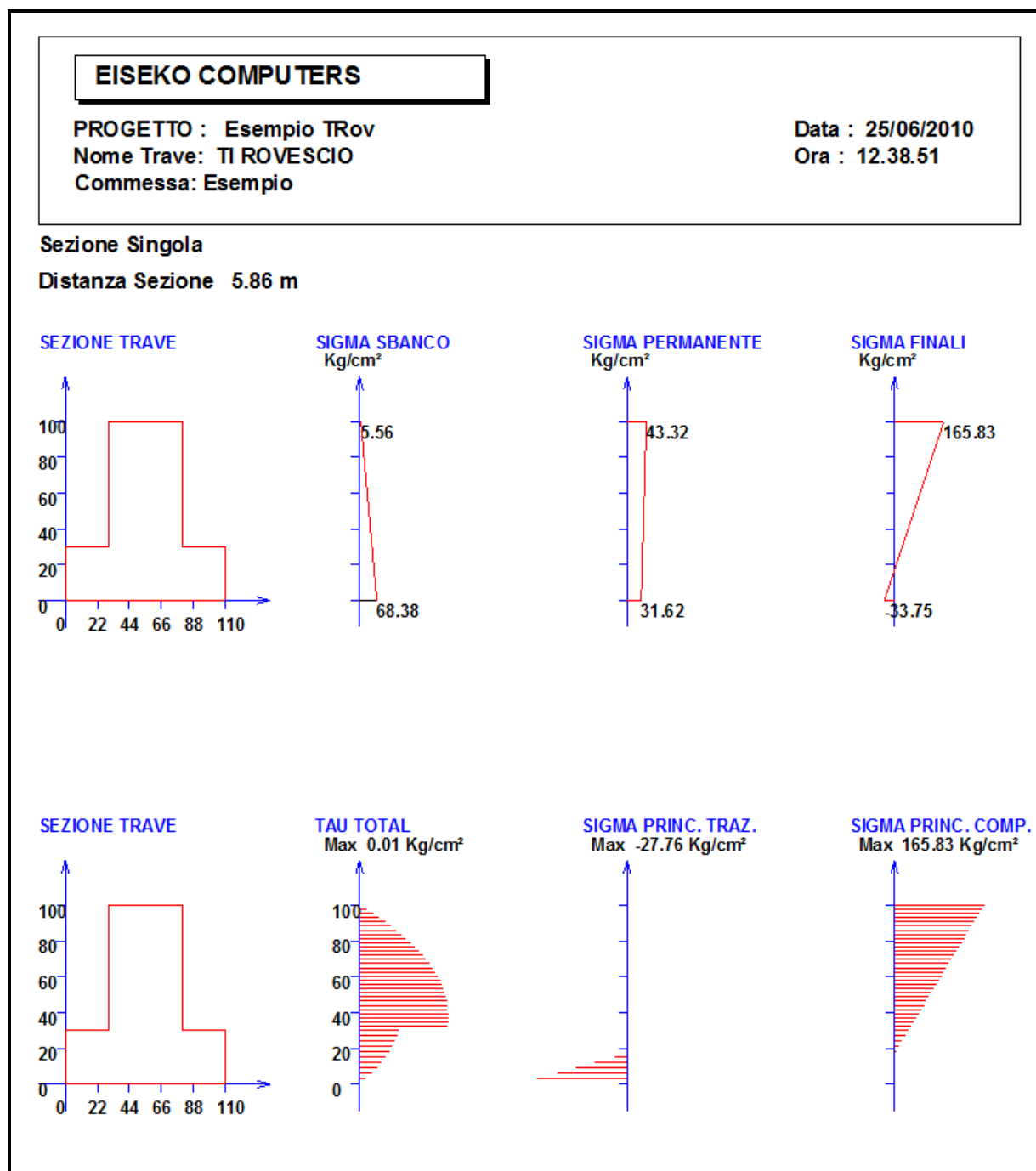
- ☐ Kg / cm<sup>2</sup>
- ☒ N / mm<sup>2</sup>

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

Impostare il valore della distanza della sezione 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 TU) 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.



## 23. DIAGRAMMI DI UTILIZZO

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

PROGETTO: PROVA3.1 - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: PROVA

**RICERCA LUCI - PORTATE**


SCELTA DEL TIPO DI CALCOLO

☒ NTC 17/01/2018 - EC2
 ☐ D.M. 14/01/2008
 ☐ Tensioni ammissibili

Luce Calc. Max Iniziale	25	m	Luce Calc. Min Finale	10	m
Portata Min. Iniziale	1000	Kg / m	Portata Max Finale	5000	Kg / m
Intervallo Ricerca Luce	0.5	m	Intervallo Var. Carichi	250	Kg / m
Coeff. Limite Rottura	1.5	[1 - 2]	Coeff. Limite Trazione	0.06	[0.06 x Rck]
Carichi Permanenti	50	%			

Luce di calcolo Lc 15.5 m    Portata Trave 1250 Kg / m    ☒ Interrompi per Stampa

	I	Dist	Momento	Taglio	Sig S I	Sig I I	Sig Getto F	Sig S F
▶	1	1	21375	19950	40.23	19.91	0	44.96
	2	2	39900	17100	51.43	12.79	0	62.38
	3	3	55575	14250	60.9	6.76	0	77.12
	4	4	68400	11400	68.65	1.83	0	89.18
	5	5	78375	8550	74.68	-2.01	0	98.56



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 massima introdotta la prima luce possibile con questa portata.

**PORTATA MAXIMA 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 a seconda di 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 1000Kg/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.

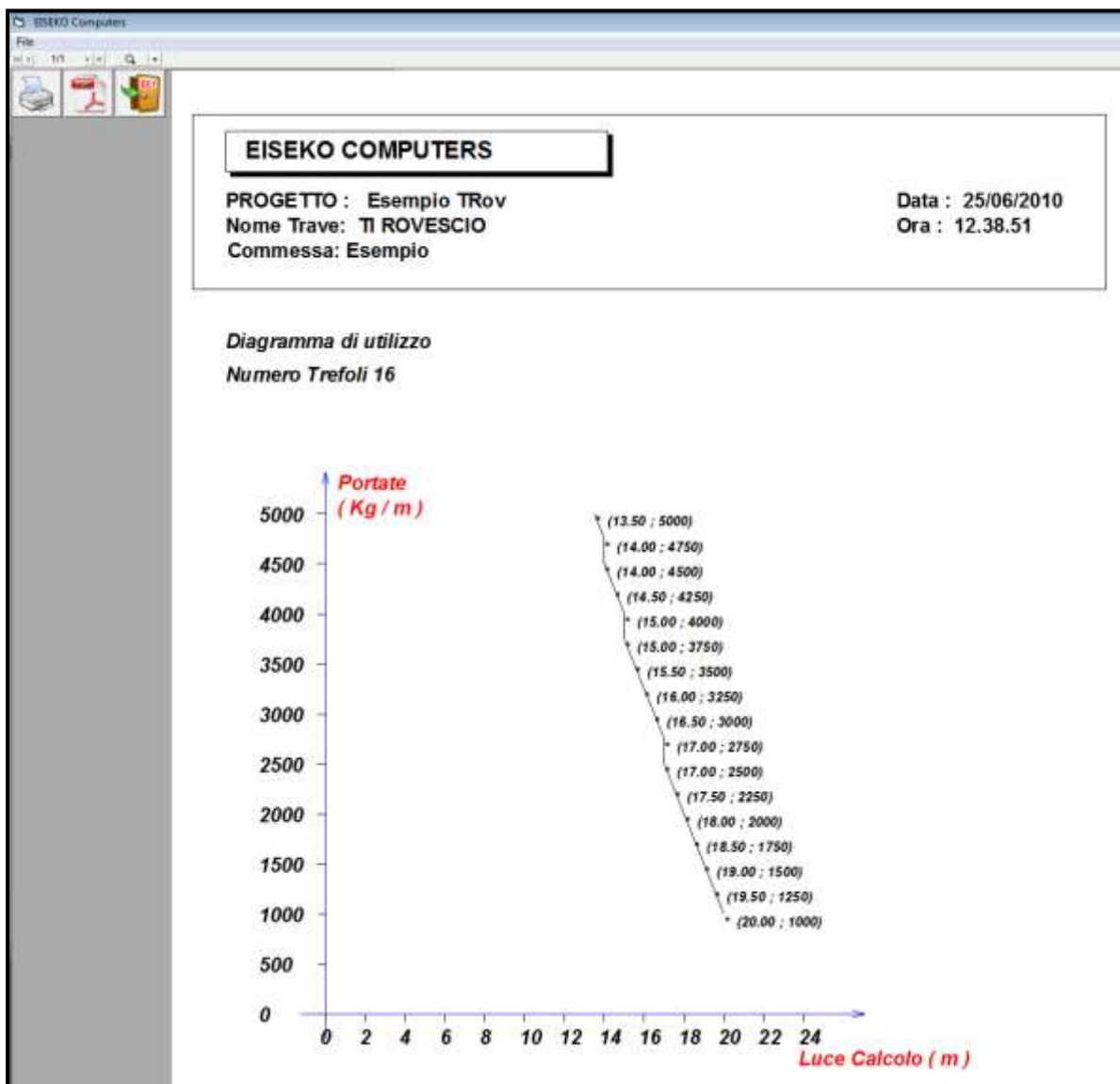
Facciamo partire il calcolo premendo sul bottone "**RICERCA**" in basso a sinistra della maschera.

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):



## 24. VERIFICA SISMICA

PROGETTO: Esempio L - NOME TRAVE: ELLE - COMMESSA: Esempio

**VERIFICA SISMICA**

**CLASSE D'USO**

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

ELIMINA LOCALITA'
SCEGLI LOCALITA'
ROMANO CANAVESE (TO)

Latitudine località	45.388	Longitudine località	7.869
Vita nominale (10-50-100) Vn	50 anni	Coefficiente d'uso Cu	1
Periodo di riferimento Vr	50 anni		
Pvr-Stato lim. ultimo SLV (0.10)	0.1	Pvr - Stato lim. esercizio SLD (0.63)	0.63
Fattore di struttura verticale	1	Fattore di struttura orizzontale	1
Categoria Topografica	T1	Categoria Sottosuolo	A

Pver	Tr	Ag	Fo	T*c	
81	30	0.0183	2.6	0.16	SLO
63	50	0.0224	2.58	0.19	SLD
10	475	0.0431	2.66	0.28	SLV
5	975	0.0512	2.72	0.3	SLC

**SOLO SISMA VERTICALE**
☒

☐ T.U.2008  
☒ NTC 2018

CALCOLO SLD - SLV
CALCOLO SLV
RELAZIONE

Chiudi

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'**: schiacciando questo tasto si entra nella maschera Valutazione della pericolosità sismica, in cui viene scritta il luogo in cui si trova l'opera nella casella "Località", si preme "Trova". Se ci sono più località con lo stesso nome ma in provincie 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".

Nella cornice *Periodo di riferimento per l'azione sismica* si 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 ed in automatico si aggiornano i parametri sismici nella riga SLV.

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

Valutazione della pericolosità sismica

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

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]

Vertici della maglia elementare

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:

Longitudine:  Latitudine:

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]
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="50"/>

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 deselecta la casella di controllo SOLO SISMA VERTICALE e poi si possono ottenere la tabella di servizio riepilogative per gli stati limite SLD e SLV premendo successivamente **"CALCOLO SLD"** e **"CALCOLO SLV"**.

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

## 24.1. 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 che farete 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.



## 25. VERIFICA AL FUOCO

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

PROGETTO: Esempio L - NOME TRAVE: ELLE - COMMESSA: Esempio

**CALCOLO AL FUOCO**

**Selezione Sezioni**

Sezione da sinistra	4.02	m
Sezione per il calcolo del momento	4.02	m
Sezione per il calcolo del taglio	0.1	m

**IMPOSTAZIONI**

REI	120	min	T staffa	0	°C
MESH	4	cm			

☒ UNI 9502 maggio 2001  
☐ UNI EN 1992-1-2:2005 semplificato  
☐ UNI EN 1992-1-2:2005 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

**Combinazione Fuoco**

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

 **Chiudi** **CALCOLO AL FUOCO**

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

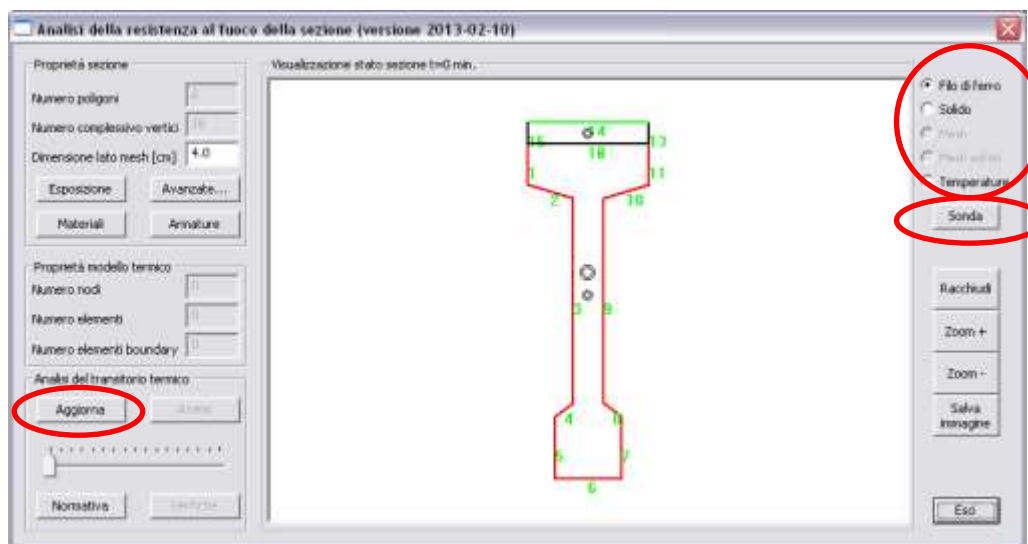
Inoltre, propone in automatico l'esposizione al fuoco per i lati sinistra/destra/sopra/sotto, sempre modificabili dall'utente: basta selezionare o deselectare la spunta e il programma imposterà automaticamente l'esposizione al fuoco e l'esposizione all'aria, rispettivamente, per tutti i lati della trave 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.**

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.

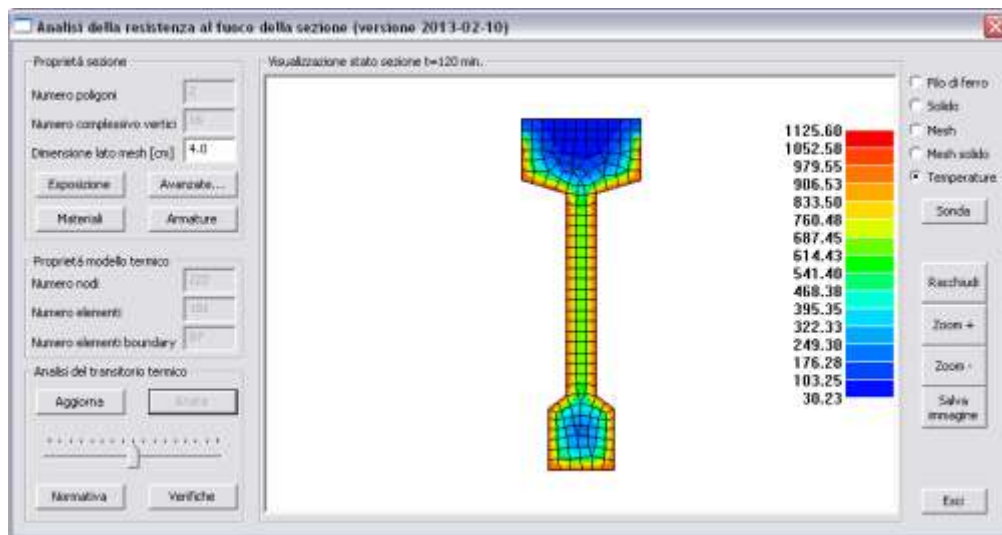
N.B.: il programma di calcolo al fuoco permette di modificare alcune caratteristiche della trave come per esempio il numero, la posizione ed il tipo delle barre di armatura, la classe di resistenza della trave e dell'eventuale getto in opera. Tutte queste modifiche restano interne alla maschera di verifica 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 Bw ini 0.00 m

fyw 450.0 N/mm<sup>2</sup> Bw fin 0.50 m

Tmed 20.0 C d 1.06 m

Delta 1.00

V (fcd) 3389.5 kN V 240.4 kN

Vcd 323.1 kN Rd / Ed 3.12

Vwd 426.4 kN

V lim 749.6 kN

Aggiorna

**Caratteristiche limite M-N proporzionali**

N 0.0 kN N lim 0.0 kN N positivo: compressione

M i-s 881.1 kN m M i-s lim 1162.2 kN m M i-s positivo: tende le fibre inferiori

M s-d 0.0 kN m M s-d lim -0.0 kN m M s-d positivo: tende le fibre a sinistra

Rd / Ed 1.32

Aggiorna

Salva verifica

Esci



## 26. SELLA SINISTRA

### Verifica delle selle

I dati geometrici vengono importati direttamente da “DATI TRAVE”, in particolare i valori della sella di sinistra, mentre per il valore del Taglio viene importato 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.

PROGETTO: PROVA3.2 - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: PROVA

### Verifica SELLA Sinistra - NTC 2018 - EC2

☐ VERIFICA CON GETTO

$f_{ck}$	50 N/mm <sup>2</sup>	$R$	92388 Kg	ok verificato <VRd
$f_{cd}$	41.5 N/mm <sup>2</sup>	$b$	50 cm	larghezza trave
$f_{tk}$	25.2 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha$	45.0 gradi	considerato per T2
$f_{td}$	450 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha$	60.4 gradi	$d$ 47.0 cm
	391 N/mm <sup>2</sup>	$\beta$	42.5 gradi	$pl$ 0.010
		$v$	0.5	6.6N EC2 $k$ 1.65

Tirante	$T1 = C1 \sin \alpha + C2 \sin \beta$	117484 Kg	$As1 =$	30.05 cm <sup>2</sup>
Tirante	$T2 = R / \tan \alpha$	92388 Kg	$As2 =$	23.63 cm <sup>2</sup>
Tirante	$T3 = R$	92388 Kg	$As3 =$	23.63 cm <sup>2</sup>

Puntone	$C1 = R / \sin \alpha$	106255 Kg	ok verificato <VRdmax
Puntone	$C2 = T2 / (\sin \beta + \cos \beta)$	37147 Kg	ok verificato <VRdmax
Puntone	$C3 = C2 \sin \beta / \sin 45^\circ$	35491 Kg	ok verificato <VRdmax

VRd,c = 4.1.23 NTC	11230 Kg
VRdmax = 6.5 EC2	140050 Kg
VRd = 6.9 EC2	133245 Kg

	$\phi$ mm	n	Area cm <sup>2</sup>	
$As1 = T1/f_{yd}$	30.05 cm <sup>2</sup>	26	31.86	OK
$As2 = T2/f_{yd}$	23.63 cm <sup>2</sup>	24	27.14	OK
$As3 = T3/f_{yd}$	23.63 cm <sup>2</sup>	24	27.14	OK
$As4 = R/(0.9d f_{yd})^* 30$	16.76 cm <sup>2</sup>	14	18.47	OK

Progetto: PROVA3.2  
Commissa: PROVA  
Nome Trave: TI ROVESCIO

Salva Chiudi

Il pulsante “STAMPA” permette di stampare la verifica così come si vede a video.

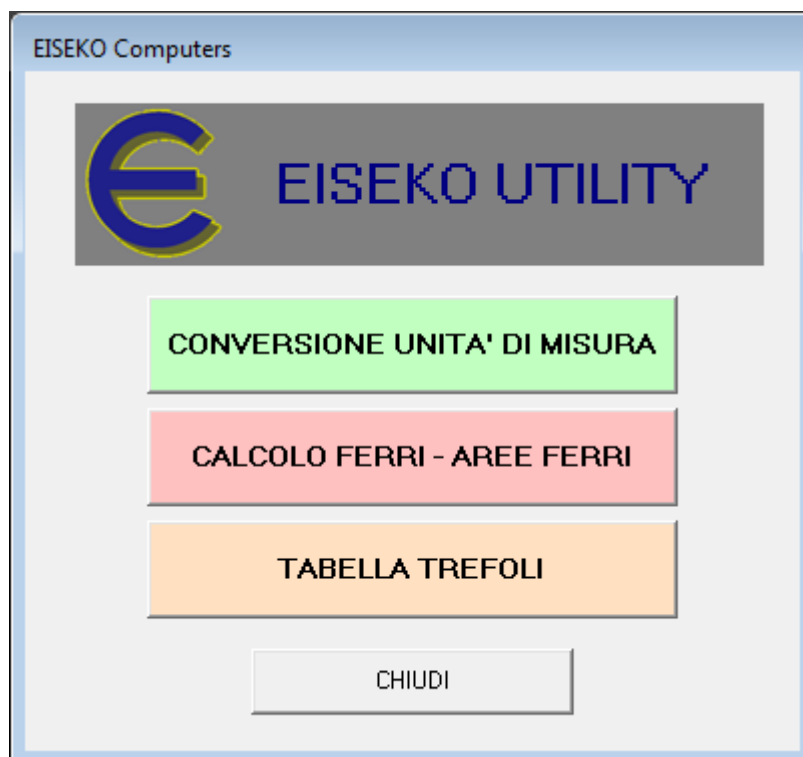
## 27. CARICHI NEVE - VENTO

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.**

## 28. UTILITY

Il pulsante "UTILITY" apre questa finestra di semplice utilizzo.



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



## 28.2. AREE TREFOLI

TABELLA TREFOLI				
TIPO	Diametro mm	Diametro Equivalente mm	Sezione cm <sup>2</sup>	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

## 28.3. TABELLA AREE FERRI

TABELLA AREE FERRI													
Diametro mm	Peso Kg/m	Sezione cm <sup>2</sup>											
		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	0.78	1.58	2.37	3.16	3.95	4.74	5.53	6.32	7.11	7.9	8.6908	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	2.456	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	2.964	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	67.758	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

## 28.4. 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"/> cm <sup>2</sup>	<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"/> cm <sup>2</sup>	<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"/> cm <sup>2</sup> /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"/> cm <sup>2</sup> /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"/>	

## 29. DISEGNO

Premendo il pulsante "**Disegno**" dalla schermata principale (se il pulsante è disabilitato è perché non è stato fatto il calcolo), si apre la finestra relativa ai dati del disegno:

PROGETTO: Esempio TRov - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: Esempio

Opzioni

### DISEGNO

DATI CARTIGLIO

Committente	
Lavoro	
Contrassegno	
N° Comm	
N° Pezzi	
Disegnatore	
Disegno N.	

☐ Scassi per pluviali

Lar.SX	0	cm	Prof.SX	0	cm
Lar.DX	0	cm	Prof.DX	0	cm

☐ Rete corrente lungo tutta la trave

Diam.long	5	mm	Passo long	10	cm
Diam.trasv	5	mm	Passo trasv	10	cm

☐ Alette sporgenti

SX	0	cm	DX	0	cm
----	---	----	----	---	----

NB: Distanza dalla fine dello scasso corrisp.

☐ Ferri sporgenti

Diam	0	mm	Passo	0	cm
------	---	----	-------	---	----

Inseri

Ganci

Staffe/Reti

Ferri

ESPORTAZIONE DXF

Esporta Disegno in DXF

SETTAGGI

Colori

Trefoli

Tolleranze

Linee

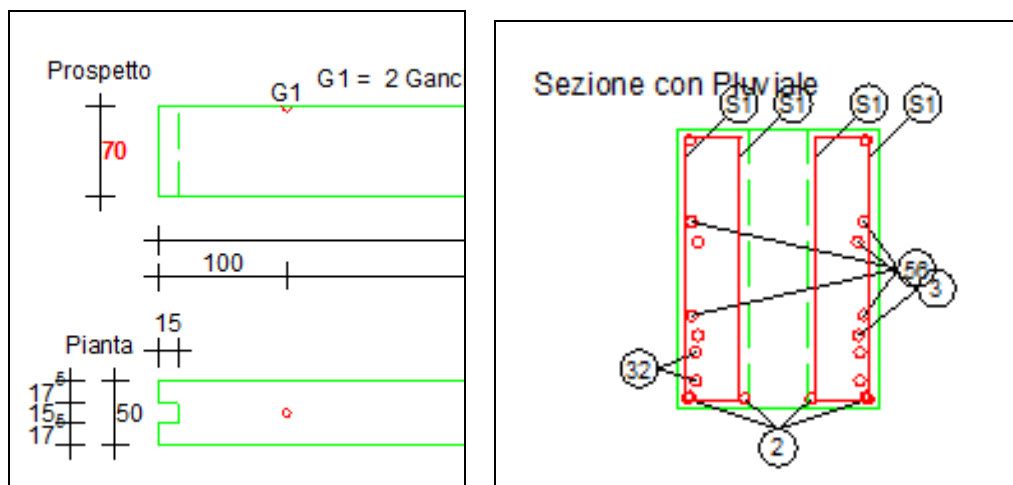
Chiudi

DISEGNO

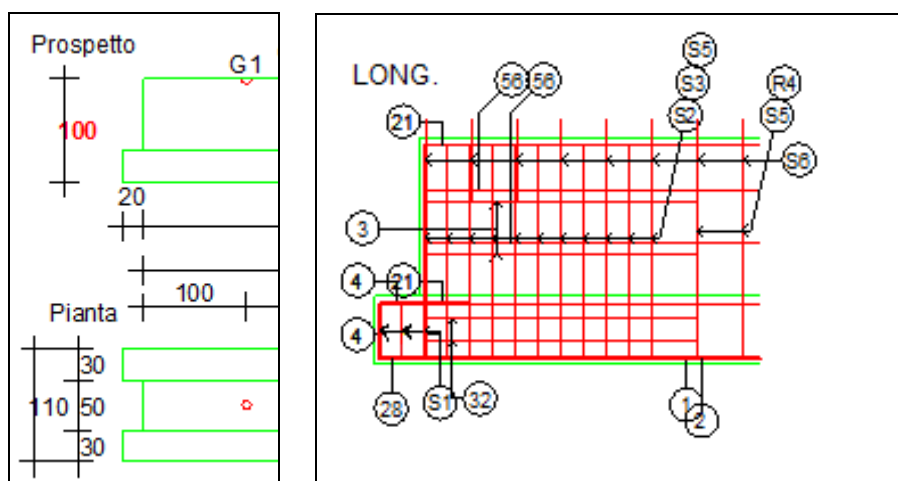
**Dati Cartiglio:** sono i dati visualizzati nel cartiglio. Il nome della società committente viene preso dai Dati Utente introdotti nella maschera richiamabile dal menù "**Dati Utente**". E' possibile modificare anche la dicitura dei testi (cliccando con il mouse nelle caselline sulla sinistra e scrivendo il testo desiderato), realizzando così un cartiglio più personalizzato.

**Dati Pluviali:** dimensioni del foro per pluviale in testata. Sono abilitati solo in assenza di scassi. Per inserire il foro per pluviale è necessario cliccare con il mouse nella casellina bianca in fianco alla scritta "Scassi per pluviali", così viene disabilitata l'opzione dell'inserimento alette e vengono abilitate le caselle per introdurre la larghezza e la profondità dello scasso per il pluviale sinistro (Sx) e/o destro (Dx) . Nel disegno sarà indicata anche la sezione del foro con indicate le staffe necessarie.





**Dati alette sporgenti:** lunghezza dell'aletta sporgente dalla testata. Possono essere inserite anche in presenza di scassi. Per inserire le alette sporgenti è necessario cliccare con il mouse nella casellina bianca in fianco alla scritta "sporgenze alette" e introdurre la lunghezza della sporgenza dalla testata sinistra (Sx) e/o destra (Dx). Non è possibile inserire pluviali e alette contemporaneamente.

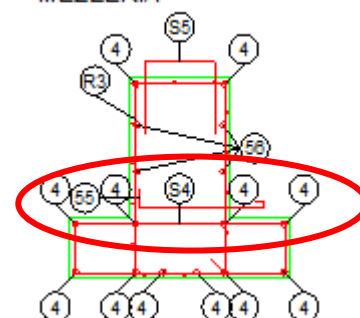


**Ferri sporgenti:** opzione per inserire dei ferri sporgenti per l'ancoraggio dei pannelli.

Sono i ferri tipo 55

**Rete corrente lungo tutta la trave:** opzione per inserire una rete corrente lungo tutta la trave, di cui si terrà conto nel calcolo delle staffe. Basta spuntare l'opzione e inserire i diametri e passi usati.

MEZZERIA



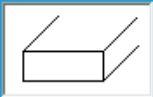
“**INSERTI**” apparirà la finestra con l’elenco degli inserti già inseriti (nel caso di un progetto già salvato) e la possibilità di inserirne di nuovi: le tipologie sono “Tubolare” (inserto di forma rotonda) e “Scatolare” (inserto di forma quadrata).

Progetto: Esempio TRov - Nome Trave: TI ROVESCIO

### Elenco Inserti

Sigla	Descrizione	Tipo inserto	Scatolare	Aggiungi
		Descrizione		Modifica
		Riferimento		Elimina
			cm	
			cm	
			cm	
			cm	

**Salva**



Gli inserti verranno visualizzati in pianta con il rispettivo riferimento ed elencati in una tabellina nel cartiglio del disegno delle armature.

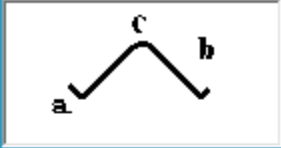
“**GANCI**” apparirà la finestra che permette di modificare il tipo di gancio da utilizzare selezionandolo dall’elenco in “Tipo di gancio” e di visualizzare il ferro associato, se necessario. Si possono anche modificare la descrizione da visualizzare nel disegno, il riferimento, la portata (il programma calcola automaticamente la portata minima necessaria), la posizione e il numero di ganci (è possibile scegliere solo tra 2 o 4 ganci).

EISEKO Computers

### GANCI

**TIPO DI GANCIO** GANCIO TIPO 8

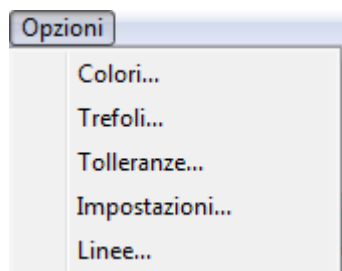
Descrizione	GANCIO TIPO 8		
Riferimento	G1		
Portata (t)	10	N. Ganci	4
I Sbalzo Sx(m)	1	I Sbalzo Dx(m)	1
II Sbalzo Sx(m)	2	II Sbalzo Dx(m)	2



**Chiudi** **Salva**



Se si vogliono cambiare alcune impostazioni di disegno: nel menù "**Opzioni**" o dai pulsanti **SETTAGGI** è possibile definire i colori usati, le dimensioni dei trefoli, le tolleranze indicate nel cartiglio, lo spessore delle linee del disegno.



Prima di procedere ad ulteriori modifiche è necessario fare il disegno della trave: il programma calcolerà i ferri e le staffe/reti necessarie, permettendo poi di modificarle. Premendo sul pulsante "**DISEGNO**" si visualizzerà il primo disegno. Se si vogliono cambiare i colori associati ai ferri, al profilo della trave, alle quote ecc.. selezionare nel menù "**Opzioni**" "**Colori..**": apparirà una maschera che permette di associare colori diversi ai vari elementi.

Chiudendo il disegno riappare la maschera precedente in cui sono abilitati anche il pulsante per visualizzare il disegno delle armature, l'esportazione in DXF, i pulsanti per la modifica dei ferri e delle staffe.

Cliccando sul pulsante "**STAFFE/RETI**" apparirà la finestra per la modifica delle staffe:

**EISEKO Computers**

## ELENCO STAFFE

CAMPI STAFFE

1

2

3

4

5

6

7

Selezionando il numero del campo verrà visualizzato l'elenco delle staffe inserite in quel campo. Selezionando una staffa dall'elenco si possono cambiare i parametri relativi.

STAFFE / RETI presenti nel campo selezionato

Rif	Descrizione
► S1	Staffa di testata
S2	Staffa di testata 2
S4	Staffe dell'ala
S5	Staffe Emergenti

Riferimento S1

Descrizione Staffa di testata

Diametro 8 mm

Passo 10 cm

SAGOMA DELLA STAFFA / RETE

PARAMETRI

a	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">10</span>	cm
b	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">5</span>	cm
c	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">5</span>	cm
d	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">0</span>	cm
e	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">0</span>	cm
f	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">0</span>	cm
g	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">0</span>	cm

Cambia Tipologia

Salva modifiche

Salva

Si possono selezionare i campi staffe in alto a sinistra (se ci sono 3 campi staffe solo i primi 3 saranno abilitati, se ce ne sono 5 saranno i primi 5 e così via), così vengono visualizzate nell'elenco delle staffe presenti le staffe che il programma ha inserito nel campo scelto. Selezionando la staffa dall'elenco viene visualizzata la sua forma e vengono indicati i parametri che è possibile modificare. I parametri modificati vengono memorizzati e salvati per tutti i disegni futuri.

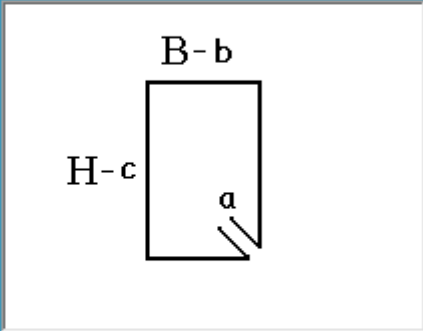
Premendo "Cambia tipologia" si possono selezionare altri tipi di staffe presenti:

92

PROGETTO: Esempio TRov - NOME TRAVE: TI ROVESCIO - COMMESSA: Esempio

## SELEZIONE TIPO STAFFA / RETE

<-----
----->



### PARAMETRI

a	10	cm
b	5	cm
c	5	cm
d	0	cm
e	0	cm
f	0	cm
g	0	cm

**Tipo**

☒ Staffa
☐ Rete

Chiudi
Salva

Premendo i pulsanti freccia  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  si visualizzano le staffe disponibili. Si possono settare subito i copriferri corretti in Parametri, decidere se usare una staffa o una rete (nel qual caso verranno chiesti anche il passo e il diametro longitudinali). Con "Salva" si sostituisce la staffa con quella selezionata.

Cliccando sul pulsante "FERRI" apparirà la finestra per la modifica dei ferri:

EISEKO Computers

## ELENCO FERRI

### FERRI INSERITI

Rif	Descrizione
▶ 1	Ferri a taglio dell'ala
2	Ferri a taglio dell'anima
3	Moiette dell'anima
4	Ferri Correnti 1
32	Moiette dell'ala
56	Correnti Intermedi

### FERRI DISPONIBILI

Descrizione
▶ Ferri sporgenti per ancoraggio
Moiette dell'ala
Moiette dell'ala DX
Spezzoni inf. in mezzzeria
Spezzoni superiori in testata

<-- Aggiungi Ferro
Rimuovi Ferro -->

### SAGOMA FERRO

### PARAMETRI

a	<input type="text"/>	cm
b	<input type="text"/>	cm
c	<input type="text"/>	cm
d	<input type="text"/>	cm
e	<input type="text"/>	cm
f	<input type="text"/>	cm
g	<input type="text"/>	cm

Descrizione	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Riferimento	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Diametro	<input style="width: 90%;" type="text"/> mm
N.	<input style="width: 90%;" type="text"/>

Modifica ferro

Salva

A sinistra viene visualizzato l'elenco dei ferri inseriti dal calcolo.

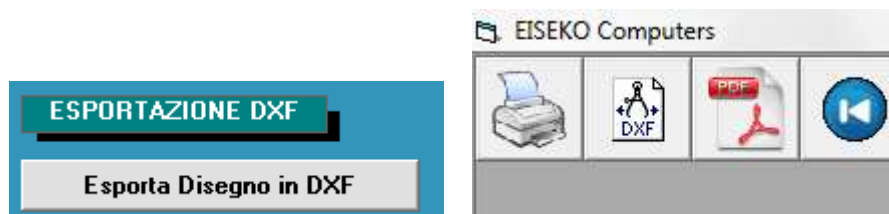
Cliccando su un ferro è possibile visualizzare tutti i parametri relativi: diametro, numero dei ferri (NON modificabile), riferimento, descrizione, e sagoma (a seconda della sagoma del ferro selezionato sarà possibile modificare la lunghezza della piega o il copriferro). I parametri a, b, c, etc. modificati vengono memorizzati e salvati per tutti i disegni futuri (a meno che non si tratti di lunghezze di pieghe calcolate, come per gli spezzoni o per i ferri a taglio, nel qual caso rimangono modificati solo finché non si esce dalla maschera del disegno)

Per salvare le modifiche al ferro selezionato premere "MODIFICA FERRO".

Per eliminare un ferro basta selezionarlo e premere il pulsante "RIMUOVI FERRO ->". Il ferro verrà spostato nell'elenco di destra, che rappresenta i ferri disponibili. Per introdurre un ferro aggiuntivo è necessario che questo sia presente nei ferri disponibili, bisogna selezionarlo, vanno corretti i parametri relativi (se necessario) e bisogna premere sul pulsante "<- AGGIUNGI FERRO".

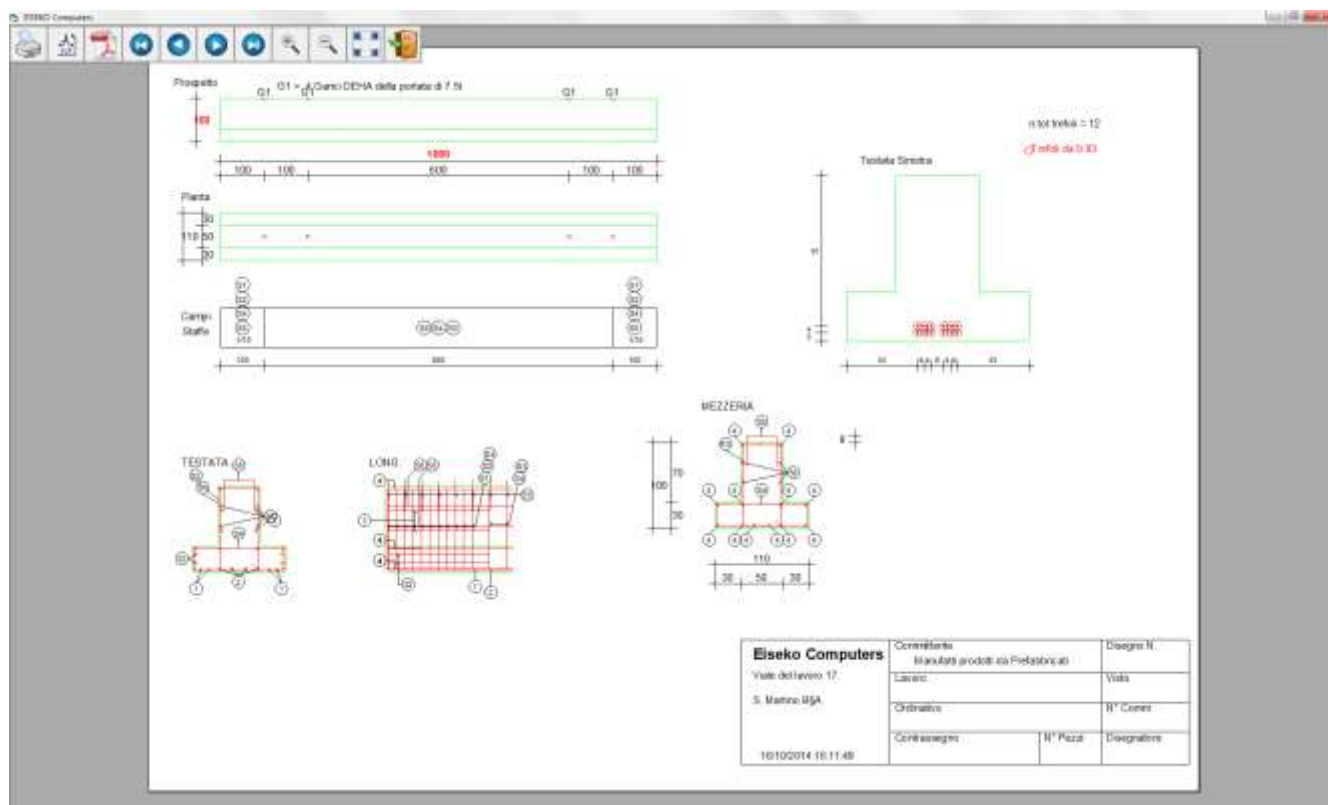
Si consiglia vivamente di effettuare qualche disegno di prova le prime volte in modo da impostare le corrette tipologie di staffe, i valori corretti di tutti i copriferri, i ganci abitualmente usati, etc... Tali valori sono memorizzati e quindi basta impostarli una volta sola [resteranno comunque sempre modificabili].

Per esportare il disegno in DXF premere sul pulsante "**Esporta Disegno in DXF**", oppure selezionare il pulsante con l'ìcona del DXF dal disegno. Alla fine dell'esportazione verrà visualizzato un messaggio di avviso.



E' anche possibile esportare il file in PDF premendo sul pulsante con l'ìcona del PDF dal disegno.

Il pulsante "**DISEGNO**" permette di eseguire il disegno finale composto di due fogli.











TABELLA ARMATURE													
TPO	D	N	Taglio	Sagomatura	Descrizione	Peso	TPO	D	N	Taglio	Sagomatura	Descrizione	Peso
1	10	8	215		Ferm a taglio dell'ala	10.6	2	30	8	595		Ferm a taglio dell'anima	70.1
3	12	4	305		Moietto dell'anima	10.1	4	8	12	995		Fermi Cornici 1	47.1
32	16	4	341		Moietto dell'ala	21.5	26	10	4	995		Cornici Intermedi	24.5
51	8	22	300		Staffa di testata	26	32	8	22	300		Staffa di testata 2	26
54	8	81	200		Staffa dell'ala	67.4	55	8	81	107		Staffa Emergenti	14.5

TABELLA RETI															
TPO	D	N	Taglio	L	Sagomatura	Descrizione	Peso	TPO	D	N	Taglio	L	Sagomatura	Descrizione	Peso
R3	10/20 6/20	1	300	800		Rele di mezzanotte	109.6								

<b>PRESCRIZIONI</b> Tensatura tritoli: 14500 Kg/cm <sup>2</sup> Imp. Tritoli: 19000 Kg/cm <sup>2</sup> Res. a 28gg R.C.K.= 500 Kg/cm <sup>2</sup> Res. allo sbanco R.C.K.= 400 Kg/cm <sup>2</sup> Acciaio B450C controllato in stabilimento <b>QUANTITA'</b> Volume CLS: 6.8 m <sup>3</sup> Peso CLS: 170 Kg Peso tritoli: 67.4 Kg Peso fermi: 322.8 Kg Peso reti: 100.6 Kg Ferro/CLS: 62.26 Kg/m <sup>3</sup>						Totale kg 423.4			
N. 12 Tritoli da 0.93		Tolleranze di produzione 1) Lunghezza +/- 1.5cm 2) Dimensione sezione +/- 1cm 3) Posiz. centri di pieg. +/- 0.5cm 4) Raggio pieg. staffe 2.5cm		<b>SOLLEVAMENTO</b> 		<b>TRASPORTO</b> 		<b>ESERCIZIO</b> 	
<b>Eiseko Computers</b> Viale del Lavoro 17, S. Martino (VR)				Committente: Manut. prodotti da Pielastri		Disegno N. Vista			
10/10/2014 16:11:48				Ordine: Contratto: N° Pila:		Disegnato: Verificato:			

I comandi per spostarsi tra le due pagine, stampare, zoomare ed esportare in DXF sono in alto a sinistra.

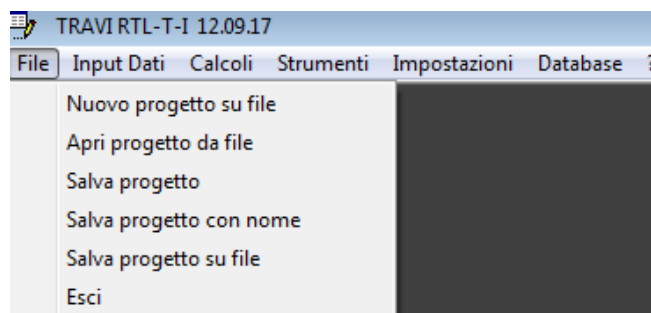


## 30. BARRA DEI MENU

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

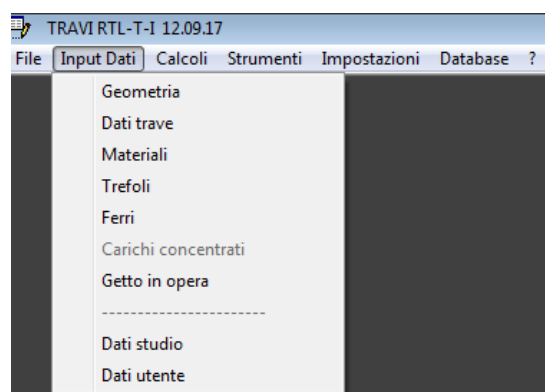
### 30.1. File

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.



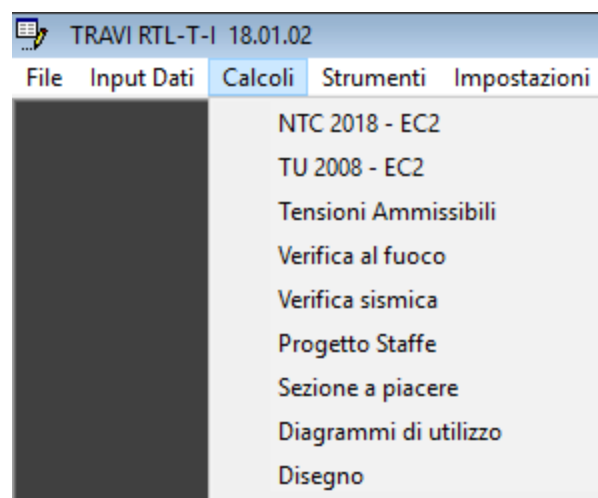
### 30.2. Input Dati

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



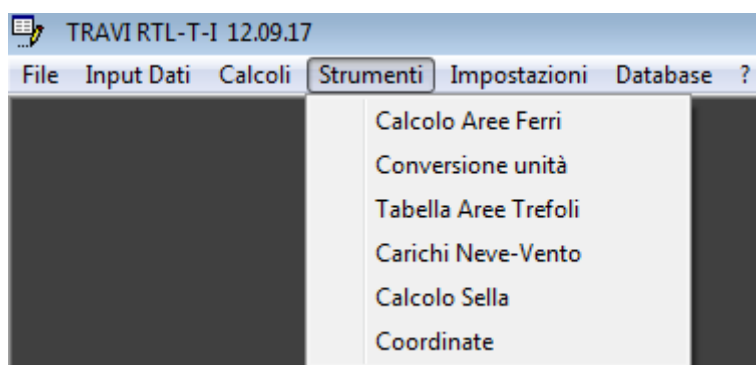
### 30.3. Calcoli

Il menu "**Calcoli**" consente di eseguire i vari tipi di calcoli o il disegno.



### 30.4. Strumenti

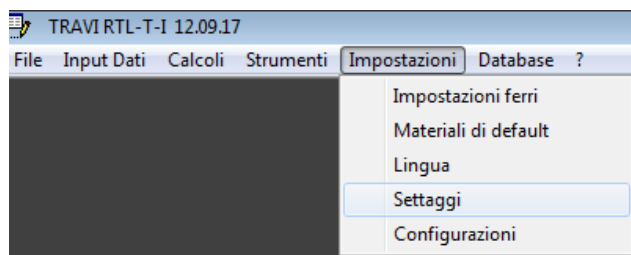
Il menu "**Strumenti**" consente di richiamare gli stessi comandi delle "**Utility**", la maschera per il calcolo della sella, dei carichi neve-vento e la finestra delle coordinate.





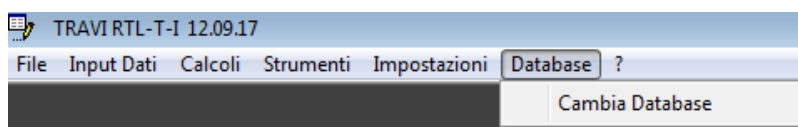
### 30.5. Impostazioni

Il menu “**Impostazioni**” consente di modificare i dati di default (materiali e settaggi) e le impostazioni del programma, come Lingua (Italiano, Inglese e Spagnolo disponibili) e le configurazioni (se eseguire in automatico o manualmente la ricerca di aggiornamenti).



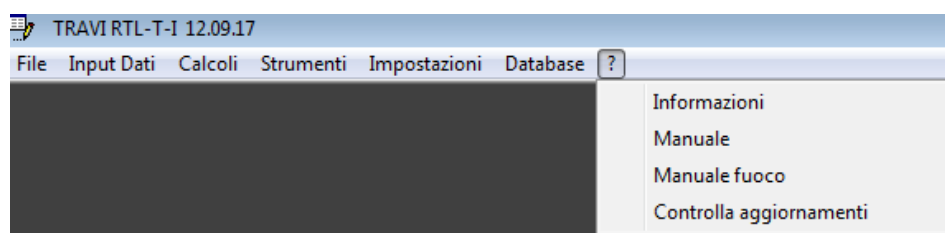
### 30.6. Cambia database

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



### 30.7. ?

Il menu “**?**” consente di vedere le informazioni (versione del programma e database in uso), visualizzare i manuali e controllare manualmente gli aggiornamenti.



## 31. GESTIONE DEI DATI

E' possibile lavorare su file di testo o su database. Una volta creata la trave posso salvarla nel database (funzione di default) oppure posso salvarla su un file di testo.

Se si salva su database, si hanno tutti i progetti salvati in un unico database, la cui gestione è automatica da parte del programma e non bisogna preoccuparsi di dove lo si salva (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.

Se si salva 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.

### 31.1. SALVARE - APRIRE - ELIMINARE

#### 31.1.1. 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 salvati 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 del database 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).



#### 31.1.2. 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 [CARROPONTE](#).

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

### 31.1.3. 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.**