Ingegneriasoft.com

Plinto Win

Manuale operativo

Aggiornamento 26 Luglio 2019

Sito Web: http://www.ingegneriasoft.com E-mail: info@ingegneriasoft.com

Per nuovi aggiornamenti o versioni visitare il sito http://www.ingegneriasoft.com.
Per suggerimenti su ulteriori funzioni da introdurre, ottenere ulteriori chiarimenti, segnalare errori, malfunzionamenti o correzioni da apportare al programma, al manuale od alla guida in linea, ecc., mandare una e-mail all'indirizzo:
info@ingegneriasoft.com

1 Sommario

1 Sommario 3
2 Descrizione del programma 5
2.1 In sintesi 5
2.2 In dettaglio 5
3 Installazione ed avvio del programma 6
3.1 Requisiti del sistema 6
3.2 Installazione 6
3.3 Avvio del programma 6
3.4 Disinstallazione 6
3.5 Responsabilità 6
4 Convenzioni 6
5 Altri programmi scaricabili dal sito 7
6 L'ambiente operativo 8
7 Esempio di utilizzo 11
8 Gestione dei file - Il Menù File 12
9 L'aiuto in linea - Il Menù ? 13
10 Configurazione - Il Menù Opzioni 14
10.1 Opzioni generali e di configurazione del programma 14
10.2 Opzioni dei disegni esecutivi 16
10.3 Opzioni colori schermo grafico 17
10.4 Opzioni relazione di calcolo 17
10.5 Personalizzazione delle Barre degli strumenti 19
10.6 Backup del lavoro corrente (archivi di sicurezza) 22
11 Inserimento dei dati - Il Menù Dati 23
11.1 Normativa e coefficienti 23
11.2 Dati sismici 25
11.2.1 Calcolo dei coefficienti Zc, Zq e Zγ dalla normativa NTC 27
11.3 Dati terreno ed altri dati 29
11.4 Dati sui materiali 33
11.5 Tipo forma del plinto 38
11.6 Archivio delle sezioni 39
11.6.1 Geometria della sezione trasversale della aste 40
11.6.2 Importare i vertici di una sezione da file o creati con Autocad 45
11.7 Dimensioni del plinto 47
11.8 Dati bicchiere 48
11.9 Dati per il progetto dell'armatura 50
11.10 Dati armatura da verificare 56
11.11 Azioni sollecitanti 58
11.11.1 Come importare le azione da Excel 61
11.11.2 Opzioni per l'importazione di azioni da file 61
11.12 Prezzi unitari 62
12 Esecuzione dei calcoli - Il Menù Calcoli 64
12.1 Inserimento dimensioni fisse nel predimensionamento 65
13 Visualizzazione dei risultati - Menù risultati 66
13.1 Le tensioni sul terreno 67
13.2 I comandi del disegno esecutivo 67
13.2.1 Il Menù File. 67
13.2.2 Il Menù Punto di vista. 68
13.2.3 Il Menù Opzioni. 68
13.2.4 Il Menu ? 68
13.3 Disegno esecutivo 69
13.4 I comandi dell'editor interno 70
13.4.1 Il Menù File. 70
13.4.2 Il Menù Modifica. 70

13.4.3 Altri comandi nella barra degli strumenti. 70
14 Utilità - Il Menù Utilità 71
14.1.1 Archiviare lavoro 71
14.1.2 Aprire un lavoro archiviato 71
14.1.3 Eliminare un lavoro 71
14.1.4 Calcolatrice 71
14.1.5 Avvio dell'editor 71
14.1.6 Avvia CAD 71
14.1.7 Vedi la cartella di installazione 71
14.1.8 Vedi la cartella del lavoro corrente 71
15 Richiami teorici 72
15.1 Verifica del carico limite (o capacità portante verticale o portanza) 72

2 Descrizione del programma

2.1 In sintesi

Il programma esegue il predimensionamento, il progetto delle armature e le verifiche, sia col metodo degli stati limite (combinazioni SLU, SLV sismiche e SLE), sia con quello delle tensioni ammissibili, di un plinto in cemento armato, anche asimmetrico (zoppo), con o senza bicchiere.
Vengono creati: la relazione di calcolo, la distinta dei materiali, il disegno esecutivo, con la possibile esportazione nel formato dxf per Autocad.

2.2 In dettaglio

- Predimensionamento del plinto: note le sollecitazioni trasmesse dal pilastro N, Mx, My, Tx , Ty (fino a 5000 combinazioni di carico), la tensione ammissibile del terreno e le caratteristiche dei materiali, vengono calcolate le dimensioni del plinto, sia di forma parallelepipeda che troncopiramidale, sia "alto" che "basso", con o senza bicchiere (pozzetto).
- E' possibile fissare alcune dimensioni e predimensionare le altre; in tal modo possono essere dimensionati i plinti zoppi o asimmetrici; è possibile, naturalmente, inserire manualmente le dimensioni (quello che fanno gli altri programmi in commercio); inoltre, si può fissare il rapporto massimo fra i lati della base e l'altezza totale minima.
  Dopo il predimensionamento sarà possibile, eventualmente, eseguire delle modifiche manualmente.
- Viene fatto il progetto delle armature a flessione, taglio e punzonamento, le verifiche al ribaltamento ed allo slittamento.
- E’ possibile inserire manualmente le armature da verificare.
- Possibilità di tenere conto del terreno gravante sul plinto e di scegliere la superficie del terreno da considerare per il calcolo delle armature (rettangolare o trapezoidale).
- Sia il calcolo delle tensioni sul terreno, sia quello delle armature (per i plinti asimmetrici e' necessario) viene eseguito con i criteri rigorosi della pressoflessione, flessione e taglio deviati.
- Si possono scegliere i diametri disponibili e la lunghezza di ancoraggio di tutti i tipi di ferri utilizzati, fissando il coefficiente moltiplicatore dei diametri (uno per ogni tipo di ferro).
- Visualizzazione dei risultati, della relazione di calcolo e della distinta dei materiali, mediante un editor interno che permette la modifica del testo e la stampa diretta; inoltre è possibile richiamare il programma di scrittura preferito (ad es. Winword della Microsoft).
  Esportabilità dei documenti creati nei formati TXT e RTF.
- Visualizzazione immediata del disegno esecutivo, con l'anteprima di stampa e la stampa diretta su carta, possibilità di creare il file DXF, per la stampa con qualsiasi programma di CAD.
- Possibilità di personalizzare i disegni esecutivi: colori logici CAD, altezza dei caratteri, posizione delle scritte e la forma degli estremi delle linee di quota (tratto o freccia).
- Si può scegliere di utilizzare, come unità di misura della forza, il Newton o il Kg forza; con la possibilità di modificare successivamente tale scelta (il programma provvederà automaticamente ad effettuare le conversioni dei dati già inseriti)
- Il programma è stato realizzato col linguaggio C++ utilizzando la programmazione ad oggetti.
- La prima versione per DOS risale al 1995.

3 Installazione ed avvio del programma

3.1 Requisiti del sistema

Il programma necessita di almeno **10 MB** su disco rigido per i file di sistema e di una memoria centrale RAM di almeno **30 MB**.
Il sistema operativo potrà essere uno dei seguenti: **Windows 95, 98, 2000, ME, NT, XP, Vista, 7, 8, 10** o superiore.
La risoluzione video potrà essere **600x480, 800x600, 1024x768, 1080x1920** o superiore.

3.2 Installazione

Una volta scaricato il file **Plintow.exe** dal sito http://www.ingegneriasoft.com, si faccia doppio clic su di esso per avviare l'installazione.
Di seguito si seguano le istruzioni indicate dal programma di installazione.

3.3 Avvio del programma

Per avviare il programma fare doppio clic sull'icona Plinto Win sul desktop; oppure, dal menù, selezionare:
Start ->Programmi->IngegneriaSoft->Plinto Win.

3.4 Disinstallazione

Dal menù: Start->Impostazioni->Pannello di controllo, fare doppio clic su Installazione applicazioni, nella tabella Installa/Rimuovi scegliere Plinto Win, premere Aggiungi/Rimuovi e poi OK.
Per sicurezza non verranno eliminati i file creati dopo l'installazione (con dati, risultati, ecc.), da fare manualmente con Esplora (Gestione) Risorse di Windows.

3.5 Responsabilità

Come per tutti gli altri programmi della stessa categoria, anche per Plinto Win, in nessun caso il produttore, distributore ed editore saranno responsabili di danneggiamenti diretti, indiretti, o conseguenti ad errori e/o difetti nei dati e nel programma (inclusi, senza limitazioni, il danno per perdita o mancato guadagno, interruzione dell'attività, perdita di informazioni od altre perdite economiche e/o di immagine). Molto tempo e risorse sono stati spesi per la realizzazione del programma, ma l'eliminazione completa di tutti gli errori è PRATICAMENTE IMPOSSIBILE.
Nel caso non si accettassero le suddette condizioni il prodotto può essere restituito entro 8 giorni dall'acquisto con conseguente rimborso della somma per esso pagata.

4 Convenzioni

Nell'inserimento dei dati con decimali, bisogna utilizzare il punto al posto della virgola; non si deve mai inserire il separatore delle migliaia.

Per ogni lavoro salvato viene creato il file NomeLavoro.pli nella cartella prescelta contenente i lavori, dove NomeLavoro è il nome assegnato al plinto; tutti i dati ed i risultati vengono inseriti in un'altra sottocartella chiamata NomeLavoro.lav.
Quando viene creato un nuovo lavoro, questo viene chiamato SENZANOME.
Per "Lavoro corrente" o "Plinto Corrente", si intende quello visualizzato nella barra del titolo (Vedasi **L'ambiente Operativo** a pag. *8*).

In questo manuale (con WinWord, ecc.), un numero sottolineato nel seguente modo pag. *8*, porta, cliccandoci sopra col pulsante sinistro del puntatore (mouse, tavoletta grafica, ecc.), alla pagina indicata del manuale. Per tornare indietro si utilizzi il pulsante < della barra degli strumenti.

5 Altri programmi scaricabili dal sito

Dal sito è possibile scaricare anche i seguenti programmi (alla pagina http://www.ingegneriasoft.com/downloads.htm):

- **Stru 3D Win.** Modellazione e calcolo di strutture intelaiate bidimensionali e tridimensionali, travi continue, relazione di calcolo e disegni esecutivi. Metodi stati limite e tensioni ammissibili.

- **Sezione Win.** Progetto delle armature (e/o verifica) di una sezione in cemento armato di forma qualunque, soggetta a tensoflessione - pressoflessione deviata, taglio deviato e torsione. Oltre alle verifiche di resistenza, esegue tutte le verifiche dimensionali previste dalla normativa, coi metodi degli stati limite e delle tensioni ammissibili. Relazione di calcolo e disegno esecutivo.
  L'unico che fa il progetto delle armature di una sezione generica sia coi metodi S.L. e T.A.

- **Combinazioni Win.** Calcola automaticamente i coefficienti per le combinazioni agli stati limite ultimi, di danno, stati limite di esercizio frequenti, quasi permanenti, rare e Tensioni Ammissibili. Alle combinazioni agli s.l.u., di danno e T.A. è possibile aggiungere le combinazioni sismiche.
  Le formule sono generali, quindi possono essere utilizzale le nuove norme tecniche italiane NTC 2018, le NTC2008, l'Ord. 3274, il vecchio D.M. del 1996, gli eurocodici, ecc..
  Una volta calcolate le combinazioni dei coefficienti, queste possono essere applicate a valori numerici, quali azioni, deformazioni, ecc..
  E' possibile esportare i risultati per essere utilizzati da Plinto Win, Sezione Win, od in formato testo o Excel per altri programmi di verifica.

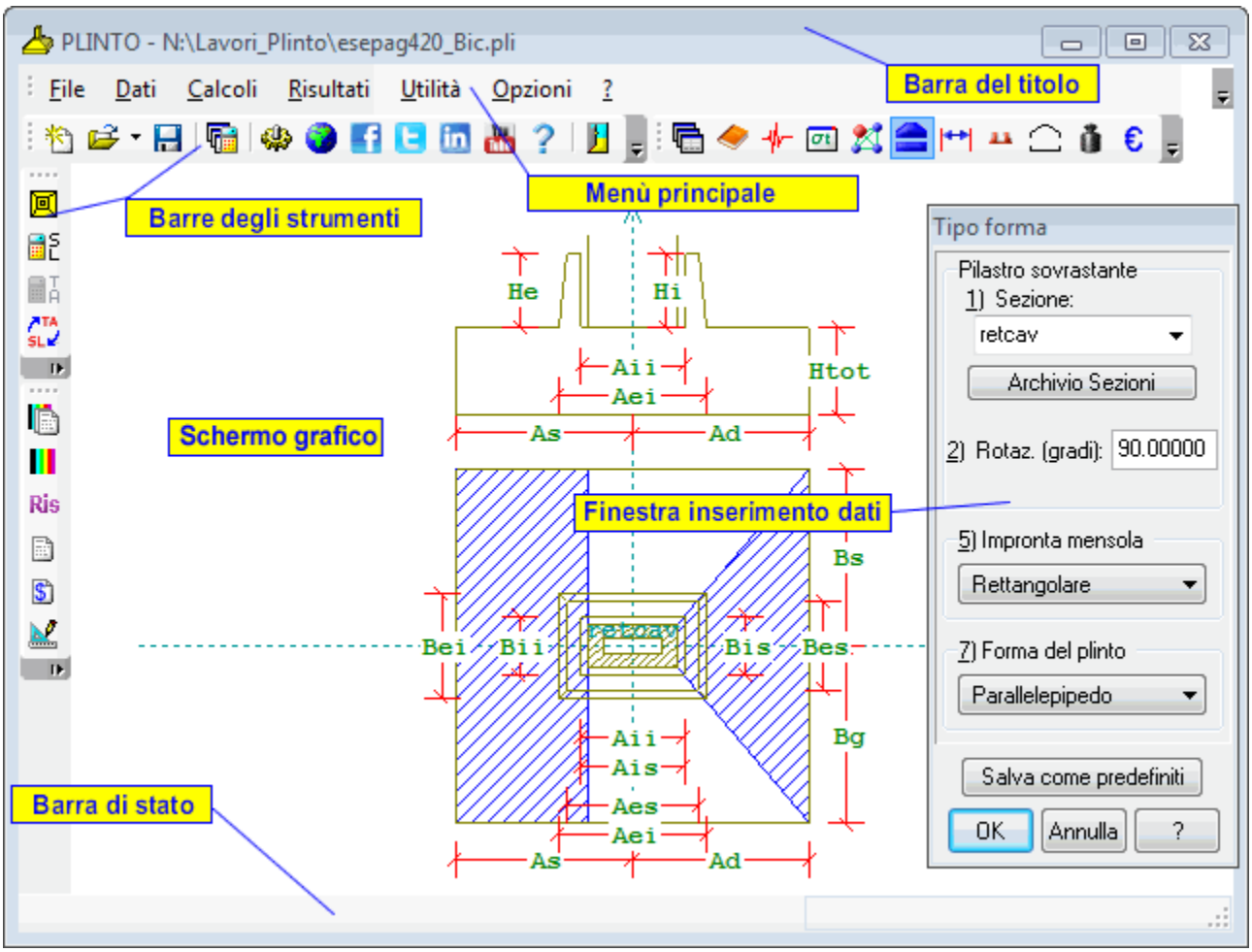
- **Trave c.a.p..** Verifica di una trave da ponte in cemento armato precompresso a cavi post-tesi col metodo degli stati limite. Relazione di calcolo (circa 14 pagine). Creazione dei grafici tensionali disegno di pianta, prospetto e andamento dei cavi.

- **Sezret.** Calcolo e disegno del dominio di sicurezza, per la verifica agli stati limite ultimi, di una sezione in cemento armato, di forma rettangolare, soggetta a pressoflessione retta. Creazione del disegno in formato dxf per la stampa ed altre elaborazioni esterne. Programma gratuito

- **Spettri Win**. Calcolo dello spettro di risposta sismica di progetto in accelerazione, secondo le norme NTC 2018 o NTC 2008. Possibilita' di stampa delle tabelle numeriche degli spettri di risposta SLO, SLV, SLD, SLC e creazione dell'immagine su file - Programma gratuito.

6 L'ambiente operativo

Una videata tipica del programma è la seguente:



La finestra di lavoro è suddivisa nelle seguenti parti:

- **Barra del titolo**, contenente:
  - l'icona del programma, cliccando la quale, verrà aperto il menù di sistema;
  - il nome del programma, col percorso del file del lavoro corrente;
  - i tre pulsanti per la riduzioni ad icona, l'ingrandimento/ripristino della finestra e per la chiusura del programma.

- Il **Menù Principale**, con i comandi del programma.
  - **File** - Per la gestione degli archivi sul disco rigido (Vedere **Il Menù File** a pag. *12*);
  - **Dati** - Per l'inserimento dei dati relativi al plinto corrente (Vedere **Il Menù Dati** a pag. *23*);
  - **Calcoli**, per l'esecuzione dei calcoli di predimensionamento o di progetto e verifica del plinto corrente (Vedere **Il Menù Calcoli** a pag. *64*);
  - **Risultati** - Per la visualizzazione e stampa di documenti e disegni esecutivi (Vedere **Menù risultati** a pag. *66*);
  - **Utilità** - Per l'importazione dei dati creati con la versione DOS, l'eliminazione di lavori dal disco rigido e l'avvio di programmi esterni (Vedere **Utilità - Il Menù Utilità** a pag. *71*);
  - **Opzioni** - Per l'inserimento dei dati riguardanti tutti i plinti creati (Vedere **Il Menù Opzioni** a pag. *14*);
  - **?** - Per la visualizzazione dell'aiuto in linea ed il collegamento al sito del produttore (Vedere **L'aiuto in linea - Il**

Menù ? a pag. 13).

Per avviare un comando bisogna cliccare sopra una delle voci sopra descritte, quindi scorrere il menu a tendina col puntatore ed il pulsante sinistro premuto, rilasciare il pulsante sinistro all'altezza della voce del comando desiderato; altrimenti premere contemporaneamente il tasto Alt ed il tasto con la lettera sottolineata (si aprirà il menù a tendina); quindi premere il tasto con la lettera sottolineata del comando nel menù a tendina.

- Le **Barre degli strumenti** (o Tool Bar), per l'avvio veloce di alcuni comandi presenti nel Menù Principale (passando sopra un pulsante col cursore, viene descritta l'operazione associata).

- Per la creazione di un nuovo lavoro;
- Per l'apertura di un lavoro esistente;
- Per il salvataggio del lavoro corrente;
- In successione: apre tutte le finestre per l'inserimento dei dati, esegue i calcoli e visualizza i risultati;
- Vengono richiesti tutti i dati di opzione a cascata;
- Si collega alla pagina principale del sito di IngegneriaSoft.com;
- Apre la pagina di Facebook (una volta entrati, premere Mi Piace per ricevere avvisi sugli aggiornamenti);
- Apre la pagina ti Twitter (diventare follower per ricevere avvisi sugli aggiornamenti);
- Apre la pagina di LinkedIn;
- Apre la pagina di YouTube in cui verranno inseriti i video dimostrativi (richiedete i video che desiderate vedere);
- Apre il sommario della guida (Vedere **Sommario della guida** del Menù ?);
- Chiude il programma (Vedere **esci** del Menù File);

- Richiede i dati in successione;
- Inserimento della normativa e dei coefficienti di sicurezza;
- Inserimento dei dati sulla sismicità del sito;
- Dati relativi al terreno, al bicchiere ed altri dati;
- Dati sui materiali del plinto e del bicchiere;
- Dati sul tipo di plinto, forma del pilastro soprastante e dell'impronta della mensola;
- Inserimento dell dimensioni del plinto;
 - Inserimento delle dimensioni del bicchiere con l'opzione se inserirlo o meno;
- Dati per il progetto delle armature del plinto e del bicchiere;
- Inserimento manuale delle armature da verificare.
- Dati sulle azioni sollecitanti il plinto;
- Prezzi unitari dei materiali per il computo;

- Predimensiona il plinto;
- Progetta le armature ed esegue tutte le verifiche col metodo degli stati limite;
- Per eseguire tutte le verifiche, con le armature inserite manualmente o precedentemente progettate, col metodo degli stati limite.;
- Progetta le armature ed esegue tutte le verifiche col metodo delle tensioni ammissibili;
- Per eseguire tutte le verifiche, con le armature inserite manualmente o precedentemente progettate, col metodo delle tensioni ammissibili;
- Cambia il metodo di calcolo da Stati limite a Tensioni Ammissibili e v.v.;
Uno dei due pulsanti precedenti viene oscurato in base al metodo di calcolo utilizzato.

- Visualizza tutti i risultati in successione;
- Visualizza le tensioni sul terreno, nella combinazione più gravosa;
- Visualizza i risultati;
- Visualizza il file con la relazione di calcolo;
- Visualizza il file con la distinta dei materiali;
- Visualizza il disegno esecutivo con le armature;

- **Lo schermo grafico -** Nello schermo grafico viene disegnato lo schema del plinto, con l'indicazione delle dimensioni, dell'impronta del terreno, delle tensioni sul terreno e del disegno esecutivo di cantiere, a seconda del caso.
  E' possibile modificare il colore dei tratti e dello sfondo dello schema del plinto (Vedere **Opzioni colori schermo grafico** a pag. *17*), oppure sfondo e colori del disegno esecutivo (Vedere **Opzioni dei disegni esecutivi** a pag. *16*).

- **Il Pannello laterale -** Il pannello laterale, eliminabile, serve per non coprire lo schermo grafico durante la visualizzazione di finestre laterali, come quella visualizzata nella figura precedente (per la sua configurazione vedasi **Opzioni generali e di configurazione del programma** a pag. *14*).

- **Le finestre per l'inserimento dati –** Tali finestre possono essere posizionate al centro o lateralmente, se è fondamentale vedere il disegno sullo schermo grafico; quando la finestra è laterale, può essere spostata anche esternamente alla finestra del programma, se questo non occupa tutto lo schermo del monitor.

- La **Barra di stato** (o Status Bar) - Nella barra di stato viene visualizzata una riga di aiuto, quando si scorre col puntatore sopra la barra degli strumenti o sopra le voci del menù a tendina.

7 Esempio di utilizzo

Si supponga di dover predimensionare e progettare l'armatura di un plinto in cemento armato, sollecitato dalle seguenti azioni, provenienti dal pilastro sovrastante:

azione normale N = 25000 Kg;
momento Mx = 5000 Kgm;
momento My = 3000 Kgm;
Taglio Tx = 1000 Kg;
Taglio Ty = 500 Kg;

Avviare il programma facendo doppio clic sull'icona nel desktop, o dal menu **Start->Programmi->IngegneriaSoft->Plinto Win**.

Controllare i dati di configurazione (dati validi per tutti i plinti creati), selezionando **Opzioni->In successione**, del menù principale.
Visualizzare tutti i dati senza effettuare alcuna modifiche, se necessario premere il pulsante **?** per richiamare l'aiuto in linea.
Alcune finestre sono suddivise in cartelle; premere la linguetta per aprire la relativa cartella.

Dopo il controllo dei dati di configurazione, selezionare **File->Nuovo** dal menù (o premere i pulsante della barra degli strumenti), per creare un nuovo lavoro.
Verrà creato e visualizzato il nuovo plinto, che avrà dimensioni e dati predefiniti, ed assumerà il nome provvisorio di "Senzanome".

Modificare i dati predefiniti selezionando **Dati->In successione** del menù (oppure premere il pulsante).
Verranno richiesti, a cascata: i **dati sui materiali** (premere OK senza effettuare modifiche), sulla **forma del plinto** (premere OK), le **dimensioni** (premere OK), i **dati sulle armature** (premere OK), le **azioni sollecitanti** (Inserire i valori in Kgf: 25000, 5000, 3000, 1000, 500 e premere OK), **Altri dati** (premere OK), **Prezzi unitari** (premere OK).

Inseriti i dati, si calcolino le dimensioni del plinto selezionando **Calcoli->Predimensionamento** del menù principale.
Apparirà la finestra **Dimensioni fisse**, non essendoci dimensioni vincolate premere OK.
Di seguito il programma calcolerà le dimensioni strettamente necessarie per sopportare i carichi, ed apparirà la finestra **Dimensioni calcolate**, per eventuali modifiche. Premere OK per chiudere la finestra.

Per eseguire il progetto e le verifiche col metodo delle tensioni ammissibili, selezionare **Calcoli->Progetto armature T.A.** del menù; essendo il plinto ancora senza nome, si aprirà una finestra per il salvataggio del lavoro, si inserisca il nome "Plinto1" e premere **Salva**. Il nome inserito apparirà nella relazione e nel disegno esecutivo.

Successivamente verrà aperta una finestra con la richiesta di visualizzazione dei risultati; premere SI.
In successione verranno visualizzate le tensioni sul terreno, i risultati del plinto (da cui sarà possibile visualizzare anche la relazione di calcolo e la distinta dei materiali, premendo i pulsanti o); premendo il pulsante si uscirà dall'editor e verrà visualizzato il disegno esecutivo.

Quando viene visualizzato il disegno esecutivo, questo potrà essere esportato nel formato dxf (premendo), si potrà vedere l'anteprima di stampa (premendo), stampare (pulsante) e modificare il punto di vista.
Si dovrà premere il pulsante , per uscire dal disegno esecutivo.

Per rivedere i risultati, utilizzare i comandi del menù **Risultati**.
Per modificare i dati, utilizzare i comandi del menù **Dati**.

Per maggiori dettagli, si utilizzi la guida in linea, premendo il pulsante (od i tasto F1) del menù principale.

Per ogni difficoltà nell'uso del programma, o richiesta di ulteriori esempi, si scriva a info@ingegneriasoft.com.

8 Gestione dei file - Il Menù File

Per la gestione dei file (archivi sul disco del computer, contenenti i dati dei lavori), bisogna utilizzare i comandi del **Menù File**.

Le voci del menù sono (tra parentesi i pulsanti per l'avvio veloce da tastiera):

- **Nuovo** (Ctrl+N) - Inizia un nuovo lavoro. Pulsante della barra degli strumenti.
  Se il lavoro corrente non fosse ancora stato salvato, apparirebbe una finestra di avvertimento e sarà possibile salvarlo.
  Dopo l'avvio del comando, verrà visualizzato un plinto con i dati predefiniti.

  Nel caso si voglia utilizzare un plinto esistente come modello, si eseguano i seguenti passi:
  - si apra un lavoro esistente, che farà da modello, col comando **Apri**;
  - lo si salvi con un altro nome col comando **Salva con Nome**;
  - si modifichino i dati.

- **Apri** (Ctrl+A) - Apre un lavoro esistente, salvato in precedenza sul disco rigido. Pulsante della barra degli strumenti.
  Se il lavoro corrente non fosse ancora stato salvato, apparirebbe una finestra di avvertimento.
  Successivamente verrà visualizzata una finestra con cui si potranno selezionare i lavori esistenti.
  I file da selezionare avranno l'estensione ***.pli** (es. nomelavoro.pli).

- **Riapri** - Puntando il mouse vicino alla freccia verso destra, verranno visualizzati i lavori precedentemente salvati, selezionare un lavoro per riaprirlo. Verranno memorizzati fino a 10 lavori precedenti.

- **Salva** (Ctrl+S) - Usare questo comando per salvare i dati del lavoro corrente. Pulsante della barra degli strumenti.
  Se il lavoro corrente fosse ancora senza nome, apparirebbe una finestra con cui scegliere il nome da assegnare al file.
  Assieme al nome del file (avente estensione *.pli), verrà anche creata una cartella di nome nomelavoro.lav, destinata a contenere tutti i dati ed i risultati relativi a quel lavoro.

- **Salva con nome** - Usare questo comando per salvare il lavoro corrente con un altro nome.
  Apparirà una finestra con cui scegliere la cartella ed il nome del lavoro da salvare.
  In tal modo si potranno creare più copie di dati di uno stesso lavoro, od utilizzare lavori esistenti come modello.
  Si noti che il comando salva solo i dati ma non i risultati ed i disegni.

- **Guida** - Appare la pagina della guida relativa al Menù File.

- **Esci** (Alt+F4) - Usare questo comando per terminare il programma. Pulsante della barra degli strumenti.
  Se il lavoro corrente non fosse ancora stato salvato, apparirebbe una finestra di avvertimento, consentendone il salvataggio.

Ogni comando del menù potrà essere avviato premendo il tasto Alt assieme al carattere sottolineato.

9 L'aiuto in linea - Il Menù ?

E' possibile ottenere l'aiuto in linea dal **Menù ?** e dai pulsanti con il segno **?**, presenti in tutte le finestre di inserimento dati.

Le voci del menù sono (tra parentesi i pulsanti per l'avvio da tastiera):

- **Sommario della guida** (F1) - Apre la guida mostrando le cartelle degli argomenti. Pulsante ? della barra degli strumenti.

- **Manuale stampabile in pdf** - Apre il manuale; è necessario aver installato il lettore di file pdf Acrobat Reader.
- **Pagina principale del sito.** Si collega alla pagina principale del sito di IngegneriaSoft.com.
- **Seguici su Facebook.** Apre la pagina di Facebook (una volta entrati, premere Mi Piace per ricevere avvisi sugli aggiornamenti).
- **Seguici su Twitter.** Apre la pagina ti Twitter (diventare follower per ricevere avvisi sugli aggiornamenti).
- **Seguici su LinkedIn.** Apre la pagina di LinkedIn.
- **Vedi video su YouTube.** Apre la pagina di YouTube in cui verranno inseriti i video dimostrativi (richiedete i video che desiderate vedere).

- **IngegneriaSoft.com Online** - Viene visualizzato un menù secondario per lo scambio di informazioni via Internet.

  - **Pagina principale del sito** - Apre il programma di navigazione Internet corrente, per collegarsi alla pagina principale del sito http://www.ingegneriasoft.com/ (se si e' connessi alla rete).
  - **Versione aggiornata con elenco modifiche** - Apre il programma di navigazione Internet, per collegarsi alla pagina del sito contenente l'ultima versione del programma, con l'elenco delle modifiche effettuate e reperire informazioni importanti .
  - **Pagina listino/Ordinazione programmi** - Apre il programma di navigazione Internet, per collegarsi alla pagina http://www.ingegneriasoft.com/listino.htm, del listino e per la registrazione del programma.
  - **Pagina downloads** - Apre il programma di navigazione Internet, per collegarsi alla pagina http://www.ingegneriasoft.com/downloads.htm, da cui si possono scaricare tutti i programmi.
  - **Pagina Ordini Professionali** - Si collega alla pagina del sito, con l'elenco dei siti degli Ordini Professionali delle Province italiane (Ingegneri, Architetti, Geometri e Periti).
  - **Pagina Normativa Tecnica** - Si collega alla pagina del sito contenente la normativa tecnica.

- **Ordina il programma** - Apre una finestra per l'ordinazione della versione non limitata del programma.

- **Inserisci il codice di attivazione** – Inserisce i codici per l'utilizzo senza limiti.

- **Consiglia modifiche** - Apre il programma di posta elettronica per preparare una e-mail, da mandare anche in seguito, per la segnalazione di errori, l'invio dei messaggi, ecc..

- **Informazioni sul programma** - Apre una finestra con il nome del programma, versione, copyright, indirizzo del sito Web ed e-mail.

10 Configurazione - Il Menù Opzioni

La configurazione del programma consiste nella personalizzazione dei metodi di calcolo, delle stampe, dei disegni esecutivi e dei colori dello schermo; i comandi appaiono nel **Menù Opzioni**.

I dati inseriti tramite i comandi del **Menù Opzioni** sono dei dati validi per tutti i plinti calcolati dal programma; a differenza dei dati descritti nel **Menù Dati** a pag. 23, che sono validi solo per il plinto corrente.

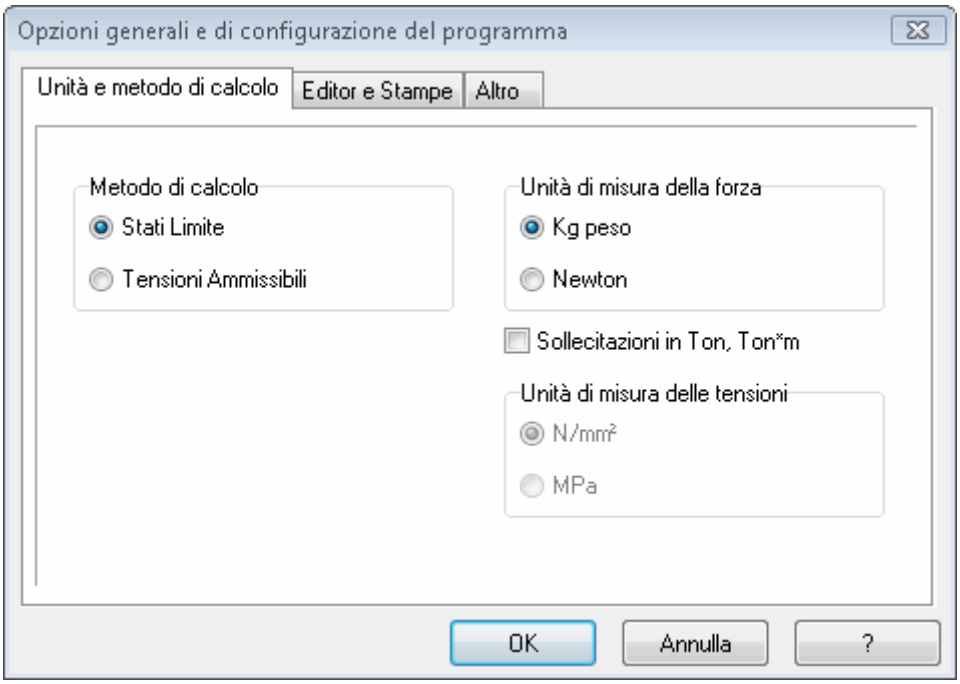
Prima di iniziare una nuova serie di calcoli è consigliabile controllare tutti i dati di configurazione.

Le voci del Menù Opzioni sono:

- **In Successione** - Vengono richiesti tutti i dati di opzione a cascata. Pulsante della barra degli strumenti.
- **Opzioni generali** - Vengono richieste: le unità di misura della forza, il metodo di calcolo, i dati per la personalizzazione delle stampe della relazione e del posizionamento del pannello laterale .
- **Disegni esecutivi** - Dati riguardanti la personalizzazione dei disegni esecutivi. Per i dati sulle armature vedasi **Dati armatur**a a pag. 50 del **Menù dati**.
- **Colori schermo** - Per modificare i colori dello schermo grafico.
- **Opzione relazione** - Per selezionare le parti da includere nella relazione di calcolo.
- **Barre degli strumenti** – Per personalizzare le barre degli strumenti.

10.1 Opzioni generali e di configurazione del programma

Nella finestra vengono visualizzate tre cartelle: **Unità e metodo di calcolo**, **Editor e stampe** e **Altro**.



Cartella **Unità e metodo di calcolo**

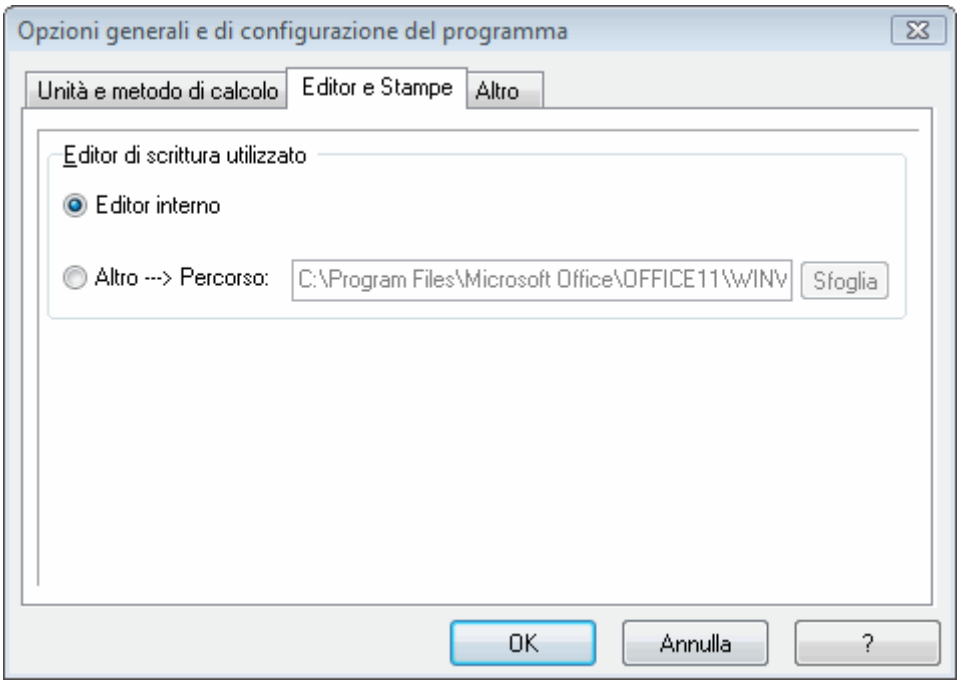
Selezionare il metodo di calcolo utilizzato (secondo la normativa italiana):
- **Stati limite**;
- **Tensioni ammissibili** (o metodo n).

Seleziona l'unità di misura per le forze
- **Kg peso -** Verranno utilizzati il Kg peso per le forze, il Kg/cmq per le tensioni, il Kgm (chilogrammo metro) per i momenti, ecc.
- **Newton -** Verranno utilizzati il Newton per le forze, N/mmq per le tensioni, Nm (Newton metro) per i momenti, ecc.

Le **unità di lunghezza** saranno il metro, il centimetro od il millimetro a seconda dei casi.

Spuntare la casella **Sollecitazione in KN, KN*m (o Ton, Ton*m)**, per inserire le azioni sollecitanti con tali unità.
Scegliere l'unità di misura delle tensioni, nel caso si adottassero i N come unità per le forze.

Selezionando la cartella **Editor e stampe**, verranno richiesti i seguenti dati:

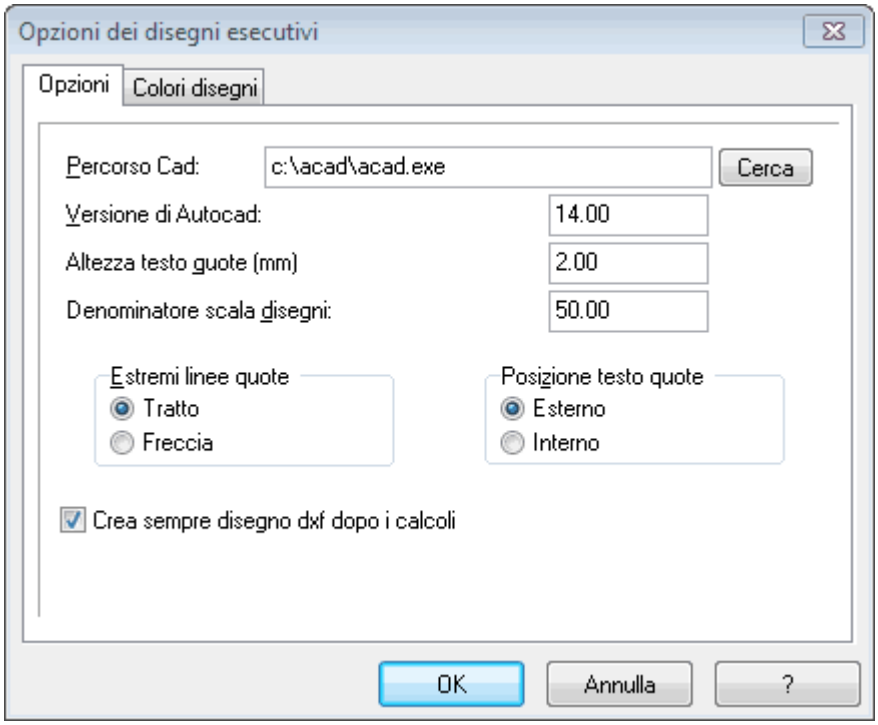


- **Editor utilizzato**. Selezionare il programma utilizzato per la visualizzazione e la stampa della relazione; nel caso si scelga **Altro**, inserire il percorso completo del programma (es. c:\windows\command\edit.exe).
  Utilizzare il pulsante **Cerca** per cercare il programma sull'hard disk.
  Tale percorso sarà anche quello utilizzato dal comando Avvia Editor, del Menù Utilità, che verrà aperto con una pagina vuota..

Selezionando la cartella **Altro**, verranno richiesti i seguenti dati:
- **Tempo per il salvataggio automatico del lavoro**. Vedi 10.6Backup del lavoro corrente (archivi di sicurezza);
- **Numero massimo di file di backup**. Vedi 10.6Backup del lavoro corrente (archivi di sicurezza).

10.2 Opzioni dei disegni esecutivi

La finestra per l'introduzione delle **Opzioni dei disegni esecutivi** viene richiamata dal comando del menù: **Opzioni=>Disegni esecutivi...**



In tale finestra si possono personalizzare i disegni, che il programma visualizza sullo schermo e che crea nel formato dxf.

Nella cartella **Opzioni**:

- **Percorso CAD**. Si inserisca il percorso completo del programma di disegno CAD, che verrà avviato dal comando **Avvia CAD** del **Menù Utilità** a pag. *71* (es. c:\acad\acad.exe).
  Utilizzare il pulsante **Cerca** per cercare il programma sull'hard disk.
  Il programma verrà avviato con una pagina vuota.
- **Versione di Autocad**. Si inserisca la versione di Autocad, utilizzata per leggere e plottare i file dxf creati. Se si utilizza un altro CAD, si provi prima ad inserire 12 (altrimenti, nell'ordine: 13, 14, 10, 11), controllando che le quote vengano disegnate correttamente.

Per importare i disegni in Autocad: da Autocad, si digiti il comando **dxfin** e premere invio; si cerchi il file nella cartella **nomelavoro.lav**. Nelle ultime versioni basta fare doppio clic sul file .dxf.
Ad esempio, supponendo di aver installato il programma nella cartella C:\Programmi\Ingegneriasoft\PlintoWin, e di aver chiamato il plinto **MyPli**, i disegni verranno creati nella cartella **C:\Programmi\Ingegneriasoft\PlintoWin\MyPli.lav**

- **Altezza testo quote**. Si inserisca l'altezza reale (in millimetri) che dovranno avere le quote, una volta stampati i disegni su carta (Vedere **il disegno esecutivo** a pag. *69*).
- **Denominatore scala disegni**. Si inserisca il denominatore della scala dei disegni esecutivi. Questo valore servirà per calcolare le dimensioni del disegno nella stampa diretta e per l'indicazione della scala. I disegni nel formato dxf verranno creati nelle dimensioni reali.
- **Estremi linee quote**. Selezionare se si voglia, agli estremi delle linee di quota, un tratto obliquo od una freccia.
- **Posizione testo quote**. Selezionare se si voglia, il testo delle quote, all'esterno od all'interno delle linee di quota.
- **Crea sempre disegni dxf dopo i calcoli**. Si spunti questa casella, per creare sempre il file dxf col disegno esecutivo dopo il progetto delle armature. In caso contrario, bisognerà esportare esplicitamente il disegno col comando apposito, durante la visualizzazione su schermo (Vedere **Comandi del disegno esecutivo** a pag. *67*).
  In ogni caso, se si modificano le opzioni dopo i calcoli, bisognerà utilizzare il comando di esportazione, per aggiornare il file dxf.

Nella cartella **Colori disegni.**:

- Colonna **Codici Autocad**. Inserire i codici dei colori logici Autocad, per i diversi elementi dei disegni utilizzati durante la creazione del file dxf. Per ogni tipo di elemento verrà creato un piano (layer) apposito.
- Colonna **Colori Windows**. Sono i colori utilizzati per la visualizzazione su schermo, l'anteprima di stampa e la stampa su carta. Per le modifiche premere il pulsante a fianco **(...)**.
  Apparirà la finestra **Colore,** con il colore corrente selezionato, quindi selezionare il colore desiderato e premere OK.
- **Predefiniti**. Reimposta i colori predefiniti.

10.3 Opzioni colori schermo grafico

La finestra per l'introduzione delle **Opzioni colori schermo grafico** viene richiamata dal comando del menù:
Opzioni=>Colori schermo...
Per modificare il colore, premere sul pulsante con la scritta che descrive l'elemento.
Apparirà la finestra **Colore**, con il colore corrente selezionato, quindi selezionare il colore desiderato.
Premere OK per chiudere accettando le modifiche.

I colori modificabili sono:

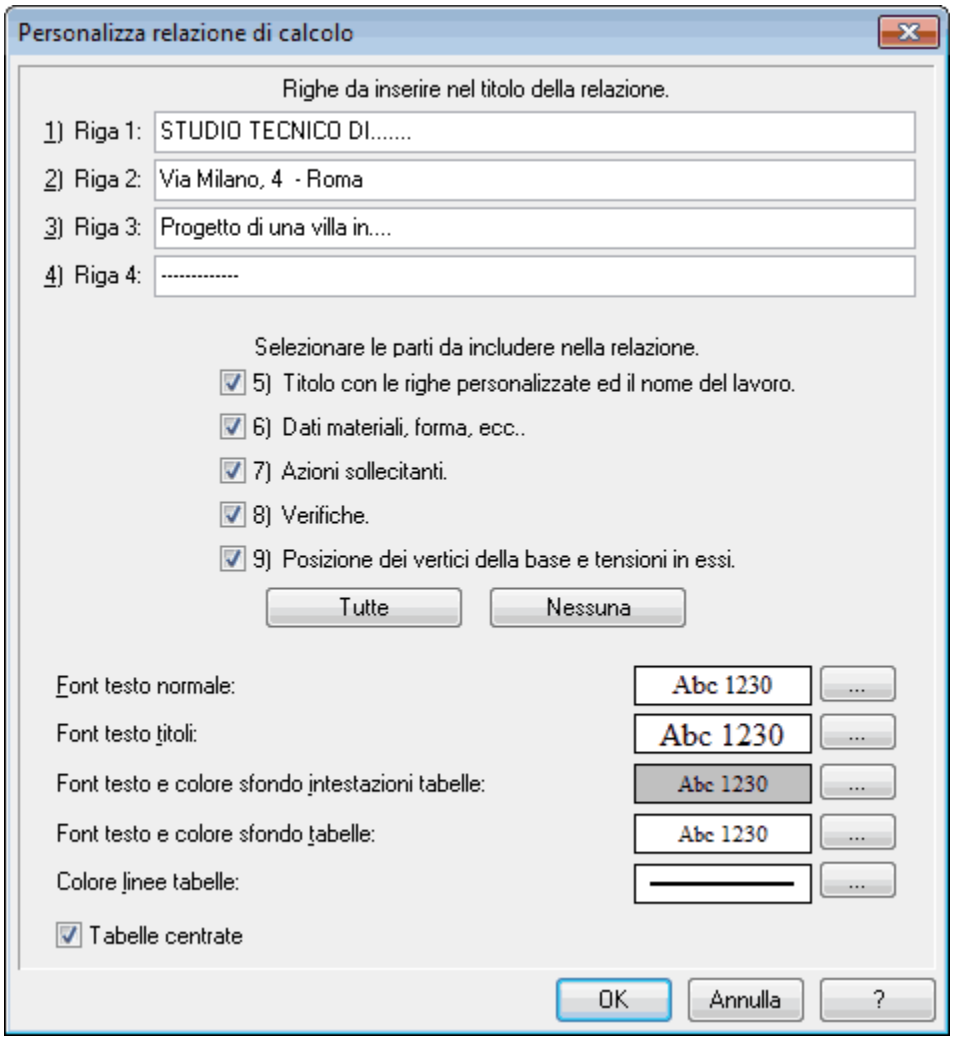
- **Sfondo** – Lo sfondo dello schermo grafico (per il disegno esecutivo vedere più sotto);
- **Assi XY** - Assi coordinati XY;
- **Linee cls plinto** - Linee che rappresentano la forma in calcestruzzo del plinto;
- **Tratteggio mensole** - Tratteggio della mensola reagente, che appare nell'inserimento della forma del plinto;
- **Testo quote** - Il testo che appare nelle quote;
- **Linee quote** - Le linee delle quote.

Per ripristinare i colori di default, premere **Predefiniti sfondo nero** o **Predefiniti sfondo bianco**.

N.B. I colori dei disegni esecutivi possono essere modificati nella finestra **Opzioni dei disegni esecutivi**, descritto nel paragrafo precedente.

10.4 Opzioni relazione di calcolo

Il comando **Menu: Opzioni=>Opzioni relazione...** permette di personalizzare la relazione di calcolo.



Inserire le quattro righe che dovranno apparire nel titolo della relazione di calcolo, contenenti: il nome dello studio, l'indirizzo, il nome del lavoro, ecc...
Inserendo stringhe di lunghezza nulla, le righe non verranno inserite.

Di seguito, si spuntino le caselle per selezionare gli argomenti da inserire nella relazione, cioè:

- **Titolo col nome del lavoro** - Per inserire l'intestazione col titolo del programma ed il nome del lavoro.
- **Dati materiali, forma sezione, ecc..** - Inserisce i dati, ad esclusione delle azioni sollecitanti.
- **Azioni sollecitanti** - Inserisce tutti i dati sulle azioni sollecitanti N, Mx, My, Ty, Tx e Tor.
- **Verifiche** - Inserisce tutte le verifiche effettuate.
- **Posizione dei vertici e tensioni** - Inserisce le coordinate dei quattro vertici della base del plinto e le tensioni del terreno in essi.

Premere il pulsante **Tutte**, per selezionare tutte le caselle; premere **Nessuna** per deselezionarle.

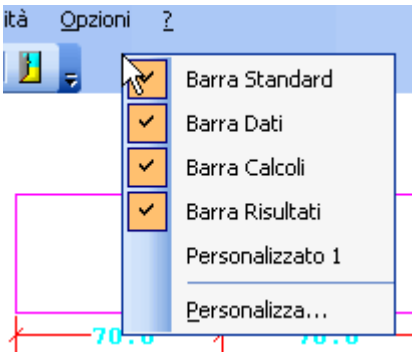
- **Font testo normale** - Definisce tipo, dimensione e colore del font di testo normale.
- **Font testo titoli** - Definisce tipo, dimensione e colore del font di testo dei titoli.
- **Font testo e colori sfondo intestazioni tabelle** - Definisce tipo, dimensione e colore del font di testo nelle intestazioni delle colonne delle tabelle e lo sfondo di tali caselle.
- **Font testo e colore sfondo tabelle** - Definisce tipo, dimensione e colore del font di testo nelle tabelle e lo sfondo di tali caselle.
- **Colore linee tabelle** - Definisce il colore delle linee delle tabelle; inserire il colore bianco per non inserire linee.
- **Tabelle centrate** – Spuntare la casella per centrare le tabelle nella pagina.

10.5 Personalizzazione delle Barre degli strumenti

Con la personalizzazione è possibile scegliere lo stile delle barre, creare nuove barre, nascondere le barre e spostare i pulsanti da una barra all'altra.

Modifica dello stile delle barre.
Selezionare dal menù **Opzioni =>Barre degli strumenti**, spuntando una voce tra: **Windows Classico**, **Windows .NET**, **Windows XP** e **Office**.

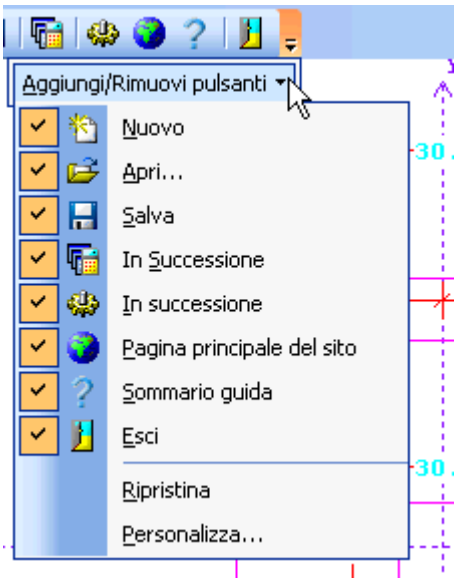
Visualizzare o nascondere le barre.
Si sposti il puntatore sopra la zona contenente le barre e premere il tasto destro del mouse; apparirà un menù con l'elenco delle barre esistenti, si spuntino le voci delle barre da visualizzare (oppure eliminare la spunta nella cartella **Barre Strumenti** della finestra **Personalizza**).



Spostare le barre.
Si sposti il puntatore all'inizio della barra, in corrispondenza della zona di presa, il puntatore cambierà come nella figura seguente; tenendo premuto il pulsante sinistro, si trascini la barra nella posizione desiderata, agganciandola ad uno dei quattro lati della finestra.

N.B. Se la barra non fosse agganciata a nessun lato (flottante) e fosse in verticale, potrebbe essere necessario allargarla per poterla prendere.

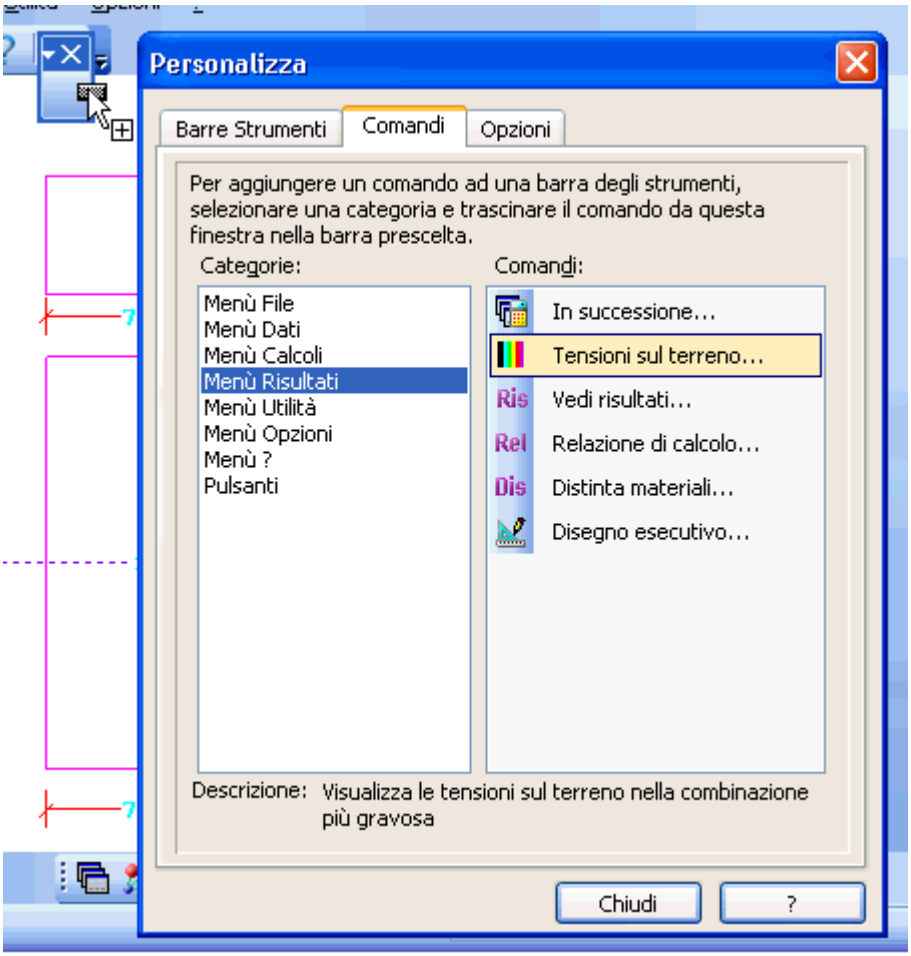
Visualizzare o nascondere i pulsanti delle singole barre.
Si sposti il pulsante in coda alla barra e premere il tasto sinistro del mouse, successivamente premere **Aggiungi/Rimuovi pulsanti**, come nella figura seguente:



apparirà un menù con l'elenco dei pulsanti presenti sulla barra, si spuntino le voci dei pulsanti da visualizzare. Premere **Ripristina** per tornare alla situazione precedente le modifiche.

Come creare nuove barre, spostare i pulsanti nelle barre, eliminare i pulsanti.

Selezionare dal menù **Opzioni=>Barre degli strumenti=>Personalizza...** (oppure la voce **Personalizza...** nei menù descritti in precedenza). Nella cartella **Barre Strumenti** selezionare **Nuova**; inserire il nome della barre e premere OK; apparirà una barra flottante vuota. Per inserire i comandi nella nuova barra (o nelle altre barre esistenti), andare nella cartella **Comandi**, selezionare la **Categoria** e trascinare il comando dalla lista **Comandi** sulla barra, come nella figura seguente.



Per eliminare dei pulsanti dalle barre degli strumenti, trascinarli col puntatore fuori dalla barra.

Quando la finestra **Personalizza** è aperta, è possibile spostare i pulsanti trascinandoli col mouse da una barra ad altre; tenendo il tasto Ctrl durante il trascinamento, il pulsante viene copiato.

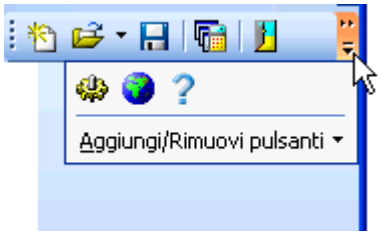
Per rinominare od eliminare le barre esistenti, utilizzare i pulsanti Rinomina ed Elimina presenti nella cartella **Barre Strumenti**.

Uso di icone grandi, visualizzazione di aiuto ed animazione dei menù.

Nella cartella **Opzioni** della finestra **Personalizza**, è possibile scegliere se visualizzare le icone grandi o piccole, mostrare l'aiuto (ToolTip) mentre il puntatore è posizionato su di un pulsante delle barre o scegliere il tipo di animazione per la visualizzazione dei menù (tra: Nessuna, Casuale, Srotolamento, Discesa e Dissolvenza).

Visualizzazione dei pulsanti nascosti

Quando le barre non entrano interamente nel lato della finestra principale, alcuni pulsanti vengono nascosti; per visualizzarli è necessario premere le due frecce laterali, come in figura.



10.6 Backup del lavoro corrente (archivi di sicurezza)

Il programma crea automaticamente dei file di sicurezza contenenti il lavoro corrente, posizionati nella sottocartella Backup della cartella del lavoro corrente. Sono nel formato compresso .zip e numerati in modo crescente.

In caso di necessità, cioè quando non fosse più possibile aprire il lavoro o risultasse una mancanza di dati (a causa di un bloccaggio del programma o del sistema operativo, blackuot elettrico, ecc.), essi possono essere aperti col comando Utilità=>Apri Lavoro archiviato.

L'intervallo di tempo per il backup automatico ed il numero massimo dei file creabili, viene deciso nella finestra di 10.1Opzioni generali e di configurazione del programma

Viene creato un file di backup anche avviando il comando **Salva** ed alla chiusura del programma.

11 Inserimento dei dati - Il Menù Dati

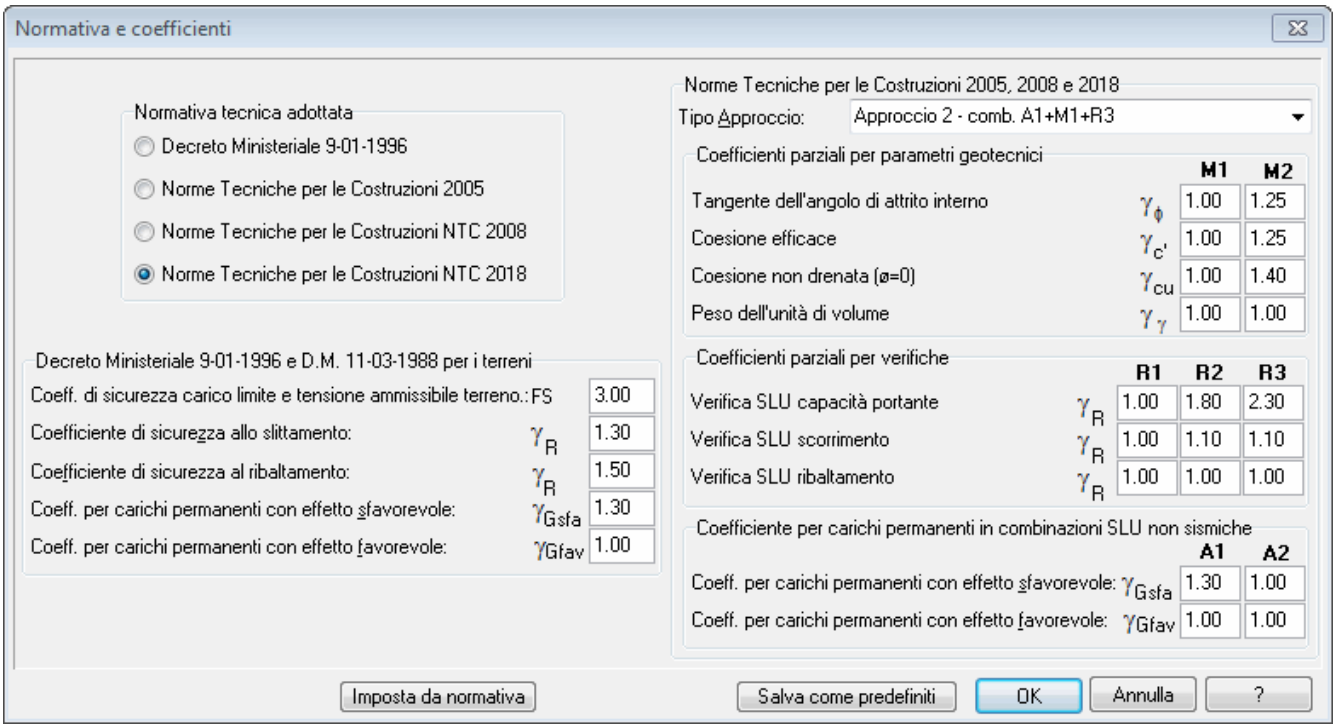
L'inserimento dei dati viene svolto dai comandi del **Menù Dati.**
I dati inseriti in questo menù sono validi solo per il plinto corrente.

Le voci del menù sono:

- **In Successione -** Con questo comando vengono richiesti tutti i dati seguenti a cascata.
- **Normativa e coefficienti -** Verranno richiesti la normativa tecnica da adottare con i relativi parametri.
- **Sismicità -**Dati relativi alla sismicità della zona.
- **Dati terreni ed altri dati** per le verifiche del carico limite verticale, dello scorrimento e della tensione ammissibile (se richiesta), spessore del sottoplinto ecc..
- **Materiali -** Per l'introduzione delle caratteristiche meccaniche dei materiali.
- **Tipo forma** - Per l'introduzione dei dati necessari a definire la forma del plinto, del pilastro e della parte di terreno sollecitante.
- **Dimensioni plinto -** Per l'introduzione delle grandezze dimensionali del plinto.
- **Bicchiere** - Per decidere se inserire il bicchiere ed inserire le dimensioni.
- **Dati progetto armatura -** Verranno richiesti i diametri delle armature disponibili in cantiere, i copriferri, gli ancoraggi ed altri dati necessari al progetto ed al disegno delle armature.
- **Dati armatura da verificare -** Verranno richiesti i dati delle armature esistenti.
- **Sollecitazioni -** Verranno richieste le azioni sollecitanti il plinto, fino a 5000 combinazioni, che saranno: l'azione normale (N), i momenti flettenti (Mx, My), le azioni taglianti (Tx, Ty).
- **Prezzi unitari -** Verranno richiesti i prezzi unitari dei materiali, utili per il calcolo del plinto più economico ed il computo dei materiali.
- **Informazioni sul lavoro –** Per inserire il nome dell'autore e le note sul lavoro corrente.

11.1 Normativa e coefficienti

In questa finestra vengono richiesti i dati sulla normativa adottate, i relativi coefficienti da questa indicati ed il tipo di approccio da utilizzare.



Normativa tecnica adottata, da scegliere tra:

- **Decreto Ministeriale 09-01-1996** - Per utilizzare le norme D.M. del 14/02/1992, per il metodo delle Tensioni Ammissibili, e del 09/01/1996, per il metodo degli Stati Limite. Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
  Per le fondazioni verrà applicato il D.M. 11-03-1988."Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- **Norme Tecniche per le Costruzioni 2005**;
- **Norme Tecniche per le Costruzioni 2008** - Norme tecniche per le Costruzioni e relativa circolare "Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme tecniche per le Costruzioni'.
- **Norme Tecniche per le Costruzioni 2018** - Norme tecniche per le Costruzioni DM 17/1/2018.

Adottando il **Decreto Ministeriale 09-01-1996**, verranno utilizzati i seguenti dati:

- **Coefficiente di sicurezza carico limite e tensioni ammissibili del terreno FS**; è il denominatore che compare nella formula di verifica del carico limite $Q_{lim}/FS > V$ oppure nella calcolo della tensione ammissibile $q_{amm}=(q_{ult} - q)/FS + q$
- **Coefficiente di sicurezza allo slittamento (valore maggiore di 1)** - utilizzato nella verifica della capacità portante orizzontale (scorrimento) $(V \cdot \tan\delta + c_a \cdot A_{eff})/\gamma_R > H$ (valore indicato 1.3).
- **Coefficiente di sicurezza al ribaltamento (valore maggiore di 1)** - Rapporto Momento resistente/Momento sollecitante, oltre il quale si ha la sicurezza (valore indicato 1.5).
- **Coefficiente per carichi permanenti con effetto sfavorevole per combinazioni SLU non sismica** - Utilizzato col metodo degli stati limiti, moltiplica il peso proprio del plinto ed il terreno gravante sul plinto quando è a sfavore della sicurezza (nella verifica della capacità portante e calcolo dell'armatura).
- **Coefficiente per carichi permanenti con effetto favorevole per combinazioni SLU non sismica** - Utilizzato col metodo degli stati limiti, moltiplica il peso proprio del plinto ed il terreno gravante sul plinto quando è a favore della sicurezza (nella verifica allo scorrimento e ribaltamento).
  Per le combinazioni diverse dalla SLU statica, i coefficienti vengono posti pari ad 1.00.

Adottando le **NTC2005, le NTC2008 o le NTC2018**, verranno utilizzati i seguenti dati:

- **Tipo di Approccio** - Selezionare il tipo di approccio secondo quanto indicato cap.6 delle NTC.
  Nell'Approccio 1 sono previste due diversi tipi di combinazioni A1+M1+R1 e A2+M2+R2. Il programma applica i

due tipi di combinazioni per tutte le verifiche; nella relazione verrà indicato, per ogni tipo di verifica, il numero della combinazione ed il tipo della combinazione se si sceglie l'Approccio 1.
Nell'Approccio 2 è previsto solo il tipo di combinazione A1+M1+R3.
N.B. Con le NTC 2018 sono è obbligatorio l'Approccio 2.

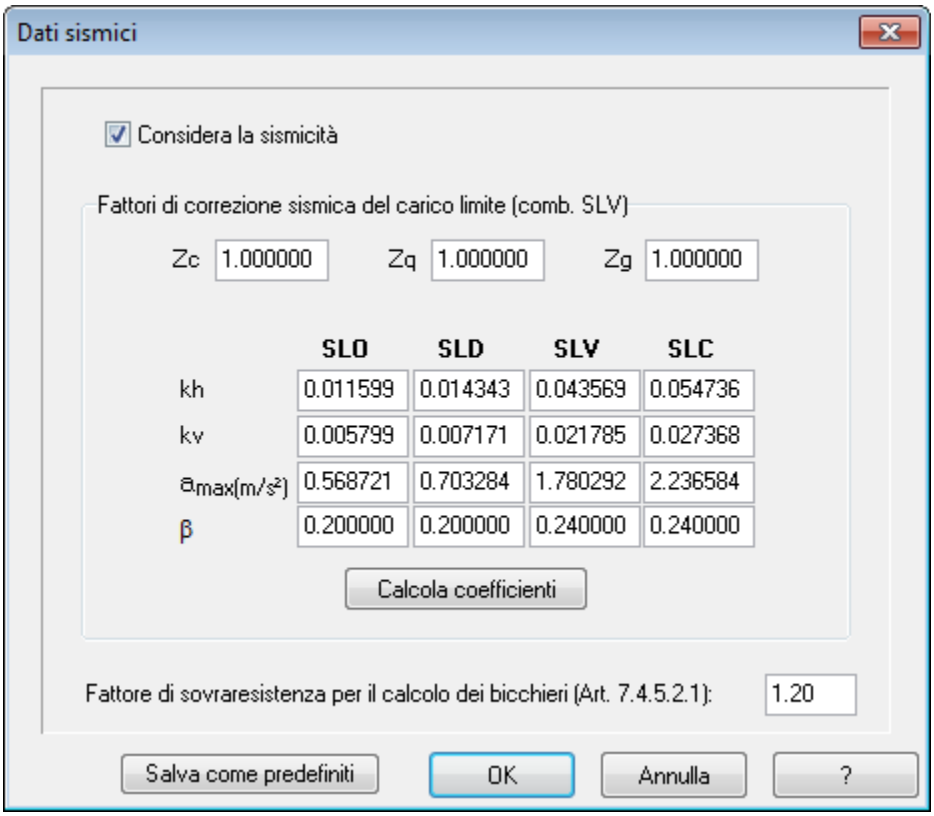
- **Coefficienti parziali per parametri geometrici** - Vengono richiesti i parametri della tabella 6.2.II delle NTC per la modifica dei parametri geometrici prima di essere applicati nelle formule.
  - **tangente dell'angolo dell'attrito interno**, utilizzato per calcolare $\phi=\arctan(\tan\phi/\gamma_\phi)$
  - **coesione efficace**, utilizzato per calcolare $c'=c'/\gamma_{c'}$
  - **coesione non drenata**, utilizzato per calcolare $cu=cu/\gamma_{cu}$
  - **peso dell'unità di volume**, utilizzato per calcolare $\gamma=\gamma/\gamma_\gamma$
- **Coefficienti parziali per le verifiche** - Vengono richiesti i parametri della tabella 6.4.I delle NTC
  - **verifica SLU capacità portante**, utilizzato nella verifica della capacità portante verticale $Q_{lim}/\gamma_R > V$ e nel calcolo della tensione ammissibile $q_{amm}=(q_{ult} - q)/\gamma_R + q$
  - **verifica SLU scorrimento**, utilizzato nella verifica della capacità portante orizzontale (scorrimento) $(V \cdot \tan\delta + c_a \cdot A_{eff})/\gamma_R > H$
  - **verifica SLU ribaltamento**, utilizzato nella verifica al ribaltamento (Non più obbligatoria per le NTC).
- **Coefficienti per carichi permanenti in combinazioni SLU non sismiche -** Vengono richiesti i parametri per i carichi **Permanenti** della tabella 2.6.I e 6.2.I delle NTC, colonne A1 e A2.
  - **coefficiente per carichi permanenti con effetto sfavorevole** - Moltiplica il peso proprio del plinto ed il terreno gravante sul plinto quando è a sfavore della sicurezza (nella verifica della capacità portante e calcolo dell'armatura).
  - **coefficiente per carichi permanenti con effetto favorevole** - Moltiplica il peso proprio del plinto ed il terreno gravante sul plinto quando è a favore della sicurezza (nella verifica allo scorrimento).
  Per le combinazioni diverse dalla S.L.U. statica, i coefficienti vengono posti pari ad 1.00.

Per utilizzare tutti i parametri indicati dalla normativa italiana NTC, premere il pulsante **Imposta da normativa**.

Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali valori.

11.2 Dati sismici

Nella presente finestra vengono richiesti i fattori di riduzione per il calcolo del carico limite verticale Zc, Zq e Zγ.



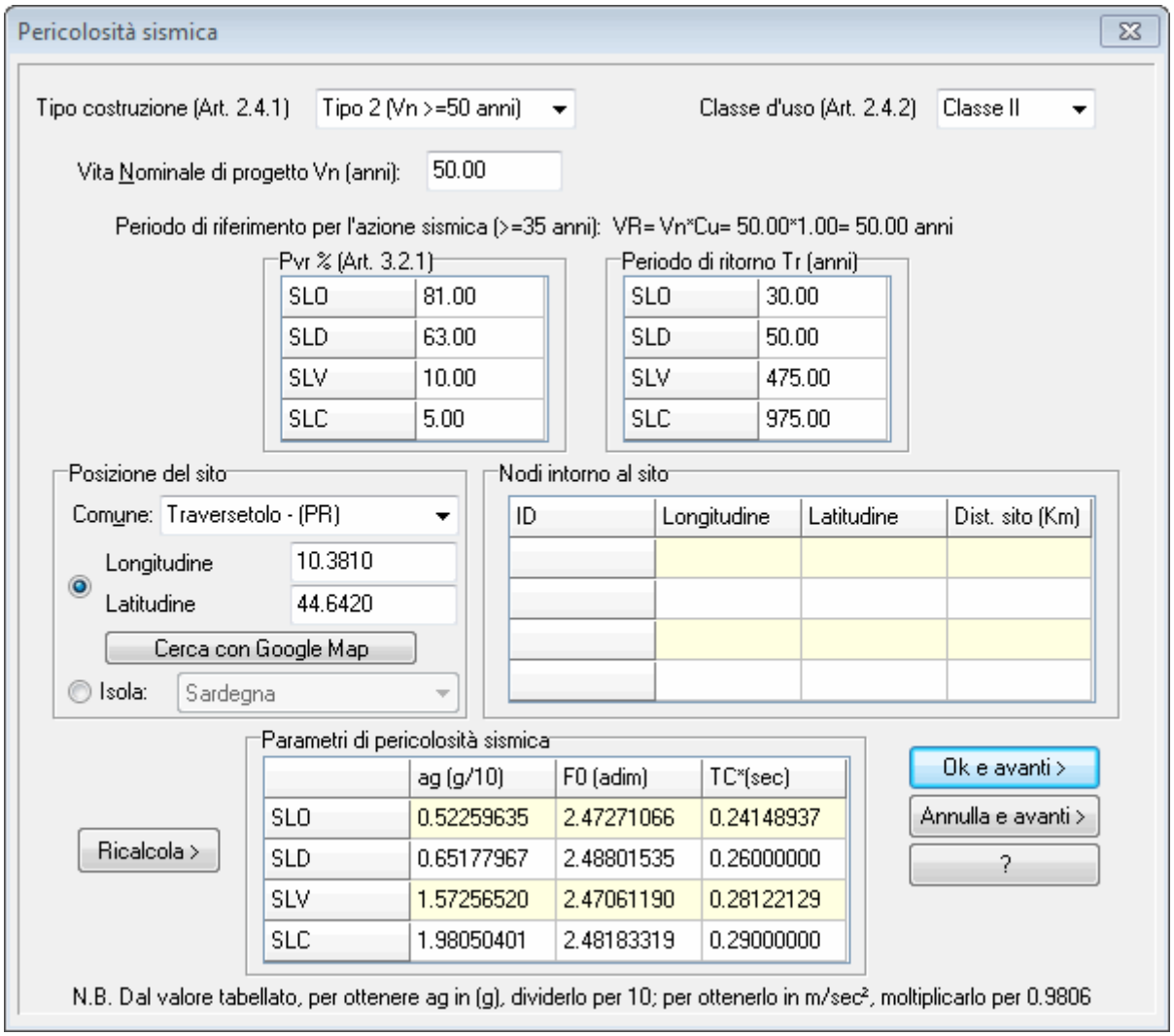
- **Considera la sismicità** - Spuntare la casella per applicare i fattori di riduzione Zc, Zq e Zγ alla formula della capacità portante verticale qlim, in caso contrario verranno utilizzati i valori unitari Zc = Zq = Zγ=1.
- **Nella tabella** inserire i valori di kh, kv, a_{max} e β per gli stati limite SLO, SLD, SLV e SLC
  Al momento, gli unici valori utilizzati della tabella saranno quelli per il calcolo di $Z_c = (1 - 0.32k_h)$ e $Z_q = Z_\gamma = (1 - k_h \tan(\phi))^{0.35}$ per la combinazione SLV.

Premere il pulsante **Calcola coefficienti**, per calcolarli dalla pericolosità del sito, secondo le NTC:
$kh=\beta \cdot a_{max}/g$; $kv=0.5 \cdot kh$; $a_{max}=Ss \cdot St \cdot a_g$
dove:
- β: coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa nel sito (dalla tabella 7.11.I);
- a_{max}: accelerazione orizzontale massima attesa nel sito (in m/s²);
- g: accelerazione di gravità;
- Ss: coefficiente di amplificazione stratigrafica;
- St: coefficiente di amplificazione topografica;
- a_g: accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido (in m/s²)

- **Fattore di sovraresistenza per il calcolo dei bicchieri** - Inserire il coefficiente moltiplicativo delle azioni sollecitanti sismiche o SLV, come indicato nell'Art. 7.4.5.2.1. delle NTC, cioè 1.2 per strutture in CD"B" o 1.35 per strutture in CD "A".
  Tale coefficiente viene utilizzato solo col metodo degli Stati limite e quando è spuntata la casella **Considera la sismicità.**
  Il coefficiente viene applicato solo alle sollecitazione sismiche o SLV.
  Per non considerare alcuna sovraresistenza nel calcolo dei bicchieri, si ponga 1.00.

11.2.1 Calcolo dei coefficienti Zc, Zq e Zγ dalla normativa NTC

Premendo il pulsante **Calcola coefficienti** della finestra precedente, apparirà la seguente finestra per il calcolo dei parametri di pericolosità sismica ag, F0 e TC*.



Inserire i seguenti dati:

Tipo di costruzione, da scegliersi tra:

- **Tipo 1**: Costruzioni temporanee o provvisorie;
- **Tipo 2**: Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari;
- **Tipo 3**: Costruzioni con livelli di prestazioni elevati.

Vita nominale Vn (in anni).

Classe d'uso della costruzione, da scegliersi tra:

- ***Classe I:*** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- ***Classe II:*** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- ***Classe III:*** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione

provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

- ***Classe IV:*** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

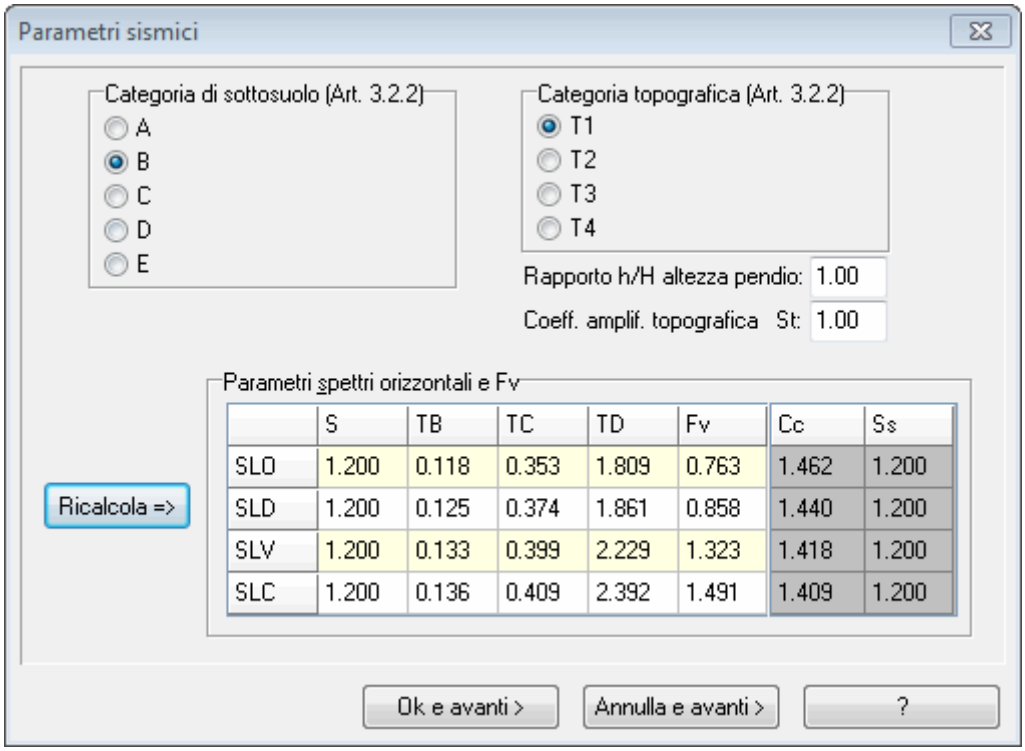
Probabilità di superamento PVR al variare dello stato limite considerato (in %).

Periodo di ritorno al variare dello stato limite considerato (in anni). I valori cambiano automaticamente al variare del Tipo di costruzione, Vn e Classe d'uso, ma è possibile modificarli.

Posizione del sito.
E' possibile selezionare il Comune nella lista, inserire le coordinate o scegliere l'isola. Per cercare le coordinate con Google Map, premere il pulsante apposito, individuare il sito seguendo le istruzioni della pagina Internet e copiare le coordinate nelle caselle Longitudine e Latitudine.

Premere **Ricalcola** dopo aver modificato le coordinate, per calcolare i Parametri di pericolosità sismica; è possibile anche inserire manualmente tali parametri.

Premere il pulsante Avanti per passare alla finestra seguente



	S	TB	TC	TD	Fv	Cc	Ss
SLO	1.200	0.118	0.353	1.809	0.763	1.462	1.200
SLD	1.200	0.125	0.374	1.861	0.858	1.440	1.200
SLV	1.200	0.133	0.399	2.229	1.323	1.418	1.200
SLC	1.200	0.136	0.409	2.392	1.491	1.409	1.200

I dati da inserire sono i seguenti:

- **Categoria di sottosuolo** (**Tabella 3.2.II della normativa)**
  A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
  B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana

grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

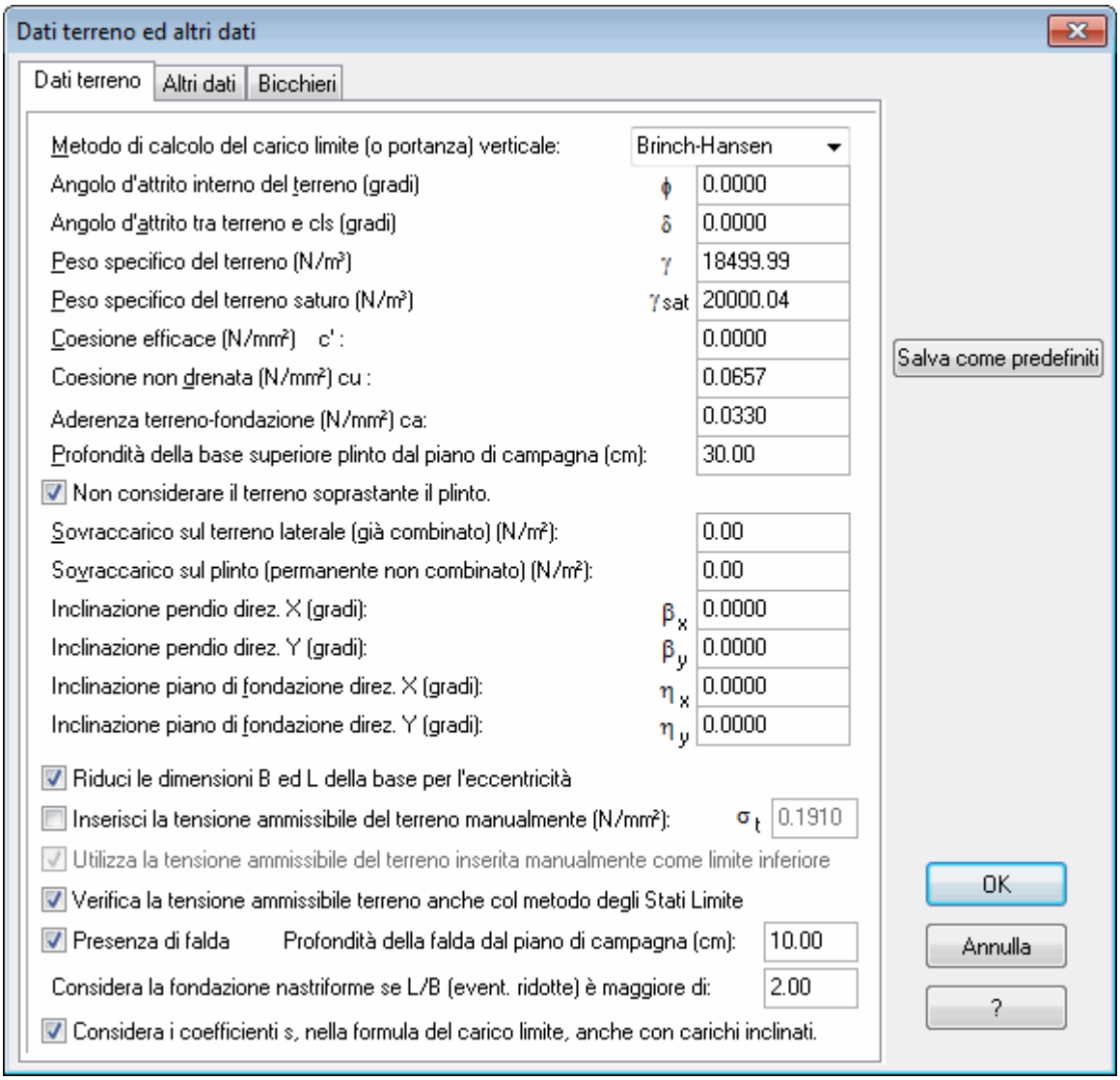
- **Categoria topografica** (Tabella 3.2.IV della normativa) Categoria Caratteristiche della superficie topografica
  T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i . 15°
  T2 - Pendii con inclinazione media i > 15°
  T3 - Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° . i . 30°
  T4 - Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

- **Rapporto h/H altezza pendio**. Definisce la variazione spaziale del coefficiente St; ponendo h/H=1, St assume i valori della tabella 3.2.VI; ponendo h/H= 0, St assume il valore unitario
- **Coefficiente di amplificazione topografica St** - Definito in 3.2.3.2.1 delle norme.
- **Tabelle Parametri spettri** - Vengono mostrati i parametri calcolati: S, TB, TC, TD, Fv, Cc, Ss descritti nel paragrafo 3.2.3.2. delle norme.

Premere **Ok e avanti** per chiudere la finestra ed accettare i dati, **Annulla e avanti** per chiudere la finestra senza modificare i dati.

11.3 Dati terreno ed altri dati

Nella scheda **Dati terreno**, vengono richiesti i dati sul terreno per le verifiche del carico limite verticale, dello scorrimento e della tensione ammissibile (se richiesta).

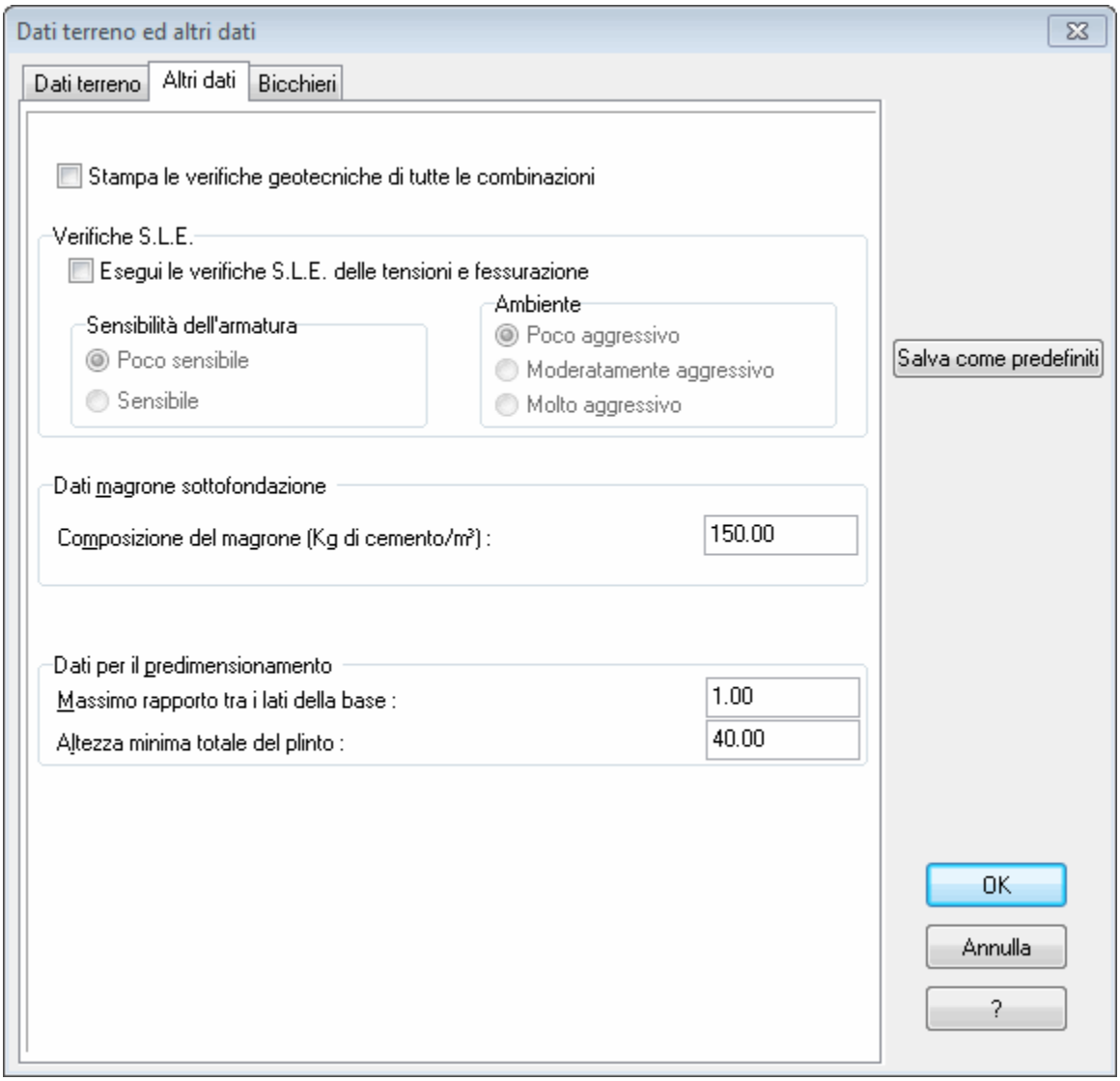


- **Metodo si calcolo del carico limite verticale (o portanza)**, da scegliere tra:
  - Terzaghi
  - Meyerof
  - Hansen
  - Brinch-Hansen
  - Vesic
  - Eurocodice 7

- **Angolo di attrito interno ϕ** (in gradi).
- **Angolo di attrito interno tra terreno e calcestruzzo δ** (in gradi).
- **Peso specifico del terreno γ**.
- **Peso specifico del terreno saturo γsat**.
- **Coesione efficace c'**.
- **Coesione non drenata cu**.
- **Aderenza terreno-fondazione ca**.
- **Profondità della base superiore del plinto dal piano di campagna** - Altezza del terreno che sovrasta la base superiore del plinto. Tale valore influenza i calcoli; infatti, tale terreno si somma al peso proprio del plinto, stabilizzandolo.
  Influisce anche il valore del carico limite verticale.

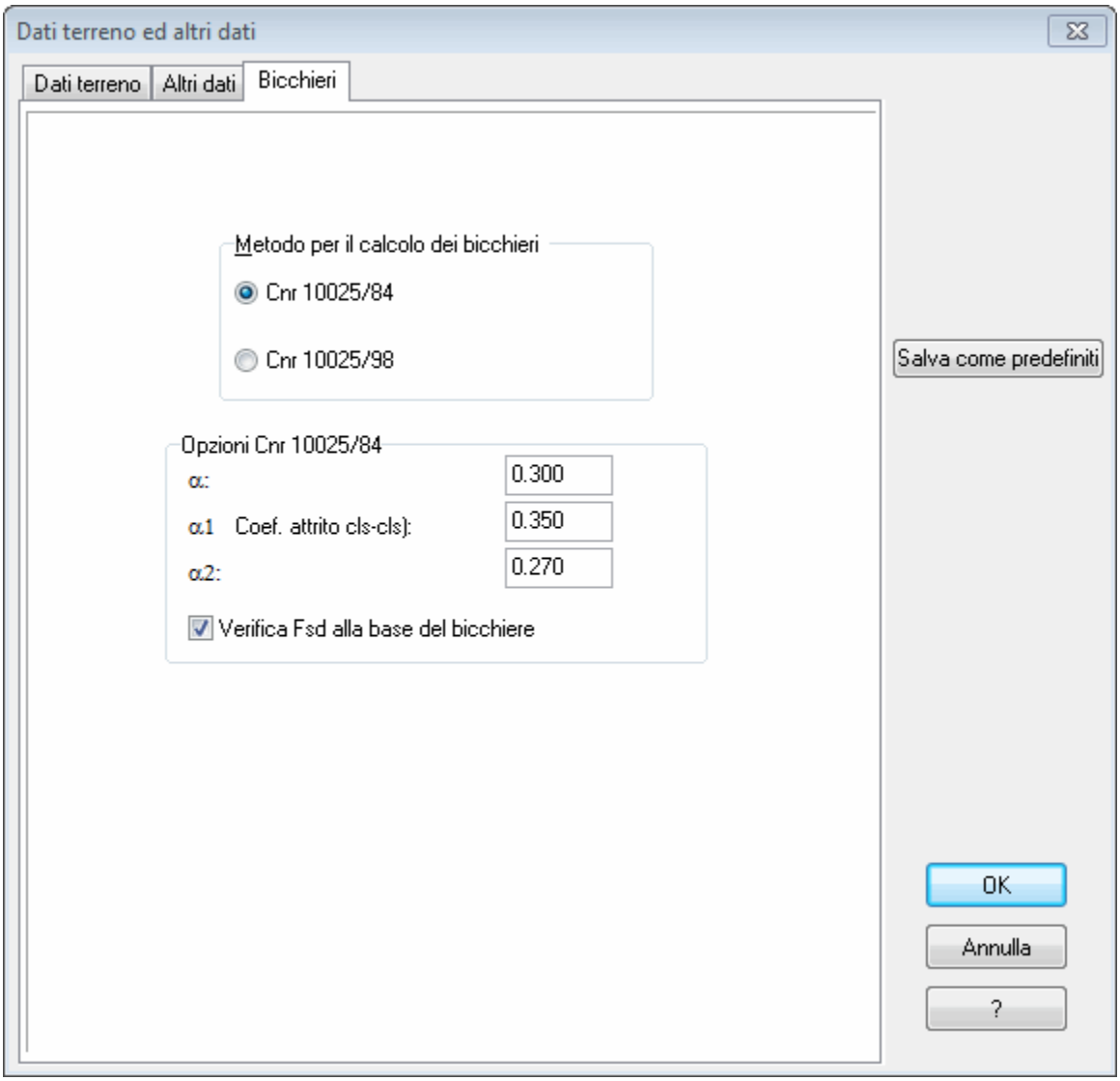
- **Non considerare il terreno soprastante il plinto.** Spuntare la casella per non considerare il carico dovuto al terreno gravante sul plinto (in tal modo, graverà, solo sul terreno laterale).
- **Sovraccarico sul terreno laterale.** Sovraccarico permanente, già combinato, applicato sul piano di campagna, gravante sul terreno laterale ma non sul plinto.
- **Sovraccarico sul plinto** Sovraccarico permanente, non combinato, applicato solo sul plinto.
- **Inclinazione pendio in direzione X e Y** (in gradi).
- **Inclinazione del piano di fondazione in direzione X e Y** (in gradi).
- **Riduci le dimensioni B ed L (B è il lato minore ed L il lato maggiore) della base per eccentricità**. Spuntare la casella per ridurre le dimensioni della base alle dimensioni:
  B' = B - 2 eB;
  L' = L - 2 eL;
  dove eB e eL rappresentano le eccentricità del carico rispetto al centro della fondazione, con:
  eB=Momento in direzione B/Azione verticale
  eL=Momento in direzione L/Azione verticale.
- **Inserisci la tensioni ammissibile del terreno manualmente** - Spuntare la casella ed inserire a fianco il valore della tensione ammissibile del terreno σt; in caso contrario, il programma la calcola dal carico limite verticale (vedere i Richiami teorici nel manuale per la formula).
- **Utilizza la tensione ammissibile del terreno inserita manualmente come limite inferiore** - Spuntare la casella per indicare al programma di scegliere il valore inferiore tra la tensione del terreno calcolata dal carico limite e quella inserita manualmente.
- **Verifica la tensione ammissibile del terreno anche col metodo degli Stati Limite.** Spuntare la casella per eseguire la verifica della σt comunque, non solo col metodo delle tensioni ammissibili.
- **Presenza della falda**. Spuntare la casella se è presente a falda acquifera ed indicare la **profondità della falda dal piano di campagna** (in cm).
- **Considera la fondazione nastriforme** se L/B, con L e B eventualmente ridotte, è maggiore del valore inserito a lato.
- **Considera i coefficienti s**, nella formula del carico limite, anche con carichi inclinati (componente orizzontale H > 0).

- Nella scheda **Altri dati**, vengono richiesti:



- Se si desideri la **stampa di tutte le combinazioni per le verifiche geotecniche**.
- Se si desideri il **calcolo delle verifiche S.L.E.** delle tensioni e fessurazione (per le sezioni delle mensole a filo del pilastro).
  Se affermativo, si inseriscano la sensibilità delle armature ed il tipo di ambiente.
- **Composizione del magrone (Kg di cemento/mc)** – Composizione del magrone del sottoplinto. Questo dato viene utilizzato solo per essere indicato nel disegno esecutivo. NB. Il sottoplinto non influisce nei calcoli di progetto delle armature e nelle altre verifiche.
- **Massimo rapporto tra i lati della base -** Dato necessario per il predimensionamento del plinto. Si inserisca un valore maggiore od uguale ad 1.
  Inserendo un valore uguale ad 1, verranno predimensionati sempre plinti a base quadrata.
  Inserendo un valore molto maggiore di 1, il programma può predimensionare plinti molto stretti, in funzione dei momenti agenti e dei vincoli dimensionali imposti. Un valore ragionevole è 4.
- **Altezza minima totale del plinto (cm) -** Dato utilizzato durante il predimensionamento; in tal modo non potranno essere calcolati plinti con altezza totale inferiore a tale valore.

- Nella scheda **Bicchieri**, vengono richiesti:



- Se il metodo di calcolo dei bicchieri debba essere quello indicato nelle CNR 10025/85 o nelle CNR 10025/98; n certi casi, le ultime portano ad un bicchiere molto grande, quindi molti progettisti preferiscono utilizzare il primo metodo.
- Utilizzando il metodo delle CNR 10025/85, si inseriscano i coefficienti α, α1 e α2, richiesti.
- Utilizzando il metodo delle CNR 10025/85, spuntare la casella per la verifica Fsd alla base (non obbligatoria).

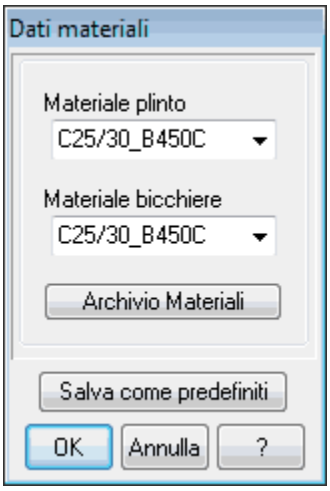
Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali valori.

Per i pulsanti **Ok**, **Annulla** e **?** vedasi Pulsanti Ok Annulla e ?.

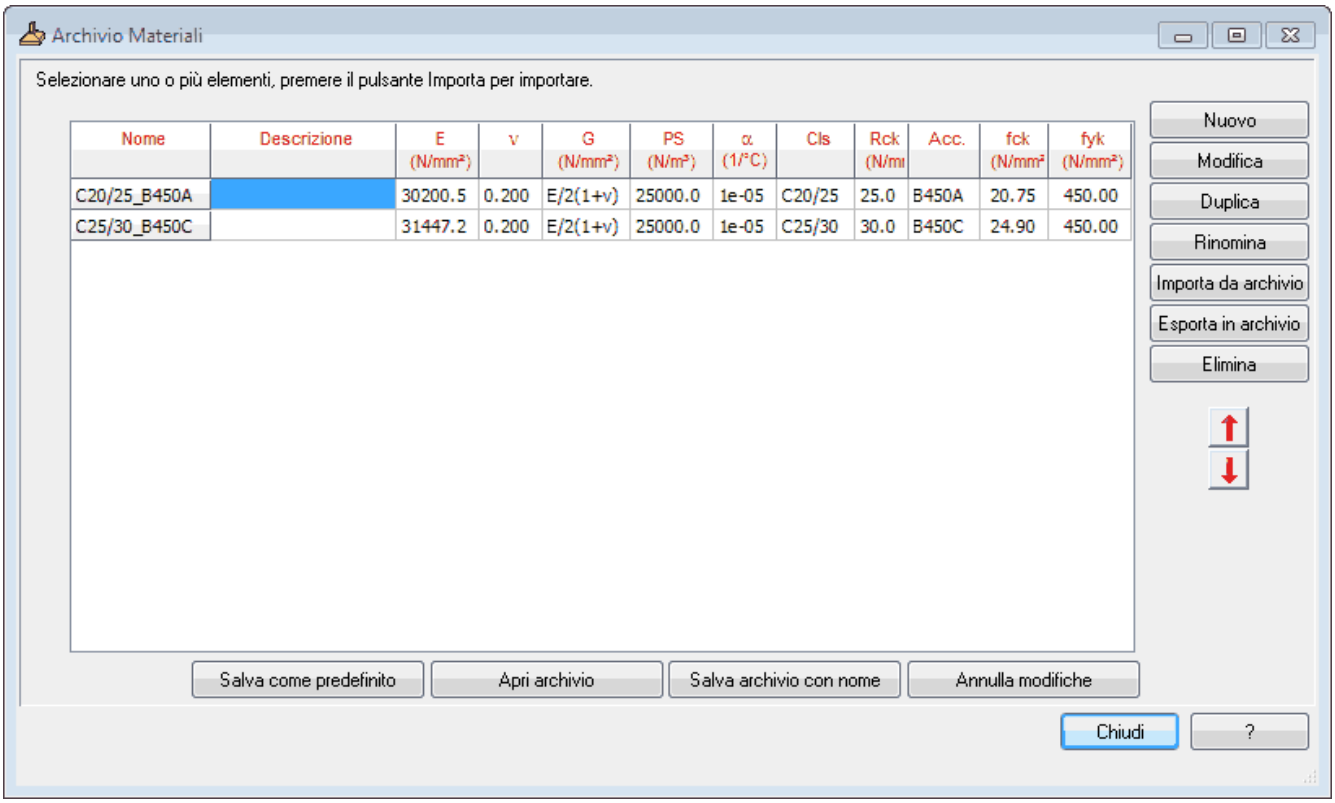
11.4 Dati sui materiali

Menù: Dati=>Materiali...
Questi dati riguardano le caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio.

Dalle caselle a tendina, selezionare il materiale relativo al plinto ed al bicchiere (premere la freccia diretta verso il basso).



Premere il pulsante Archivio Materiali per accedere al'archivio ed aggiungere o modificare i materiali.
Questo archivio locale conterrà tutti i materiali utilizzati dagli elementi della struttura corrente.
Nella finestra dell'archivio verranno elencati i nomi dei materiali già definiti ed alcuni pulsanti.



- Per definire una nuovo materiale, si prema il pulsante Nuovo.
  Apparirà una finestra per l'inserimento del nome e la descrizione; si assegni un nome che abbia attinenza col materiale rappresentato, ad es. C25/25_B450A.

- Per vedere o modificare i dati di un materiale, si faccia doppio clic sul nome; oppure si selezioni il nome nell'elenco e si prema il pulsante Modifica.

- Per salvare con un altro nome, e quindi creare una copia identica, si selezioni il nome del materiale nell'elenco e si prema Duplica, si assegni il nuovo nome e si prema OK.

- Per cambiare il nome ad un materiale, si selezioni un nome nell'elenco e si prema Rinomina.

- Per importare un materiale, situato su una libreria esterna (un file con estensione .mtr, situato nella cartella Library o da altra parte), si prema il pulsante **Importa da archivio**, si cerchi il file da importare, lo si selezioni e si prema Apri. Una volta visualizzati i dati della libreria, si selezionino uno o più elementi e si prema Importa.

- Per esportare un materiale verso una libreria esterna si selezionino i nomi, si prema il pulsante **Esporta in archivio**, si cerchi il file, lo si selezioni e si prema Apri; nel caso il file non esistesse verrà creato.

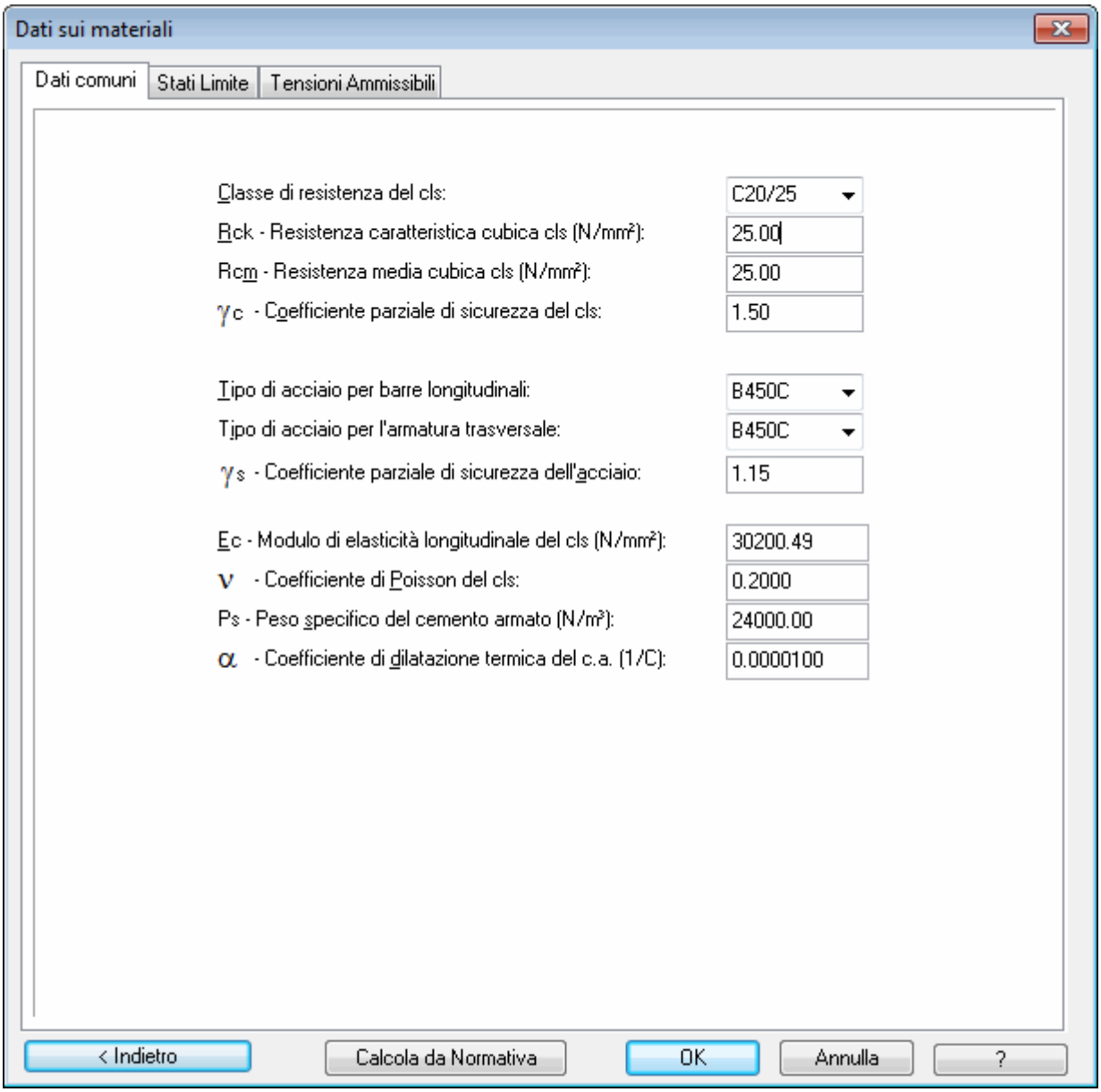
- Nel caso il nome di un materiale esistesse già, nell'archivio locale o nella libreria esterna, ne verrà chiesta la modifica.

- Per eliminare un materiale dagli archivi, selezionare il nome e premere il pulsante Elimina, premere Si per confermare l'eliminazione.

Si prema Chiudi per uscire dall'archivio.

Premendo Nuovo o Modifica, dopo aver inserito o modificato il nome e la descrizione, apparirà la seguente finestra.

La cartella **Dati comuni** riguarda entrambi i metodi di calcolo (Stati Limite e Tensioni Ammissibili),



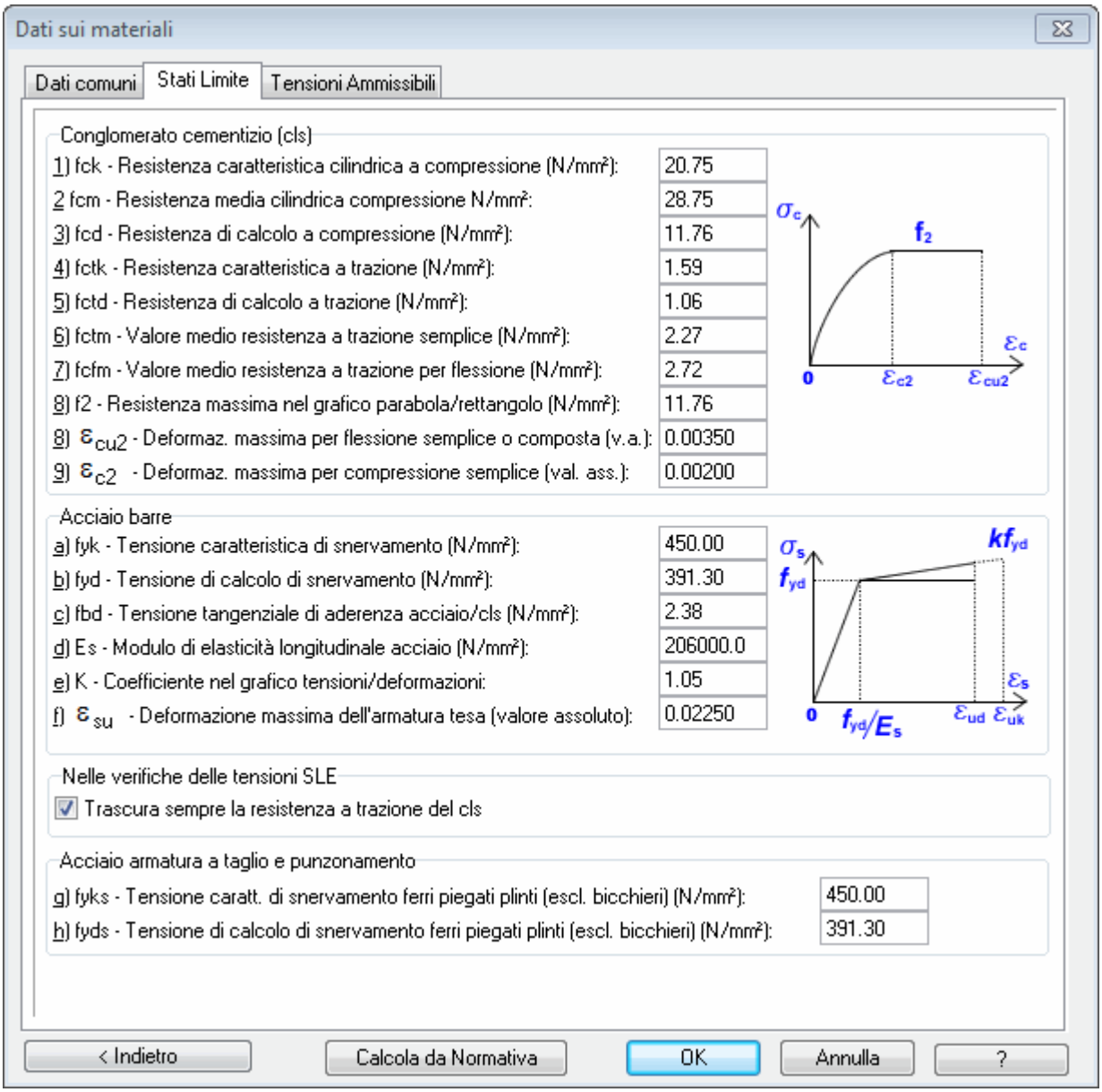
per l'inserimento di::

- **Classe di resistenza** del calcestruzzo (se la normativa selezionata è la NTC2018 o NTC2008).
- **Resistenza caratteristica cubica Rck** del calcestruzzo.
- **Resistenza media cubica Rcm** del calcestruzzo (tale valore verrà utilizzato per calcolare Ec, con la nuova normativa del 2005).
- **Coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo γc;**
- Il **tipo di acciaio per le barre longitudinali**, inclusa l'armatura dei bicchieri; che potrà essere:
  - Fe B 22k;
  - Fe B 32k;
  - Fe B 38k;
  - Fe B 44k;
  - B450A;
  - B450C.
- Il **tipo di acciaio per l'armatura trasversale,** per i ferri piegati a taglio e punzonamento, esclusa l'armatura dei bicchieri.

- **Coefficiente parziale di sicurezza dell'acciaio γs;**
- Il **modulo di elasticità** del calcestruzzo **Ec**;
- Il **coefficiente di Poisson** (di solito per il cemento armato è 0.20).
- Il **peso specifico PS**;
- Il **coefficiente di dilatazione termica α.**

Premendo il pulsante **Calcola da normativa**, verranno inseriti i dati della normativa e calcolati quelli derivati: Ec, fck, fyk, ecc., noti i valori di Rck, Rcm, FeBk e fyks.

Nella cartella **Stati Limite**, verranno richiesti:



- La **Resistenza caratteristica cilindrica a compressione fck**;
- La **Resistenza media cilindrica a compressione fcm**;
- La **Resistenza di calcolo a compressione fcd**;
- La **Resistenza caratteristica a trazione fctk**;
- La **Resistenza di calcolo a trazione fctd**;

- Il **Valore medio resistenza a trazione semplice fctm**;
- Il **Valore medio resistenza a trazione per flessione fcfm**;
- La **Resistenza massima nel grafico parabola/rettangolo f2**;
- La **Deformazione ultima del calcestruzzo per flessione semplice o composta εcu**;
- La **Deformazione ultima del calcestruzzo per compressione semplice εc0**;
- La **Resistenza caratteristica di snervamento** dell'acciaio per le barre longitudinali **fyk**.
  Per la normativa italiana si devono utilizzare i seguenti valori minimi:
  - Fe B 22 k 215 N/mmq (o 2200 Kg/cmq)
  - Fe B 32 k 315 N/mmq (o 3200 Kg/cmq)
  - Fe B 38 k 375 N/mmq (o 3800 Kg/cmq)
  - Fe B 44 k 430 N/mmq (o 4400 Kg/cmq)
  - B450A e B450C 450 N/mmq (0 4587.16 Kg/cmq)
- La **Tensione di calcolo di snervamento fdk**;
- La **Tensione tangenziale di aderenza dell'acciaio/cls fbd**;
- Il **Modulo di elasticità longitudinale dell'acciaio Es**;
- Il **Coefficiente nel grafico tensioni/deformazioni K** (inserendo 1, il tratto finale del diagramma sarà orizzontale);
- La **Deformazione ultima dell'acciaio εsu**.
- Se **trascurare sempre la resistenza a trazione nelle verifiche SLE**.

Acciaio armatura a taglio e punzonamento

- **fyks – Tensione caratt. di snervamento ferri piegati plinti**, esclusa l'armatura dei bicchieri.
- **fyds – Tensione di calcolo di snervamento ferri piegati plinti**, esclusa l'armatura dei bicchieri.

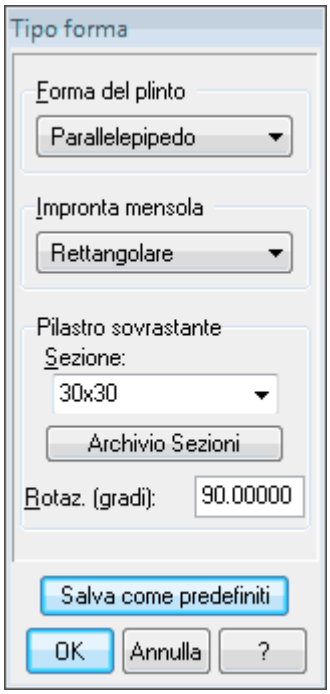
Nella cartella **Tensioni Ammissibili**, vengono richiesti:

- Il **Coefficiente di omogeneizzazione n=Es/Ec**.
- La **Tensione ammissibile del calcestruzzo σc**;
- La **Tensione ammissibile dell'acciaio σa**.

Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali valori.

11.5 Tipo forma del plinto

Menù: Dati=>Tipo forma...



Vengono richiesti i dati necessari a definire la forma del plinto, della parte di terreno sollecitante le mensole dal basso e del pilastro sovrastante.

- **Forma del plinto**: premere il pulsante relativo, per scegliere la forma **Parallelepipeda** o **Troncopiramidale**. Immediatamente il disegno verrà modificato.

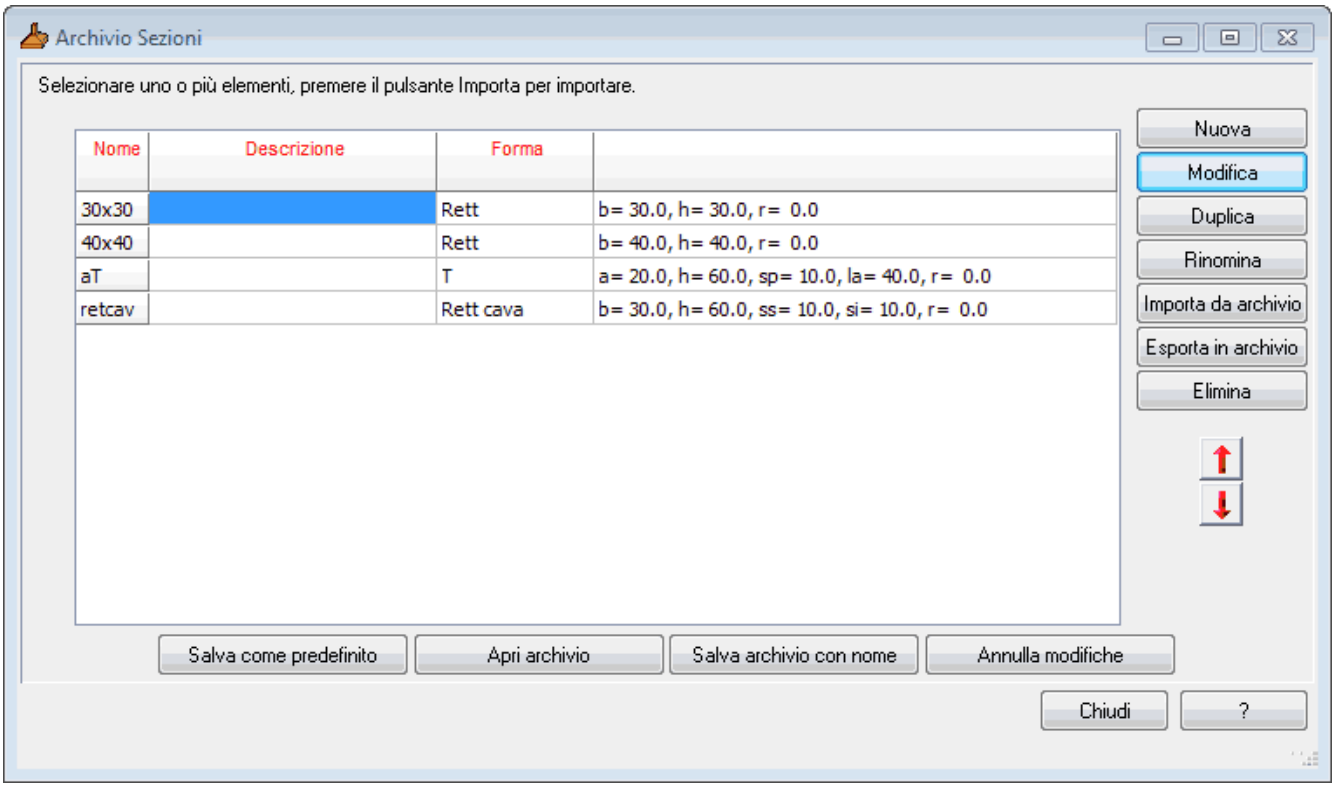
- **Impronta mensola**: si scelga se il terreno agente, per il calcolo delle armature della mensola, debba essere **Rettangolare** o **Trapezoidale**.
  Le azioni provenienti da questa parte del terreno solleciteranno a flessione verso l'alto la mensola, incastrata al filo del pilastro.
  L'impronta trapezoidale implica, naturalmente, minori sollecitazioni, e viene indicata da alcuni autori.

- **Pilastro sovrastante**: Selezionare, dal menù a tendina, la forma della sezione del pilastro tra quelle esistenti in archivio. Per creare, modificare e gestire l'archivio, si prema Archivio sezioni (vedere 11.6 Archivio delle sezioni).
  Inserire la Rotazione della sezione, in sessadecimali e verso positivo se antiorario.
  Nei calcoli, in ogni caso, viene utilizzato il rettangolo che circoscrive la sezione.

Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali valori.

11.6 Archivio delle sezioni

Questo archivio contiene le sezioni trasversali utilizzate dai pilastri sovrastanti il plinto.
Nella finestra dell'archivio, simile a quella dei Materiali, verrà mostrato l'elenco delle sezioni già definite, più alcuni pulsanti.



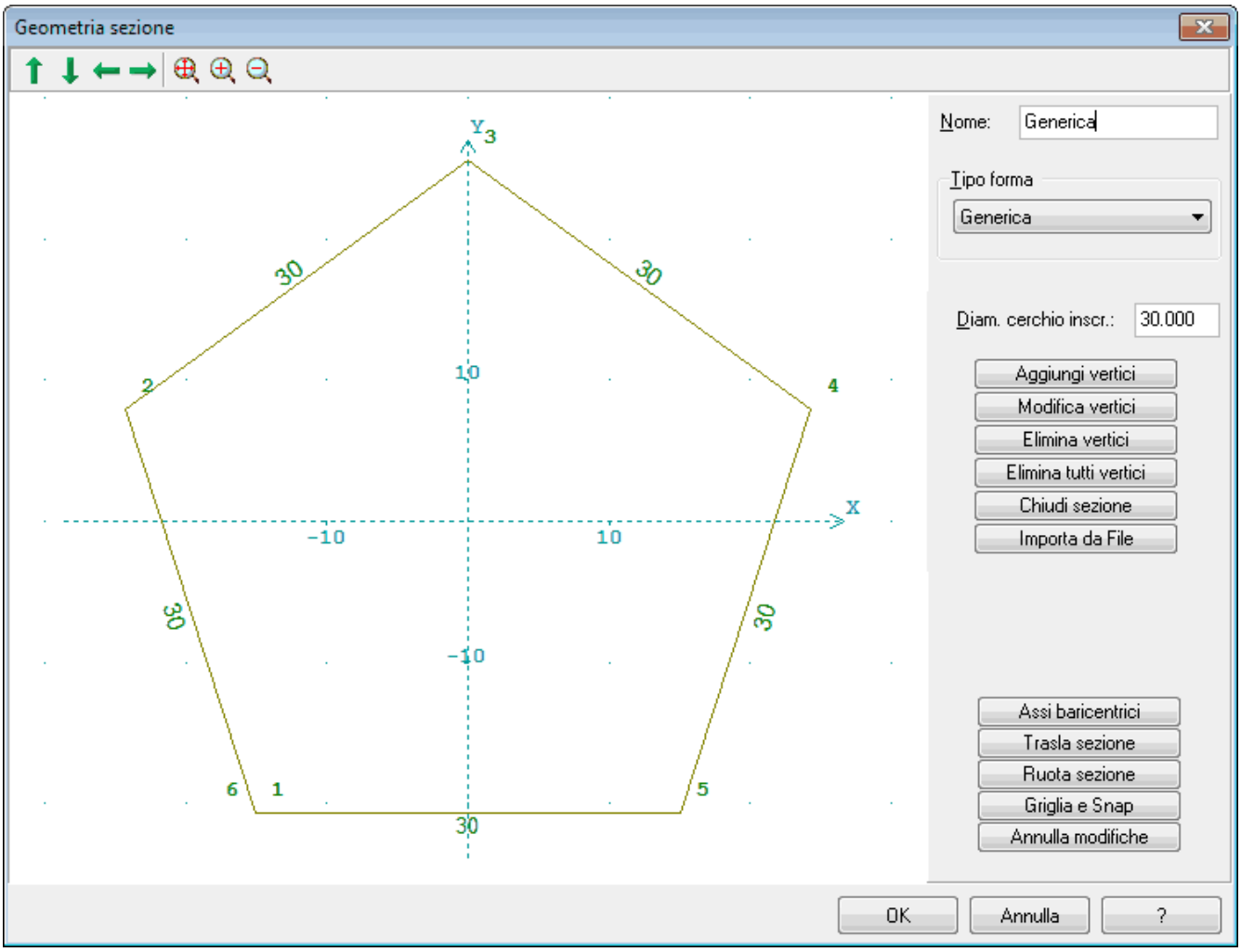
- Per definire una nuova sezione, si prema il pulsante Nuova.
  Si assegni un nome che abbia attinenza con la forma della sezione rappresentata, ad es. 30x60. Tale nome verrà visualizzato anche nei disegni esecutivi.
- Per vedere o modificare i dati di una sezione, si faccia doppio clic sul nome, oppure si selezioni il nome nell'elenco e si prema il pulsante Modifica.
- Per salvare con un altro nome, e quindi creare una copia identica, si selezioni il nome della sezione nell'elenco e si prema Duplica; si assegni il nuovo nome e si prema OK.
- Per cambiare il nome ad una sezione, si selezioni un nome nell’elenco e si prema Rinomina.
- Per importare una sezione situata su una libreria esterna (un file con estensione .sec, situato nella cartella Library o da altra parte), si prema il pulsante Importa da archivio; si cerchi il nome della libreria, la si selezioni e si prema Apri. Una volta visualizzati i dati della libreria, si selezionino uno o più elementi e si prema Importa.
- Per esportare una sezione verso una libreria esterna, si selezionino i nomi dall'elenco, si prema il pulsante Esporta in archivio; si cerchi la libreria, la si selezioni e si prema Apri; se la libreria esterna non esistesse, verrebbe creata.
- Se il nome di una sezione esistesse già, nell'archivio locale o nella libreria esterna, ne verrebbe chiesta la modifica.
- Per eliminare una sezione dagli archivi, si selezioni il nome nell'elenco e si prema il pulsante Elimina; premere Si, per confermare l'eliminazione.

- Si prema Chiudi, per uscire dall'archivio.

Premono i pulsanti Nuova o Modifica, apparirà la finestra Geometria sezione.

11.6.1 Geometria della sezione trasversale della aste

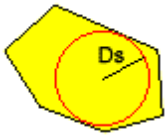
In tale finestra sarà presente la casella a tendina Tipo forma, più un insieme variabile di altre caselle e pulsanti.



I pulsanti sempre presenti saranno:
Griglia snap - Per modificare la griglia dello schermo e lo snap.
Annulla modifiche - Per annullare le modifiche introdotte dall'apertura della finestra.

Le altre caselle e pulsanti saranno presenti in funzione del tipo di sezione, indicato nella casella a tendina Tipo forma.

Per cambiare il contenuto della casella Tipo forma, bisognerà cliccarci sopra e selezionare il tipo di sezione desiderato.



Sezioni di forma generica. Per creare sezioni di qualunque forma attraverso l'inserimento dei vertici.
Casella Diametro cerchio inscritto Ds - E' il diametro del cerchio massimo inscrivibile nella sezione; dato necessario solo per la verifica della torsione col metodo degli stati limite. Tale dato non necessita di una grande precisione e dovrà essere valutato in base alla forma della sezione generica creata (per le sezioni predefinite, invece, verrà calcolato automaticamente dal programma).

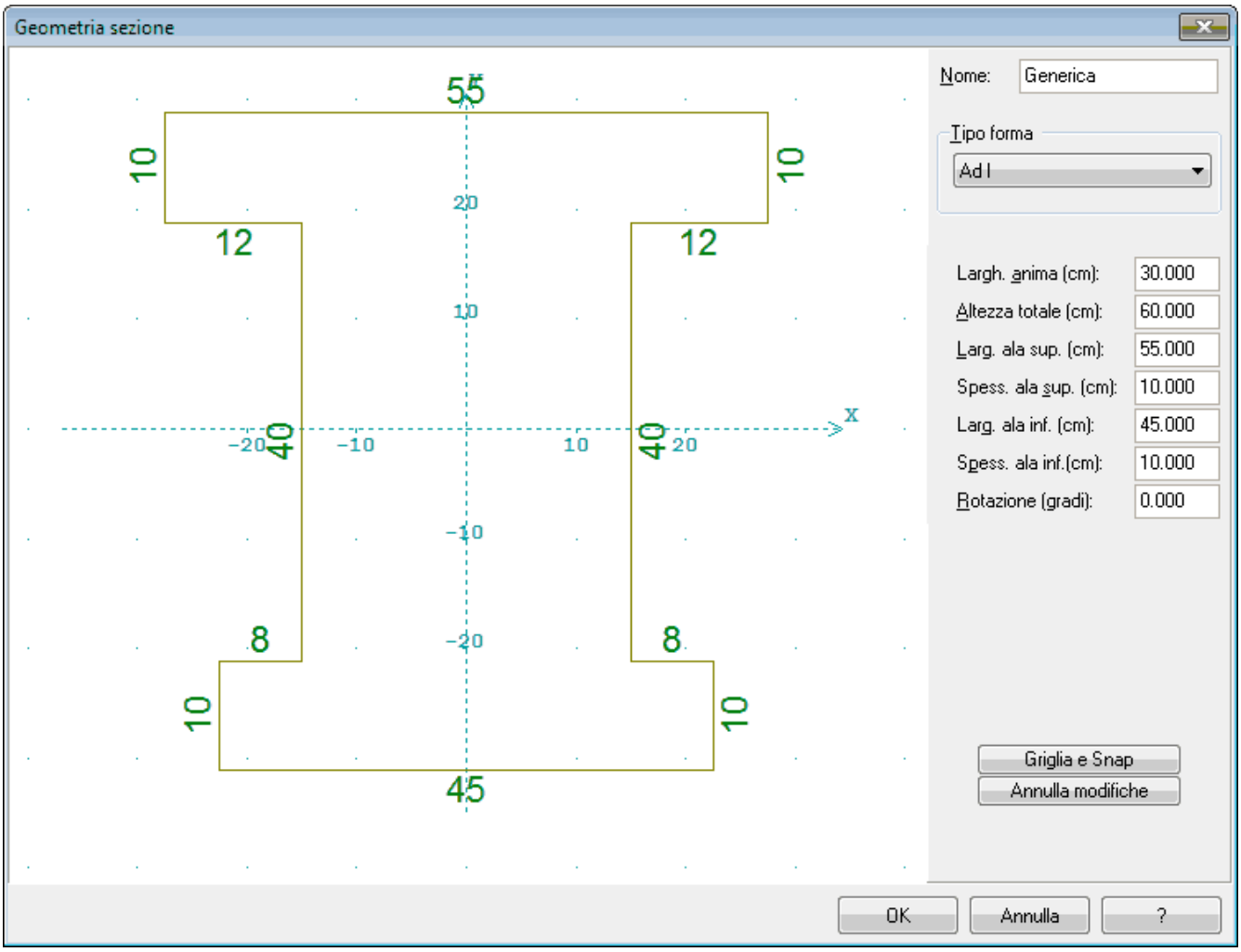
Le funzioni dei pulsanti sono le seguenti:
- Aggiungi vertici - Aggiunge nuovi vertici alla sezione (tali vertici andranno inseriti in senso orario). Utilizzando la tastiera, si inseriscano le coordinate x e y del vertice, poi si prema OK per accettare i dati e continuare; premendo Fine, terminerà la richiesta di inserimento dei vertici.
Se si utilizza il puntatore, si sposti il puntatore nel punto desiderato, si controlli il valore delle coordinate (mostrate in basso a destra, nella barra di stato) e si faccia clic col pulsante sinistro; automaticamente apparirà la richiesta del punto successivo,

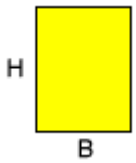
per terminare si prema Fine. Riapparirà la finestra Geometria sezione; a questo punto, se la forma della sezione fosse aperta, premendo Ok, verrebbe chiusa automaticamente.
- Modifica vertici - Modifica la posizione di uno o più vertici esistenti.
Nel caso si utilizzasse la tastiera, si inserisca il numero del vertice e si prema OK, si modifichino le coordinate e si prema OK; nel caso si utilizzasse il puntatore, invece, si faccia clic vicino al vertice, si sposti il cursore nella nuova posizione e si prema il pulsante sinistro.
Per terminare le modifiche, si prema Fine alla richiesta del numero del vertice.
- Elimina vertici - Elimina uno o più vertici.
Nel caso si utilizzasse la tastiera, si inserisca il numero del vertice e si prema OK; col puntatore, invece, si punti il vertice e si prema il pulsante sinistro.
Per terminare le eliminazioni, si prema Fine alla richiesta del numero del vertice.
- Elimina tutti vertici - Per eliminare tutti i vertici della sezione. Apparirà una finestra di conferma del comando.
Questo comando sarà particolarmente utile quando si volesse sostituire la forma visualizzata sullo schermo grafico con una nuova.
- Chiudi sezione - Chiude la sezione, se aperta.
- Importa da File - Importa i vertici di una sezione da file o creati con Autocad (Vedi 11.6.2 Importare i vertici di una sezione da file o creati con Autocad)
- Assi baricentrici - Fa in modo che l'origine degli assi visualizzati xy diventi baricentrico alla sezione.
- Trasla sezione - Trasla la sezione rispetto agli assi xy visualizzati.
- Ruota sezione - Rotazione assoluta della sezione attorno all'origine degli assi xy, con valore positivo se antioraria (in gradi sessadecimali).

Per modificare il punto di vista (ingrandire, rimpicciolire ecc.), si utilizzino i pulsanti presenti nella barra degli strumenti in alto a sinistra.

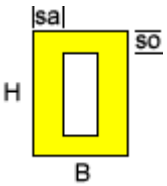
- Trasla su - Trasla il punto di vista verso l'alto.
- Trasla giù - Trasla il punto di vista verso il basso.
- Trasla sinistra - Trasla il punto di vista verso sinistra.
- Trasla destra - Trasla il punto di vista verso destra.
- Adatta - Adatta la sezione allo schermo grafico.
- Zoom + - Ingrandisce il disegno.
- Zoom - - Rimpiciolisce il disegno.

Per una sezione non generica, la finestra sarà del tipo:

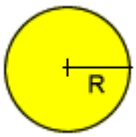




Sezioni di forma rettangolare. Verranno richiesti:
la base B della sezione (o anima);
l'altezza H della sezione;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).

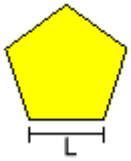


Sezioni di forma rettangolare cava. Verranno richiesti, oltre ai dati della sezione rettangolare, anche i seguenti:
lo spessore orizzontale so, che è lo spessore dei due tratti, superiore ed inferiore, orizzontali (quando la rotazione è nulla);
lo spessore delle anime sa, che è lo spessore dei due tratti, destro e sinistro, verticali (quando la rotazione è nulla);

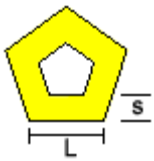


Sezioni di forma circolare. Verrà richiesto il raggio R;

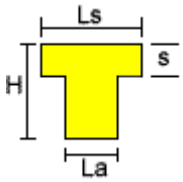
Sezioni di forma circolare cava. Verranno richiesti il raggio R e lo spessore r;



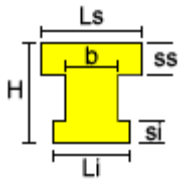
Sezioni di forma poligonale. Verranno richiesti i dati per le sezioni a forma di poligono regolare, cioè:
il numero dei lati del poligono regolare;
la dimensione del lato L; inserendo un valore negativo, verrebbe creato un poligono regolare avente i vertici su una circonferenza di tale raggio.
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).



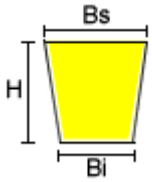
Sezioni di forma poligonale cava. Verranno richiesti gli stessi dati della sezione precedente, più lo spessore s.



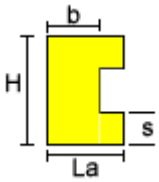
Sezioni a T. Verranno richiesti i seguenti dati:
la larghezza dell'anima La (o anima);
l'altezza totale H;
lo spessore della soletta s;
la larghezza della soletta Ls;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).



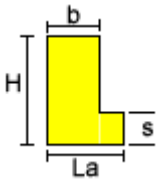
Sezioni ad I. Verranno richiesti i seguenti dati:
la larghezza dell'anima b;
l'altezza totale H;
la larghezza della soletta superiore Ls;
lo spessore della soletta superiore ss;
la larghezza della soletta inferiore Li;
lo spessore della soletta inferiore si;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).



Sezioni di forma trapezoidale. Verranno richiesti i seguenti dati:
la larghezza della base superiore Bs;
la larghezza della base inferiore Bi;
l'altezza totale H;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).

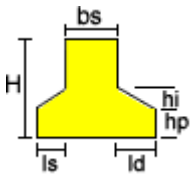


Sezioni a C. Verranno richiesti i seguenti dati:
la larghezza dell'anima b;
l'altezza totale H;
la larghezza delle ali La;
lo spessore delle ali s;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).



Sezioni ad L. Verranno richiesti i seguenti dati:
la larghezza dell'anima b;
l'altezza totale H;
la larghezza dell'ala La;
lo spessore dell'ala s;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali (positiva se in senso antiorario).

Sezioni a V. Verranno richiesti i seguenti dati:
la lunghezza dell'ala a sinistra Ls;
lo spessore dell'ala a sinistra ss;
la lunghezza dell'ala a destra Ld;
lo spessore dell'ala a destra sd;
l'inclinazione delle ali a con l'orizzontale, in gradi sessadecimali;
la rotazione della sezione attorno agli assi coordinati, in gradi sessadecimali e positiva se in senso antiorario. Ponendo 180° verrà creata una sezione a V rovescia



Sezione a T rovescia. Con ali sagomate o non, o mancanti. Adatta per travi di fondazione.
la base superiore bs (o anima);
l'altezza totale H;
l'altezza del piede hp (o spessore dell'ala);
l'altezza inclinata hi;
la larghezza dell'ala sinistra ls;
la larghezza dell'ala destra ld;
la rotazione.

N.B. Le indicazioni a destra, a sinistra, in alto, anima, altezza, ecc., si riferiscono alla sezione quando la rotazione è nulla.

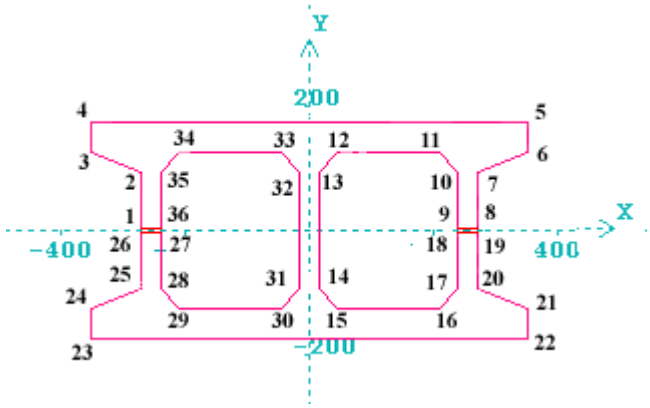
11.6.2 Importare i vertici di una sezione da file o creati con Autocad

Dopo aver selezionato dal menù Definizioni => Archivio Sezioni... , premuto Nuova o Vedi/Modifica; selezionato nel Tipo forma Generica, si prema Input da File;
Selezionare l'unità di misura con cui le coordinate sono scritte sul file (da scegliersi tra centimetri, millimetri e metri) e premere Ok;
selezionare il file contenente le coordinate e premere Apri.

Regole per la scrittura del file contenente le coordinate da importare.
Ogni riga sul file rappresenterà un vertice e conterrà due numeri reali che saranno le coordinate x e y;
i numeri delle coordinate dovranno essere creati con le seguenti cifre 1234567890 più i seguenti tre segni +-. (piu, meno e punto), il segno e (per l'esponente) non sarà valido.
le coordinate x e y dovranno essere separate da uno o più spazi, od altri caratteri diversi dai caratteri utilizzati per creare i numeri reali.
Ad esempio la seguente riga inserirà il vertice di coordinate x=20.00, y= -36.4 cm

```
coordinate primo vertice X=20   Y=-36.4     Z=30 fine dati
```

i vertici dovranno essere elencati in senso orario per il profilo esterno ed antiorario per quelli interni (forature);
ad ogni vertice non potranno convergere più di due lati del profilo; quindi per eseguire delle forature bisognerà eseguire dei tagli di circa 1 mm
Ad esempio, la seguente sezione viene creata partendo dal punto 1 e terminando al punto 36:



non è necessario chiudere la sezione (cioè creare il tratto 36-1 nell'esempio), provvederà il programma automaticamente.

Esempio di file per l'input di una sezione rettangolare 30x70 con assi baricentrici;

-15; -35
-15; 35
15 35
15 -35

Come importare una sezione creata con Autocad
Si crei la sezione utilizzando il comando linea (LINE) o polilinea (PLINE), rispettando le regole indicate sopra;
si esegua il comando Lista (LIST) e si selezioni la sezione;
si copino solo le linee contenenti le coordinate sul file da importare.

Ad esempio il list di una sezione creata con polilinea sarà del tipo:

al punto X= 6.17 Y= -0.05 Z= 0.00
al punto X= 5.05 Y= 4.43 Z= 0.00
al punto X= 11.51 Y= 4.43 Z= 0.00
al punto X= 12.60 Y= 0.28 Z= 0.00
al punto X= 10.78 Y= -2.86 Z= 0.00
al punto X= 7.66 Y= -3.31 Z= 0.00
al punto X= 9.22 Y= -3.09 Z= 0.00

il list di una sezione creata con linea sarà del tipo:

LINEA Layer: "0"
Spazio: Spazio modello
Gestore = 10075
da punto, X= 1.95 Y= -2.42 Z= 0.00
a punto, X= -2.17 Y= -4.40 Z= 0.00
Lunghezza = 4.57, Angolo nel piano XY = 205.62
Delta X = -4.12, Delta Y = -1.98, Delta Z = 0.00

LINEA Layer: "0"
Spazio: Spazio modello
Gestore = 10074
da punto, X= 1.95 Y= 4.13 Z= 0.00
a punto, X= 1.95 Y= -2.42 Z= 0.00
Lunghezza = 6.55, Angolo nel piano XY = 270.00
Delta X = 0.00, Delta Y = -6.55, Delta Z = 0.00

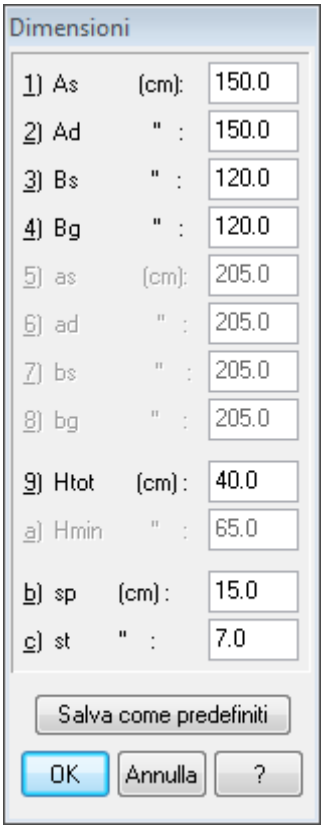
LINEA Layer: "0"
Spazio: Spazio modello
Gestore = 10073
da punto, X= -5.76 Y= 3.77 Z= 0.00
a punto, X= 1.95 Y= 4.13 Z= 0.00

che, copiata sul file e ripulita delle righe con dati non necessari, diventa:
da punto, X= 1.95 Y= -2.42 Z= 0.00
a punto, X= -2.17 Y= -4.40 Z= 0.00
da punto, X= 1.95 Y= 4.13 Z= 0.00
a punto, X= 1.95 Y= -2.42 Z= 0.00
da punto, X= -5.76 Y= 3.77 Z= 0.00
a punto, X= 1.95 Y= 4.13 Z= 0.00

Non serve isolare solo i dati necessari, l'importante è che i primi due numeri di ogni riga siano le coordinate x e y.

11.7 Dimensioni del plinto

Menù: Dati=>Dimensioni...

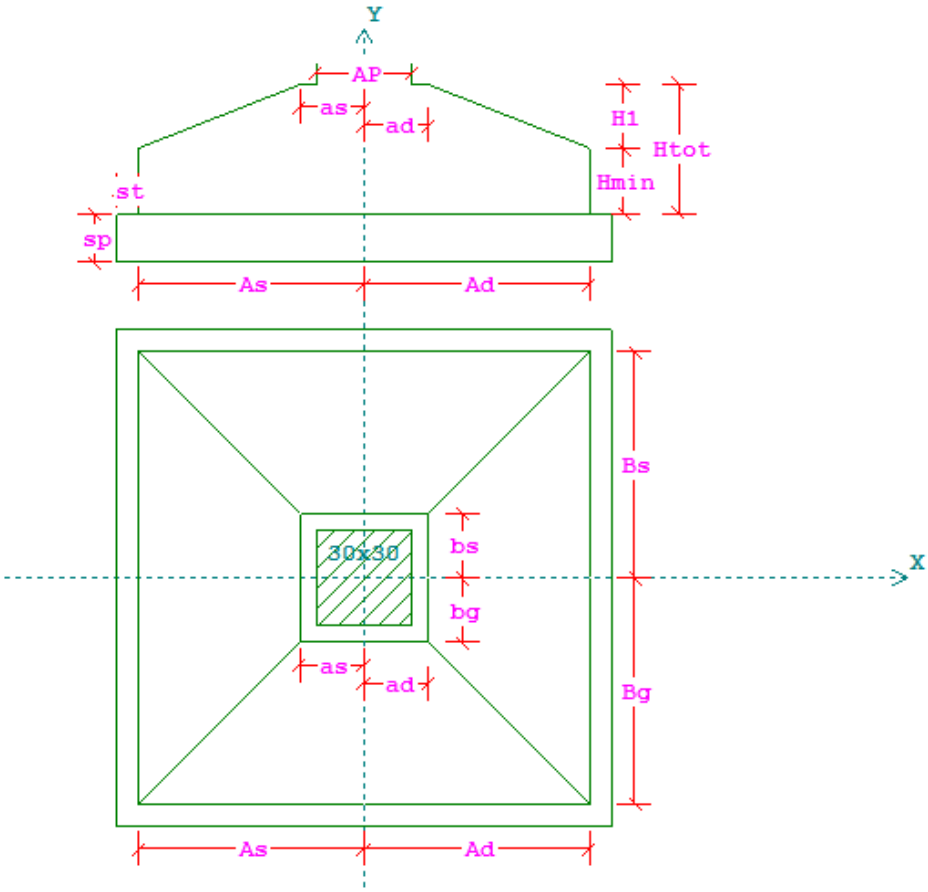


Vengono richieste le dimensioni del plinto in centimetri (si veda il disegno più sotto):

- **As** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato sinistro.
- **Ad** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato destro.
- **Bs** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato superiore.
- **Bg** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato inferiore.
- **as** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato sinistro del colletto.
- **ad** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato destro del colletto.
- **bs** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato superiore del colletto.

- **bg** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato inferiore del colletto.
- **Htot** - Altezza totale del plinto.
- **Hmin** - Altezza del piede del plinto.
- **Sp** – Altezza del sottoplinto.
- **St** – Sporgenza del sottoplinto.

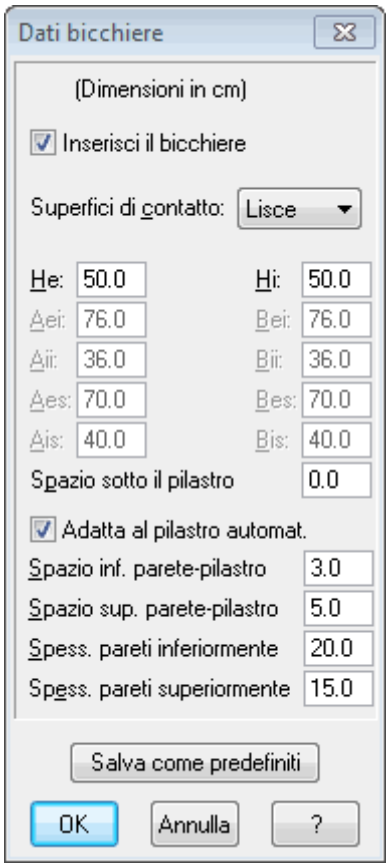
Se il plinto è a forma di parallelepipedo, le dimensioni as, ad, bs, bg, Hmin, non vengono richieste.



Il pulsante **Salva come predefiniti,** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali dimensioni.

11.8 Dati bicchiere

Menu: Dati=>Bicchiere...

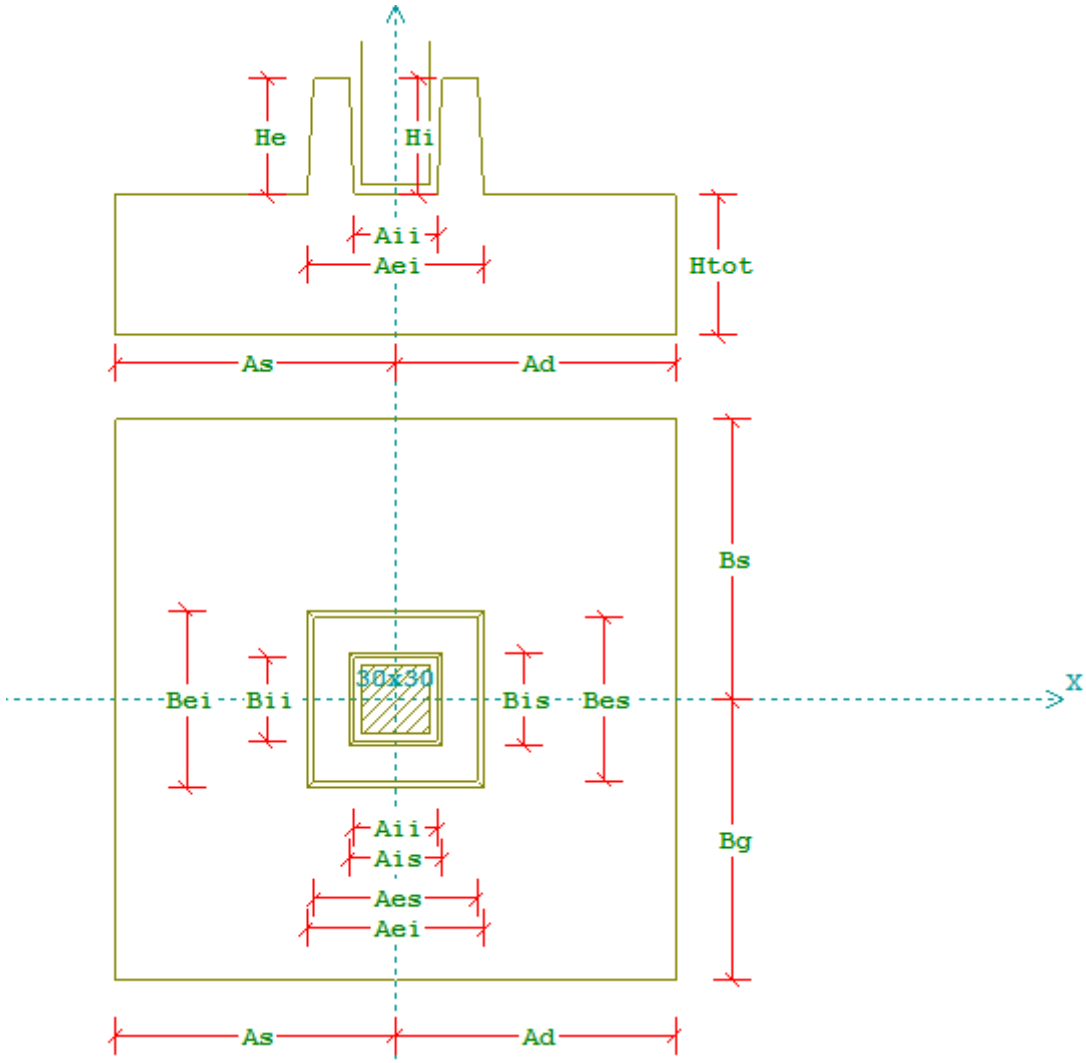


Vengono richiesti i seguenti dati:

- **Inserisci il bicchiere** – Spuntare la casella per inserire il bicchiere nel plinto.
- **Superfici di contatto** – Selezionare tra lisce e scabre dal menù a tendina (avrà effetto solo con le CNR 10025/85) Dimensioni del plinto (vedere disegno seguente)
- **He** – Altezza esterna del bicchiere.
- **Hi** – Altezza interna del bicchiere, che non potrà essere maggiore di He; per plinti incassati, estendere il bicchiere facendo coincidere le pareti esterne con le pareti della base del plinto.
- **Aei** - Larghezza esterna alla base del bicchiere in direzione X.
- **Bei** - Larghezza esterna alla base del bicchiere in direzione ortogonale ad X.
- **Aii** - Larghezza interna alla base del bicchiere in direzione X.
- **Bii** - Larghezza interna alla base del bicchiere in direzione ortogonale ad X.
- **Aes** - Larghezza esterna alla sommità del bicchiere in direzione X.
- **Bes** - Larghezza esterna alla sommità del bicchiere in direzione ortogonale ad X.
- **Ais** - Larghezza interna alla sommità del bicchiere in direzione X.
- **Bis** - Larghezza interna alla sommità del bicchiere in direzione ortogonale ad X.
- **Spazio sotto i pilastro** – Spazio tra la base del pilastro e la sommità del plinto (occupato dalla malta).

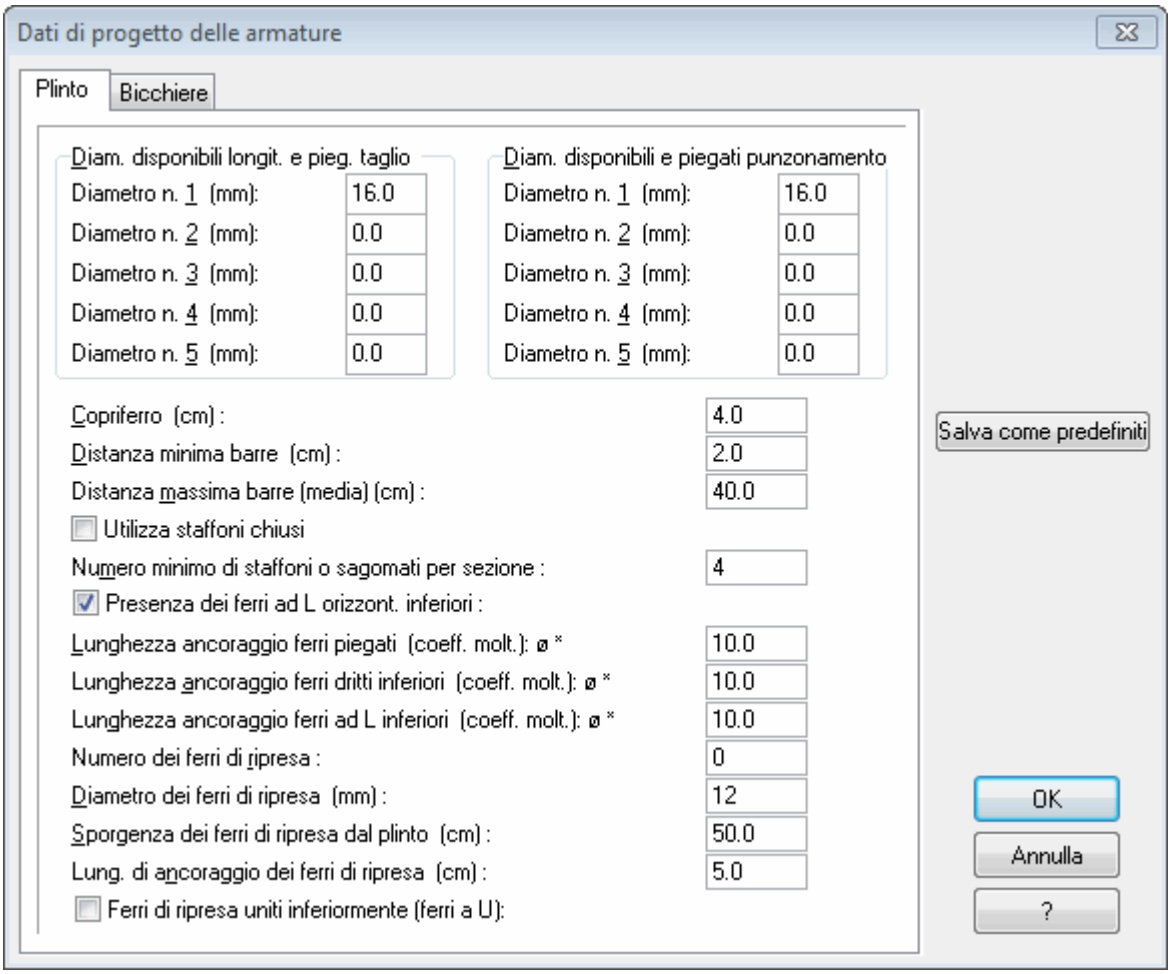
- **Adatta al pilastro automaticamente –** Spuntare la casella per adattare il bicchiere alla sezione del pilastro in modo automatico, in base ai dati seguenti.
- **Spazio inferiore parete-pilastro** – Spazio, alla base del bicchiere, tra le pareti del bicchiere e quelle del pilastro.
- **Spazio superiore parete-pilastro** - Spazio, alla sommità del bicchiere, tra le pareti del bicchiere e quelle del pilastro.
- **Spessore pareti inferiormente** – Spessore delle pareti del bicchiere alla base.
- **Spessore pareti superiormente** - Spessore delle pareti del bicchiere in sommità.

Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi bicchieri avranno tali dimensioni



11.9 Dati per il progetto dell'armatura

Menu: Dati=>Dati progetto armatura...

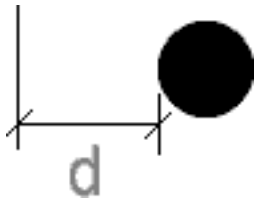


Dati necessari al progetto delle armature (vedere il **Disegno esecutivo** a pag. 69).

Nella cartella **Plinto**, inserire:

- **Diametri disponibili per le barre longitudinali e piegati a taglio n. 1, 2, 3, 4, 5 (mm)**: diametri disponibili. Inserire i valori dei diametri da utilizzare in ordine crescente.
  Ad esempio, se si intendono utilizzare i diametri Ø12 e Ø14, si inserisca 12 nella prima casella, 14 nella seconda e zero nelle tre successive.
- **Diametri disponibili per i piegati a punzonamento n. 1, 2, 3, 4, 5 (mm)**.

- **Copriferro (cm) -** Distanza tra le superfici esterne del plinto e delle barre d'armatura.

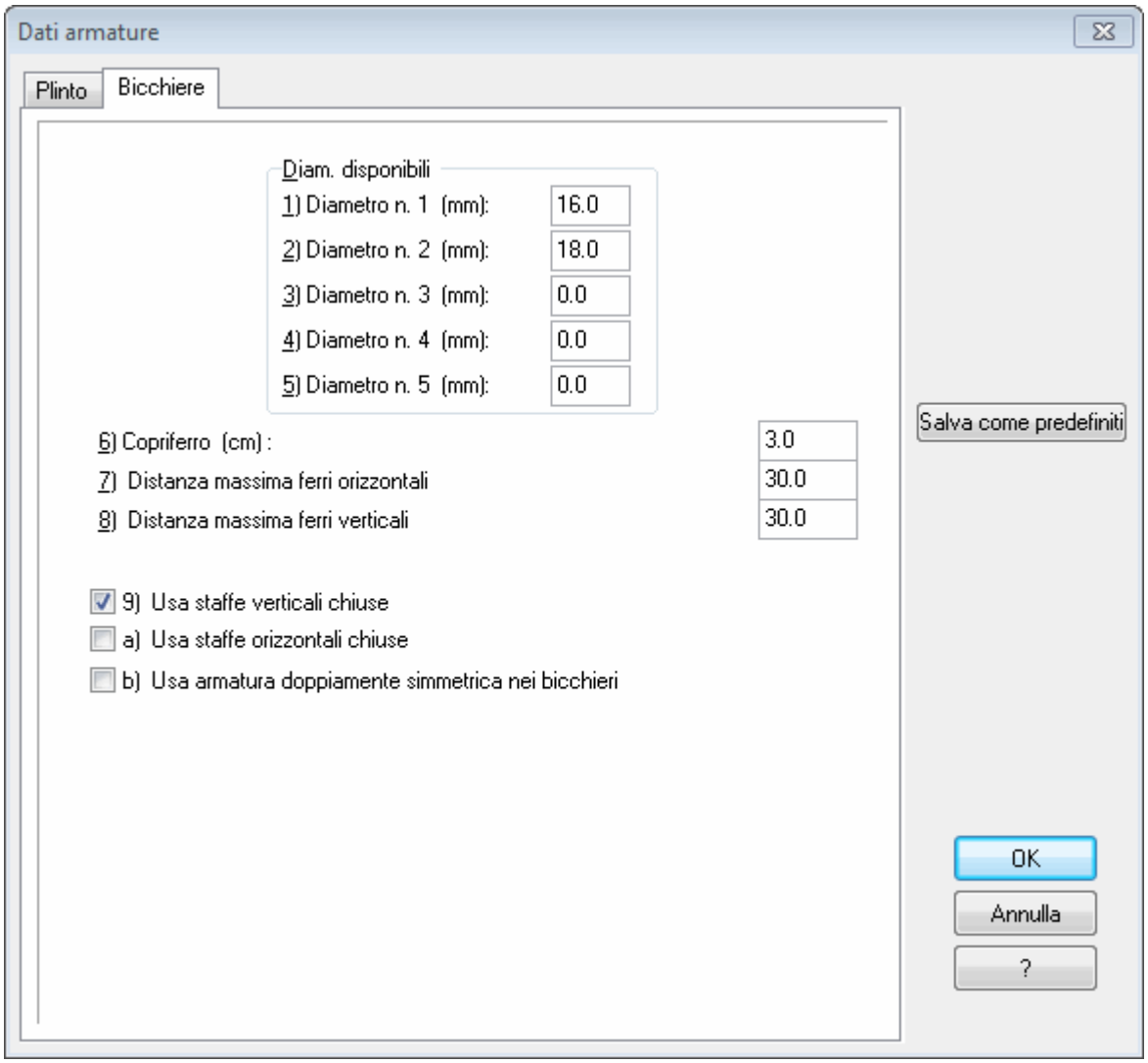


- **Distanza minima barre (cm)**: distanza minima tra le barre a flessione; se la distanza calcolata nel progetto risultasse inferiore, verrà aumentato il diametro dei ferri utilizzati.
- **Distanza massima barre (media) (cm)**: distanza massima media tra i ferri dritti inferiori a flessione. Il programma infittisce le barre nella zona vicina al pilastro, quindi verso i bordi, tale distanza potrebbe essere superata.
- **Utilizzo staffoni chiusi:** spuntando la casella, verranno utilizzati degli staffoni chiusi, posti su un piano verticale, per la creazione della gabbia e per l'armatura in zona superiore (nell'esecutivo posizione ferri 1 e 2);

altrimenti, verranno posti dei ferri aperti sagomati.
Tali ferri verranno considerati nel calcolo dell'armatura necessaria.

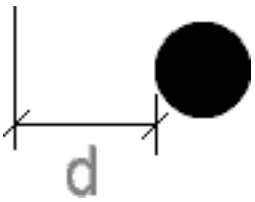
- **Numero minimo di staffoni o sagomati**: numero minimo dei ferri descritti sopra.
- **Presenza dei ferri ad L orizzont. inferiori**: spuntando la casella, verranno inseriti 2 ferri ad L, posti orizzontalmente, necessari per creare la gabbia d'armatura (nell'esecutivo posizione 5).
  Il diametro utilizzato sarà quello minimo disponibile. Tali ferri saranno "fuori calcolo".
- **Lunghezza ancoraggio ferri piegati (coeff. molt.)**: coefficiente moltiplicatore dei diametri per i ferri piegati; utilizzati per il taglio ed il punzonamento (non presenti nel disegno a pag. 69).
- **Lunghezza ancoraggio ferri dritti inferiori (coeff. molt.)**: coefficiente moltiplicatore dei diametri per i ferri che faranno parte del grigliato dei ferri inferiori, necessari alla flessione.
- **Lunghezza ancoraggio ferri ad L inferiori (coeff. molt.)**: coefficiente moltiplicatore dei diametri per i ferri ad L.
- **Numero dei ferri di ripresa**: numero dei ferri sporgenti dal plinto, per la ripresa dei ferri dei pilastri.
- **Diametro dei ferri di ripresa (mm)**: diametro dei ferri descritti sopra.
- **Sporgenza dei ferri di ripresa dal plinto (cm)**: sporgenza dei ferri di ripresa dalla base superiore del plinto.
- **Lunghezza di ancoraggio dei ferri di ripresa (cm)**: l'ancoraggio per i ferri di ripresa è in tratto orizzontale; si ponga 0 per eliminarlo.
- **Ferri di ripresa uniti inferiormente**: spuntando la casella, al posto di due ferri di ripresa, viene inserito un ferro ad U.

Nella cartella **Bicchiere**, inserire:

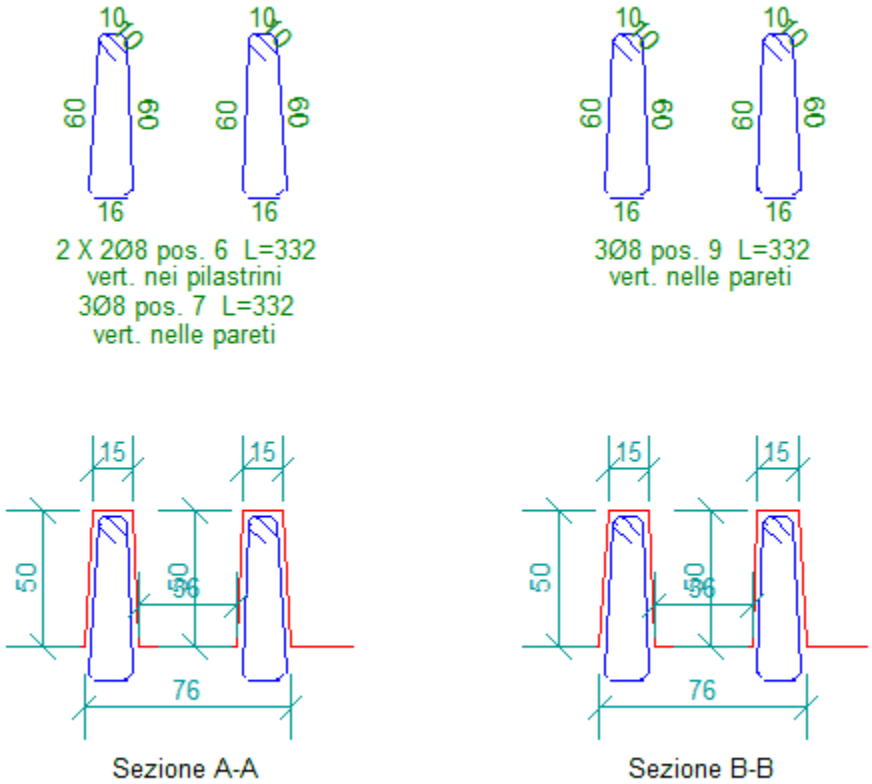


- **Diametro n. 1, 2, 3, 4, 5 (mm)**: diametri disponibili. Inserire i valori dei diametri da utilizzare in ordine crescente.
  Ad esempio, se si intendono utilizzare i diametri Ø12 e Ø14, si inserisca 12 nella prima casella, 14 nella seconda e zero nelle tre successive.

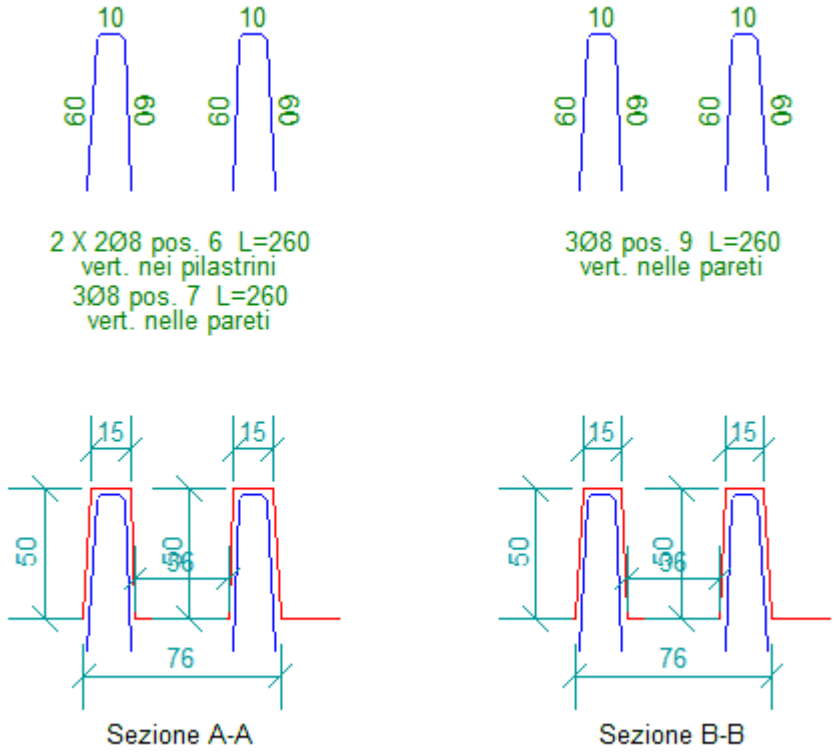
- **Copriferro (cm) -** Distanza tra le superfici esterne del plinto e delle barre d'armatura.



- **Distanza massima ferri orizzontali. –** Distanza massima tra i ferri orizzontali disposti sulle pareti, tale valore determina l'armatura minima di tali ferri.
- **Distanza massima ferri verticali. -** Distanza massima tra i ferri verticali disposti sulle pareti, tale valore determina l'armatura minima di tali ferri.
- **Usa staffe verticali chiuse. –** Spuntare la casella per inserire dei ferri verticali chiusi, altrimenti verranno inseriti aperti. I pilastrini sono gli elementi verticali a sezione quadrata o rettangolare negli angoli (inglobati nelle pareti del bicchiere).



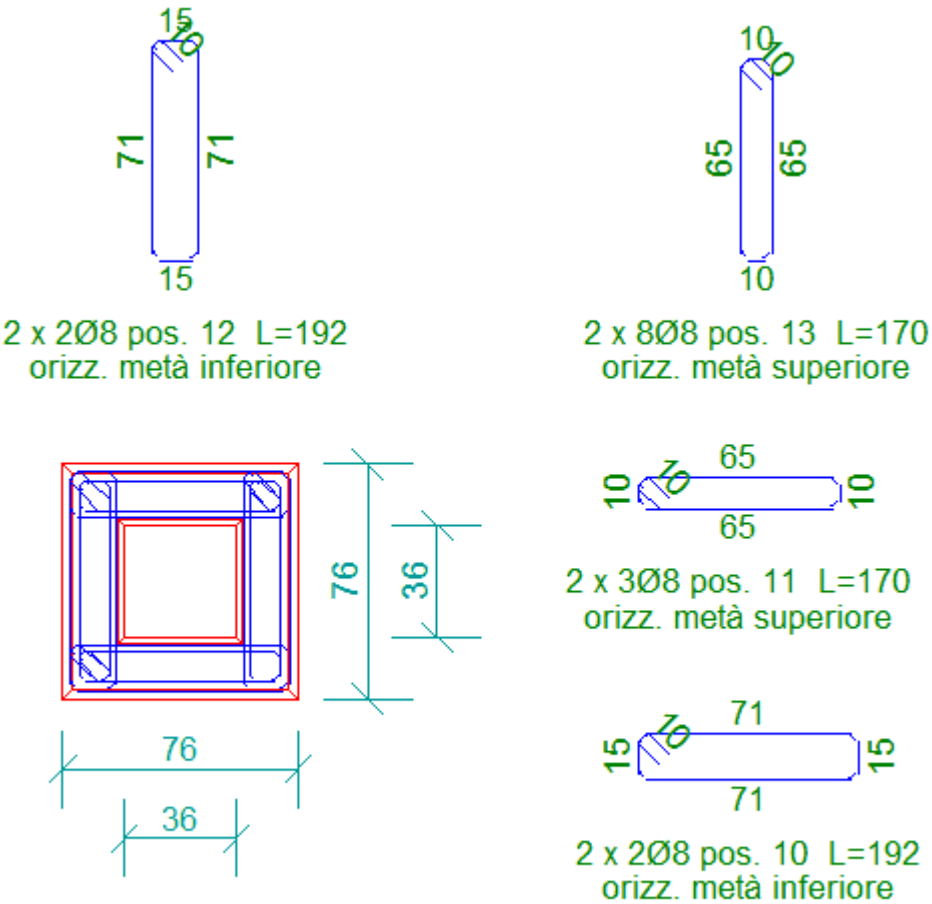
Staffe verticali chiuse



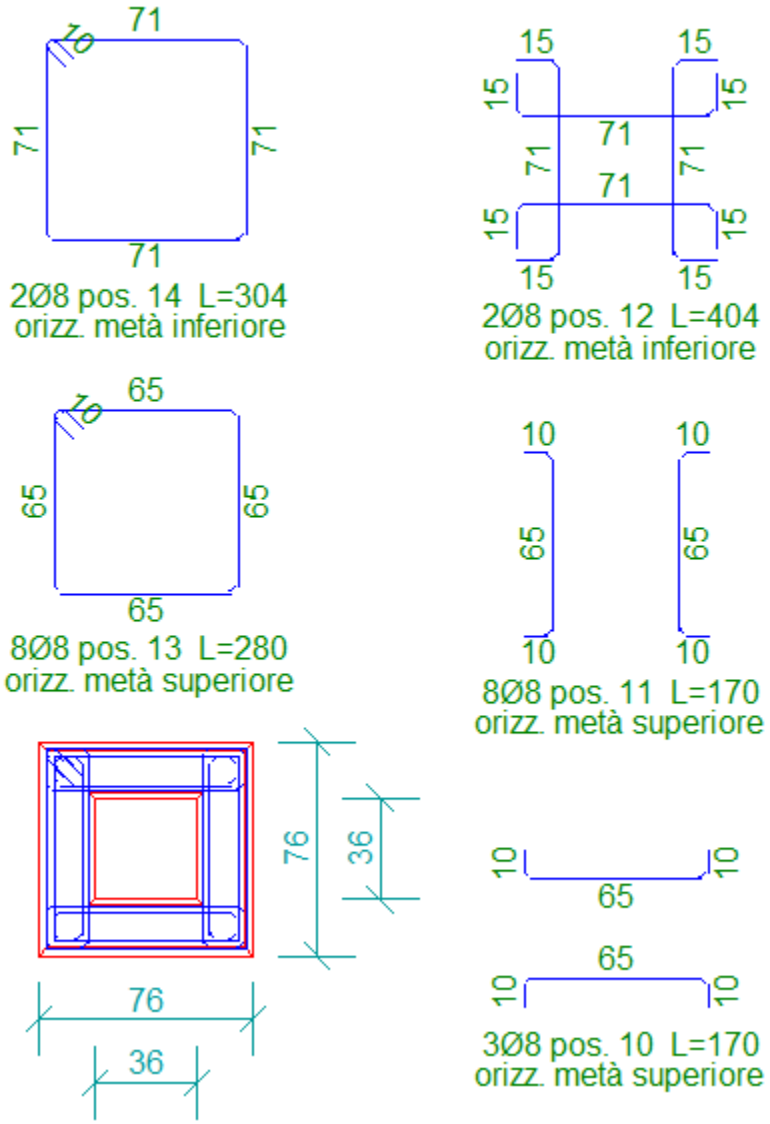
Staffe verticali aperte.

- **Usa staffe orizzontali chiuse.** Spuntare la casella per inserire le staffe del tipo chiuso, altrimenti verranno inserite le staffe del tipo aperto. Se le pareti del bicchiere non hanno superfici verticali parallele, le armature sono differenti e variabili passando dalla metà inferiore a quella superiore, il programma disegna solo quelle alla base e quelle in sommità (come nelle figure seguenti).

  Ad esempio, nelle figure seguenti, riferite allo stesso bicchiere, nella metà inferiore vanno inseriti 2ϕ8 per entrambe le direzioni x e y delle pareti, e nella metà superiore 8ϕ8 nelle pareti in direzione y e 3ϕ8 nelle pareti in direzione x.



Staffe tipo chiuso



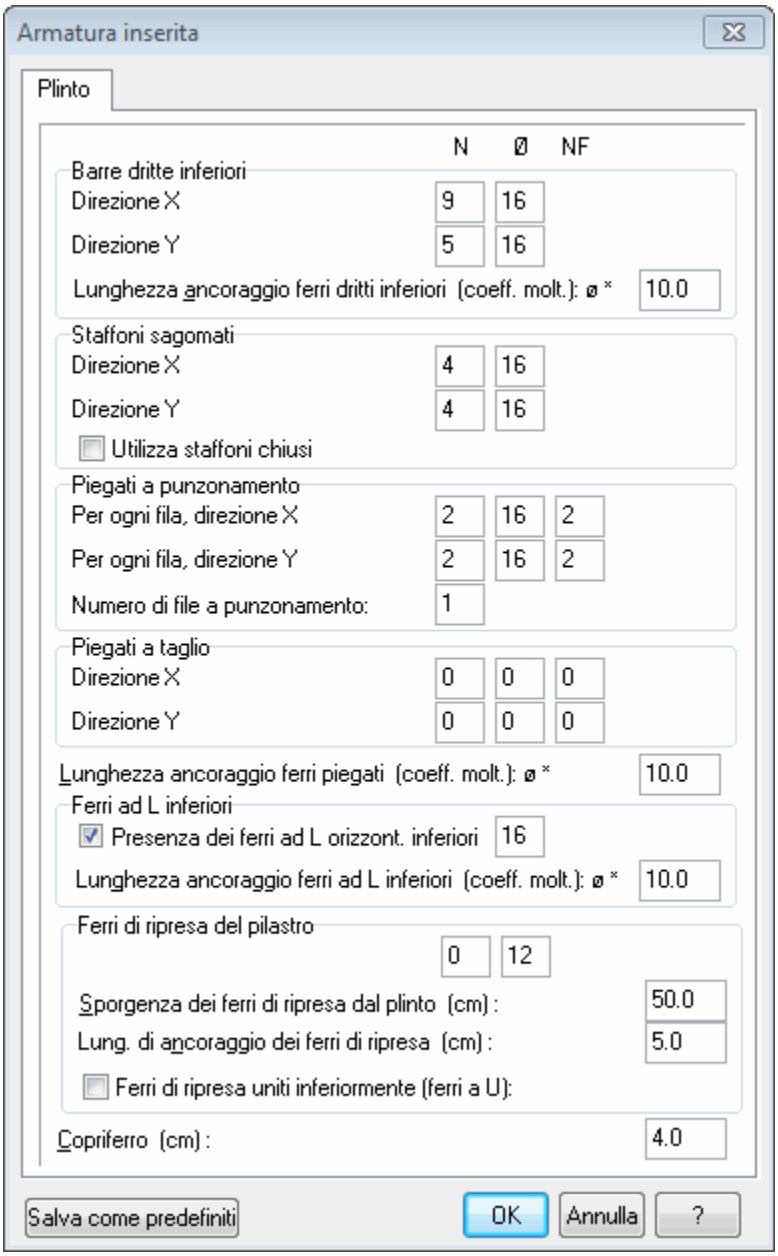
Staffe tipo aperto.

Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali valori.

11.10 Dati armatura da verificare

Menu: Dati=>Dati armatura da verificare...

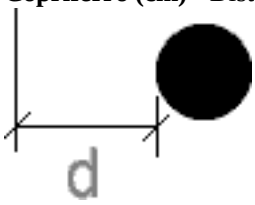
Vengono richiesti i dati delle armature inserite esistenti.



Nella colonna N viene richiesta la quantità del tipo di ferro, nella colonna ϕ il diametro, nella colonna NF il numero di piegati a taglio e punzonamento che debbano collaborare anche a flessione.

- **Barre dritte inferiori** - Barre destinate a resistere a trazione nella flessione a cui sono sottoposte le sezioni delle mensole del piede del plinto.
- **Lunghezza ancoraggio ferri dritti inferiori (coeff. molt.)**: coefficiente moltiplicatore dei diametri per i ferri che faranno parte del grigliato dei ferri inferiori.
- **Staffoni sagomati** - Ferri sagomati posti superiormente, destinati a resistere a compressione nella flessione a cui sono sottoposte le le sezioni delle mensole del piede del plinto.
- **Utilizzo staffoni chiusi:** spuntando la casella, verranno utilizzati degli staffoni chiusi, posti su un piano verticale, per la creazione della gabbia e per l'armatura in zona superiore (nell'esecutivo posizione ferri 1 e 2); altrimenti, verranno posti dei ferri aperti sagomati. Tali ferri verranno considerati nel calcolo dell'armatura necessaria.

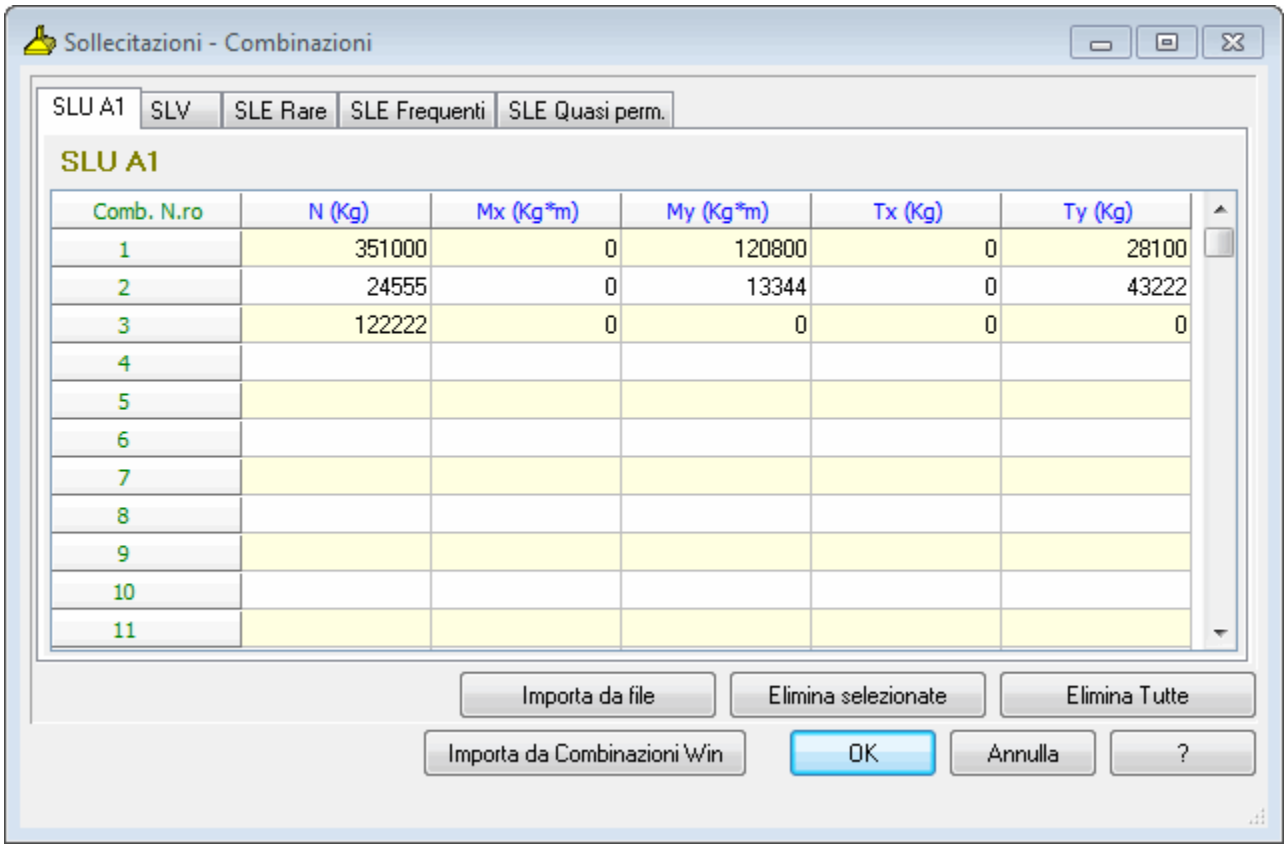
- **Piegati a punzonamento** - Ferri piegati destinati al punzonamento. Si inseriscano i dati relativi ad una fila, se si stanno utilizzando le NTC 2008, NTC 2018 o EC2, oppure i dati complessivi per le altre normative.
- **Numero di file a punzonamento** - Numero di file di piegati a punzonamento concentriche attorno al pilastro (dato valido solo per le NTC 2008, NTC 2018 o EC2).
- **Piegati a taglio** - Ferri piegati destinati al taglio.
- **Lunghezza ancoraggio ferri piegati (coeff. molt.)**: coefficiente moltiplicatore dei diametri per i ferri piegati; utilizzati per il taglio ed il punzonamento.
- **Presenza dei ferri ad L orizzont. inferiori**: spuntando la casella, verranno inseriti 2 ferri ad L, posti orizzontalmente, necessari per creare la gabbia d'armatura (nell'esecutivo posizione 5).
  Il diametro utilizzato sarà quello minimo disponibile. Tali ferri saranno "fuori calcolo".
- **Lunghezza ancoraggio ferri ad L inferiori (coeff. molt.)**: coefficiente moltiplicatore dei diametri per i ferri ad L.
- **Numero dei ferri di ripresa**: numero dei ferri sporgenti dal plinto, per la ripresa dei ferri dei pilastri.
- **Diametro dei ferri di ripresa (mm)**: diametro dei ferri descritti sopra.
- **Sporgenza dei ferri di ripresa dal plinto (cm)**: sporgenza dei ferri di ripresa dalla base superiore del plinto.
- **Lunghezza di ancoraggio dei ferri di ripresa (cm)**: l'ancoraggio per i ferri di ripresa è in tratto orizzontale; si ponga 0 per eliminarlo.
- **Ferri di ripresa uniti inferiormente**: spuntando la casella, al posto di due ferri di ripresa, viene inserito un ferro ad U.
- **Copriferro (cm) -** Distanza tra le superfici esterne del plinto e delle barre d'armatura.



Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali valori.

11.11 Azioni sollecitanti

Menu: Dati=>Sollecitazioni...



Viene mostrata una tabella per l'inserimento delle azioni sollecitanti.
Ogni riga di azioni rappresenta una combinazione; si potranno inserire fino a 5000 combinazioni di carico.

Per eseguire i calcoli agli stati limite, si inseriscano le combinazioni agli stati limite ultimi.
Se il plinto è in zona sismica verrà richiesto l'inserimento delle combinazioni SLV (o Sismica) su una scheda separata.
Adottando la normativa NTC2005, la NTC2008 o la NTC2018 verrà richiesto l'inserimento delle combinazioni su più schede SLU A1, SLU A2, se si adotta l'Approccio 1 (vedere Dati normativa).
Se sono richieste le verifiche S.L.E. delle tensione e a fessurazione delle sezioni delle mensole, si inseriscano le combinazioni Rare, Frequenti e Quasi permanenti.

Le azioni sollecitanti sono (le unità di misura vengono indicate nella prima riga della tabella):

- **N** - Azione normale applicata nell'origine delle coordinate; con valore positivo se diretta verso il terreno.
- **Mx** - Momento che tende a far ruotare il plinto attorno all'asse x (vedere il disegno in pianta a pagina *8*), con valore positivo se comprime la zona con le y positive.
- **My** - Momento che tende a far ruotare il plinto attorno all'asse y, con valore positivo se comprime la zona con le x positive.
- **Tx** - Azione tagliante diretta nel verso delle x positive.
- **Ty** - Azione tagliante diretta nel verso delle y positive

Operazioni

- **Importare azioni create col programma Combinazioni Win** (Calcolo automatico delle combinazioni agli stati limite)
  - Premere il pulsante **Importa da Combinazioni Win**;
  - apparirà la finestra descritta in 11.11.2 Opzioni per l'importazione di azioni da file
  - selezionare il file contenente le azioni e premere **Apri**;
  - le azioni lette dal file verranno accodate a quelle esistenti.

Esempio: come creare le combinazioni (Approccio 1) SLU A1, SLU A2 e SLV in Combinazioni Win, esportarle ed importarle in Plinto Win.
In Combinazioni Win:
- avviare il comando Dati=>Formule normative e selezionare 1) Stati limite NTC 2018;
- avviare il comando Dati=>Tipologie di carico ed assicurarsi che sia visibile la tabella delle NTC 2018, in caso contrario, aprirla col pulsante Apri Archivio;
- avviare il comando Dati=>Condizioni di carico ed inserire le condizioni di carico indipendenti, incluse quelle sismiche;
- **Creazione ed esportazione delle combinazioni SLU A1**
  1 - Avviare il comando Elabora=>Combinazioni e premere il pulsante Elimina, poi selezionare Tutte le combinazioni;
  2 - nella stessa finestra precedente, premere il pulsante Aggiungi automatiche;
  3 - tra tutte le combinazioni possibile, spuntare solo la casella SLU statiche STR e premere il pulsante Genera Combinazioni;
  4 - premere OK per chiudere la finestra;
  5 - avviare il comando Elabora=>Applica a valori caratteristici;
  6 - nella finestra inserire tutti i dati necessari (leggere l'help della pagine) ed inserire i valori caratteristici per ogni condizione;
  7 - premere Crea Combinazioni e nella finestra aperta Esporta per Sezione e Plinto (Assegnare il Nome SLUA1.csp all'interno di una cartella facile da ritrovare al momento dell'importazione da Plinto Win);
  8 - chiudere tutte le finestre e salvare il lavoro col comando File=>Salva.
- **Creazione ed esportazione delle combinazioni SLU A2**
  Per non perdere il calcolo precedente, salvare il lavoro col comando File Salva con Nome;
  ripetere tutte le operazioni fate per il calcolo delle SLU A1, ma al punto 3, spuntare solo la casella SLU statiche GEO ed al punto 7 assegnare il nome SLUA2.csp.
- **Creazione ed esportazione delle combinazioni SLV**
  Ripetere tutte le operazioni fate per il calcolo delle SLU A1, ma al punto 3, spuntare solo la casella Slu Sismiche ed al punto 7 assegnare il nome SLV.csp.

Salvare e chiudere il programma Combinazioni Win.

Aprire Plinto Win
- Selezionare il comando Dati=>Sollecitazioni;
. eventualmente eliminare tutte le combinazioni presenti;
- selezionare la cartella SLU A1 e premere il pulsante Importa da Combinazioni Win
- controllare che l'ordine e le unità di misura corrispondano a quelle delle grandezze esportare da Combinazioni Win;
- selezionare il file SLUA1.csp esportato da Combinazioni Win e premere Apri;
- selezionare la cartella SLU A1 e ripetere le operazioni precedenti aprendo il file SLUA2.csp
- selezionare la cartella SLV e ripetere le operazioni precedenti aprendo il file SLV.csp

- **Visualizzazione di tutte le combinazioni**
  - Spostare il cursore della barra di scorrimento verticale a lato, oppure, con la tastiera, utilizzare i tasti Pag su, Pag giù, Freccia su, Freccia giù.
- **Aggiunta e modifica delle combinazioni**
  - Selezionare la casella con l'azione da inserire (Se necessario utilizzare la barra di scorrimento verticale a lato);
  - digitare il valore dell'azione;
  - usare il tasto (Tab o Shift Tab), per cambiare casella (od utilizzare il puntatore).
- **Eliminazione delle combinazioni (righe) selezionate**
  - Selezionare una o più casella appartenente alla riga da eliminare;
  Per selezionare più righe consecutive: puntare il mouse su una casella e trascinare verso il basso, oppure selezionare una riga, premere il tasto MAIUSC e puntare l'ultima riga da eliminare.
  Per selezionare più righe non consecutive: puntare il mouse su una casella, premere il tasto Ctrl, selezionare altre righe.
  - premere il pulsante **Elimina selezionate,** oppure il tasto **Canc**.
  - confermare l'eliminazione.
- **Eliminazione di tutte le combinazioni**
  - Premere il pulsante **Elimina Tutte**;

- confermare l'eliminazione.

- **Importazione di azioni da file**
  - Premere il pulsante **Importa da file**;
  - apparirà la finestra descritta in 11.11.2 Opzioni per l'importazione di azioni da file
  - selezionare il file contenente le azioni e premere **Apri**;
  - le azioni lette dal file verranno accodate a quelle esistenti.

  Regole per la scrittura del file contenente le azioni da importare.
  - Ogni riga sul file rappresenterà una combinazione.
  - L'ordine delle azioni sarà N, Mx, My, Tx e Ty.
  - Le azioni dovranno essere separate da **uno** o **più** spazi o punto e virgola, mai la virgola.
  - Non dovranno esservi caratteri diversi da -+0123456789.,eE scritti con Blocco Note (Notepad) di Windows, od altro editor in caratteri ASCII.
  - Il separatore decimale potrà essere il punto o la virgola.

  Ad esempio, il file con le seguenti righe:
  1000.50 12000 1000.30 1000 3000
  1200 1223,33 -1223 3333,12
  importerà le seguenti due combinazioni di carico:
  N=1000.5, Mx=12000, My=1000.3, Tx=1000, Ty=3000
  N=1200, Mx=1223.33, My=-1223, Tx=3333.12, Ty=0.

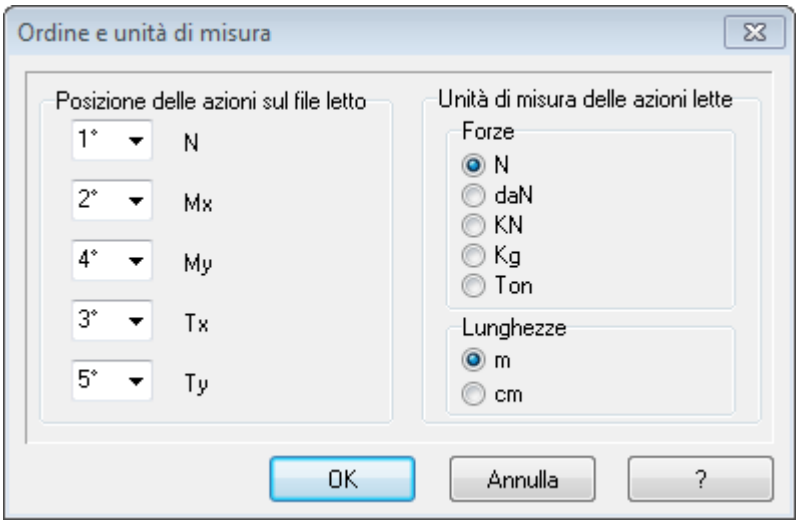
11.11.1 Come importare le azione da Excel

E' possibile inserire le azione con Excel (o un altro foglio di calcolo) per poi importarle in Plinto Win.
Procedimento:

1) Inserire le azioni N, Mx, My, Tx e Ty in Excel, rispettivamente nelle colonne A, B, C, D, E (le dimensioni sono quelle scelte nella configurazione di Plinto Win).
   Ad ogni riga corrisponderà una combinazione.
2) Esportare i dati nel formato *.prn (testo formattato delimitato da spazio), col comando 'File=>Salva con Nome' di Excel. Chiudere Excel.
3) Aprire il programma Plinto Win.
4) Aprire la finestra per l'inserimento delle sollecitazioni col comando Dati=>Sollecitazione....
5) Premere il pulsante Importa da file.
6) Cercare il file salvato da Excel (di solito situato nella cartella Documenti), selezionarlo e premere Apri.
   Per individuare solo i file con estensione prn, digitare *.prn nella casella Nome file e premere Invio.
7) Le azioni verranno aggiunte a quelle esistenti nella finestra Sollecitazioni.

11.11.2 Opzioni per l'importazione di azioni da file

Prima di importare le sollecitazioni da file, è possibile selezionare l'ordine e le unita di misura con cui sono scritte.



Nella finestra, selezionare la posizione di lettura a fianco delle azioni N, Mx, My, Tx, Ty.
Tra le opzioni Forze e Lunghezze, selezionare quelle con cui sono scritte le azioni sul file.

Ad esempio, in base ai dati inseriti nella finestra sopra visualizzata, se una riga di azioni da leggere fosse:

1000 2005 1050 3000 1002

le azioni importate sarebbero:
N=1000 N
Mx= 2005 Nm
My= 3000 Nm
Tx = 1050 N
Ty= 1002 N

11.12 Prezzi unitari

Menu: Dati=>Prezzi unitari...
Vengono richiesti i prezzi unitari dei materiali e dei lavori effettuati.

Tutti i prezzi devono essere **comprensivi di lavorazione e posa in opera**.
Tali dati servono per il calcolo del plinto più economico e per il computo metrico.
Ponendo tutti i valori a 0, verrà calcolato il plinto di minor volume.

- **Prezzo unitario del calcestruzzo del plinto, escluso scavo e casseratura.**
- **Prezzo unitario della casseratura**.
- **Prezzo unitario del calcestruzzo magro**, utilizzato per il sottoplinto.
- **Prezzo unitario dello scavo**.
- **Prezzo unitario dell'acciaio del plinto**.
- **Prezzo unitario del calcestruzzo del bicchiere, escluso scavo e casseratura.**

- **Prezzo unitario dell'acciaio del bicchiere**.

Premere il pulsante **Unità monetaria** per cambiarne il simbolo.

Il pulsante **Salva come predefiniti** salva i dati della finestra come predefiniti; questo significa che i nuovi plinti creati avranno tali prezzi unitari.

12 Esecuzione dei calcoli - Il Menù Calcoli

Per l'elaborazione dei dati si utilizza il **Menù Calcoli**.

Le voci del menù sono:

- **Predimensionamento** - Calcola automaticamente le dimensioni del plinto più adatte ai valori delle sollecitazioni applicate. Pulsante della barra degli strumenti.
  Nel caso mancassero le azioni sollecitanti, ne verrà chiesto l'inserimento.

  Dopo aver avviato il comando, verranno richieste le dimensioni fisse, cioè quelle che non dovranno essere modificate durante il predimensionamento (Vedasi **Inserimento dimensioni fisse nel predimensionamento** a pag. 65); in tal modo potranno essere creati anche plinti asimmetrici (zoppi).
  Ad esempio, se l'asse del pilastro sovrastante si trovasse ad una distanza **d** dal confine posto alla destra, si porrà d nella dimensione **Ad** da vincolare e 0 nelle altre; il plinto si espanderà in tutte le direzioni ad eccezione di quella fissata.
  Si noti che, ponendo valori vincolati molto piccoli, il plinto potrà raggiungere dimensioni elevate nelle altre direzioni, in quanto tenderà a raggiungere l'equilibrio col terreno, aumentando di peso.
  Al fine di regolare il predimensionamento, bisogna operare sul dato **Massimo rapporto tra i lati della base** ed **Altezza minima totale del plinto**, della finestra **Altri dati** (Vedasi a pag. 11.3Dati terreno ed altri dati).

  Dopo aver chiuso la finestra dei dati fissi, verranno calcolate le dimensioni, ed apparirà la finestra **Dimensioni calcolate**, che potranno essere modificate.

- **Progetto armature e verifiche S.L.** - Per eseguire il progetto delle armature e tutte le verifiche col metodo degli stati limite. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Verifica S.**L. - Per eseguire tutte le verifiche col metodo degli stati limite, utilizzando le armature inserite manualmente o precedentemente progettate. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Progetto armature e verifiche T.A.** - Per eseguire il progetto delle armature e tutte le verifiche col metodo delle tensioni ammissibili. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Verifica T.A**. - Per eseguire tutte le verifiche col metodo delle tensioni ammissibili, utilizzando le armature inserite manualmente o precedentemente progettate. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Modifica metodo di calcolo** – Per scambiare il metodo di calcolo da Stati Limite a Tensioni Ammissibili e viceversa.

Se il lavoro fosse ancora senza nome, apparirà la finestra **Salva con nome**, questo per non visualizzare nei documenti l'intestazione "Senzanome".

Se si è spuntata la casella **Crea sempre il file dxf dopo i calcoli** della finestra **Opzioni dei disegni esecutivi** (Vedere pag. 16), verrà creato il file dxf nella cartella del lavoro corrente.

Dopo aver eseguito i calcoli correttamente, il programma visualizzerà una finestra, che richiederà se si vogliano o meno vedere i risultati.
Rispondendo affermativamente, verranno visualizzati a cascata: le tensioni sul terreno, i risultati ed il disegno esecutivo.

- **Guida** - Per visualizzare la pagina della guida in linea.

12.1 Inserimento dimensioni fisse nel predimensionamento

Nella finestra, che appare col comando di predimensionamento, vengono richieste le dimensioni del plinto (in centimetri) che dovranno essere vincolate.
In pratica, assegnando un valore diverso da zero ad una dimensione, questa non verrà cambiata durante il predimensionamento.
Tutti i valori uguali a zero verranno dimensionati, in modo tale che il plinto risulti il più economico, con tutte le verifiche positive.
Se il plinto risultasse più piccolo di quello necessario, si aumentino manualmente le dimensioni, nella pagina che appare successivamente a questa, o dopo le verifiche.
AP e BP sono le dimensioni del pilastro sovrastante.

- **As** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato sinistro.
- **Ad** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato destro.
- **Bs** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato superiore.
- **Bg** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato inferiore.
- **as** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato sinistro del colletto.
- **ad** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato destro del colletto.
- **bs** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato superiore del colletto.
- **bg** - Distanza tra l'origine delle coordinate ed il lato inferiore del colletto.
- **Htot** - Altezza totale del plinto.
- **Hmin** - Altezza del piede del plinto.

Nel caso il plinto fosse a forma di parallelepipedo, le dimensioni as, ad, bs, bg, Hmin, risulteranno oscurate.

Il pulsante **OK** chiude la finestra ed esegue il predimensionamento.
Il pulsante **Annulla** chiude la finestra, senza effettuare il predimensionamento.
Il pulsante **?** richiama la Guida.

13 Visualizzazione dei risultati - Menù risultati

Le voci del menù sono:

- **In Successione -** Con questo comando vengono visualizzate, a cascata: le tensioni sul terreno, i risultati ed il disegno esecutivo. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Tensioni sul terreno -** Visualizza le tensioni sul terreno nella combinazione più gravosa. Pulsante della barra degli strumenti

- **Vedi risultati** - Verrà aperto l'editor interno per la visualizzazione del riassunto dei risultati. Pulsante della barra degli strumenti.
  Dall'editor interno si potrà richiamare il programma di scrittura prescelto nella configurazione, oppure stampare direttamente su carta.
  Per uscire dall'editor premere l'icona della barra degli strumenti (oppure Ctrl+E).

- **Relazione di calcolo** - Verrà aperto l'editor interno per la visualizzazione della relazione di calcolo. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Esempi di validazione** - Verrà aperto l'editor interno per la visualizzazione di alcuni esempi di validazione del programma, richiesti dal par. 10.2 delle NTC 2018.

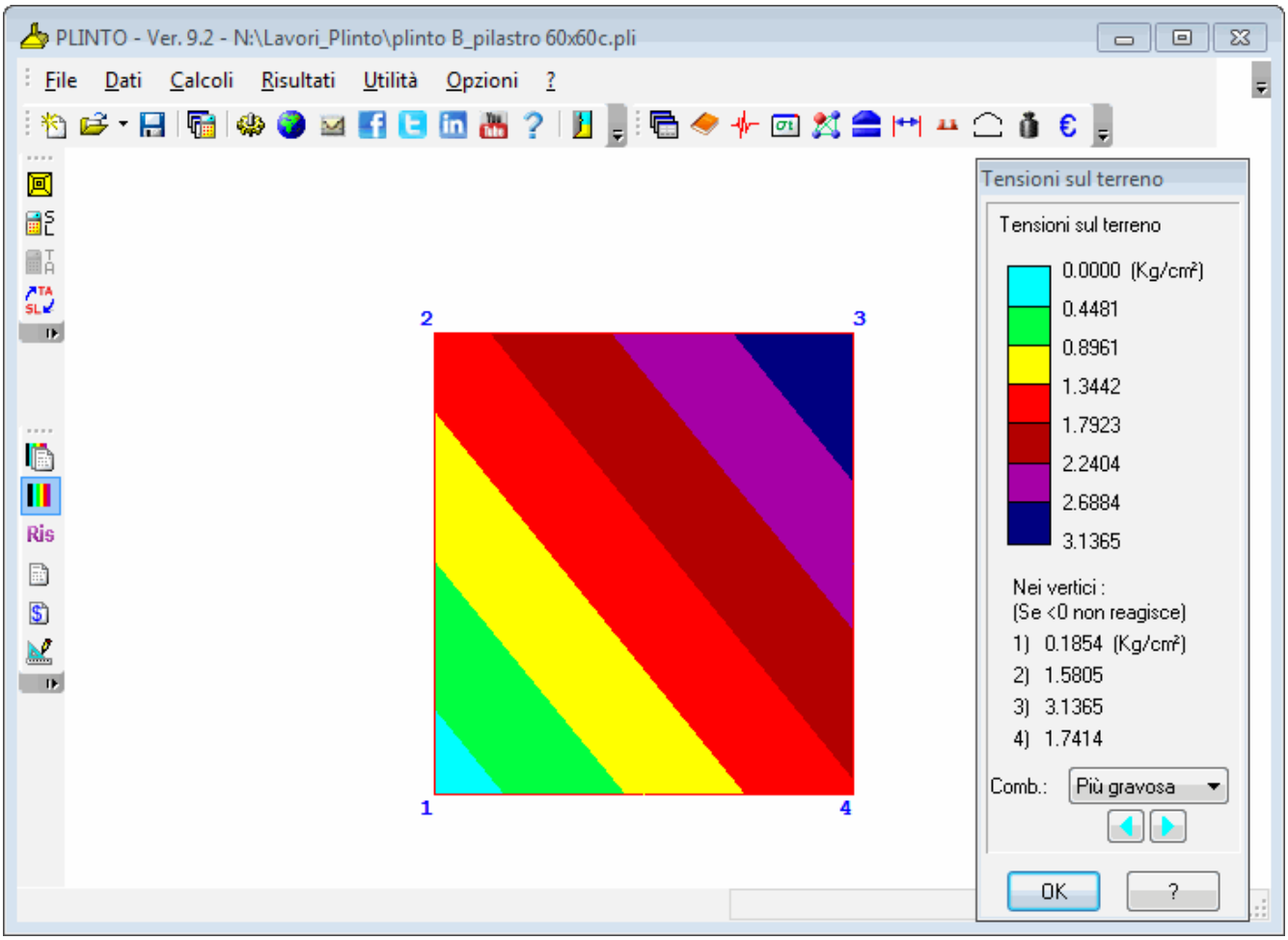
- **Distinta materiali -** Verrà aperto l'editor interno per la visualizzazione della distinta dei materiali. Pulsante della barra degli strumenti.

- **Disegno esecutivo -** Verrà visualizzato il disegno esecutivo, da cui si potrà vedere l'anteprima di stampa, stampare direttamente su carta e creare il disegno nel formato Dxf. Pulsante della barra degli strumenti.
  Il menù e la barra degli strumenti cambieranno.
  Per uscire dal disegno esecutivo premere l'icona della barra degli strumenti (oppure Ctrl+E).

- **Guida** - Per visualizzare la guida in linea.

13.1 Le tensioni sul terreno

Vengono mostrate le tensioni sul terreno per la condizione di calcolo più gravosa.
E' possibile modificare la combinazione, agendo sulla casella di selezione a tendina (combobox) e sulle frecce in basso nella finestra laterale.
Nella finestra di dialogo laterale, viene mostrata la legenda ed i valori nei vertici della base del plinto.
Si consiglia sempre di controllare le tensioni sul terreno; in tal modo si eviteranno errori di segno nell'inserimento delle azioni sollecitanti.
Se presente, la parte in bianco all'interno del perimetro della base risulterà in trazione e quindi non collaborante.



13.2 I comandi del disegno esecutivo

Vengono elencati i comandi presenti nel menù, con a fianco il tasto per l'avvio rapido da tastiera (tra parentesi) ed il pulsante della barra degli strumenti

13.2.1 Il Menù File.

- **Esporta Dxf** - Esporta il disegno nel formato Dxf, per l'elaborazione e la stampa con Autocad o con qualunque

altro programma di CAD in commercio.

- **Anteprima di stampa** - Visualizza l'anteprima di stampa.
- **Fine anteprima** - Termina la visualizzazione dell'anteprima di stampa.
- **Stampa** - Per stampare su carta il documento visualizzato.
- **Esci** (Ctrl+E) - Esce dalla visualizzazione degli elaborati
  N.B. Il pulsante in alto a destra chiuderà l'intero programma.

13.2.2 Il Menù Punto di vista.

- **Trasla su** (F5) - Trasla il punto di vista verso l'alto.
- **Trasla giù** (F6) - Trasla il punto di vista verso il basso.
- **Trasla sinistra** (F7) - Trasla il punto di vista verso sinistra.
- **Trasla destra** (F8) - Trasla il punto di vista verso destra.
- **Adatta** (F9) - Adatta il disegno allo schermo grafico.
- **Zoom +** (F10) - Ingrandisce il disegno.
- **Zoom -** (F11) - Rimpicciolisce il disegno.
- **Zoom Box** (F12) - Ingrandisci una porzione del disegno con una finestra rettangolare, da indicare col mouse.
- **Vista precedente** (F3) - Ritorna alla vista precedente.

13.2.3 Il Menù Opzioni.

- **Disegni esecutivi** - Apre la finestra per la personalizzazione dei disegni. (Vedere **Opzioni dei disegni esecutivi** a pag. *16*).
- **Opzioni stampa diretta** - Per la personalizzazione dei disegni nella stampa diretta su carta.
  Vengono richiesti alcuni dati necessari per la stampa diretta del disegno esecutivo.
  - **Origine** - Selezionare **Centrato** per centrare il disegno nel foglio; selezionare **Coordinate,** e si introducano i valori delle coordinate **x** e **y** dell'angolo inferiore sinistro del disegno, per un'altra posizione.
  - **Rotazione** - Selezionare la rotazione, in senso antiorario, del disegno rispetto al foglio di stampa.
  - **Tipo Font** - Selezionare **TXT grafico**, per utilizzare un tipo di testo grafico, simile a TXT di Autocad; per utilizzare i **Font di Windows**, selezionare la seconda casella e si scelga il tipo di font supportato dalla stampante.
  Si scelga la prima opzione se la stampante non supporta i font di Windows.
  - **Stampa a colori** - Spuntare questa casella per la stampa a colori.
  Le modifiche verranno visualizzate nell'anteprima di stampa.
- **Imposta stampante** - Permette di selezionare la stampante ed impostarne i parametri.

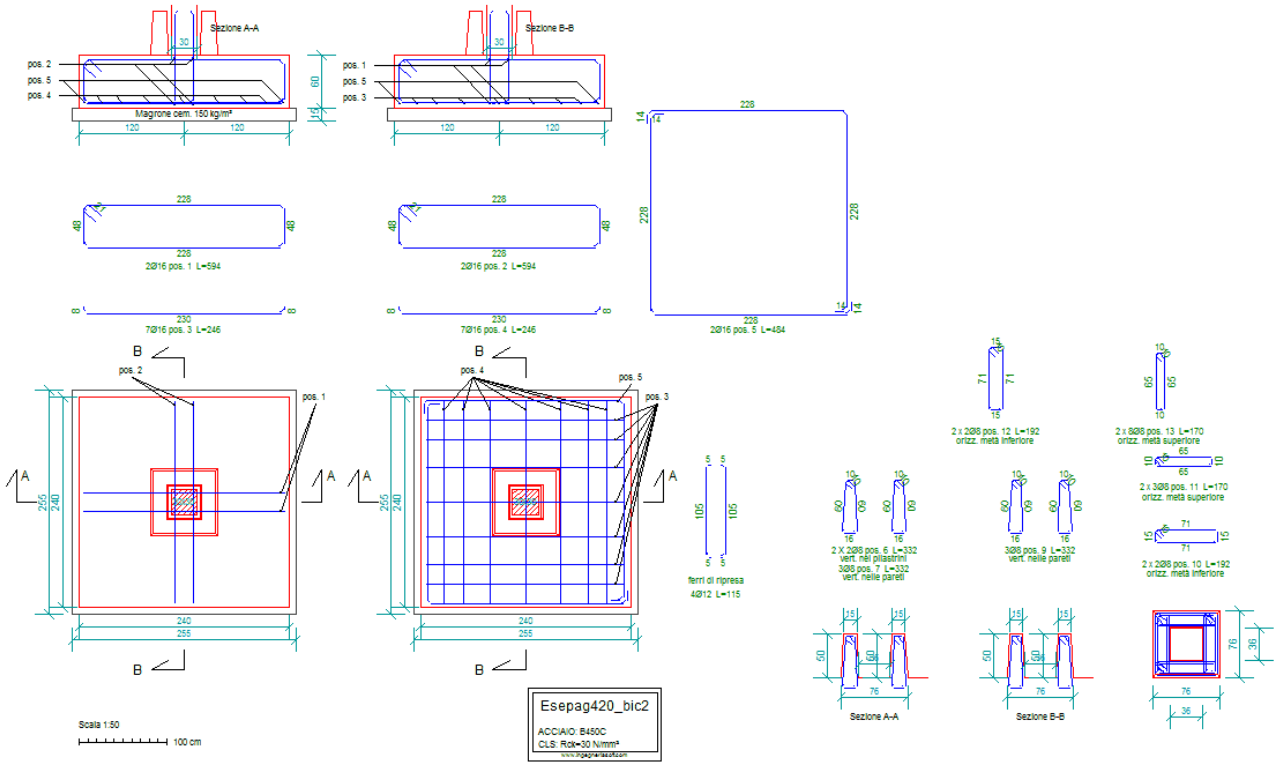
13.2.4 Il Menu ?

Richiama la pagina della guida.

13.3 Disegno esecutivo

Per spostare, ruotare e ingrandire e rimpicciolire il disegno, utilizzare i seguenti procedimenti:

- per **traslare** (funzione PAN); premere il tasto destro del mouse, oppure il tasto centrale del mouse con la rotellina, oppure il tasto sinistro del mouse + Ctrl e muovere il mouse;
- per **ingrandire e rimpicciolire** (Zoom): ruotare la rotellina del mouse, oppure tasto sinistro + Shift/Maiuscolo e muovere il mouse.



N.B. Nel disegno parrebbe che non si sia rispettata la regola che prevede il raffittimento delle armature nella zona centrale (ferri in posizione 3 e 4 in pianta), a tali ferri, invece, vanno sommati anche gli staffoni (posizioni 1 e 2), rientranti nei calcoli. Quando la quantità di armatura sarà maggiore, il raffittimento della zona centrale sarà più evidente

13.4 I comandi dell'editor interno

L'editor interno è un semplice elaboratore di testi che permette di modificare e stampare i documenti creati dal programma.

Vengono elencati i comandi presenti nel menù, con a fianco il tasto per l'avvio rapido da tastiera (tra parentesi) ed il pulsante della barra degli strumenti

13.4.1 Il Menù File.

- **Nuovo** (Ctrl+N) - Permette di creare un nuovo documento di testo.
- **Apri** (Ctrl+A) - Apre un documento di testo esistente sul disco rigido.
- **Salva** (Ctrl+S) - Salva il documento corrente.
- **Salva con nome** - Salva il documento corrente con un altro nome.
- **Chiudi** – Chiudi il documento.
- **Imposta stampante** - Permette di scegliere la stampante ed impostarne i parametri.
- **Anteprima di stampa** – Visualizza il formato della stampa in anteprima.
- **Stampa** - Per stampare su carta il documento visualizzato.
- **Esci** (Ctrl+E) - Esce dall'editor interno.

13.4.2 Il Menù Modifica.

- **Undo** - Annulla le modifiche effettuate nel testo.
- **Redo** – Ripristina gli annullamenti fatti con Undo
- **Inserisci immagine** – Permette di inserire un'immagine nel testo.
- **Taglia** - Taglia il testo selezionato, copiandolo negli appunti.
- **Copia** - Copia il testo selezionato negli appunti.
- **Incolla** - Incolla il testo, memorizzato precedentemente negli appunti con Taglia o Copia o da altro documento, nella posizione corrente.
- **Cancella** - Cancella il testo selezionato.
- **Seleziona tutto** - Seleziona tutto il testo del documento visualizzato.

13.4.3 Altri comandi nella barra degli strumenti.

- **Carattere** Times New Roman 12 - Modifica le caratteristiche del testo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Grassetto** - Trasforma in grassetto il testo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Corsivo** - Trasforma in corsivo il testo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Sottolineato** - Trasforma in sottolineato il testo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Allineato a sinistra** - Allinea a sinistra il paragrafo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Paragrafo centrato** - Centra nella pagina il paragrafo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Allineato a destra** - Allinea a destra il paragrafo selezionato e imposta quello da digitare.
- **Paragrafo giustificato** - Allinea giustificato il paragrafo selezionato e imposta quello da digitare.

Per selezionare il testo, vi si scorra il puntatore col pulsante sinistro premuto

14 Utilità - Il Menù Utilità

Il menù utilità comprende i seguenti comandi:

14.1.1 Archiviare lavoro

Menù: Utilità => Archivia lavoro...

Il comando permette di creare un file compresso nel formato **.zip**, contenente tutti i dati del lavoro.
Apparirà una finestra in cui inserire il nome dell'archivio e selezionare la cartella di archiviazione.
Premere il pulsante **Salva** per procedere all'archiviazione.

14.1.2 Aprire un lavoro archiviato

Menù: Utilità => Apri lavoro archiviato...

Si utilizzi questo comando per aprire un lavoro archiviato col comando precedente.
Dopo aver avviato il comando, apparirà una finestra per la selezione del file **.zip**; selezionato il file, premere il pulsante **Apri**. Il lavoro verrà aperto e reso corrente.

14.1.3 Eliminare un lavoro

Menù: Utilità => Elimina lavoro...

Comando necessario per eliminare un lavoro dal disco rigido. Verrà aperta una finestra per la ricerca del file con estensione **.pli**, quindi richiesta la conferma per l'eliminazione; a conferma avvenuta, verrà eliminata la cartella **.lav**, contenente dati e risultati.
N.B. Non potrà essere eliminato il lavoro corrente.

14.1.4 Calcolatrice

Menù: Utilità => Calcolatrice...

Il comando avvia la calcolatrice di Windows.

14.1.5 Avvio dell'editor

Menù: Utilità => Avvia Editor

Verrà avviato l'editor indicato nella configurazione, con una pagina vuota.

14.1.6 Avvia CAD

Menù: Utilità => Avvia il CAD

Verrà avviato il programma di disegno CAD, indicato nella configurazione dei disegni (vedi. **10.2Opzioni dei disegni esecutivi**), con un disegno vuoto.

14.1.7 Vedi la cartella di installazione

Menù: Utilità => Vedi cartella installazione

Viene aperto Gestione Risorse di Window sulla cartella in cui sono situati i file di installazione del programma.

14.1.8 Vedi la cartella del lavoro corrente

Menù: Utilità => Vedi cartella lavoro corrente

Viene aperto Gestione Risorse di Window sulla cartella in cui sono situati i file del lavoro corrente.

15 Richiami teorici

15.1 Verifica del carico limite (o capacità portante verticale o portanza)

La verifica della capacità portante verticale consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, la sua valutazione avviene secondo diversi metodi.

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi sul terreno di fondazione deve essere superiore a γ dato dalle normative. Cioè, detto Q_{lim}, il carico limite ed *R* la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$Q_{lim}/R \geq \gamma$$

Formule per il calcolo del carico limite.

q_{ult} carico limite unitario

$\bar{q}$ = carico sul piano di fondazione

B = lato minore della fondazione, da sostituire con B' nel caso di carico eccentrico
L = lato maggiore della fondazione, da sostituire con L' nel caso di carico eccentrico
D = profondità della fondazione
B' = larghezza di fondazione ridotta = B - 2 eB
L' = lunghezza di fondazione ridotta = L - 2 eL
eB e eL rappresentano le eccentricità del carico rispetto al centro della fondazione

Formula di Terzaghi
Tale formula vale per fondazioni superficiale poco profonde, per le quali $D \leq B$, senza inclinazione della fondazione e del pendio e senza componenti orizzontali di carico.

$$q_{ult} = cN_c s_c + \bar{q}N_q + 0.5\gamma BNs_\gamma$$

dove:

$$N_q = \frac{a^2}{2\cos^2(45° + \phi/2)}$$

$$a = e^{(0.75\pi - \phi/2)\tan\phi}$$

$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi$$

$$N_\gamma = \frac{\tan\phi}{2}\left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2\phi} - 1\right)$$

$K_{p\gamma}$ coefficiente ottenuto per interpolazione da dalle tabelle di Terzaghi

s_c e s_γ coefficienti di forma

$s_c = 1$ per fondazioni nastriformi; 1.3 per le circolari e quadrate; per le rettangolari $s_c = 1 + 0.2\frac{B}{L}$

$s_\gamma = 1$ per fondazioni nastriformi; 0.6 per le circolari; 0.8 per le quadrate $s_\gamma = 1 - 0.3\frac{B}{L}$

Formule di Meyerhof

Per carico verticale $q_{ult} = cN_c s_c d_c + \bar{q} N_q s_q d_q + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma$

Per carico inclinato $q_{ult} = cN_c d_c i_c + \bar{q} N_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$

dove:

$$N_q = e^{\pi \tan\phi} \tan^2(45° + \phi/2)$$
$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi$$
$$N_\gamma = (N_q - 1)\tan(1.4\phi)$$

Fattori di forma

$s_c = 1 + 0.2K_p \dfrac{B}{L}$ per qualsiasi ϕ dove $K_p = \tan^2(45° + \phi/2)$

$s_q = s_\gamma = 1 + 0.1K_p \dfrac{B}{L}$ per $\phi > 0$

$s_q = s_\gamma = 1$ $\phi = 0$

Fattori di profondità

$d_c = 1 + 0.2\sqrt{K_p}\dfrac{D}{B}$ per qualsiasi ϕ

$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1\sqrt{K_p}\dfrac{D}{B}$ per $\phi > 0$

$d_q = d_\gamma = 1$ $\phi = 0$

Fattori di inclinazione del carico

$i_c = i_q = \left(1 - \dfrac{\theta°}{90°}\right)^2$ per qualsiasi ϕ

$i_\gamma = \left(1 - \dfrac{\theta°}{\phi°}\right)^2$ per $\phi > 0$

$i_\gamma = 0$ $\phi = 0$

dove θ è l'inclinazione della risultante sulla verticale, senza segno

Formula di Hansen

$$q_{ult} = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + \bar{q} N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

con $N_q = e^{\pi \tan\phi} \tan^2(45° + \phi°/2)$

$$N_c = (N_q - 1)\cot\phi$$
$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1)\tan\phi$$

Se $\phi = 0$ usare

$$q_{ult} = 5.14c_u(1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + \bar{q}$$

con

Fattori di forma

$s'_c = 0.2\frac{B}{L}$ per condizioni non drenate $\phi = 0$

$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c}\frac{B}{L}$

$s_c = 1$ per fondazioni nastriformi

$s_q = 1 + \frac{B}{L}\tan\phi$

$s_\gamma = 1 - 0.4\frac{B}{L}$

Fattori di profondità

$d'_c = 0.4k$ per condizioni non drenate $\phi = 0$ dove $k = \frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} \le 1$

$k = \arctan\frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} > 1$

$d_c = 1 + 0.4k$

$d_q = 1 + 2\tan\phi\left(1 - \sin\phi\right)^2 k$

$d_\gamma = 1$

Fattori di inclinazione del carico

$i'_c = 0.5 - 0.5\sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}}$ per condizioni non drenate $\phi = 0$

$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$

$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^5$

$i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^5$

Fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio)

$g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ per condizioni non drenate $\phi = 0$

$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$

$g_q = g_\gamma = \left(1 - 0.5\tan\beta\right)^5$

Fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata)

$b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$ per condizioni non drenate $\phi = 0$

$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

$b_q = \exp\left(-2\eta\tan\phi\right)$

$$b_\gamma = \exp(-2.7\eta \tan\phi)$$

dove

A_f è l'area efficace della fondazione $(B' \times L')$

c_a è l'aderenza alla base tra terreno e fondazione

D è la profondità della fondazione del terreno, da usarsi con B e non con B'

H è la componente parallela alla base di fondazione del carico trasmesso dalla fondazione

V è la componente perpendicolare alla base di fondazione del carico trasmesso dalla fondazione

β è l'inclinazione del pendio, positivo se diretta verso il basso

δ è l'angolo di attrito tra terreno e fondazione

η è l'inclinazione del piano di fondazione sul piano orizzontale, positiva se diretta verso l'alto.

Note:

1) Non usare gli s_i assieme ai i_i
2) Si possono usare gli s_i assieme ai d_i, g_i e b_i
3) Se $L/B \le 2$, si usa ϕ_{tr} (valore dell'angolo di attrito in condizioni di sforzo triassiale)

   Se $L/B > 2$, si usa $\phi_{ps} = 1.5\phi_{tr} - 17°$ (valore dell'angolo di attrito in condizione piana)

   Se $\phi \le 34°$, si assume $\phi_{ps} = \phi_{tr}$

Condizioni di validità:

1) $\beta + \eta \le 90°$
2) $\beta < \phi$
3) $i_q, i_\gamma > 0$
4) $H \le V \tan\delta + c_a A_f$

Formula di Vesić

Come la formula di Hansen, ma con

$N_\gamma = 2(N_q + 1)\tan\phi$ usare $N_\gamma = -2\sin\beta$ se $\phi = 0$ e $\beta \ne 0$

$$i_c = 1 - \frac{mH}{A_f c_a N_c}$$

dove $m = m_B = \dfrac{2 + B/L}{1 + B/L}$ se H è parallelo a B

$m = m_L = \dfrac{2 + L/B}{1 + L/B}$ se H è parallelo a L

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^{(m+1)}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - \tan\beta)^2$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta \tan\phi)^2$$

Formula di Brinch-Hansen

Stessa formula di Hansen, ma con:

per condizioni non drenate $\phi = 0$

$$se\ \beta \neq 0° \quad N_\gamma = -2\sin\beta \quad s'_\gamma = 1 + 0.4\frac{B}{L} \qquad q_{ult} = 5.14c_u(s'_c d'_c i'_c b'_c g'_c) + \bar{q} + 0.5\bar{q}N_\gamma s_\gamma$$

$$se\ \beta = 0° \quad q_{ult} = 5.14c_u(s'_c d'_c i'_c b'_c g'_c) + \bar{q}$$

$$s'_c = 1 + 0.2\frac{B}{L}$$

$$d'_c = 1 + 0.4k$$

$$i'_c = 1 - \frac{mH}{A_f c_a N_c}$$

$$b'_c = 1 - \frac{2\eta}{(\pi + 2)}$$

$$g'_c = 1 - \frac{2\beta}{(\pi + 2)}$$

per condizioni drenate $\phi > 0$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1)\tan\phi$$

$$s_c = 1 + 0.2\frac{B(1 + \sin\phi)}{L(1 - \sin\phi)}$$

$$s_q = s_\gamma = 1 + 0.1\frac{B(1 + \sin\phi)}{L(1 - \sin\phi)}$$

$$d_c = d_q - \frac{(1 - d_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$i_c = i_q - \frac{(1 - i_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^{(m+1)}$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta\ \tan\phi)^2$$

$$b_c = b_q - \frac{(1 - b_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - \tan\beta)^2$$

$$g_c = g_q - \frac{(1 - g_q)}{N_c \tan\phi}$$

Formula Eurocodice 7 (annex D dell'Ec7)

Stessa formula di Hansen, ma con:

per condizioni non drenate $\phi = 0$

$$q_{ult} = 5.14 c_u (s'_c d'_c i'_c b'_c g'_c) + \bar{q}$$

$$s'_c = 1 + 0.2 \frac{B'}{L'}$$ per forma rettangolare

$$s'_c = 1.2$$ per forma quadrata o circolare

$$d'_c = 1 + 0.4k$$

$$i'_c = 0.5\left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_u}}\right)$$

$$b'_c = 1 - \frac{2\eta}{(\pi + 2)}$$

$$g'_c = 1 - \frac{2\beta}{(\pi + 2)}$$

per condizioni drenate $\phi > 0$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1)\tan\phi$$

$$s_c = \frac{(s_q N_q - 1)}{(N_q - 1)}$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'}\sin\phi$$ per forma rettangolare

$$s_\gamma = 1 - 0.3\frac{B'}{L'}$$ per forma rettangolare

$$s_q = 1 + \sin\phi$$ per forma circolare o quadrata

$$s_\gamma = 0.7$$ per forma circolare o quadrata

$$d_c = d_q - \frac{(1 - d_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$i_c = i_q - \frac{(1 - i_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta \tan\phi)^2$$

$$b_c = b_q - \frac{(1 - b_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.5\tan\beta)^2$$

$$g_c = g_q - \frac{(1 - g_q)}{N_c \tan\phi}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot\phi}\right)^{(m+1)}$$

Presenza di falda acquifera

Nel caso di presenza di falda acquifera, viene considerato il peso di volume efficace del terreno ed utilizzato nel termine del sovraccarico che moltiplica N_q e nel termine del peso proprio che moltiplica N_γ.

Presenza del sisma

Se si considera la presenza del sisma, i termini N_c, N_q e N_γ vengono moltiplicati per i fattori z_c, z_q e z_γ

Il carico limite della fondazione si ottiene da:

$$Q_{lim} = q_{ult} B' L'$$

La tensione ammissibile del terreno è data da:

$$q_{amm} = \frac{q_{ult} - \bar{q}}{\gamma_R} + \bar{q}$$