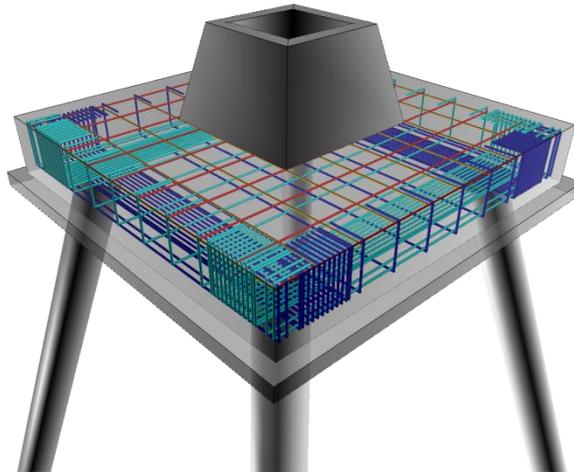




**CDM DOLMEN srl**  
SOFTWARE STRUTTURALE E GEOTECNICO - RESISTENZA AL FUOCO

# IS Plinti



**MANUALE UTENTE**

## Indice:

<b>Premessa</b>	<b>3</b>
<b>I Utilizzo del Programma</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Dati Generali</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Maglia Punti</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tipologie Strutturali</b>	<b>6</b>
1.3.1 Plinti	6
1.3.2 Pilastrini / Bicchieri	8
1.3.3 Travi	9
1.3.4 Pali	9
<b>1.4 Terreno</b>	<b>10</b>
1.4.1 Terreno	10
1.4.2 Prove penetrometriche	11
<b>1.5 Normativa – Materiali</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Sisma</b>	<b>13</b>
<b>1.7 Carichi - Condizioni e Casi</b>	<b>14</b>
1.7.1 Condizioni di carico  :	14
1.7.2 Casi di carico  :	15
<b>1.8 Armatura</b>	<b>17</b>
<b>1.9 Vista 3D globale</b>	<b>20</b>
<b>1.10 Esportazioni</b>	<b>21</b>
1.10.1 Esportazione in DOLMEN PLAN	21
1.10.2 Esportazione in IS PALIFICATE	22
1.10.3 Esportazione in .DXF	23
<b>1.11 Analisi</b>	<b>24</b>
<b>1.12 Risultati</b>	<b>27</b>
1.12.1 Informazioni	29
<b>2 APPENDICE A:</b>	<b>30</b>
<b>2.1 INFORMAZIONI SULLE VERIFICHE</b>	<b>30</b>
<b>2.2 LETTURA DELLE TABELLE DI VERIFICA</b>	<b>31</b>
<b>2.3 SCHEMATIZZAZIONE PLINTI A BICCHIERE</b>	<b>31</b>
<b>3 APPENDICE B:</b>	<b>32</b>
<b>3.1 VERIFICA BICCHIERI SECONDO NORME C.N.R. 10025/84</b>	<b>32</b>
3.1.1 Verifica delle pareti del pozzetto TRASVERSALI al piano di sollecitazione:	32
3.1.2 Verifica delle pareti del pozzetto PARALLELE al piano di sollecitazione:	32
<b>4 Verifica flessionale della parte alta* delle pareti del pozzetto :</b>	<b>34</b>
<b>5 APPENDICE C:</b>	<b>35</b>
<b>5.1 VERIFICA DELL'ARMATURA LONGITUDINALE PER PLINTI "SNELLI"</b>	<b>35</b>
<b>5.2 VERIFICA DELL'ARMATURA LONGITUDINALE PER PLINTI "TOZZI"</b>	<b>35</b>
<b>6 APPENDICE D:</b>	<b>36</b>
<b>6.1 RIFERIMENTI A FORMULE E TEORIE UTILIZZATE</b>	<b>36</b>
6.1.1 Verifica a flessione, taglio e punzonamento:	36

6.1.2	Verifica dei bicchieri:	36
6.1.3	Capacità portante:	36
6.1.4	Cedimenti:	36
6.1.5	Distribuzione sollecitazioni sui pali:	36

## Premessa

Il programma **IS Plinti** è dedicato all'analisi di fondazioni su plinti, isolati o in gruppo (collegati da travi), sia superficiali che su pali o micropali, questo ultimi anche inclinati. L'input dei dati può avvenire sia numericamente che graficamente o tramite l'importazione dei suddetti da un file strutturale di DolmenWin® .

## 1 Utilizzo del Programma

Per eseguire la verifica di una fondazione superficiale con **IS Plinti** occorre semplicemente seguire l'ordine delle icone presenti nel menu "Dati" o seguire le icone "essenziali" presenti nella finestra principale.

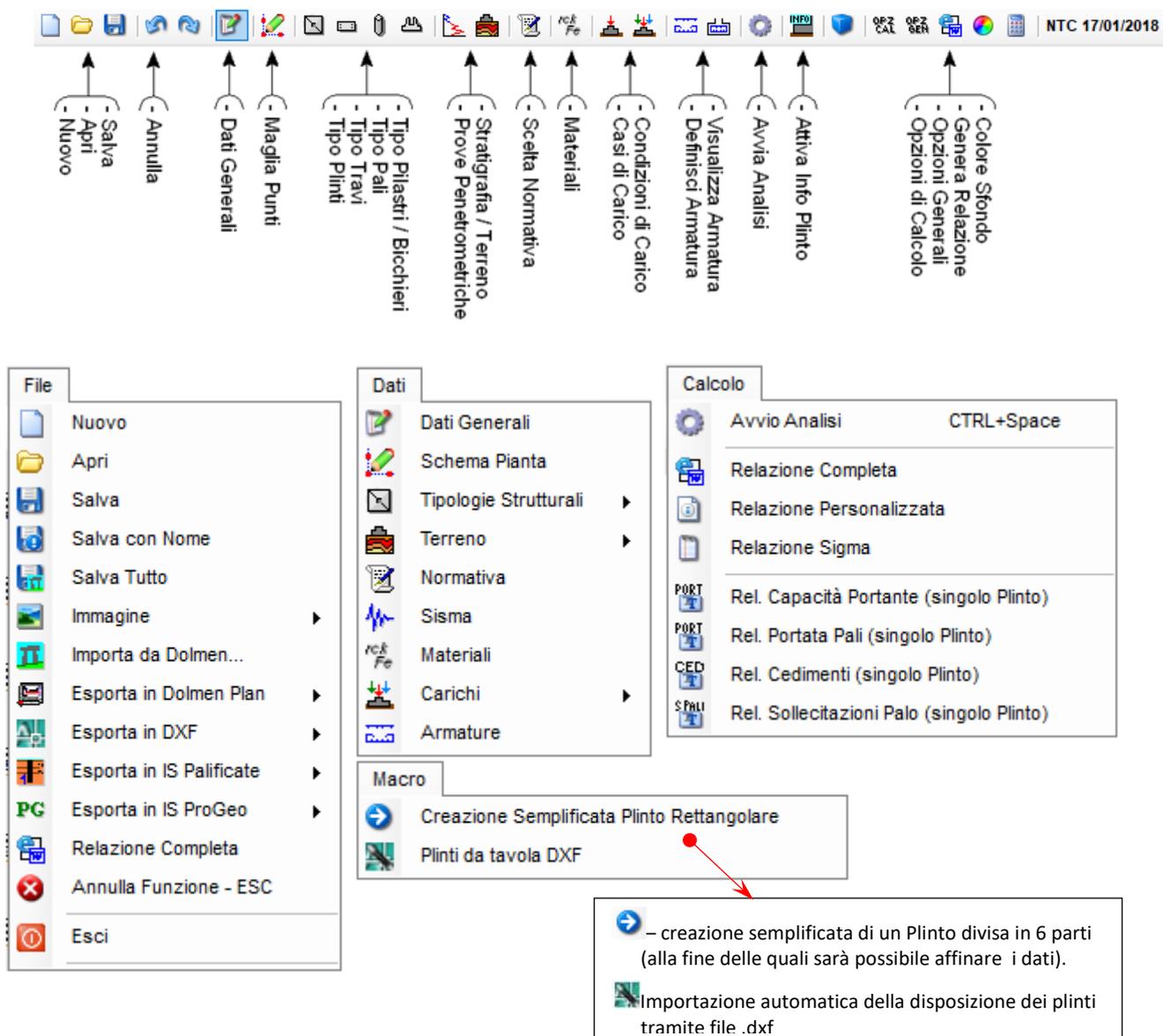


Figura 1 – Menu File; Menu Dati; Calcolo; Macro - Icone Principali

È possibile importare la disposizione spaziale dei punti maglia, le tipologie di plinto, le condizioni e casi di carico ed altri parametri premendo l'icona  presente nel menu "File". Scegliendo metodologia di importazione e dati, il programma cercherà nella cartella di lavoro i file Dolmen necessari.

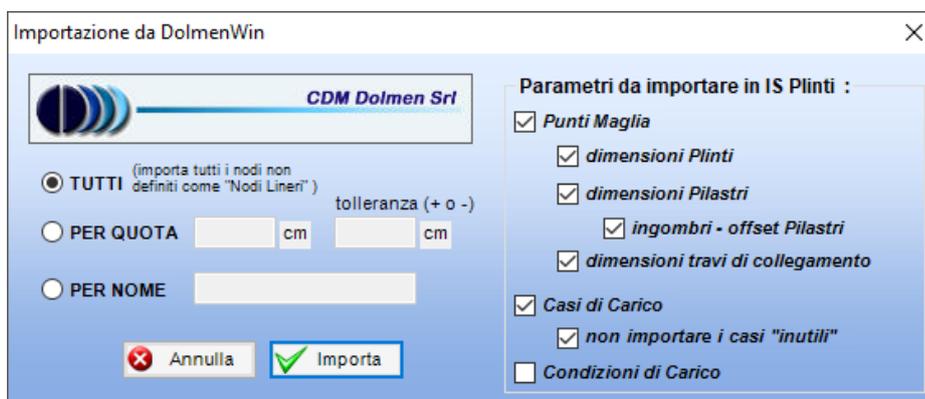
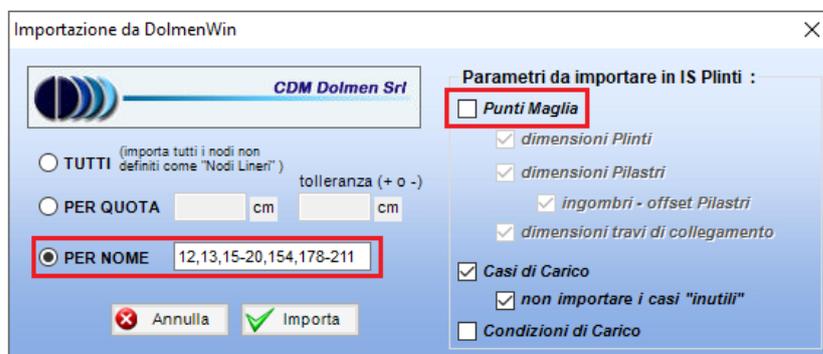


Figura 2 – Finestra importazione da Dolmen

Per aggiornare le sollecitazioni sui plinti di un modello 3D occorre rientrare in questo pannello ma togliere il segno di spunta da " Punti Maglia", in questo modo verranno aggiornate solamente le sollecitazioni sui plinti che hanno il nome (punto maglia – nodo dolmen) scritto nell'elenco " PER NOME"



Le Convenzioni Positive seguite in IS Plinti e le Quote assolute e relative dei singoli elementi sono espresse nella seguente finestra :

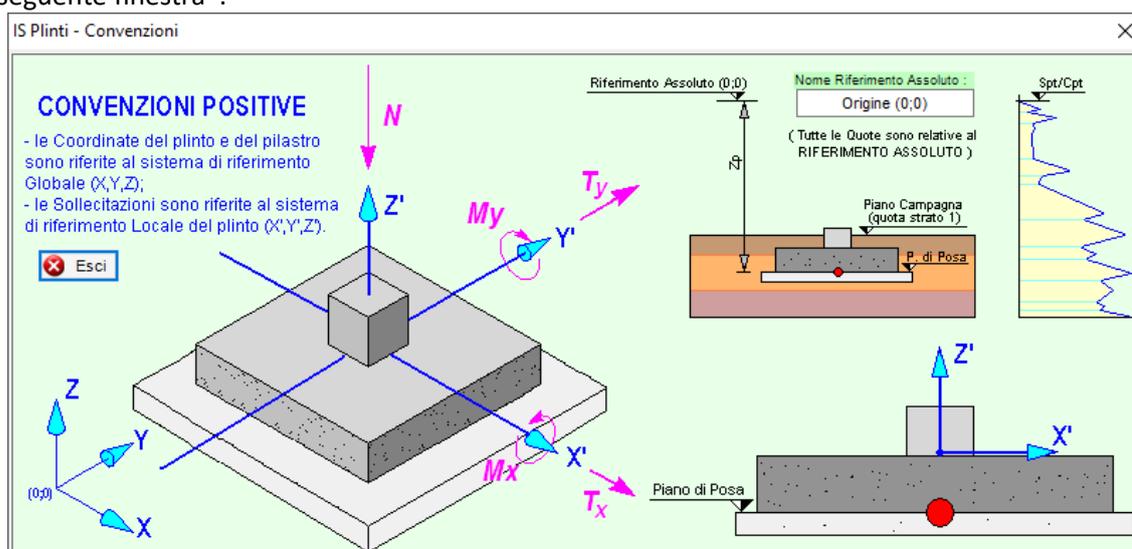


Figura 3 – Finestra convenzioni

- le coordinate degli elementi presenti nel lavoro sono riferite al sistema di riferimento Globale (X;Y;Z)
- le Sollecitazioni sono riferite al sistema di riferimento Locale del plinto (X';Y';Z')
- lo sforzo normale **N POSITIVO** è di compressione (coerentemente alla freccia viola **N**)

Se inserisco delle sollecitazioni, e poi ruoto il plinto, il programma interpreta le sollecitazioni in riferimento locale non facendole variare.

Per chi importasse da Dolmen, le sollecitazioni che prima (in Dolmen) erano riferite al sistema di riferimento Globale, in IS Plinti vengono ricalcolate in funzione della rotazione assegnata, da lì in poi saranno interpretate come riferite al sistema locale.

In ogni “finestra grafica” il **tasto centrale del mouse** può essere utilizzato per muoversi agevolmente sull’area di disegno, in particolare il doppio click gestisce la funzione ottimizza e centra l’immagine all’interno della finestra, il click trascinando il mouse permette di spostare la parte dell’immagine su cui si trova il puntatore nella zona voluta della finestra e la rotazione della rotella consente di ingrandire e rimpicciolire il disegno a seconda della direzione della rotazione.

Ogni tabella permette in automatico la gestione del **Copia-Incolla da Excel®**, sia dell’intera tabella che parzialmente delle singole colonne o righe cliccando con il destro sulla cella voluta (cliccando sulla cella in alto a sinistra è possibile agire sull’intera tabella)

caso evidenziato : Caso 1 - SLU - duplicato (Nuovo caso)[N=1;M=0.7;T=1]									
				My	daN*cm	Tx	daN	Ty	daN
P1 S1					21702520		-24093		15046
P1 S2	1.	2	137390	15603420	-20183800		-24093		-18908
P1 S3	1.	3	137378	-9736370	23160690		35339		14670
P1 S4	1.	4	137390	11812360	22579690		34433		-17963

In generale sulla barra di stato sul fondo vengono evidenziati il nome del comando attivo (●), la richiesta da parte del programma per poter eseguire il comando (●) e le coordinate del cursore:



## 1.1 Dati Generali

In questa finestra vengono immessi i dati generali inerenti il lavoro in esame:

- ✓ **Descrizione Progetto:** breve descrizione generale del lavoro in oggetto di studio
- ✓ **Committente:** nome del richiedente
- ✓ **Località:** luogo del sito in esame
- ✓ **Progettista:** nome di chi esegue il progetto
- ✓ **Direttore dei Lavori:** nome del professionista addetto alla direzione dei lavori
- ✓ **Impresa:** nome dell’impresa esecutrice dei lavori
- ✓ **Cambia:** con questo tasto rende possibile cambiare il logo presente come intestazione

Tali informazioni saranno tutte visualizzate nella relazione creata dal lavoro svolto con IS Plinti come immagine/intestazione della stessa.

## 1.2 Maglia Punti

Tramite l’icona  si apre la finestra per la definizione dei punti maglia sulla pianta principale.

Tali punti potranno essere il centro di applicazione dei plinti e le linee tratteggiate che li uniscono potranno essere i luoghi di inserimento di travi di collegamento tra i plinti.

**Definizione planimetrica maglia Punti:**

origine maglia  
X [m]: 0 Y [m]: 0

generazione automatica

passo maglia  
d X [m]: 5 d Y [m]: 5

plinti  
4 N° (y): 5

inserimento manuale

Attivare il Puntatore per immettere manualmente i singoli punti sul foglio di lavoro  Attiva

Attivare il Puntatore per inserire nuove linee trave  Attiva

**Tabella coordinate Punti:**

	X	Y	Zp	Rot.Plinto	Rot.Pilastro	Nome	Nome DW
1	0	0	0	0	0	P. 1	0
2	1785	0	0	0	0	P. 2	0
3	2570	0	0	0	0	P. 3	0
4	0	1229	0	0	0	P. 4	0
5	1785	1229	0	0	0		
6	2570	1229	0	0	0		
7	0	2267	0	0	0		
8	1785	2267	0	0	0		
9	2570	2267	0	0	0		
10	0	3225	0	0	0		
11	1785	3225	0	0	0		
12	2570	3225	0	0	0	P. 12	0
13	-681	-15.5	0	0	0	P. 31	0
14	3251	-15.5	0	0	0	P. 32	0
15	-681	1078.5	0	0	0	P. 33	0

**Generazione automatica:** calcola, in base al numero ed alla distanza impostata, le coordinate dei punti maglia.

**Tabella coordinate punti maglia:** elenco di tutti i punti maglia. È possibile eliminarli, aggiungerli e modificarli in qualsiasi momento del lavoro.

**Generazione manuale:** è possibile inserire manualmente sia punti maglia che linee trave, con generazione automatica creata o meno. Attivando il comando la finestra si ridimensionerà permettendo l'inserimento dei punti e delle linee sul disegno principale; premendo "Conferma" si ritornerà alla finestra "Pianta".

**Pianta**  
selezionare coppie di punti per linee travi

Figura 5 – finestra creazione Punti Maglia

### 1.3 Tipologie Strutturali

NB: Le Tipologie di Plinto guideranno le verifiche e l'analisi della fondazione.

#### 1.3.1 Plinti

Le forme geometriche di plinto che è possibile analizzare con IS Plinti sono:

- Quadrato;
- Rettangolare.

**Minimizza e Massimizza la finestra "Plinti"** (una volta definiti i tipi di plinto si consiglia di minimizzare per procedere più agevolmente all'inserimento degli elementi sui punti maglia).

**Inserimento Magrone** (selezionare il tipo di magrone e definirne le caratteristiche)

**Metodi di inserimento elementi:**

- 1 selezionare il plinto e "trascinarlo" tenendo premuto il tasto sx del mouse fin sul punto maglia desiderato;
- 2 selezionare il plinto e selezionare, sul disegno principale, l'area nella quale il plinto verrà inserito sui punti maglia.
- 3 premere "Tutti" per inserire lo stesso plinto su tutti i punti maglia

**Punto di applicazione carichi.**

**Quota di applicazione dei carichi** (se non lo si imposta il default è "a")

**Quota sollecitazioni:**  
 a) [sopra]     d) = 0 cm  
 b) [centro]     e) [cima del bicchiere, se non c'è = a]  
 c) [sotto]

Figura 6 – finestra Tipologie Plinti / metodologie inserimento

All'avvio è automaticamente creato un plinto per forma e sono riassunti nell'elenco di sinistra. Selezionando un elemento dall'elenco in automatico, la finestra di destra ne mostra le caratteristiche geometriche, modificabili. Per creare un nuovo plinto di una determinata forma occorre premere "Nuovo" ed il nuovo elemento apparirà evidenziato nell'elenco. Verrà creato con dimensioni standard da modificare in base alle esigenze di lavoro. Una volta creati si procede con l'inserimento degli elementi sui punti maglia precedentemente creati. Se si apportano modifiche ad una tipologia di plinto, e quel plinto era già stato inserito su dei punti maglia, tutti i plinti di quella tipologia verranno modificati. In pratica occorre definire ogni tipo di plinto, crearlo ed inserirlo. Non è possibile inserire un plinto per poi modificarlo ed adattarlo per un'altra posizione: occorrerà crearne un altro o "sdoppiarlo" con l'apposita funzione presente nel menù "Opzioni" → "Strutturali" :

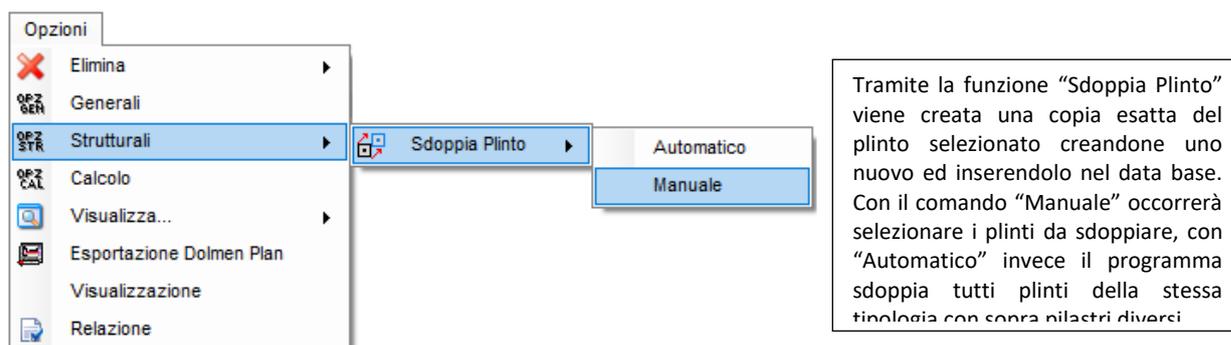


Figura 7 – Menu Opzioni

### 1.3.2 Pilastri / Bicchieri

Le forme geometriche di *pilastro* che è possibile analizzare con IS Plinti sono:

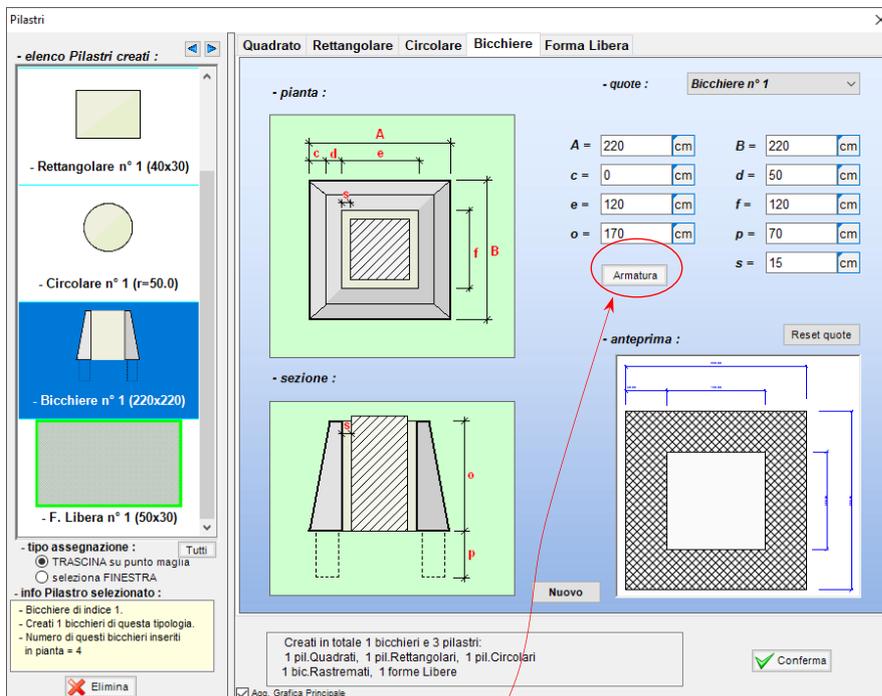
- Quadrato;
- Rettangolare;
- Circolare;
- Forma Libera

e *bicchieri* :

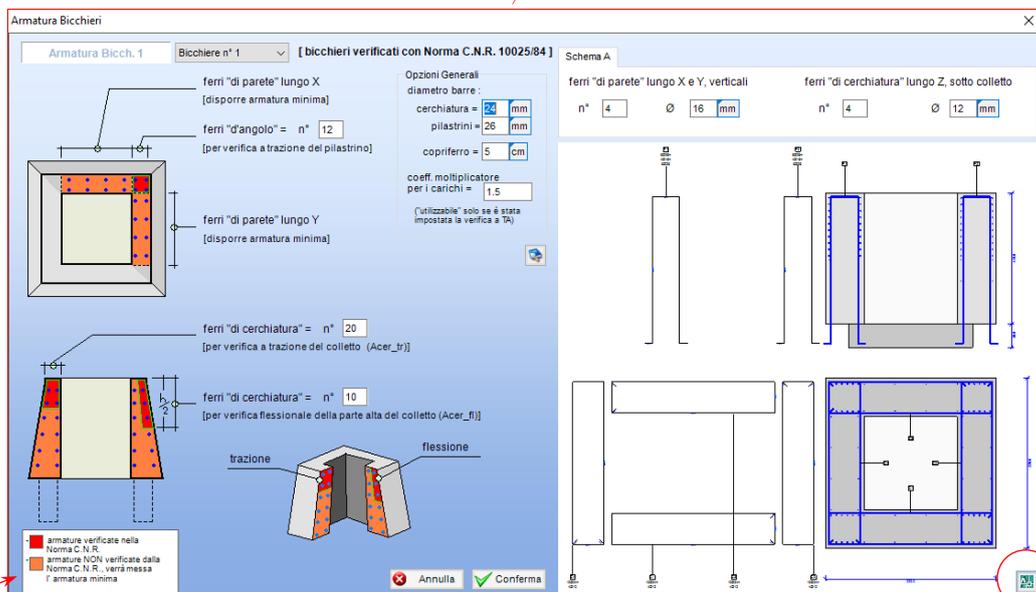
- Quadrati rastremati;

La suddivisione in tipologie, l’inserimento in pianta e le funzionalità della finestra “Pilastri/Bicchieri” è identica alla tipologia strutturale “Plinti”.

La tipologia “*Forma Libera*” permette di creare pilastri particolari o di inserire diverse forme insieme (vano ascensore, più pilastri ravvicinati); in ogni caso le sollecitazioni agenti su quel punto maglia saranno considerati come agenti sul baricentro del rettangolo che circonda le “n” forme libere create e la verifica strutturale del pilastro sarà svolta come se agisse un pilastro rettangolare di dimensioni uguali al rettangolo circoscrivente.



L’armatura dei bicchieri deve essere definita all’interno della pagina dedicata ai bicchieri premendo l’apposito tasto “Armatura”. Nel pannello che si apre automaticamente è possibile impostare l’armatura per tutti i bicchieri creati.



Per verifica del bicchiere secondo la CNR 10025 occorre dare l’area di acciaio in trazione negli appositi elementi.  
 Per i **piastrini** occorre dare il numero di ferri presenti nel singolo pilastro e il diametro  
 Per la parte alta del **colletto** vengono eseguite due verifiche distinte, una per la trazione nella parte alta del colletto ed una per la flessione a cui è sottoposta la parete del colletto. Per ognuno di questi due gruppi di ferri occorre specificare il numero di ferri ed il diametro.

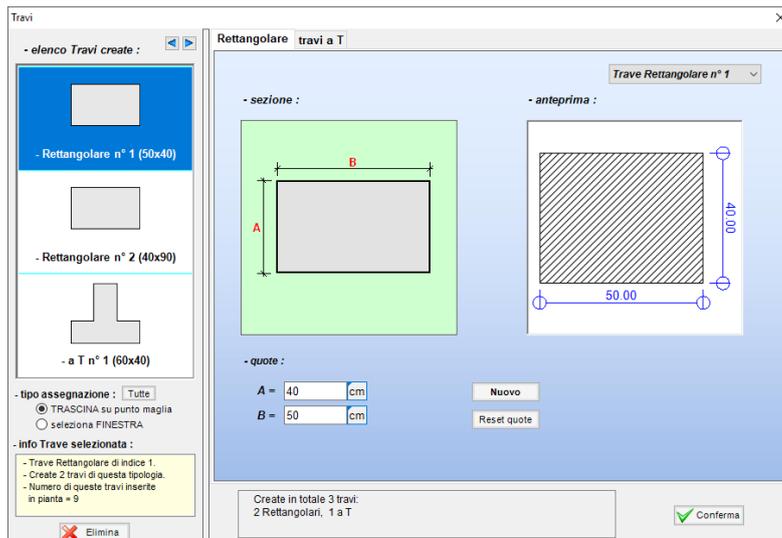
Salvataggio armatura del bicchiere in formato .dxf

### 1.3.3 Travi

Le forme geometriche di trave che è possibile analizzare con IS Plinti sono:

- Rettangolare;
- a T rovescia;

La suddivisione in tipologie e le funzionalità della finestra “Travi” è identica alla tipologia strutturale “Plinti”. Per quel che riguarda l’inserimento di questi elementi vale sempre la metodologia applicata agli altri elementi ma “l’obiettivo” del mouse deve essere la linea blu tratteggiata, ossia la “possibile linea trave”. Le travi non possono essere caricate, vengono però richieste e quindi verificate in caso di attivazione del Sisma.



### 1.3.4 Pali

È possibile la definizione di Pali circolari in C.A. dando le principali caratteristiche geometriche e di armatura dall’apposito pannello :

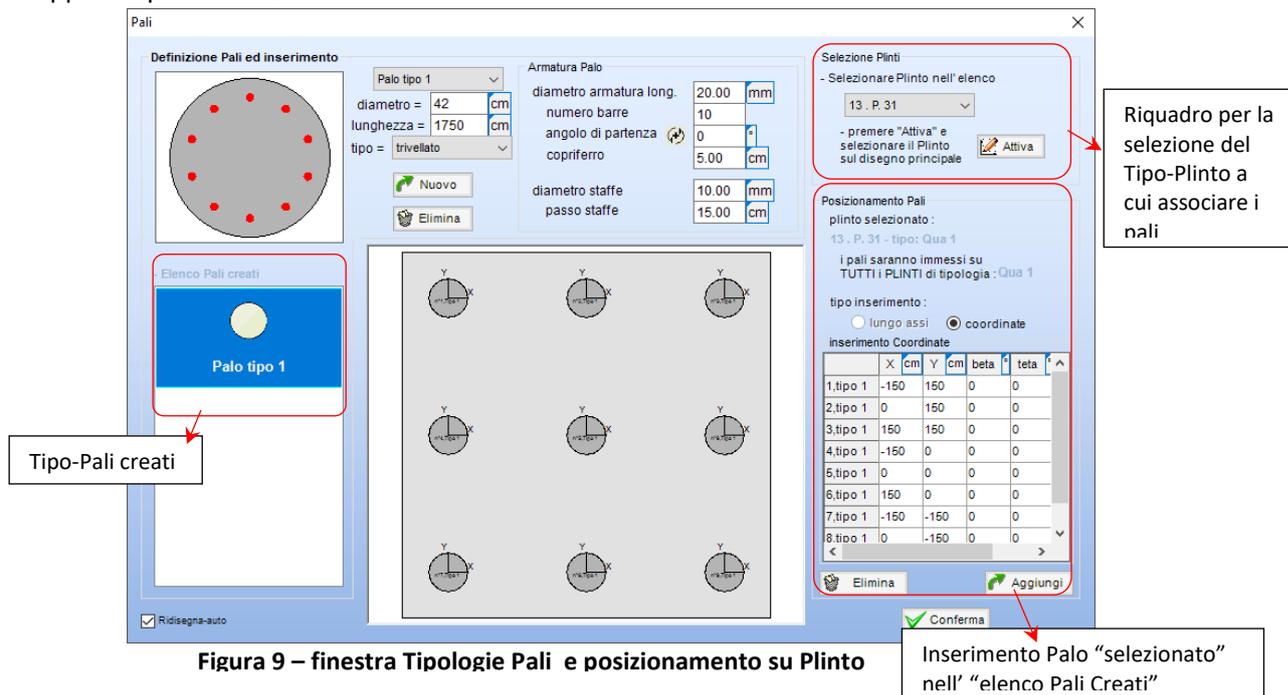


Figura 9 – finestra Tipologie Pali e posizionamento su Plinto

Una volta create le tipologie di pali occorre selezionare il Tipo-Plinto sotto cui collocarli. Premendo il tasto “Aggiungi” viene inserito un Palo del Tipo attualmente selezionato nell’elenco di sinistra, “Elenco pali Creati”. Per ogni palo inserito occorre specificarne le coordinate X e Y (relative al centro di applicazione degli sforzi), la rotazione assiale (beta) e l’inclinazione (teta).

Confermando, le modifiche apportate saranno rese visibili sul disegno principale e, una volta eseguita l’Analisi completa, sarà possibile visualizzare le sollecitazioni agenti in testa ad ogni singolo palo calcolate nell’ipotesi di piastra di collegamento (il plinto) perfettamente rigida.

## 1.4 Terreno

### 1.4.1 Terreno

Tramite l'apposita icona  si apre la finestra per la definizione delle stratigrafie, la loro assegnazione ai punti maglia e la creazione dei tipi di terreno.

Visualizza sul disegno principale le stratigrafie su cui agiscono i plinti e le sezioni per vedere il piano di posa rispetto alla stratigrafia

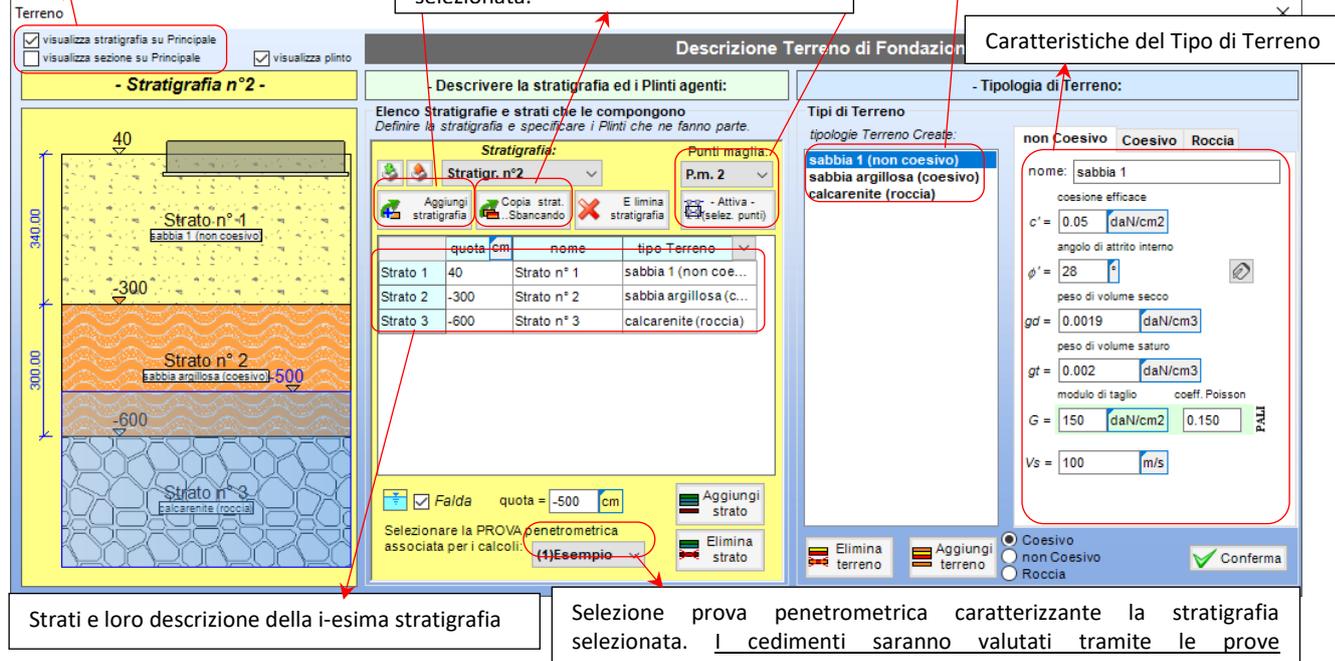
Aggiungi Stratigrafia (viene creata senza punti maglia agenti, saranno poi da selezionare tramite l'Attiva Selezione)

Elenco punti facenti parte della stratigrafia e tasto di Attiva Selezione. 

Aggiungi Stratigrafia sbancando da quella selezionata.

Elenco dei Tipi di Terreno creati

Caratteristiche del Tipo di Terreno



quota cm	nome	tipo Terreno
40	Strato n° 1	sabbia 1 (non coe...
-300	Strato n° 2	sabbia argillosa (c...
-600	Strato n° 3	calcarenite (roccia)

Figura 10 – finestra Terreno con caratteristiche singola stratigrafia

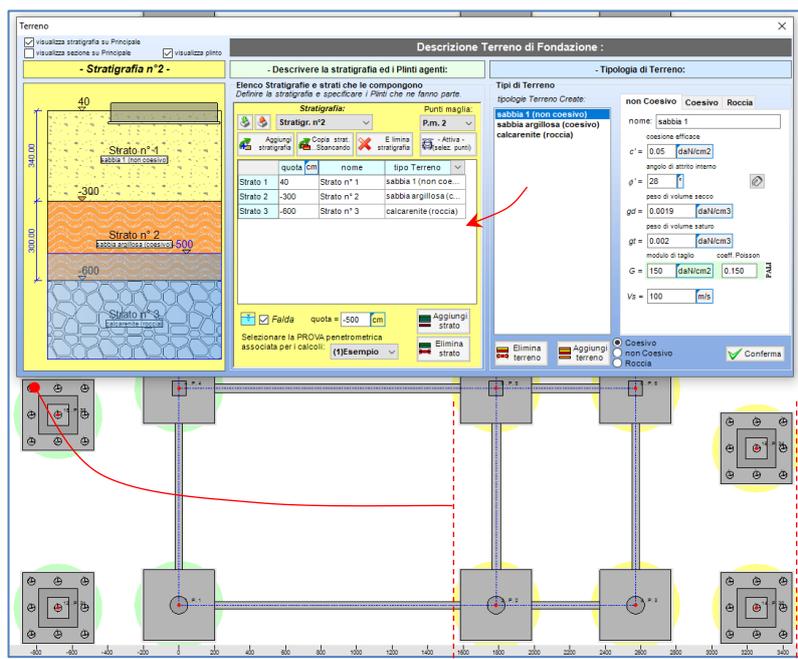


Figura 11 – suddivisione punti maglia agenti su diverse stratigrafie

Una volta definita la stratigrafia, associate le prove penetrometriche e create ed assegnate le tipologie di terreno, è possibile selezionare i punti maglia agenti sulla determinata stratigrafia premendo il tasto "Attiva" . Come nella "creazione manuale di punti maglia" la finestra si rimpicciolerà e si dovrà selezionare l'area entro la quale i punti maglia racchiusi agiranno sulla stratigrafia selezionata.

### 1.4.2 Prove penetrometriche

È possibile definire prove SPT e CPT per poter calcolare i cedimenti, le deformazione e la capacità portante delle stratigrafie prima definite.

Dal menu “Dati” → “Terreno” → “Prove SPT CPT” si accede alla finestra per la creazione, modifica e visualizzazione delle prove.

Importa ed esporta le prove SPT e CPT direttamente in DB-SPT DB-CPT

Prove Penetrometriche

Prove definite  
- Elenco prove  
(1)Esempio

Visualizza Modifica Elimina

definisci Nuova Prova

- Tipo:  prova SPT (importa da DBProve)  prova CPT (esporta in DBProve)

- Nome Prova: (1)Esempio

Crea..

Prova SPT (1)Esempio

dati della prova a diverse quote

	z	cm	Nspt
1	0		5
2	-100		10
3	-300		25
4	-800		30

Quota = 0 cm

Nspt = 0

Inserisci

Incolla da Excel

opera interpolazione tra i dati se necessario (sconsigliato)

Elimina

Conferma

Visualizzatore

grafico SPT della prova (1)Esempio.

Quota[cm]

Nspt

Salva img.

Copia img.

Indici

Esci

Incolla da Excel® (comodo comando per l'immissione automatica dei dati delle prove, attenzione alla colonna delle quote, rispettare l'unità di misura (cambiabile) e il segno negativo.)

Figura 12 – finestre per la visualizzazione , creazione e modifica delle prove SPT CPT

Per definire una nuova prova occorre selezionare il tipo di prova, introdurre un nome e premere “Crea”. L'immissione dei dati può avvenire in modo automatico (importando da Excel® con il tasto “Incolla da Excel” i dati precedentemente copiati in memoria ) o in modo manuale quota per quota.

Al termine dell'immissione delle caratteristiche, premendo “Conferma”, la Prova viene memorizzata ed aggiunta nell'elenco delle prove create. Selezionandola è possibile visualizzarne il grafico (“Visualizza”), modificarne i dati (“Modifica”) o eliminarla (“Elimina”).

Per la prova SPT è presente la possibilità di far interpolare i dati in automatico dal programma se nella fase di calcolo non sono presenti dati alla quota di interesse.

Dal pannello “Terreno”, sotto alla stratigrafia, sarà ora disponibile l'elenco delle prove create e, quella selezionata mentre si visualizzano gli strati, sarà associata alla stratigrafia per il calcolo dei cedimenti del terreno (metodo Burland&Burbidge (SPT) e metodo Schmertmann (CPT)). La capacità portante viene valutata tramite la teoria di BrinchHansen.

## 1.5 Normativa – Materiali

Tramite l'icona  si accede al pannello per la scelta della normativa da seguire, mentre tramite l'icona  si accede al pannello per la definizione delle caratteristiche dei materiali e per la scelta del tipo di verifiche da eseguire :

**Normativa**

**Sceita normativa**

Eurocodice 7 + Ordinanza 3274

EN 1997-1: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture.

D.M. 1988 + D.M. 1996

D.M. 11 MARZO 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**

D.M. 17 Gennaio 2018: definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza.

**Norme Italiane**

**Norma Tecniche per le Costruzioni 17/01/18 - NTC**

APPROCCIO 2

A1+M1+R3

**Coeff. sulle azioni**

	EQU	A1 STR	A2 GEO	
$\gamma_{G1}$	0.9	1	1	(Permanenti)
$\gamma_{G2}$	1.1	1.3	1	(Permanenti non strutturali)
$\gamma_{G3}$	0	0	0	(Permanenti non strutturali)
$\gamma_{G4}$	1.5	1.5	1.3	(Permanenti non strutturali)
$\gamma_{Q1}$	0	0	0	(Variabili)
$\gamma_{Q2}$	1.5	1.5	1.3	(Variabili)

[I coeff. sulle azioni devono essere usati per la creazione dei casi di carico dalle condizioni.]

**Coeff. proprietà terreno**

	M1	M2	
$\gamma_c$	1	1.25	(Coesione)
$\gamma_\phi$	1	1.25	(Angolo d'attrito)
$\gamma_{Su}$	1	1.4	(Resistenza al taglio non drenata)

**Coeff. resist. fondazione**

	R1	R2	R3	R3s	(*s = sismico)
$\gamma_{R,v}$	-	-	2.3	1.8	(Capacità portante)
$\gamma_{R,h}$	-	-	1.1	1.1	(Scivolamento)

**Materiali**

Normativa selezionata : Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

Cls in opera  
 Cls Super Magrone  
 Cls Bicchieri  
 **Usa Cls uguale per TUTTO**

**- Calcestruzzo Plinti -**

Tipo = C28/35\*

fck = 290.5 daN/cm<sup>2</sup>    $\alpha$  termica = 1E-05

Descr. = C28/35    $\gamma$  (p.sp) = 0.0025 daN/cm<sup>3</sup>

$\gamma_c$  = 1.5    $\epsilon_{c2}$  = 0.2 %

fcd = 164.61668 daN/cm<sup>2</sup>    $\epsilon_{cu2}$  = 0.35 %

$\alpha_{cc}$  = 0.85

**- ARMATURE -**

Tipo = B450C

Descr. = B450C

[ramo superiore INCLINATO]

E = 200000 daN/cm<sup>2</sup>    $\epsilon_{yd}$  = 0.195652 %

fyk = 450 daN/cm<sup>2</sup>    $\epsilon_{ud}$  = 6.75 %

ftk = 540 daN/cm<sup>2</sup>   fyd = 3913.0434 daN/cm<sup>2</sup>

$\gamma_s$  = 1.15   fud = 4695.6521 daN/cm<sup>2</sup>

Check-box per legare le caratteristiche del Cls dei bicchieri e del super magrone a quelle del plinto o renderle indipendenti

Figura 13 – finestre di Scelta della Normativa e Materiali

In base alla normativa selezionata dalla finestra dei materiali si sceglie praticamente che tipo di verifica eseguire.

È possibile assegnare a Plinti - Bicchieri - Super Magrone diverse caratteristiche del Cls tramite l'apposito check-box; se evidenziato il programma utilizzerà per le verifiche di bicchieri e super magrone il cls selezionato nella pagina del cls "Cls in Opera", appunto relativo ai plinti, altrimenti occorrerà definire un cls specifico per i tre tipi di elementi strutturali.

## 1.6 Sisma

È possibile abilitare le verifiche sismiche attivando l'apposita opzione; premendo l'icona  e mettendo il segno di spunta su "attiva Sisma" il programma applicherà i criteri per l'analisi secondo la normativa selezionata alle combinazioni di carico settate come sismiche.

Casi di Carico								
	Nome	Tipo	descrizione	coeff.PP	Sisma	NO equ	NO geo	
1	Caso 1	SLU	SLU1	1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Caso 2	SLU	SLU2	1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Caso 3	SLU	SLU3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Caso 4	SLU	SLU4	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Caso 5	SLU	SLU5	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Caso 6	SLU	SLU6	1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Caso 7	SLU	SLU7	1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sisma - Metodo NTC 18 per il calcolo della forza sismica

**attiva Sisma** (Rif.: Decreto Ministeriale 17/01/2018)

limita la deformazione di CLS e ACCIAIO al campo elastico per le verifiche nei casi di carico sismici

Cat. Topografica = categoria T1 (categoria topografica (Tab. 3.2.IV))

Cat. Sottosuolo = cat. sottosuolo C (categoria di sottosuolo (Tab. 3.2.II))

	SLC	SLV	SLD
Ag =	1.6166 m/s <sup>2</sup>	1.2803 m/s <sup>2</sup>	0.4970 m/s <sup>2</sup>
Fo =	2.49	2.46	2.4284
T*c =	0.27 s	0.26 s	0.23 s

automatico 

da DW 

C.S.L.L.P.P. 

Conferma

Annulla

Segno di spunta inserito = questo caso di carico è sismico.

Arrivando dal programma 3D Dolmen dovrebbe essere impostato tutto correttamente, in ogni caso, anche lavorando in modo autonomo, basta impostare i vari dati nel pannello.

Premendo il tasto "automatico" si apre un programma per il calcolo automatico dei parametri spettrali, una volta eseguite le varie scelte e premendo "OK" queste informazioni vengono reimpostate in IS Plinti.

Stati limite ultimi

SLV: Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Tr: 475

ag: 1.2804 m/s<sup>2</sup>

Fo: 2.46

T\*c: 0.26 s

Stati limite di esercizio

SLD: Stato Limite di Danno

Tr: 50

ag: 0.497 m/s<sup>2</sup>

Fo: 2.4284

T\*c: 0.23 s

Calcolo eseguito correttamente.

Mappa (solo a titolo informativo - necessario collegamento a internet)  Dettaglio  Globale

ID 14231 lon 7.2767 lat 44.924

ID 14232 lon 7.347 lat 44.927

lon 7.32763 lat 44.884961

ID 14453 lon 7.2818 lat 44.874

ID 14454 lon 7.352 lat 44.878

OK  Annulla

N.B.

IS Plinti quando esamina un **caso di carico sismico**:

- applica gli appositi fattori correttivi al calcolo di capacità portante (nel caso di plinti senza pali);
- esegue in calcolo dello spostamento reciproco dei plinti (se collegati la LINEE TRAVE ma senza la trave inserita);
- verifica l'armatura delle travi di collegamento visti solamente come collegamenti orizzontali (se sono state create le linee trave e su di esse è stata applicata la sezione della trave).

## 1.7 Carichi - Condizioni e Casi

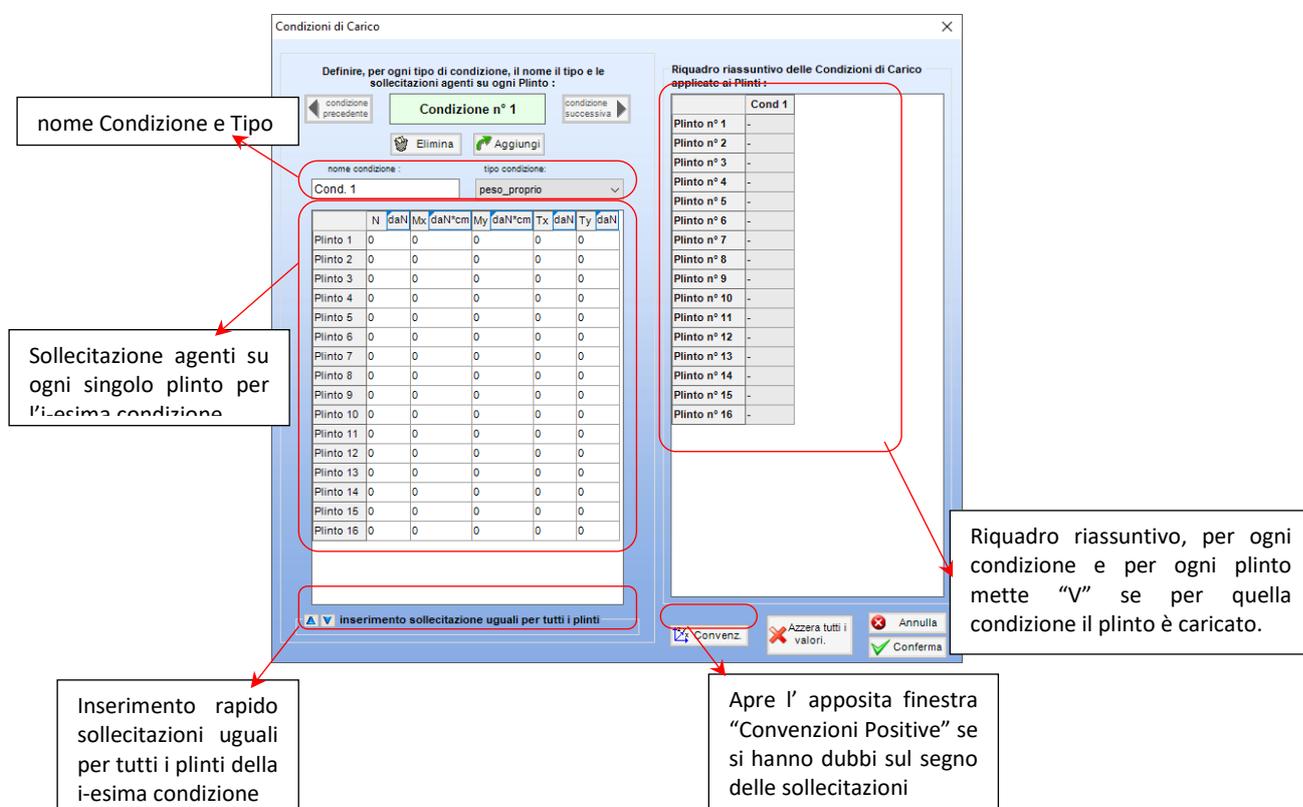
Se si è deciso di importare da Dolmen questi valori, li si troverà caricati all'apertura delle finestre.

### 1.7.1 Condizioni di carico :

Il programma all'avvio presenta una condizione con carichi nulli; cambiando nome, tipo e definendo i carichi plinto per plinto, viene creata la prima vera condizione di carico.

Per un rapido inserimento delle sollecitazioni uguali per tutti gli elementi in una condizione, si può ricorrere all'inserimento rapido presente in calce alla tabella dei carichi dei plinti. Qui, immettendo i valori e premendo "Assegna", si dà a tutti i plinti il valore definito.

Per cancellare tutte le sollecitazioni occorre premere il tasto "Azzerà Cond." Presente nell'inserimento rapido; tale comando azzererà la condizione visualizzata.



nome Condizione e Tipo

Sollecitazione agenti su ogni singolo plinto per l'i-esima condizione

Riquadro riassuntivo, per ogni condizione e per ogni plinto mette "V" se per quella condizione il plinto è caricato.

Inserimento rapido sollecitazioni uguali per tutti i plinti della i-esima condizione

Apri l' apposita finestra "Convenzioni Positive" se si hanno dubbi sul segno delle sollecitazioni

	N	daN	Mx	daN*cm	My	daN*cm	Tx	daN	Ty	daN
Plinto 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinto 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Cond 1
Plinto n° 1	-
Plinto n° 2	-
Plinto n° 3	-
Plinto n° 4	-
Plinto n° 5	-
Plinto n° 6	-
Plinto n° 7	-
Plinto n° 8	-
Plinto n° 9	-
Plinto n° 10	-
Plinto n° 11	-
Plinto n° 12	-
Plinto n° 13	-
Plinto n° 14	-
Plinto n° 15	-
Plinto n° 16	-

Figura 14 – creazione delle Condizioni di carico

Le condizioni di carico qui definite saranno utilizzate per la creazione di casi di carico.

Sulla destra di questa finestra è presente una tabella contenente un riquadro riassuntivo per ogni condizione e per ogni plinto; per ogni cella corrispondente al Plinto-Condizione sarà presente "V" se per quella condizione il plinto è caricato o "-" se l'intero quintetto di sollecitazione e posto uguale a zero.

### 1.7.2 Casi di carico :

In questa finestra si definiscono i casi di carico (a meno che non li si sia importati da DW).

A sinistra sono elencati i casi di carico definiti e, selezionandone uno, sulla destra vengono elencate le sollecitazioni per ogni punto maglia e per ogni sestetto.

Coeff. Moltiplicatore per peso proprio del Plinto, del Magrone e del Rinterro, modificabile manualmente e Coeff. Moltiplicatore per carico dovuto alle tamponature (se presenti e usate)

il caso di carico è sismico?

NON eseguo le verifiche geotecniche?

NON eseguo le verifiche strutturali del birchiere?

NON eseguo le verifiche a ribaltamento?

NON eseguo le verifiche strutturali del plinto?

**Casi di Carico**

Nome	Tipo	descrizione	coeff.PP	Sisma	NO equ	NO geo	NO str	NO bic
Caso 1	SLU	SLU SENZA SISMA	1.3					
Caso 4	SLU	SLU con SISMAX...	1	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>Caso 5</b>	<b>SLU</b>	<b>SLU con SISMAX...</b>	<b>1</b>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Caso 6	SLD	SLD con SISMAX...	1	<input checked="" type="checkbox"/>				
Caso 7	SLD	SLD con SISMAX...	1	<input checked="" type="checkbox"/>				
Caso 8	SLU	SLU FON con SIS...	1	<input checked="" type="checkbox"/>				
Caso 9	SLU	SLU FON con SIS...	1	<input checked="" type="checkbox"/>				
Caso 10	Caratteristica	Rara	1					
Caso 11	Frequente	Frequente	1					
Caso 12	Quasi Perm.	Quasi Perm	1					

**Valori per singolo caso di carico**

caso evidenziato : **Caso 5 - SLU - SLU con SISMAX PRINC**

Punto	Sestetto	N	daN	Mx	daN*cm	My	daN*cm	Tx	daN	Ty	daN
P1 S1	1.	1	3476.2	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S2	1.	2	3472.36	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S3	1.	3	3429.13	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S4	1.	4	3425.29	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S5	1.	5	3492.91	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S6	1.	6	3489.07	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S7	1.	7	3445.85	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S8	1.	8	3442.01	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S9	1.	9	3323.83	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S10	1.	10	3319.99	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S11	1.	11	3276.77	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S12	1.	12	3272.93	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S13	1.	13	3340.55	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S14	1.	14	3336.71	0	0	0	0	0	0	0	0
P1 S15	1.	15	3293.48	0	0	0	0	0	0	0	0

**duplicazione con coefficienti**

singolo  multiplo

N= 1.00 N= 1.00  
M= 1.00 M= 1.00  
T= 1.00 T= 1.00

Blocca Tabelle

**Imp. Excel** **Imp. CSV** **Convvenz.**

**Aggiungi** **Aggiungi** **Apri** **Elimina**

Aggiungi Caso combinando condizioni esistenti  
Aggiungi Caso vuoto  
Carico dovuto alle Tamponature  USA

**Elim. tutti i casi**

**Assegna** **Azzerà Caso**

**coeff. molt. = 1.45**

**inserimento sollecitazioni uguali per tutti i plinti**

ASSEGNA queste SOLLECITAZIONI al CASO di carico

AUMENTA di queste SOLLECITAZIONI il CASO di carico

Solt. Nominali

N = 0 daN

Mx = 0 daN\*cm

My = 0 daN\*cm

Tx = 0 daN

Ty = 0 daN

**Figura 15 – definizione casi di carico**

Duplicazione del caso di carico selezionato con coeff. moltiplicatore su singola azione (N, M o T) o su tutte.

Diversi modi per inserire Casi di Carico in IS Plinti:

- apre il pannello delle condizioni di carico create permettendo di associarle per creare il Caso
- aggiunge un caso di carico vuoto
- apre il pannello dedicato ai carichi dovuti alle tamponature

Pannello dedicato all’inserimento o all’aggiunta di azioni TUTTE UGUALI su tutti i plinti nella combinazione di carico

Importazione di sollecitazioni da file .CSV

Aprire l’apposita finestra “Convenzioni Positive” se si hanno dubbi sul segno delle sollecitazioni

**N.B.: dalla versione 18 il programma esegue le verifiche in base alla combinazione di carico, in pratica eseguirà le verifiche di:**

- ribaltamento = con le combinazioni SLU EQU
- strutturali = con le combinazioni SLU, SLV
- geotecniche = con le combinazioni SLU, SLD, SLV
- cedimenti = con la combinazione Quasi Permanente

CDM DOLMEN e omnia IS srl - Via Drovetti 9/F, 10138 Torino  
Tel. 011.4470755 - Fax 011.4348458 - www.cdmdolmen.it - dolmen@cdmdolmen.it

15

“Sbloccando” le tabelle (tramite il check-box “Blocca tabelle”) è possibile cambiare nome, tipo, descrizione e valori dei Casi.

Vi sono due modi per inserire nuovi Casi:

- premendo “Aggiungi” ne verrà inserito uno nuovo in calce agli altri e, manualmente, si dovranno impostare i corretti parametri
- premendo “Aggiungi” si aprirà il pannello:

sulla sinistra compaiono le condizioni precedentemente definite; selezionandole ed impostando un coeff. moltiplicatore vengono importate nel nuovo Caso tramite l'apposito tasto. Una volta definiti descrizione e tipo premendo “ conferma” il caso appena creato viene aggiunto nella finestra precedente.

Casi di Carico - generazione manuale

**Elenco Condizioni**

Selezionarle ed importarle in un apposito CASO

- 1 - Cond 1 - Peso proprio (altro)
- 2 - Cond 2 - Permanente (altro)
- 3 - Cond 3 - A:Var abitazione (altro)
- 4 - Cond 4 - Neve (<1000m slm) (altro)
- 5 - Cond 5 - PesoProprioFond (altro)
- 6 - Cond 6 - PermFond (altro)
- 7 - Cond 7 - Autovett 001 (X) (altro)
- 8 - Cond 8 - Autovett 001 (Y) (altro)
- 9 - Cond 9 - Autovett 002 (X) (altro)
- 10 - Cond 10 - Autovett 002 (Y) (altro)
- 11 - Cond 11 - Sisma X (altro)
- 12 - Cond 12 - Sisma Y (altro)
- 13 - Cond 13 - Torcente add. X (altro)
- 14 - Cond 14 - Torcente add. Y (altro)

**parametri Caso**

Creare nuovi Casi di Carico importandone all'interno le relative Condizioni di Carico

**Caso 14**

descrizione:

tipo caso:

coefficiente moltiplicatore:

1 - 1.300 Cond 1, Peso proprio (altro)  
2 - 1.500 Cond 2, Permanente (altro)  
3 - 1.500 Cond 3, A:Var abitazione (altro)

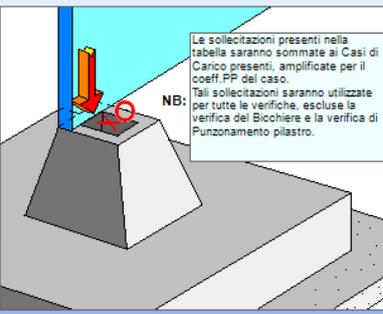
Normativa Selezionata: **NTC 17/01/18**

- premendo “ Apri” si aprirà un apposito pannello per l’inserimento dei carichi dovuti alle tamponature:

i carichi che vengono inseriti in questo pannello saranno sommati ai singoli casi di carico (amplificati del coeff.PP del singolo caso) ed utilizzati per le verifiche della fondazione (escluse le verifiche del bicchiere e il punzonamento del pilastro).

Queste sollecitazioni devono essere intese come “agenti” nel punto “O”, in cima al bicchiere.

Caso di carico Tamponature



Le sollecitazioni presenti nella tabella saranno sommate ai Casi di Carico presenti, amplificate per il coeff.PP del caso.

**NB:** Tali sollecitazioni saranno utilizzate per tutte le verifiche, escluse la verifica del Bicchiere e la verifica di Punzonamento pilastro.

le sollecitazioni sono da intendersi come applicate nel punto O

descrizione:

Punto	N	daN	Mx	daN*cm	My	daN*cm	Tx	daN	Ty	daN
1	1.	12000		0		0	0	0		0
2	2.	12000		0		0	0	0		0
3	3.	1050		0		0	0	0		0
4	4.	1050		0		0	0	0		0
5	5.	12100		0		0	0	0		0
6	6.	10200		0		0	0	0		0
7	7.	2000		0		0	0	0		0
8	8.	2		0		0	0	0		0
9	9.	0		0		0	0	0		0
10	10.	0		0		0	0	0		0
11	11.	0		0		0	0	0		0
12	12.	10020		0		0	0	0		0
13	13.	10020		0		0	0	0		0
14	14.	0		0		0	0	0		0

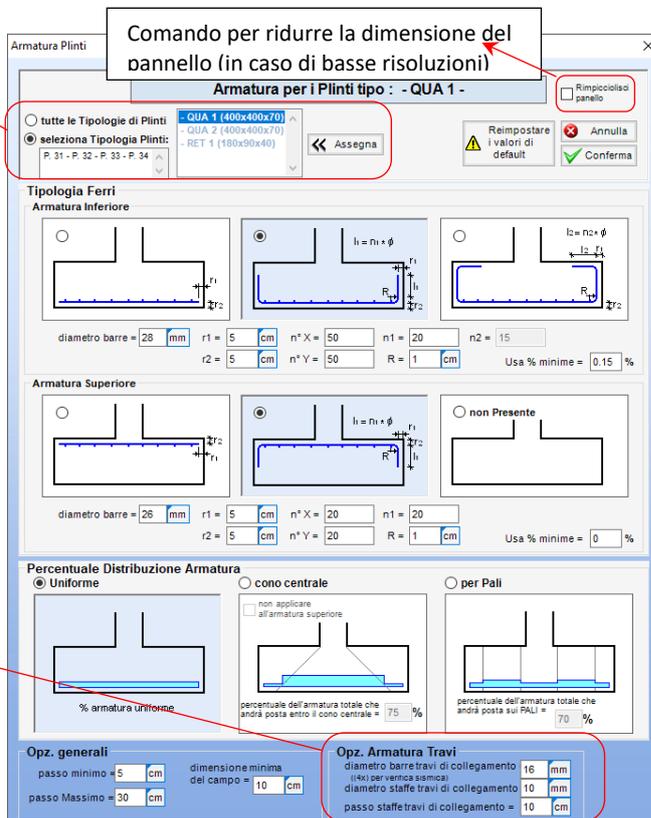
### 1.8 Armatura

Con **IS Plinti** si ipotizza un'armatura che possa andar bene per i plinti in esame; si definisco i vari parametri propri del ferro, la tipologia di armatura superiore ed inferiore, i diametri dei ferri, il copriferro, il passo massimo e minimo, la metodologia di distribuzione dell'armatura.

In questa finestra si definisce anche l'armatura delle travi di collegamento dando il diametro delle barre di collegamento (ipotizzate come 4 barre longitudinali) e il diametro delle staffe. (icona per l'apertura: )

riquadro per la selezione del tipo plinto e l'assegnazione dell'armatura

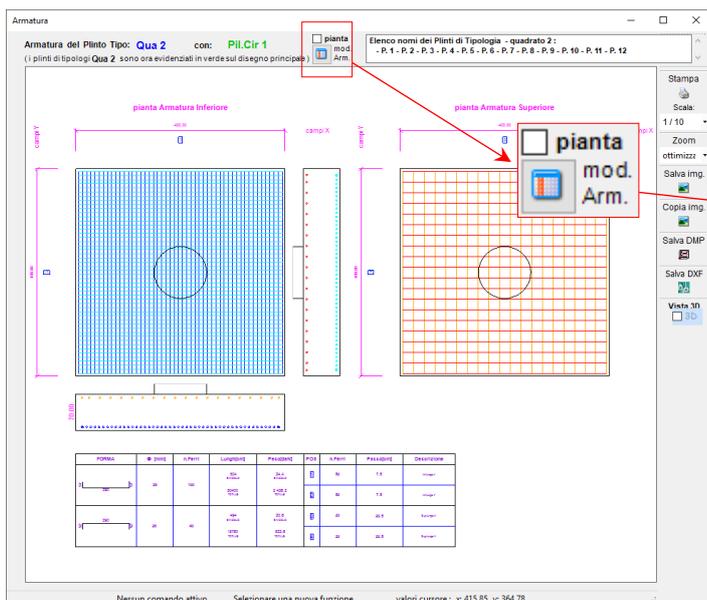
Quando si seleziona il tipo di plinto che si vuole armare e si applicano le scelte delle armatura il tasto "Assegna" si accende di **verde**; questo significa che le scelte che si stanno facendo sono temporanee, quando si preme il tasto "**<< Assegna**" questo si spegne e le scelte dell'armatura vengono salvate nella tipologia di plinto selezionato.



Armatura travi di collegamento

Una volta eseguita l'Analisi della fondazione e, quindi, verificata l'armatura disposta nei plinti, è possibile interrogare la Tavola delle Armature :

Figura 16 – predimensionamento dell'armatura



Tramite il tasto "mod. Arm" è possibile cambiare diametro e numero ferri di ogni posizione mettendo il segno di spunta sull'opzione "Personalizzato"

Nella “Tavola delle Armature” si può agire sulla composizione grafica ed esportarla in diversi modi:

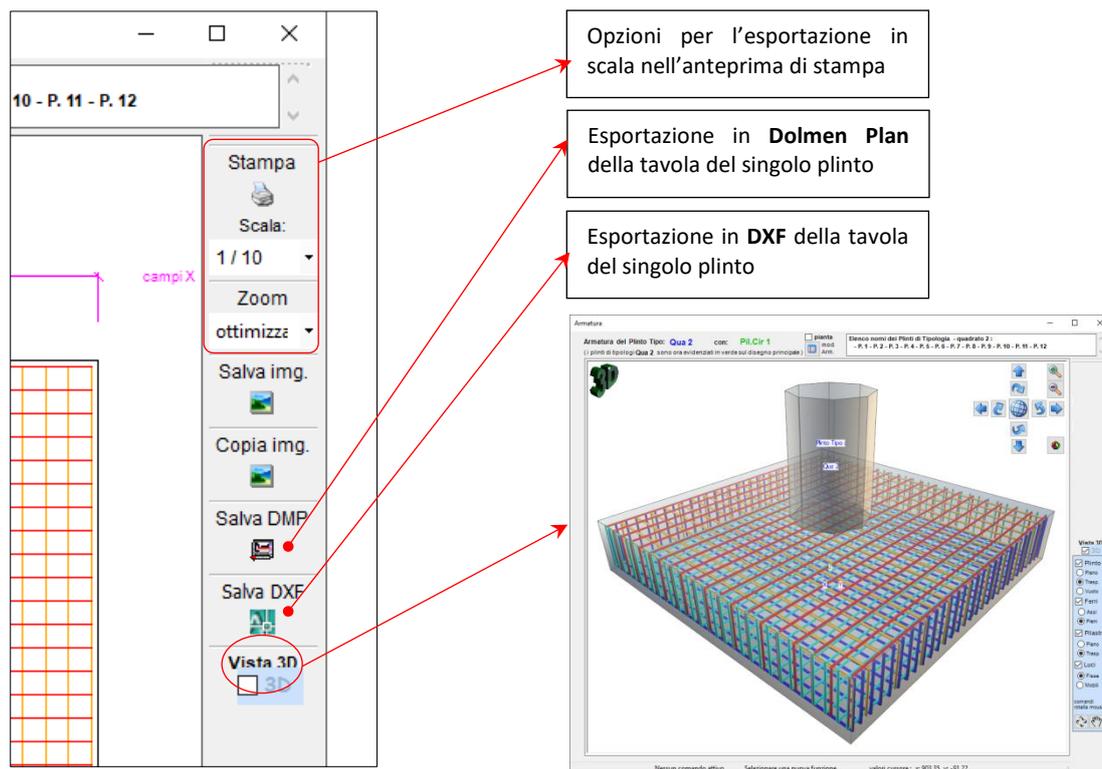
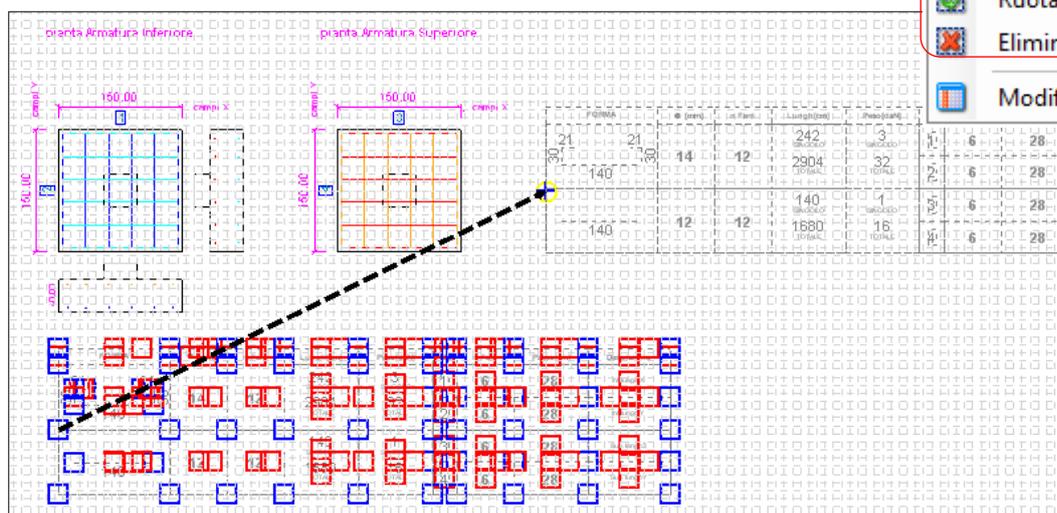
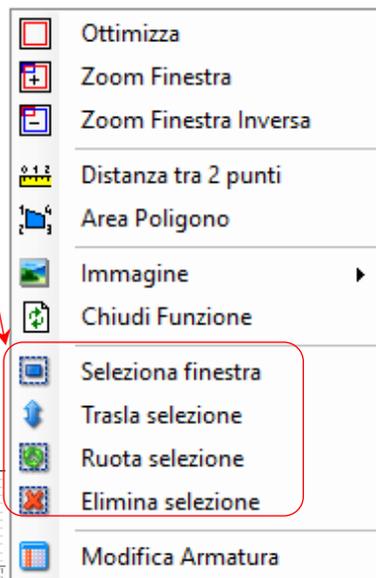


Figura 17 – tavola armatura della Tipologia di Plinto e visuale 3D

La tavola delle Armature generata automaticamente da IS Plinti può essere modificata a piacere tramite delle apposite funzioni grafiche.

Prima occorre selezionare la parte di disegno che si vuole traslare, ruotare od eliminare, tramite il comando “Seleziona Finestra”; a questo punto si seleziona la funzione desiderata e la modifica sarà mostrata a video.

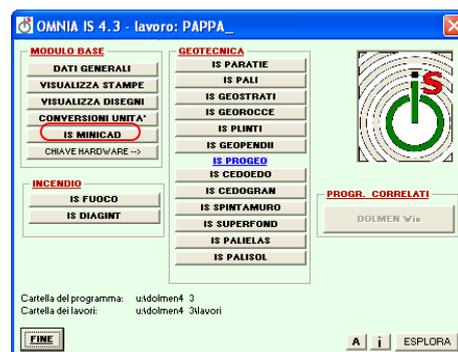


Nella tavola viene generata una tabella con all'interno il riassunto della quantità e disposizione dell'armatura per la tipologia di plinto analizzato.

FORMA	phi[mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione	
	16	60	298	4	1	22	5		
			UNITARIO (per singola Forma)		UNITARIO (per singola Forma)		8	11	
			TOTALI (per l'intero in scavo)		TOTALI (per l'intero in scavo)		8	11	
	12	26	190	2	2	9	13		
			UNITARIO (per singola Forma)		UNITARIO (per singola Forma)		4	25.5	
			TOTALI (per l'intero in scavo)		TOTALI (per l'intero in scavo)		4	25.5	
			4 940	47	3	9	13		
			TOTALI (per l'intero in scavo)		TOTALI (per l'intero in scavo)				

La tavola armature che viene redatta può essere gestita graficamente in diversi modi: salvare semplicemente l'immagine, selezionare la scala di visualizzazione e lo zoom in %.

Se si sceglie "Copia" sarà possibile incollare il .jpg ovunque si voglia e soprattutto si potrà incollare questo disegno all'interno del Minicad di omnia IS per modificare a piacimento la tavola.



Se si attiva la stampa in automatico verrà mostrata l'anteprima di stampa, con il disegno impostato con la scala selezionata nella finestra "Armatura".

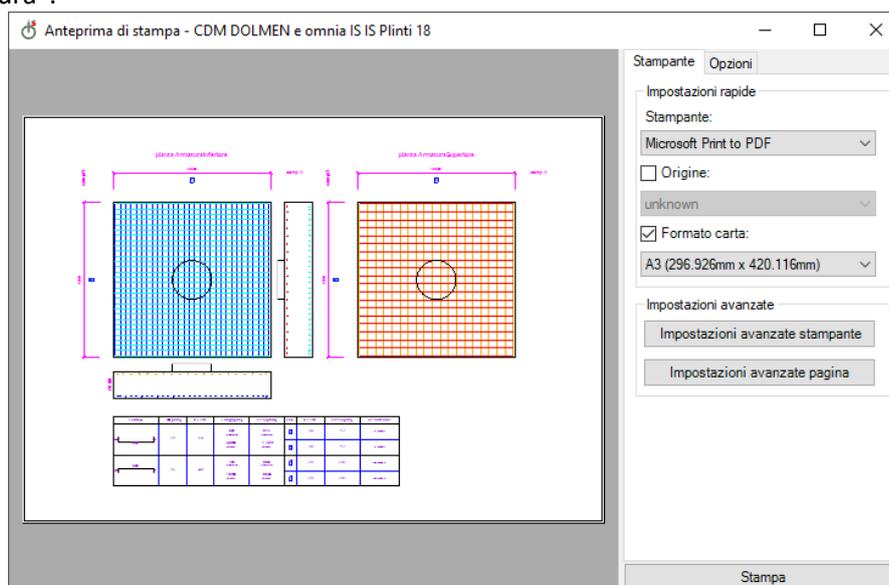


Figura 18 – anteprima di stampa

I plinti vengono armati per "tipologia", ovvero per ogni plinto della stessa tipologia vengono passati in rassegna tutti i carichi e i tipi di pilastri sovrastanti.

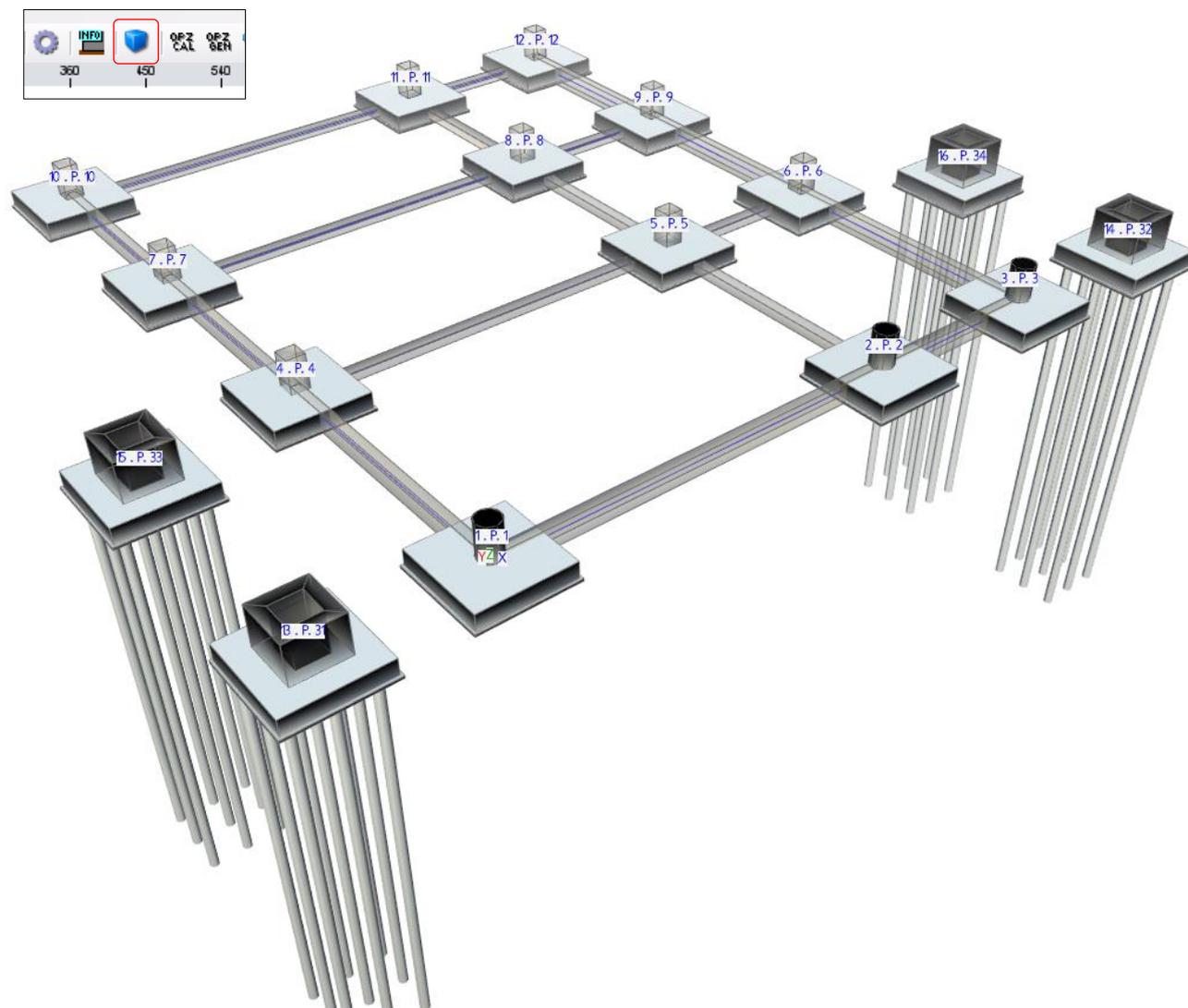
Il programma valuta il plinto più sollecitato di quella tipologia, calcola la giusta armatura e la assegna anche a tutti gli altri plinti di quella tipologia.

Nel caso in cui si abbiano plinti della stessa tipologia ma con pilastri diversi, il programma cercherà il plinto più sollecitato e, contemporaneamente, quello con il pilastro di dimensione maggiore.

Per avviare a questo tipo di ricerca, seppur cautelativa, è possibile attivare la funzione "Sdoppia Plinto" , che creerà in automatico delle tipologie di plinto, identiche a quelle che andrà a sostituire, in modo che tutti i plinti di una certa tipologia, processati insieme, abbiano anche lo stesso tipo di pilastro. Questa funzione può agire in modo "automatico" (processerà tutti i plinti e sdoppierà i plinti di una tipologia con pilastro diverso da quelli della stessa tipologia) o in modo "manuale", dovendo selezionare i plinti da sdoppiare.

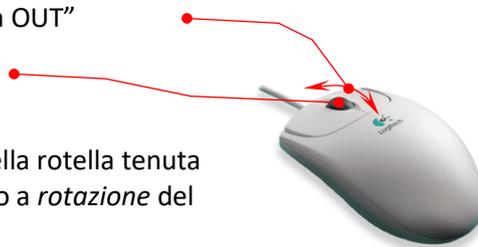
## 1.9 Vista 3D globale

Tramite l'apposita icona, o con il tasto "F5" della tastiera, e se le DirectX® sono correttamente installate, l'intero lavoro verrà mostrato in versione 3D.



Tramite la rotella centrale del mouse e la barra spazio della tastiera è possibile girare agevolmente nello spazio 3d, precisamente:

- rotella centrale:
  - "scroll" avanti e indietro → visuale "Zoom IN" e "Zoom OUT"
  - "rotella tenuta premuta": → rotazione modello (\*)
  - spostamento (\*)
- barra spazio:
  - ogni volta che la si preme ci cambia il comando (\*) della rotella tenuta premuta; il comando passa da *traslazione* del modello a *rotazione* del modello.



Attivando le varie opzioni sulla destra del riquadro 3D sarà possibile analizzare tutti i dati del lavoro: armatura degli elementi (se in trasparenza), terreno, falda, prove penetrometriche ecc...

## 1.10 Esportazioni

### 1.10.1 Esportazione in DOLMEN PLAN

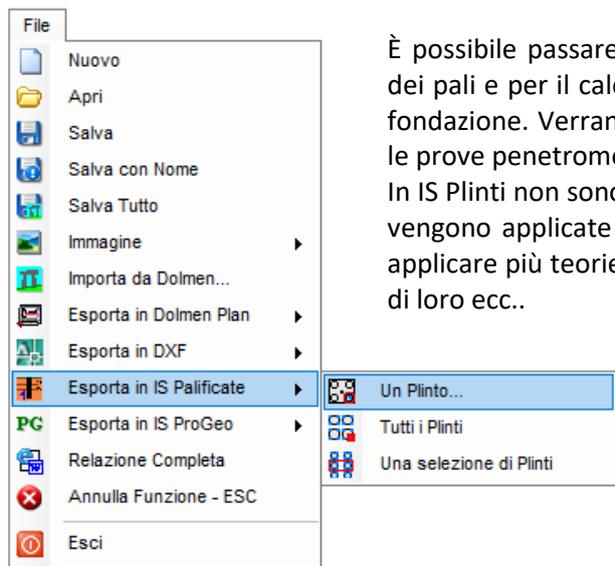
Tramite la voce “Esporta in Dolmen Plan” dal menu “File” si può esportare in Dolmen Plan o il singolo Plinto armato, o tutte le tipologie di Plinto utilizzate armate e quotate o l’intero lavoro (schema pianta con elementi strutturali e tipologie di Plinto armate.)

Una volta aperto in Dolmen Plan è possibile creare una tabella per il computo metrico del ferro

The screenshot displays the software interface for 'DOLMEN PLAN'. The 'File' menu is open, showing options like 'Nuovo', 'Apri', 'Salva', and 'Esporta in Dolmen Plan'. The 'Esporta in Dolmen Plan' option is highlighted, with a sub-menu showing 'singolo Plinto', 'tutti i Plinti', and 'Pianta e Plinti'. The main workspace shows a detailed view of a reinforced concrete slab plan, labeled '-P.1, P.3- (Ret 1)'. It includes two views: 'pianta Armatura Inferiore' (bottom reinforcement) and 'pianta Armatura Superiore' (top reinforcement). Dimensions and reinforcement specifications are provided for both views. For the bottom reinforcement, the dimensions are 250x200, with a grid spacing of 100. The reinforcement is specified as 20 Ø 16 L=254. For the top reinforcement, the dimensions are 240x190, with a grid spacing of 100. The reinforcement is specified as 12 Ø 16 L=238. A table of reinforcement specifications is also visible in the bottom right corner of the workspace.

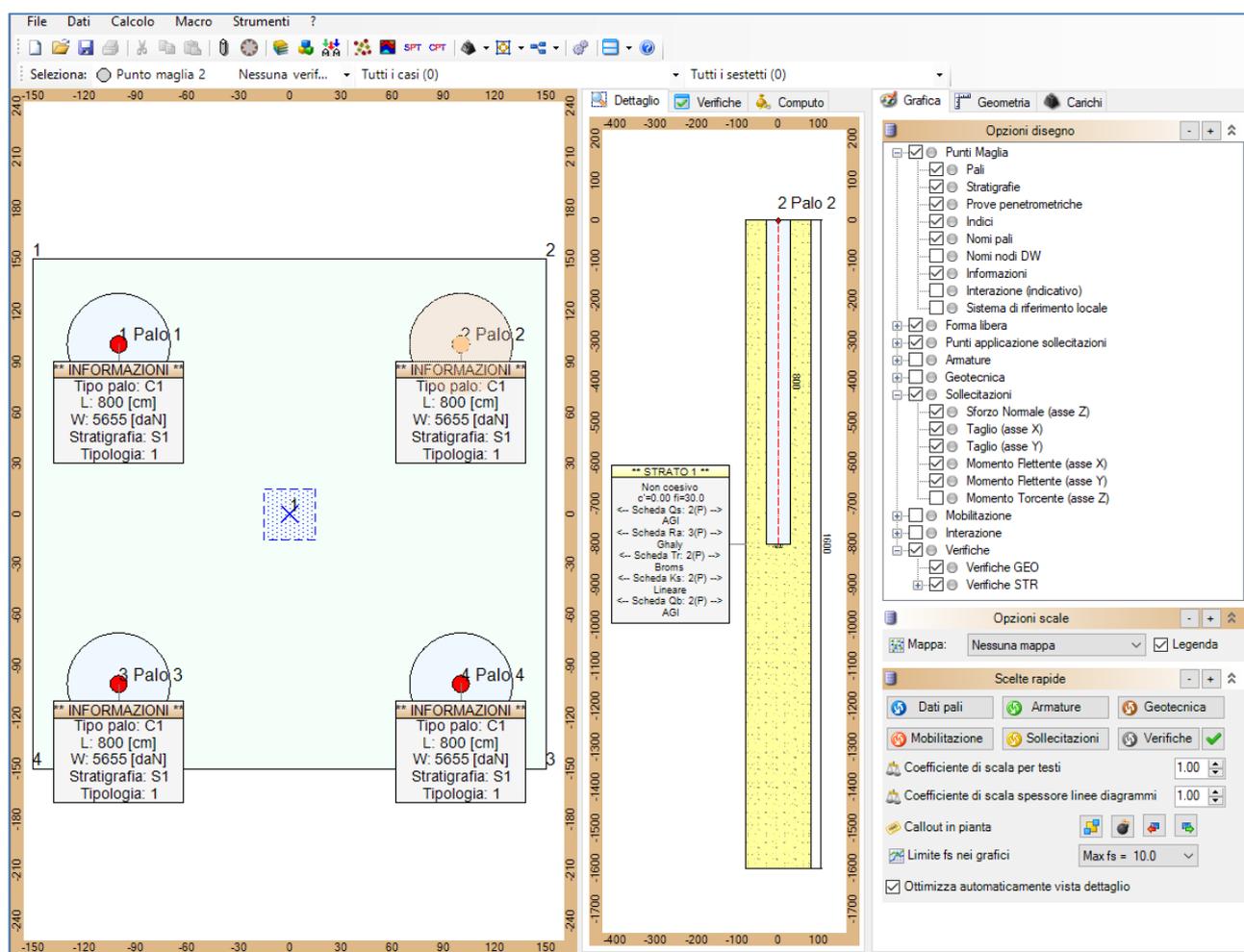
Tipologia	Spessore (cm)	Spaziatura (cm)	Barra (Ø x L)
Plinto Armatura Inferiore	20	100	20 Ø 16 L=254
Plinto Armatura Superiore	12	100	12 Ø 16 L=238

## 1.10.2 Esportazione in IS PALIFICATE



È possibile passare direttamente in IS Palificate per le verifiche strutturali dei pali e per il calcolo dei cedimenti sia di un singolo plinto che di tutta la fondazione. Verranno esportate le sollecitazioni testa palo, le stratigrafie e le prove penetrometriche inserite.

In IS Plinti non sono modificabili le teorie per il calcolo della portata dei pali, vengono applicate le teorie più indicate, invece in IS Palificate è possibile applicare più teorie, controllare i cedimenti legati all'interazione dei pali tra di loro ecc..





## 1.11 Analisi

IS Plinti è un programma di verifica non di progetto, si imposta una armatura e si va a vedere poi a termine dell'analisi i fattori di sicurezza riportati in relazione per le singole verifiche.

Dal menù "Calcolo" è possibile : 1) avviare le opportune Analisi di Calcolo, 2) generare la completa Relazione di Calcolo ; 3) vedere una tabella riassuntiva sui risultati dell'analisi; 4) lanciare relazioni "puntuali" su parte dei risultati ottenuti ; 5) Relazioni particolari



1) L'analisi può essere svolta :

- Completa 
- solo per le verifiche Geotecniche 
- solo per le verifiche Strutturali 

A seconda dei dati inseriti e delle scelte eseguite, il programma avvia le opportune routine di calcolo segnalando risultati schematici ed eventuali errori riscontrati nel pannello automatico:

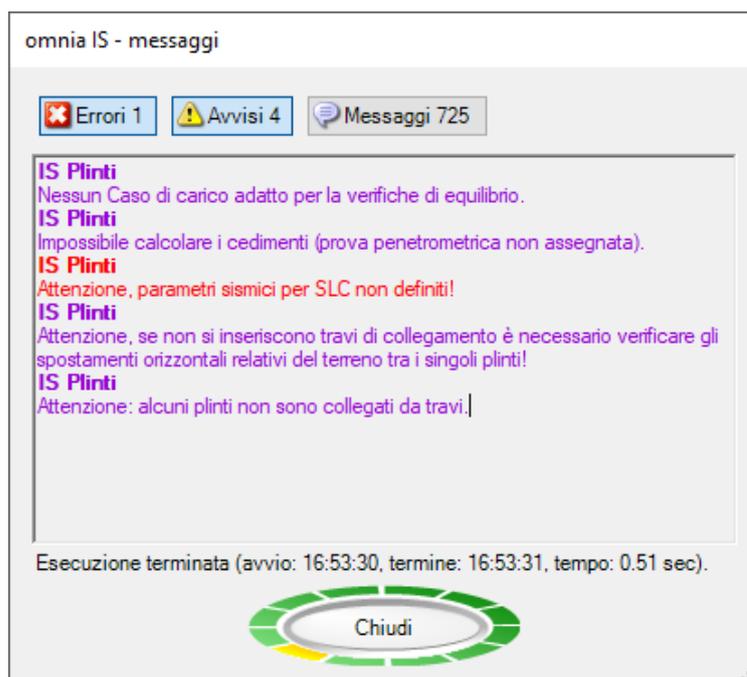


Figura 19 – messaggio di controllo

Quando la finestra di messaggio appare senza messaggi di errore (scritti in rosso) l'analisi è completa in ogni dettaglio ed è possibile generare la relazione di calcolo completa in ogni sua parte.

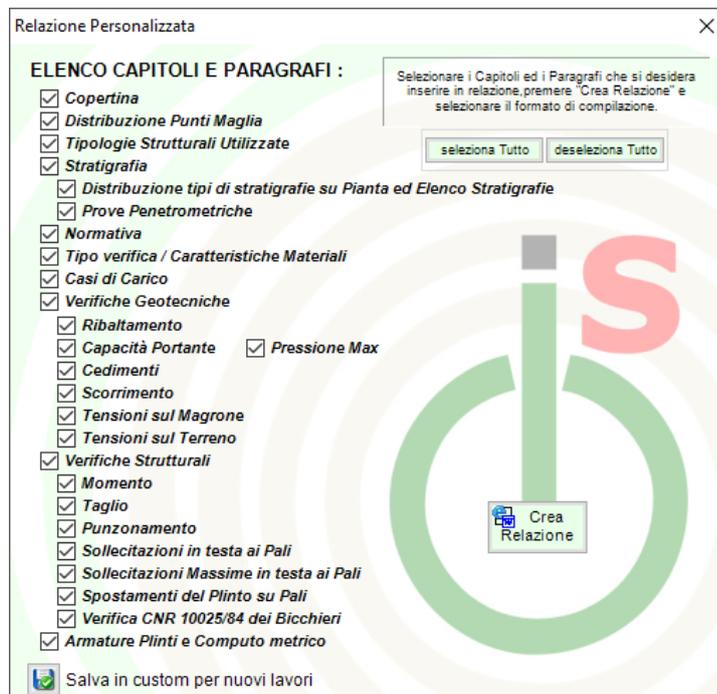
2) La relazione  può essere creata nei formati :

- .rtf
- .xml(WordML 2003®)
- .html
- .txt

Il formato .rtf può essere modificato con qualunque editor di testo (ed esempio Word) e personalizzato in ogni parte e, in automatico, viene generato l'indice; il formato .html è il più versatile, impostato correttamente, non ha l'indice e non può essere editato ; infine il formato .txt è una rapidissima sequenza di numeri e tabelle per una rapida verifica del lavoro eseguito.

Nelle tabelle riassuntive riportanti i fattori di sicurezza per le verifiche strutturali e geotecniche

Tramite l'apposito comando "Relazione Personalizzata" si accede al pannello qui riportato da dove è possibile scegliere che parti inserire nella relazione e quali escludere.



3) Tabella riassuntiva delle Verifiche eseguite :

Tramite il comando File → "Salva tutto" è possibile lanciare, a tergo dell'analisi, una tabella contenente in modo schematico tutti i singoli punti maglia: - Verificati, - NON Verificati, - Verif. non prevista (l'elemento per quella verifica non era inserito sul punto maglia), - Dati Mancanti (la mancanza di dati fondamentali non ha reso possibile la verifica per quell'elemento)

Riassunto Verifiche				
VERIFICA :	Verificati :	NON Verificati :	Verif. non prevista	Dati Mancanti
- Capacità Portante	13-16			1-12
- Cedimenti	1-12		13-16	
- Scorrimento		1-12	13-16	
- Tensioni sul Magrone		3	13-16	
- Tensioni sul Terreno			13-16	
- verif. Flex PLINTO	1-16			
- verif. Taglio PLINTO	1-16			
- verif. Punz PLINTO	1-16			
- verif. Flex Super MAGRONE			1-16	
- verif. BICCHIERI	13-16		1-12	
- verif. TRAVI			1(10-11),2(11-12),...	

per il "Salva Tutto" verso Dolmen considerare come verificata l'attuale fondazione?  SI  NO

Per una chiara ed esaustiva spiegazione delle motivazioni e dei valori che non han reso possibile l'analisi e del non superamento delle verifiche si rimanda alla generazione della relazione.

4) Le relazioni "puntuali" possono essere create per visionare in modo più completo :

- Capacità portante
- Cedimenti
- Sollecitazioni Pali

Ognuna delle tre possibili mini-relazioni sarà generata sull'analisi puntuale del singolo plinto e saranno disponibili solamente dopo aver avviato l'Analisi Completa.

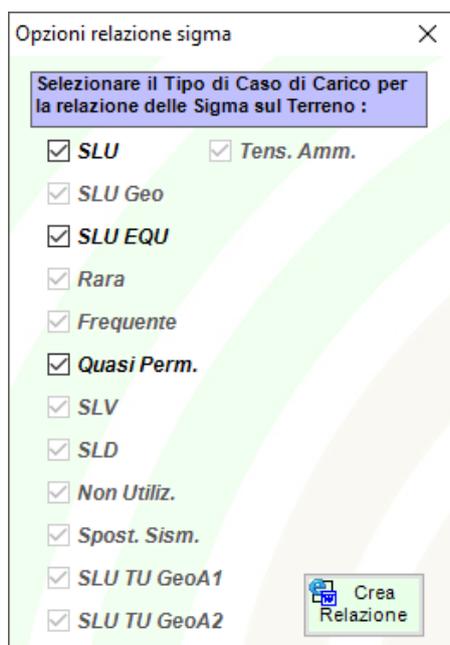
Lanciato il comando dall'apposita icona, ,  o , occorrerà selezionare il plinto desiderato ed in automatico verrà aperta una breve relazione sulla verifica scelta in formato .html; questa può essere aggiunta alla relazione finale redatta in formato .doc (Word®).

### 5) Relazioni particolari

In questo sotto gruppo vengono raccolte le relazioni generate per poter osservare in modo più approfondito i risultati dell'analisi.

Nella relazione completa vengono proposti tutti i risultati del Caso-Sestetto più gravoso per quella verifica, non vengono riportati i risultati per ogni singola terna di sollecitazione.

- Relazione Sigma Terreno Personalizzata



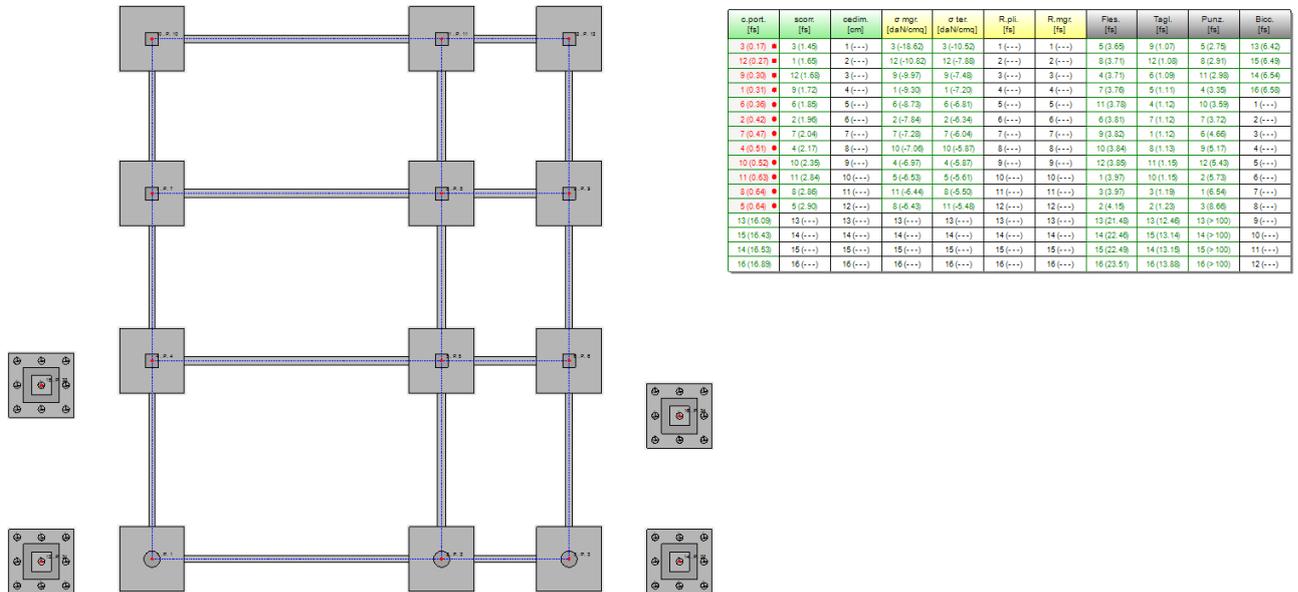
Vengono proposti tutti i tipi di Caso di Carico inseribili in IS Plinti e lasciati "cliccabili" quelli presenti nel file di lavoro.

Selezionando i casi voluti e premendo "Crea Relazione" si genera una relazione .html con elencate le sigma sul terreno per ogni punto maglia e per tutti casi di carico selezionati.

Quando di fianco ad un valore della sigma appare il carattere "!!" significa che quel valore di sigma è quello che IS Plinti riporta nella relazione Normale come Sigma massima, per quel punto maglia.

### 1.12 Risultati

Eseguita l'analisi il programma mostra in grafica la tabella riassuntiva con tutte le verifiche eseguite:



c.port. [fs]	scorr. [fs]	cedim. [cm]	$\sigma$ mgr. [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ ter. [daN/cm <sup>2</sup> ]	R.pli. [fs]	R.mgr. [fs]	Fles. [fs]	Tagl. [fs]	Punz. [fs]	Bicc. [fs]
3 (0.17) ●	3 (1.45)	1 (---)	3 (-18.62)	3 (-10.52)	1 (---)	1 (---)	5 (3.65)	9 (1.07)	5 (2.75)	13 (6.42)
12 (0.27) ●	1 (1.65)	2 (---)	12 (-10.82)	12 (-7.88)	2 (---)	2 (---)	8 (3.71)	12 (1.08)	8 (2.91)	15 (6.49)
9 (0.30) ●	12 (1.68)	3 (---)	9 (-9.97)	9 (-7.48)	3 (---)	3 (---)	4 (3.71)	6 (1.09)	11 (2.98)	14 (6.54)
1 (0.31) ●	9 (1.72)	4 (---)	1 (-9.30)	1 (-7.20)	4 (---)	4 (---)	7 (3.76)	5 (1.11)	4 (3.35)	16 (6.58)
6 (0.36) ●	6 (1.85)	5 (---)	6 (-8.73)	6 (-6.81)	5 (---)	5 (---)	11 (3.78)	4 (1.12)	10 (3.59)	1 (---)
2 (0.42) ●	2 (1.96)	6 (---)	2 (-7.84)	2 (-6.34)	6 (---)	6 (---)	6 (3.81)	7 (1.12)	7 (3.72)	2 (---)
7 (0.47) ●	7 (2.04)	7 (---)	7 (-7.28)	7 (-6.04)	7 (---)	7 (---)	9 (3.82)	1 (1.12)	6 (4.66)	3 (---)
4 (0.51) ●	4 (2.17)	8 (---)	10 (-7.06)	10 (-5.87)	8 (---)	8 (---)	10 (3.84)	8 (1.13)	9 (5.17)	4 (---)
10 (0.52) ●	10 (2.35)	9 (---)	4 (-6.97)	4 (-5.87)	9 (---)	9 (---)	12 (3.85)	11 (1.15)	12 (5.43)	5 (---)
11 (0.63) ●	11 (2.84)	10 (---)	5 (-6.53)	5 (-5.61)	10 (---)	10 (---)	1 (3.97)	10 (1.15)	2 (5.73)	6 (---)
8 (0.64) ●	8 (2.86)	11 (---)	11 (-6.44)	8 (-5.50)	11 (---)	11 (---)	3 (3.97)	3 (1.19)	1 (6.54)	7 (---)
5 (0.64) ●	5 (2.90)	12 (---)	8 (-6.43)	11 (-5.48)	12 (---)	12 (---)	2 (4.15)	2 (1.23)	3 (8.66)	8 (---)
13 (16.09)	13 (---)	13 (---)	13 (---)	13 (---)	13 (---)	13 (---)	13 (21.48)	13 (12.46)	13 (> 100)	9 (---)
15 (16.43)	14 (---)	14 (---)	14 (---)	14 (---)	14 (---)	14 (---)	14 (22.46)	15 (13.14)	14 (> 100)	10 (---)
14 (16.53)	15 (---)	15 (---)	15 (---)	15 (---)	15 (---)	15 (---)	15 (22.49)	14 (13.15)	15 (> 100)	11 (---)
16 (16.89)	16 (---)	16 (---)	16 (---)	16 (---)	16 (---)	16 (---)	16 (23.51)	16 (13.88)	16 (> 100)	12 (---)

Questa tabella mostra le singole verifiche divise per colonne e la singola colonna presenta i fattori di sicurezza valutati in ordine crescente segnalando in ROSSO le eventuali non verifiche. Celle che riportano come testo "(---)" indicano che quella analisi è stata sorvolata (o per mancanza di dati, di combinazioni di carico corrette o per scelta nel pannello dei casi di carico).



### 1.12.1 Informazioni

Tramite il comando “Info Plinto” si accede a questa schermata riassuntiva delle caratteristiche del plinto selezionato: dimensioni volumi e pesi degli elementi, presenza di pali e loro disposizione, indice delle travi di collegamento a quel plinto, schematizzazione del piano di posa, schema ferri adottato con peso armatura, computo metrico “plinto singolo” o “tutti i plinti” ecc...

**Info Plinto**

**Caratteristiche Plinto Qua 1, punto maglia 16** Punto 16

Selezionare il punto maglia dall'elenco o cliccarlo su disegno.

**Plinto**

- Tipologia Plinto: Qua 1
- Dimensioni: 400 cm x 400 cm x 70 cm
- Volume Cls: 11.20 mc
- Peso: 28000 daN
- Peso reinterro: 0 daN

**Magrone**

- Tipo: Normale
- Dimensioni: spessore = 10 cm, fuoriuscita = 10 cm
- Volume Cls: 1.76 mc
- Peso: 4410 daN

**Pilastro/Bicchiere**

- Tipologia: Bicch. 1
- Dimensioni: 220 cm x 220 cm x 170 cm
- Peso Bicchiere: 14450 daN

**Travi**

- Elenco travi collegate al punto maglia: Plinto non connesso a Travi.

**Pali**

	X cm	Y cm	beta °	teta °
1, tipo 1	-150	150	0	0
2, tipo 1	0	150	0	0
3, tipo 1	150	150	0	0
4, tipo 1	-150	0	0	0
5, tipo 1	0	0	0	0
6, tipo 1	150	0	0	0

**Piano di Posa**

Diagram showing the slab placement on a stratigraphy with dimensions 0 cm and 10 cm.

**Armatura Superiore ed Inferiore**

Armatura Superiore: Diagram showing top reinforcement grid.

Armatura Inferiore: Diagram showing bottom reinforcement grid.

- Peso Armatura Totale: 3 260 daN

**Computo metrico**

SINGOLO plinto  TUTTI i plinti

**- CALCESTRUZZO -**

Volumi:	Pesi:
Plinto = 11.20 m <sup>3</sup>	28 000.00 daN
Magr. = 1.76 m <sup>3</sup>	4 410.00 daN
<b>12.96 m<sup>3</sup></b>	<b>32 410.00 daN</b>

**- ACCIAIO -**

Pesi:
Plinto = 3 260.00 daN
Magr. = 0.00 daN
<b>3 260.00 daN</b>

**- Prezzi unitari e Computo -**

Cls Plinto = 80.00 € / m <sup>3</sup>	896.00 €
Cls Magr. = 60.00 € / m <sup>3</sup>	105.84 €
Acciaio = 1.10 € / daN	3 586.00 €
	<b>4 587.84 €</b>

Conferma

Attivando il Check “Sezione” nella riga dedicata alla stratigrafia del menù laterale “Opzioni Visualizzazione” apparirà di fianco ad ogni Plinto lo schema quotato del piano di posa del plinto riferito alla stratigrafia su cui agisce:

Diagram showing a cross-section of a slab (P. 18) on a stratigraphy with dimensions 15 cm and 10 cm.

Software menu showing options: Pali, Pilastri-Bicchieri, Etichette (A+, A-), Stratigr.  SEZIONE, Visualizza Risultati, Visualizza Quote, Carichi - Normativa, Informazioni Generali.

## 2 APPENDICE A:

### 2.1 INFORMAZIONI SULLE VERIFICHE

IS Plinti esegue le seguenti Verifiche:

- capacità portante;
- cedimenti a breve e lungo termine;
- scorrimento;
- sigma agenti sul magrone (con asse neutro)\*\*;
- sigma agenti sul terreno\*\*;
- flessione, a taglio e punzonamento del plinto;
- flessione del magrone armato;
- bicchieri secondo norma CNR 10025/84;
- travi di collegamento (verifica al sisma);
- portata dei pali;
- sollecitazioni in testa ai pali;
- spostamento orizzontale dei plinti in combinazione sismica.

Per considerare in modo automatico il peso proprio degli elementi occorre attivare l'apposito check di scelta nel pannello "Opzioni di Calcolo". In questo modo, durante l'analisi, il programma terrà conto anche del peso proprio degli elementi moltiplicati per il coeff. moltiplicatore appositamente espresso nella definizione del caso di carico.

Se si sta lavorando con bicchieri prefabbricati è possibile definire se le sollecitazioni sul plinto sono da intendere alla base del bicchiere o alla sommità del colletto.

**Opzioni di Calcolo**

**Pesi Propri**

- considera Peso Plinto
- considera Peso Magrone
- considera Terreno sopra plinti per Ribaltamento peso di volume  daN/cm3
- considera l'Infossamento laterale x Capacità Portante
- considera Peso Bicchiere  vuoto per pieno

**opz. Snellezza Plinto**

considera il plinto tozzo se il rapporto tra fuoriuscita e altezza è minore di

**opz. Calcolo Taglio**

applica riduzione taglio per carichi concentrati  
i carichi concentrati dati dai pali, in prossimità del pilastro, sono diminuiti con un opportuno coefficiente [solo NTC18, 4.1.2.3.3]

**opz. Calcolo Momento**

- coeff. pos. Momento =    
la sezione usata per eseguire la verifica flessionale è rientrata dal filo pilastro di: latopilastro\*coeff. [consigliati = 0.15 e 0.25]

**opz. Calcolo Punzonamento**

usa perimetro critico distante 2d da impronta caricata (NTC18 4.1.2.3.5.4)

usa perimetro critico distante n d, con n personalizzato

**opz. Verifiche a Carico Limite**

Forza verifiche di Capacità Portante  
in base al tipo di terreno il programma sceglie se eseguire il calcolo di capacità portante in condizioni Drenate e/o Non Drenate; qui è possibile forzare la scelta del tipo di analisi:

- condizioni Drenate
- condizioni Non Drenate

**opz. Verifiche a Scorrimento**

- coef. moltiplicatore dell'angolo di res. a taglio, per ottenere attrito suola - terreno
- coef. moltiplicatore della coesione, per ottenere aderenza suola - terreno

**Limite agli spostamenti**

- Max Cedimento limite =  cm
- Max Sp. Relativo limite =  cm

**Limite alle tensioni (N.B.: NON VINCOLANTE)**

- Max Sigma sul magrone =  daN/cm2
- Max Sigma sul terreno =  daN/cm2

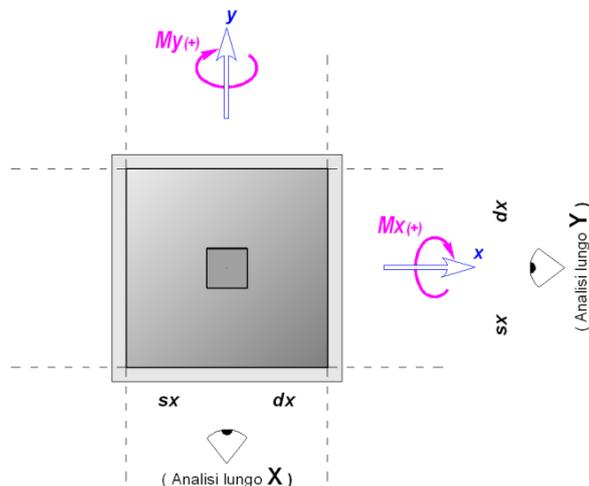
Conferma  Ripristina

\*\* : non sono delle verifiche secondo norma ma uno strumento di controllo.

## 2.2 LETTURA DELLE TABELLE DI VERIFICA

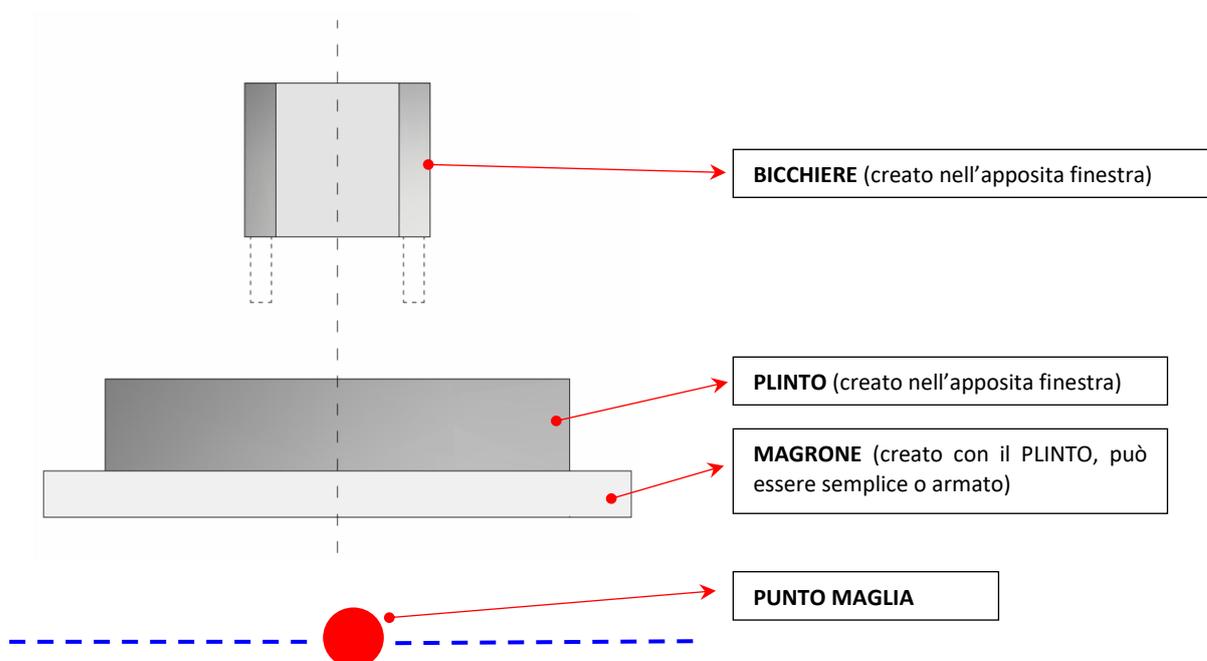
Nelle tabelle riguardanti i risultati delle verifiche strutturali degli elementi, presenti nella Relazione di Calcolo, per semplicità di esposizione si riferiscono i risultati in riferimento alla direzione analizzata (Analisi lungo X - Analisi lungo Y) e alla parte (sinistra - destra).

Si riporta uno schema dell'interpretazione di tali risultati :



## 2.3 SCHEMATIZZAZIONE PLINTI A BICCHIERE

Nel programma IS Plinti un "Plinto a Bicchiere" viene realizzato mettendo un Bicchiere creato (colletto) su di un Plinto. Quest'ultimo può poggiare su di un magrone, semplice o armato:



### 3 APPENDICE B:

#### 3.1 VERIFICA BICCHERI SECONDO NORME C.N.R. 10025/84

( IS Plinti - omniaIS - 0114337527 - [www.omniais.it](http://www.omniais.it) )

##### 3.1.1 Verifica delle pareti del pozzetto TRASVERSALI al piano di sollecitazione:

Sollecitazioni di Calcolo :

- $F'sd = 3 / 2 ( Md / lp + 11 / 12 Vd )$
- $Fsd = 3 / 2 ( Md / lp + 3 / 12 Vd )$

Resistenze di Calcolo :

- $F'rd = \alpha fcd b lp$
- $Frd = \alpha 1 Nsd + \alpha 2 fcd b lp$

dove:

$\alpha = 0.30$  nei casi usuali di attrito

$\alpha 1 =$  coefficiente di attrito fra cls e cls sul fondo del pozzetto assunto pari a 0.7

$\alpha 2 = 0.27$  nei casi usuali

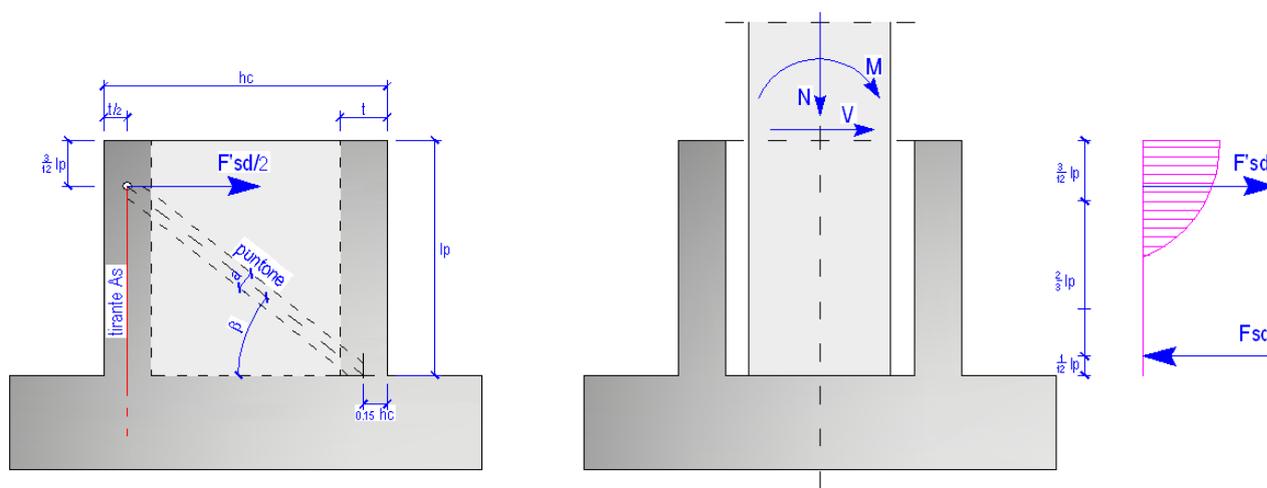
agli SLU deve risultare :

- 1)  $F'sd \leq F'rd$
- 2)  $Fsd \leq Frd$

inoltre  $F'sd$  deve essere assorbito da opportune armature nella parte alta del colletto, la cui area risulta:

- 3)  $As_{cer} \geq F'sd / ( 2 fsd )$

(n.b.:  $As_{cer}$  = area armatura di cerchiatura presente nella parte alta\* delle pareti del pozzetto)



##### 3.1.2 Verifica delle pareti del pozzetto PARALLELE al piano di sollecitazione:

Sollecitazioni di Calcolo :

Per ogni parete le sollecitazioni di calcolo nel tirante di acciaio  $N_{sSd}$  e nel puntone  $N_{cSd}$  si ottengono scomponendo la sollecitazione  $F'_{sd} / 2$  secondo gli assi del tirante e del puntone

$$\beta = \arctan \left( \frac{3}{4} \frac{l_p}{(0.85 h_c - t / 2)} \right)$$

$$a = 2 (0.15 h_c \sin \beta)$$

- Tirante verticale :  $N_{sSd} = F'_{sd} / 2 \tan \beta$
- Puntone :  $N_{cSd} = F'_{sd} / (2 \cos \beta)$

Resistenze di Calcolo :

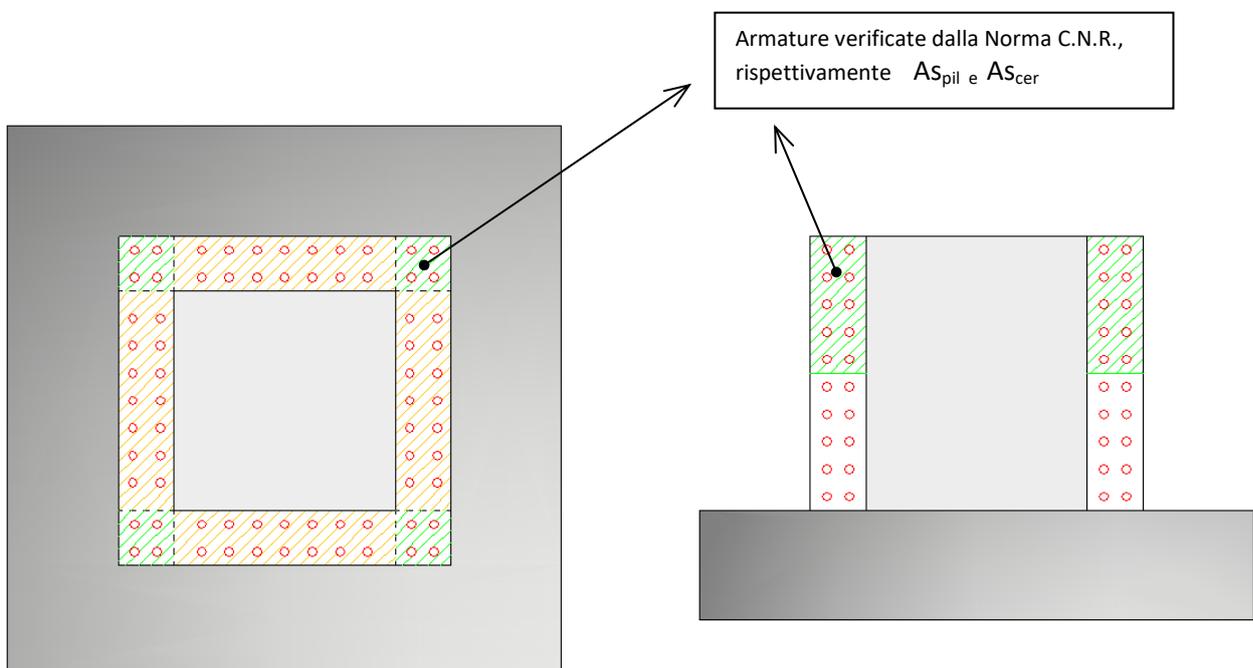
Le resistenze di calcolo del tirante  $N_{sRd}$  e del puntone  $N_{cRd}$  sono date dalle relazioni :

- $N_{sRd} = f_{sd} A_{spil}$
- $N_{cRd} = f_{cd} a t$

(n.b.:  $A_{spil}$  = area armatura dei piastrini d'angolo)

agli SLU deve risultare :

- 4)  $N_{sSd} \leq N_{sRd}$
- 5)  $N_{cSd} \leq N_{cRd}$



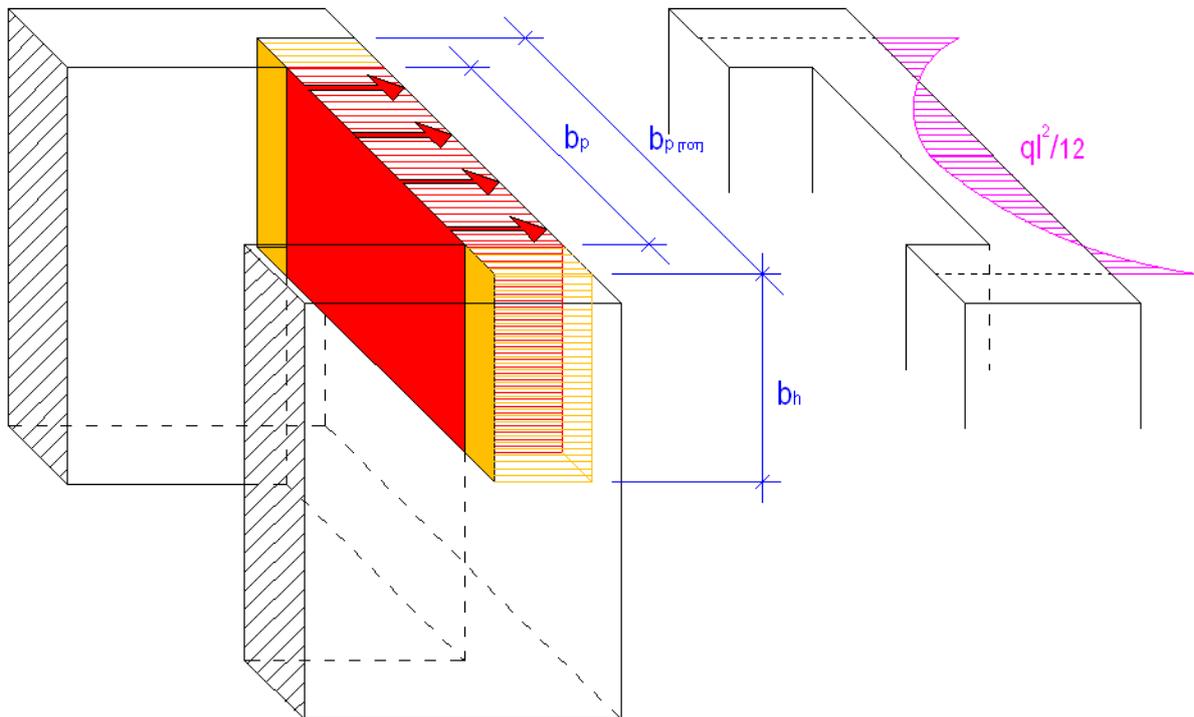
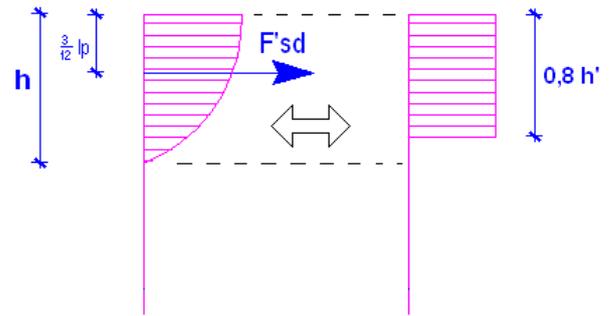
#### 4 Verifica flessionale della parte alta\* delle pareti del pozzetto :

$3/12 l_p = 0.4 h$  (da equazione parabola)

$3/12 l_p = 4/10 h \rightarrow h = 5/8 l_p$

→ - effetto Stress Block -

→  $h' = 0.8h = 8/10 \cdot 5/8 l_p = 1/2 l_p \rightarrow b_h$



Le sigma (q) agenti sull'area rossa ( $b_p \times b_h$ ) vengono ripartite sull'area rossa + arancione ( $b_{p[TOT]} \times b_h$ ), dove  $b_{p[TOT]} = b_p + 2 \times t/2$  ed il Momento Agente viene calcolato come :

$$Mom_{agente} = q \times b_{p[TOT]}^2 / 12 \quad (ql^2/12)$$

Si verifica con il Momento Resistente dato dalla sezione in cls della parte alta della parete del pozzetto con armatura  $As_{cer}$ .

(\* : parte alta = metà altezza della parete del pozzetto, come evidenziato nella dimostrazione di  $b_h$ )

## 5 APPENDICE C:

L'armatura longitudinale dei plinti viene verificata, per ciascuna delle "mensole elementari" (4, nel caso di plinto quadrato o rettangolare), in modo diverso secondo il rapporto tra la fuoriuscita dal pilastro e l'altezza del plinto.

Se questo rapporto è maggiore di **2** (cioè se la lunghezza di fuoriuscita della mensola dal pilastro è almeno il doppio dell'altezza del plinto), il plinto è definito "snello" nella direzione considerata, altrimenti "tozzo".

Il coefficiente **2** è un parametro personalizzabile da parte dall'utente.

### 5.1 VERIFICA DELL'ARMATURA LONGITUDINALE PER PLINTI "SNELLI"

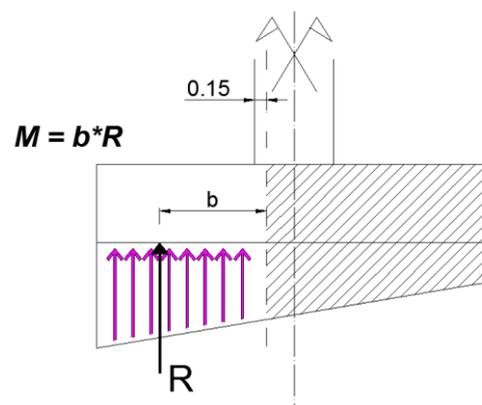
In questo caso, viene applicata la teoria della flessione.

La sezione di verifica viene scelta rientrando, da filo pilastro, di **0.15** volte la dimensione corrispondente del pilastro stesso, definendo così una lunghezza effettiva della mensola sporgente pari a (fuoriuscita + **0.15** × lato pilastro).

Il coefficiente **0.15** è un parametro personalizzabile da parte dall'utente.

Le pressioni del terreno agenti al lato inferiore di questa mensola, che possono avere una distribuzione rettangolare o trapezia o triangolare secondo il caso, sono integrate per ricavare il valore del momento agente **M** (si tiene conto anche del peso proprio).

Il momento resistente è dato dall'analisi "usuale" di una sezione rettangolare in c.a. ordinario.



### 5.2 VERIFICA DELL'ARMATURA LONGITUDINALE PER PLINTI "TOZZI"

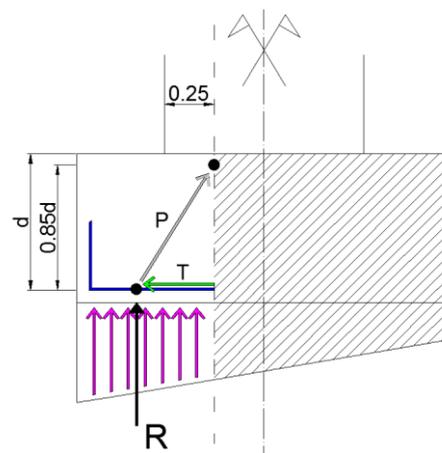
In questo caso, viene applicato un meccanismo tirante – puntone.

La sezione di verifica viene scelta rientrando, da filo pilastro, di **0.25** volte la dimensione corrispondente del pilastro stesso, definendo così una lunghezza effettiva della mensola sporgente pari a (fuoriuscita + **0.25** × lato pilastro).

Il coefficiente **0.25** è un parametro personalizzabile da parte dall'utente.

Le pressioni del terreno agenti al lato inferiore di questa mensola, che possono avere una distribuzione rettangolare o trapezia o triangolare secondo il caso, sono integrate per ricavare il punto di azione della loro risultante **R** (si tiene conto anche del peso proprio).

Si definisce un triangolo di forze, dato dalla risultante delle azioni **R** così determinata, dalla biella compressa di cls **P** che collega il punto di azione della risultante alla zona superiore della sezione di verifica, e dalla biella tesa **T** rappresentata dalla armature longitudinali.



## 6 APPENDICE D:

### 6.1 RIFERIMENTI A FORMULE E TEORIE UTILIZZATE

#### 6.1.1 Verifica a flessione, taglio e punzonamento:

Le verifiche di **Taglio** e **Flessione** sono eseguite con le classiche formule della pressoflessione delle travi con l'applicazione dei suggerimenti riportati dal testo "Fondazioni", Renato Lancellotta, José Calavera (McGraw-Hill).

La verifica a **Punzonamento** viene eseguita con la schematizzazione tirante-puntone.

Tutte le verifiche strutturali vengono eseguite secondo i procedimenti indicati dalla Normativa selezionata.

#### 6.1.2 Verifica dei bicchieri:

La verifica dei **Bicchieri** viene eseguita secondo le indicazioni della CNR 10025/84, come ben spiegato nell'appendice 3 di questo manuale.

#### 6.1.3 Capacità portante:

Per il calcolo della **capacità portante** il programma utilizza il metodo "**Hansen & Vesic**" per i terreni coesivi e/o non coesivi ed il metodo "**Stagg & Zienkiewicz**" per la roccia.

Nel caso di plinto su pali il programma imposta le teorie più appropriate per il connubio tipo di palo e tipo di terreno. Ad esempio, nel caso di micropali, il programma utilizzerà le teorie di "**Bustamante&Doix**" per terreni coesivi e non coesivi, ecc...

#### 6.1.4 Cedimenti:

Per il calcolo **cedimenti** IS Plinti utilizza le teorie di "**Burland & Burbidge (1985)**", "**Schmertmann (1970, 1978)**" o "**Berardi Lancellotta (1991)**" a seconda del tipo di prova penetrometrica inserita (statica CPT o dinamica SPT).

#### 6.1.5 Distribuzione sollecitazioni sui pali:

Utilizzando le teorie di **Randolph, Fleming e Timoshenko** il programma è in grado di ricavare gli effetti dell'interazione terreno-struttura sul caso di una palificata costituita da più pali comunque inclinati. I risultati dell'analisi consistono nelle sei componenti di spostamento rigido della fondazione e nelle azioni agenti in testa a ciascun palo, riportate di fianco al palo stesso.