



Software per Architettura,
Ingegneria ed Edilizia

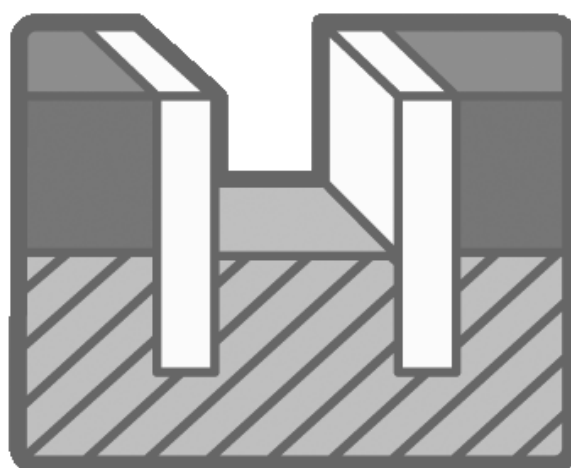


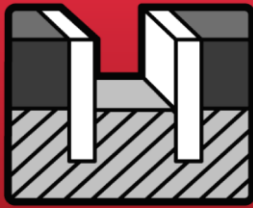
StruBIM

Embedded Walls

Manuale di utilizzo

Calcolo, verifica e dimensionamento di paratie





Indice

1	Presentazione.....	3
2	Relazione di calcolo.....	3
2.1	Modello di calcolo	3
2.2	Spinte	4
2.3	Verifiche dell'armatura	10
2.4	Dimensionamento dell'armatura.....	12
2.5	Dimensionamento di paratie di pali in calcestruzzo. 12	
2.6	Dimensionamento di paratie di palancole in acciaio con profilati generici	13
2.7	Dimensionamento di paratie di micropali.....	13
3	Descrizione del programma	15
3.1	Assistenti.....	15
3.2	Modalità di lavoro	21
3.3	Menu del programma.....	22
3.4	Assistente	23
3.5	Elenchi.....	23
3.6	Disegni esecutivi.....	24

1 Presentazione

Si tratta di un programma concepito per il dimensionamento e la verifica di paratie generiche, realizzate in calcestruzzo armato o in qualsiasi materiale, che comprende anche il dimensionamento delle armature.

Dispone di un assistente che aiuta l'utente a inserire i dati per i casi comuni di edifici con più piani interrati e di un altro semplice assistente per edifici con uno o due piani interrati.

Molto importante

Il programma esegue il calcolo di paratie considerandole come elementi strutturali sottoposti a spinte laterali esercitate dal terreno e a carichi esterni applicati su di essi. Non esegue le verifiche geotecniche, quali quelle consistenti nella determinazione della resistenza al piede, della resistenza all'attrito laterale, al sifonamento, ecc., che devono essere oggetto di uno studio complementare a partire dalla relazione geotecnica. La stessa cosa vale per elementi quali puntelli, tipo di ancoraggio, il loro diametro, la lunghezza di ancoraggio ecc., che richiedono uno studio separato.

2 Relazione di calcolo

2.1 Modello di calcolo

Il modello di calcolo impiegato è rappresentato da un'asta verticale, le cui proprietà meccaniche si ottengono per metro trasversale di parete. Su quest'ultima agiscono: il terreno (sia all'intradosso che all'estradosso), i carichi sul terreno, gli elementi di sostegno laterale quali puntelli, ancoraggi attivi, ancoraggi passivi, o elementi costruttivi quali solai e i carichi applicati sulla sommità della parete.

L'inserimento di elementi di sostegno laterale (puntelli, ancoraggi attivi e ancoraggi passivi) comporta la nascita di condizioni al contorno sul muro, che si materializzano attraverso molle di rigidità pari alla rigidità assiale dell'elemento.

Quando si definisce uno strato roccioso, il programma considera che la parete è incastrata se penetra al suo interno di una lunghezza uguale o maggiore a due volte lo spessore della parete stessa. Per valori compresi tra 20 cm e due volte lo spessore della parete, si considera che quest'ultima è semplicemente appoggiata sullo strato roccioso, cioè, che può ruotare ma non traslare.

La discretizzazione della parete si esegue ogni 25 cm, in modo tale da ottenere in ciascun punto il diagramma di comportamento del terreno. Inoltre, il modello comprende anche i punti in corrispondenza dei quali si dispongono le coazioni laterali.

2.2 Spinte

Le spinte esercitate dal terreno sulla parete dipendono dagli spostamenti di quest'ultima. Per tenere in considerazione questa interazione, si utilizzano dei diagrammi di comportamento del terreno quali quello mostrato nella seguente figura:

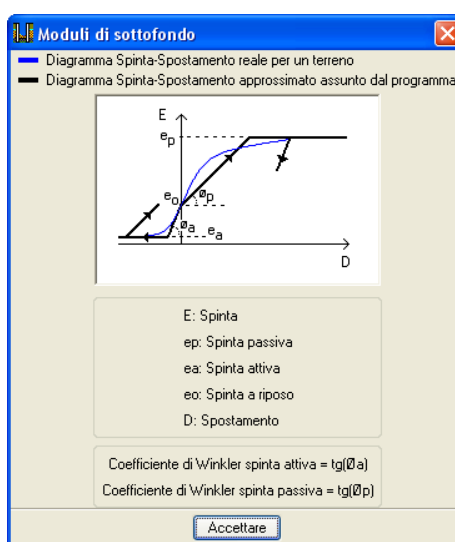


Fig. 1

I punti significativi nel diagramma, e_a , e_p ed e_o , sono noti, rispettivamente, come spinta attiva, spinta passiva e spinta a riposo. Gli spostamenti limite attivo e passivo si rappresentano mediante δ_a e δ_p e il loro valore si ricava a partire dai moduli di sottofondo attivo e passivo (coefficienti di Winkler) inseriti dall'utente.

Il programma calcola i coefficienti di spinta del terreno sulla base delle formule seguenti:

- Spinta a riposo: formula di Jaky
- Spinta attiva: formula di Coulomb
- Spinta passiva: formula di Rankine

È possibile ottenere ulteriori informazioni circa il calcolo di queste spinte consultando l'opzione **Elementi di sostegno - Calcolo delle spinte** contenuta nell'**Help** ubicato nella barra degli strumenti.

I valori del modulo di sottofondo, così come quelli di qualsiasi altro parametro geotecnico, sono di difficile valutazione. Il programma fornisce dei valori orientativi relativi ad alcuni

tipi di terreni; tuttavia si raccomanda di ricorrere alla letteratura specializzata e a dati empirici per disporre di valori maggiormente precisi. Normalmente, se è stato eseguito uno studio geotecnico, quest'ultimo deve fornire il valore esatto di tale parametro.

I moduli di sottofondo rappresentano la rigidezza del terreno in corrispondenza di un determinato punto, che a sua volta può variare a seconda del verso dello spostamento.

Inoltre, dato che la rigidezza del terreno tende ad aumentare con la profondità, si può considerare una variazione lineare della stessa che l'utente definisce attraverso un parametro noto come gradiente del modulo di sottofondo, coincidente con l'incremento di tale modulo per metro di profondità.

Nel diagramma che segue, si ipotizza che il terreno si comporti plasticamente, in modo tale che il diagramma stesso si aggiorni tra una fase e la successiva. La figura sottostante illustra questo concetto (δ_{pre} rappresenta lo spostamento della fase precedente).

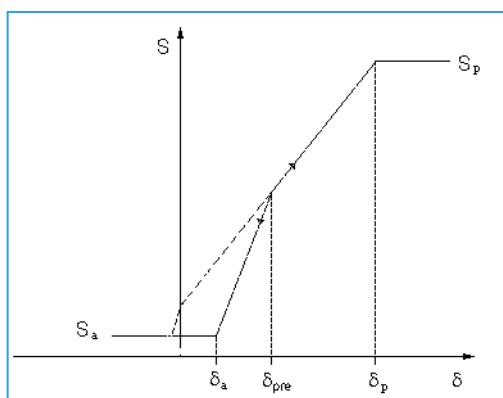


Fig. 2

Se la parete continua a spostarsi verso destra, si ottiene un punto che si muove lungo la curva di carico, mentre se cambia il verso del suo spostamento, la spinta varierà lungo la curva di scarico passante per il punto iniziale.

In corrispondenza dei punti della parete in cui è presente il terreno sia all'intradosso che all'estradosso, il diagramma di comportamento adottato si ottiene sommando i diagrammi corrispondenti alla profondità su entrambi i lati della parete:

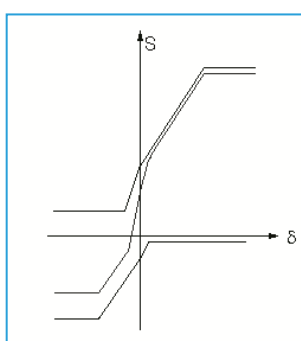


Fig. 3

2.2.1 Calcolo sismico

L'azione sismica comporta che le spinte generate sulla parete aumentino transitoriamente.

La spinta attiva in condizioni sismiche è maggiore di quella corrispondente alla situazione statica.

Analogamente, la spinta passiva esercitata dalla parete sul terreno può ridursi considerevolmente durante eventi sismici. Per la valutazione di entrambe le spinte, il programma adotta un metodo pseudostatico con i coefficienti di spinta dinamici basati sulle equazioni di Mononobe-Okabe. È possibile ottenere maggiori informazioni consultando l'opzione **Elementi di sostegno - Calcolo delle spinte** contenuta nell'**Help** ubicato nella barra degli strumenti.

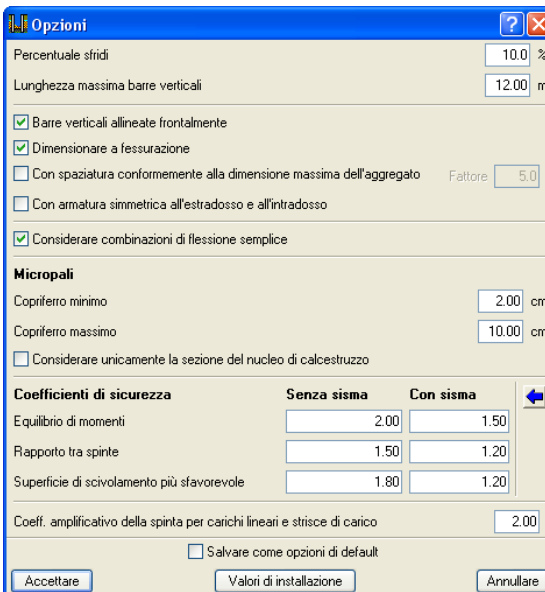
Nei risultati relativi a ciascuna fase costruttiva, si mostrano due grafici: il primo senza azione sismica e il secondo con azione sismica.

Analogamente, negli elenchi delle azioni interne, nei risultati relativi a elementi di ancoraggio, ecc., compaiono entrambi i casi.

2.2.2 Verifiche di stabilità

Rapporto tra il momento stabilizzante della spinta passiva e il momento destabilizzante della spinta attiva all'estradosso

Nel menu **Progetto > Opzioni** è possibile definire i coefficienti di sicurezza per eseguire la verifica di stabilità:



	Senza sisma	Con sisma
Equilibrio di momenti	2.00	1.50
Rapporto tra spinte	1.50	1.20
Superficie di scivolamento più sfavorevole	1.80	1.20

Fig. 4

Tra di essi è presente un coefficiente che rappresenta, per ciascuna fase costruttiva, il rapporto tra il momento stabilizzante prodotto dalla spinta passiva all'intradosso e il momento destabilizzante originato dalla spinta attiva all'estradosso. Entrambi questi momenti si calcolano rispetto alla quota di fondo della paratia, nel momento in cui quest'ultima sia a sbalzo, o rispetto alla quota dell'appoggio, nel caso in cui esso sia unico. Se sono presenti più appoggi, la paratia è equilibrata e non è necessario calcolare tale coefficiente.

È possibile definire coefficienti differenti per le verifiche **con sisma** e per quelle **senza sisma**.

Il programma mostra i risultati relativi a ciascuna fase negli elenchi delle **Verifiche di stabilità (Coefficienti di sicurezza)**. È possibile accedere ad essi cliccando sul bottone **Elenchi del progetto**, ubicato nella parte destra della barra degli strumenti. Tali dati si includono inoltre negli elenchi che il programma consente di visualizzare e di stampare dopo aver selezionato l'opzione **Verificare** del menu **Calcolo**. Si ricorda nuovamente che se esistono più appoggi, la paratia è equilibrata e non è necessario calcolare il coefficiente di sicurezza al ribaltamento. Per tale motivo negli elenchi relativi alle fasi in cui è presente più di un appoggio compare il testo **"Non procede"**.



14.- VERIFICHE DI STABILITÀ (COEFFICIENTI DI SICUREZZA)

Riferimento: Verifiche di stabilità (Coefficienti di sicurezza): Paratia continua (Paratia continua in calcestruzzo armato)

Verifica	Valori	Stato
Rapporto tra il momento originato dalle spinte passive all'intradosso e il momento originato dalle spinte attive all'estradosso:		
-Ipotesi base: <i>Valore inserito dall'utente.</i>		
-Fase 1: SBALZO:	Minimo: 2	Soddisfa
-Fase 2: ANCORAGGIO ATTIVO:	Calcolato: 3.627	Soddisfa
-Fase 3: SCAVO CON ANCORAGGIO:	Calcolato: 5.758	Soddisfa
-Fase 4: LASTRA IN C.A. (1)	Calcolato: 2.419	Soddisfa
-Fase 5: SOLAIO 1 (1)		Non procede
-Fase 6: SOLAIO 2 (1)		Non procede
-Fase 7: SOLAIO 3 (1)		Non procede
-Fase 8: RITIRO ANCORAGGIO (1)		Non procede
-Fase 9: SERVIZIO (1)		Non procede
(1) Esiste più di un appoggio.		
Si soddisfano tutte le verifiche		

Fig. 5

Riserva di sicurezza della spinta passiva all'intradosso

È possibile definire i coefficienti di sicurezza nel menu **Progetto > Opzioni**.

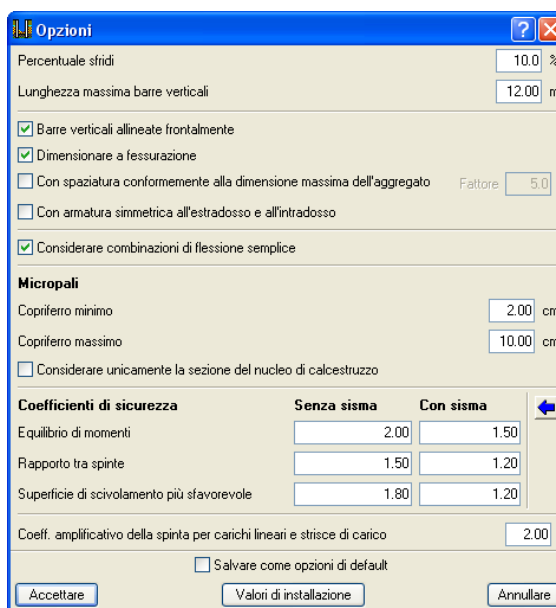


Fig. 6

È possibile definire coefficienti differenti per le verifiche con sisma e per quelle senza sisma.

Il programma mostra i risultati relativi a ciascuna fase costruttiva negli elenchi delle **Verifiche di stabilità (Coefficienti di sicurezza)**. È possibile accedere ad essi cliccando sul bottone **Elenchi del progetto**, ubicato nella parte destra della barra degli strumenti. Tali dati si includono inoltre negli elenchi che il programma consente di visualizzare e di stampare dopo aver selezionato l'opzione **Verificare** del menu *Calcolo*. Si ricorda nuovamente che se esistono più appoggi, la paratia è equilibrata e non è necessario calcolare il coefficiente di sicurezza al ribaltamento. Per tale motivo negli elenchi relativi alle fasi in cui è presente più di un appoggio compare il testo "Non procede".

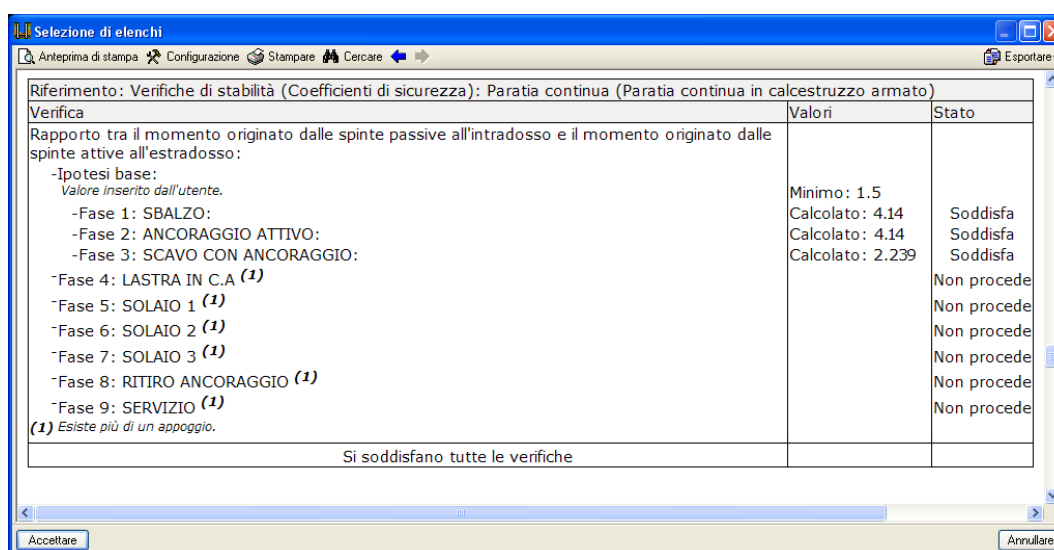


Fig. 7

Verifica di stabilità globale

Il programma è in grado di analizzare la stabilità globale mediante l'ottenimento della superficie di scivolamento circolare più sfavorevole. È possibile consultarla sullo schermo (nella fase costruttiva che si sta visualizzando) mediante l'opzione **Superficie di scivolamento circolare più sfavorevole** ubicata nel menu *Calcolo* (Fig. 8).

La verifica della superficie di scivolamento circolare più sfavorevole si esegue nelle fasi in cui non esiste ancora nessun solaio costruito; nelle fasi in cui i solai diventano operativi si ipotizza che la costruzione realizzata fino a quel momento impedisca lo sviluppo di tale superficie di scivolamento. I relativi risultati compaiono nell'elenco delle **Verifiche di stabilità (Superficie di scivolamento circolare più sfavorevole)**. È inoltre possibile accedere a tale elenco cliccando sul bottone **Elenchi del progetto** ubicato nella parte destra della barra degli strumenti.

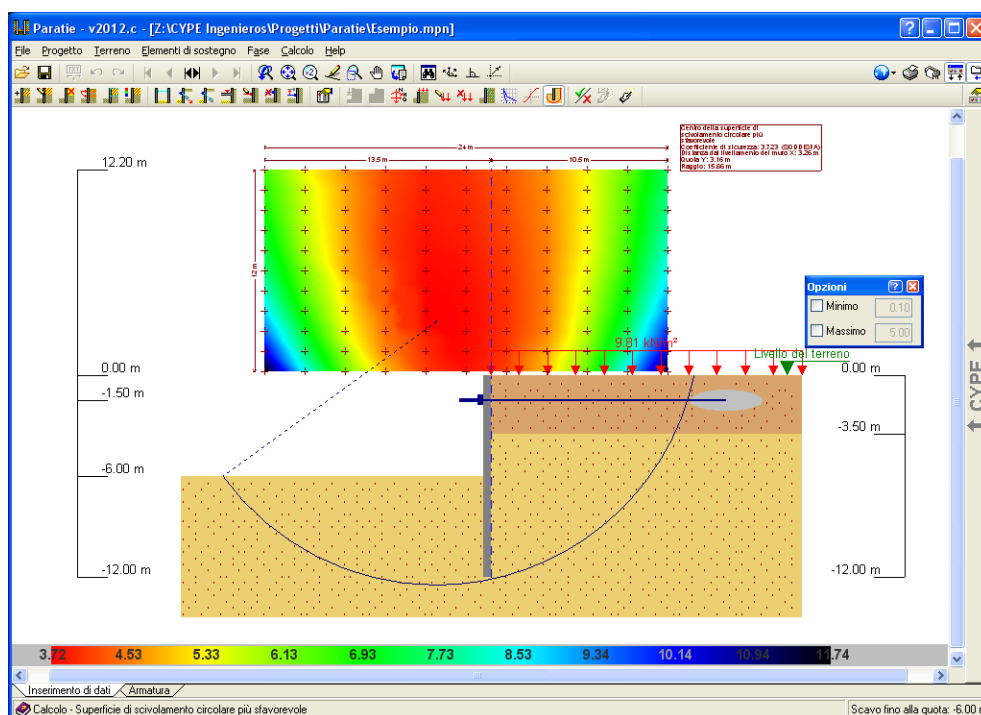


Fig. 8

Tali dati sono inoltre compresi negli elenchi che il programma consente di visualizzare e di stampare dopo aver cliccato sull'opzione **Verificare** del menu *Calcolo*.

Nel menu **Progetto > Opzioni** si possono indicare i coefficienti di sicurezza per la verifica della superficie di scivolamento circolare. È possibile definire coefficienti differenti per le verifiche **con sisma** e per quelle **senza sisma**.

*Si possono ottenere ulteriori informazioni consultando l'opzione **Elementi di sostegno - Calcolo delle spinte** contenuta nell'**Help** ubicato nella barra degli strumenti.*

2.3 Verifiche dell'armatura

Il procedimento di verifica delle prescrizioni relative all'armatura previste dalla norma consiste nel verificare in primo luogo i criteri geometrici e di resistenza relativi all'armatura orizzontale e verticale e, successivamente, gli irrigidimenti.

I criteri geometrici consistono in limiti relativi al copriferro, all'interferro e ai rapporti di armatura minimo e massimo. I criteri di resistenza consistono in requisiti da soddisfare per il taglio, per la flessocompressione, per i rapporti meccanici di armatura e per le lunghezze di sovrapposizione. Si consiglia di consultare gli elenchi delle verifiche previste dalla norma e i corrispondenti articoli nella norma stessa per ottenere maggiori informazioni.

Per quanto concerne le verifiche di resistenza, il programma stabilisce che le sezioni si debbano verificare ogni metro; in ognuna di esse, le azioni interne di progetto si ottengono sulla base dei risultati relativi a ciascuna fase e conformemente ai casi seguenti:

- **C1:** Azione assiale, taglio e momento flettente, moltiplicati per il coefficiente di amplificazione.
- **C2:** Azione assiale nulla, taglio e momento flettente moltiplicati per il coefficiente di amplificazione.

Per quanto riguarda le verifiche agli stati limite ultimi, si applica il coefficiente di amplificazione al carico inserito dall'utente, il cui valore varia a seconda che ci si trovi in fase di costruzione o in fase di servizio. Per le verifiche agli stati limite di esercizio (fessurazione) i coefficienti di amplificazione si assumono uguali all'unità.

Le azioni interne si calcolano sempre per pannello e le verifiche previste dalla norma si eseguono assumendo come area resistente dello stesso quella indicata nella figura sottostante:

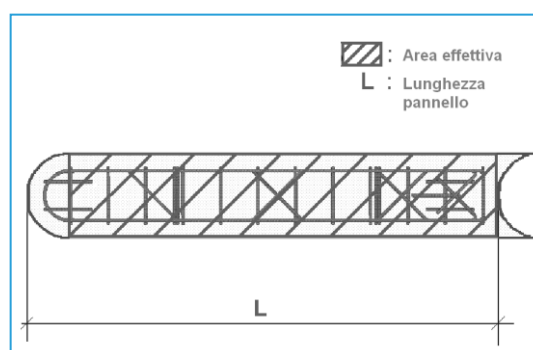


Fig. 9

2.3.1 *Verifica a flessocompressione*

La verifica della resistenza della sezione (resistenza di progetto) viene eseguita assumendo una legge costitutiva sforzi-deformazioni rappresentata dallo stress-block. Sulla base di questo principio, il programma è in grado di distinguere sezioni fessurate in calcestruzzo, a causa della combinazione delle azioni interne, da sezioni prive di fessurazioni.

La verifica a flessocompressione è implementata per tutte le norme contenute nel programma, con le rispettive peculiarità inerenti alle formulazioni di compatibilità e alle deformazioni consentite per il materiale costituente la sezione (acciaio e calcestruzzo).

Il programma verifica inoltre che l'armatura sia correttamente ancorata, in modo tale da poterla considerare nel calcolo a flessocompressione.

2.3.2 *Verifica a taglio*

Analogamente alla verifica a flessocompressione, la verifica di questo stato limite ultimo si esegue in corrispondenza di differenti quote della paratia. Dato che quest'ultima non presenta armatura trasversale, si considerano unicamente i contributi forniti dal calcestruzzo e dall'armatura longitudinale alla resistenza a taglio.

Il contributo del calcestruzzo alla resistenza a taglio si esprime mediante il termine V_{cu} , ricavabile sperimentalmente. Esso è funzione della resistenza del calcestruzzo e della larghezza e altezza utile della sezione.

2.3.3 *Verifica per gli irrigidimenti orizzontali*

Il programma verifica che il diametro degli irrigidimenti sia almeno uguale a quello dell'armatura base, che essi siano uniformemente distribuiti lungo l'intera altezza della parete, e che l'interferro sia uguale o minore a 2.5 m.

Questi criteri sono stati dedotti dalle NTE (Norme Tecnologiche dell'Edilizia, Spagna), Preparazione del terreno, Fondazioni.

2.3.4 *Verifica per gli irrigidimenti verticali*

Si eseguono le stesse verifiche condotte per gli irrigidimenti orizzontali, ma l'interferro degli irrigidimenti verticali deve essere uguale o inferiore a 1.5 m.

2.4 Dimensionamento dell'armatura

2.4.1 *Dimensionamento dell'armatura verticale*

Della totalità delle voci presenti nella tabella di armatura, si seleziona la più economica tra tutte quelle che soddisfano i requisiti della norma relativi alla resistenza, ai rapporti di armatura, all'interferro, ecc. L'armatura base, oltre a dover soddisfare i criteri minimi relativi all'interferro e al rapporto di armatura, deve assorbire almeno il 50% del momento massimo. Nelle zone in cui l'armatura base non soddisfa le verifiche a flessocompressione e di fessurazione, si dispongono rinforzi.

Nel caso in cui le lunghezze delle barre siano maggiori rispetto a quelle inserite dall'utente, si generano le lunghezze di sovrapposizione richieste.

2.4.2 *Dimensionamento dell'armatura orizzontale*

Della totalità delle voci presenti nella tabella di armatura, il programma seleziona la più economica tra tutte quelle che soddisfano i criteri relativi all'interferro e al rapporto di armatura descritti precedentemente al paragrafo 1.3.

2.4.3 *Dimensionamento degli irrigidimenti*

Il diametro dell'irrigidimento, sia verticale che orizzontale, deve essere uguale o maggiore del più grande diametro usato sia all'intradosso che all'estradosso. Si fornisce un determinato numero di barre in modo tale che l'interferro degli irrigidimenti orizzontali sia al massimo pari a 2.5 m, e a 1.5 m per gli irrigidimenti verticali.

2.5 Dimensionamento di paratie di pali in calcestruzzo

Per quanto concerne il dimensionamento di paratie di pali in calcestruzzo, si segue lo stesso procedimento adottato per i muri di sostegno. Relativamente all'armatura (ad eccezione degli irrigidimenti, che non si usano in questo tipo di paratie), si eseguono tutte le verifiche previste dalla norma elencate al *paragrafo 2.4* di questo manuale.

2.6 Dimensionamento di paratie di palancole in acciaio con profilati generici

Una volta scelti una serie e un profilato al suo interno, è possibile proseguire con il dimensionamento. Nel caso in cui il profilato non soddisfi i requisiti relativi alla resistenza, il programma dispone il profilato successivo della serie ed esegue nuovamente il calcolo del muro, dato che cambiando il profilato cambiano le azioni interne. In seguito, si esegue nuovamente la verifica e, se il nuovo profilato non la soddisfa, si ripete il processo fino ad incontrarne uno che la soddisfi.

Le verifiche condotte su questo tipo di paratie sono le seguenti:

2.6.1 *Tensione con amplificazione per snellezza*

Tensione di Von Mises calcolata a partire dallo sforzo normale (funzione dell'azione assiale, del fattore di lunghezza efficace dovuto alla snellezza, del momento flettente e del modulo di resistenza della sezione) e tangenziale (funzione del taglio e dell'area resistente a taglio).

2.6.2 *Tensione con eccentricità del carico in sommità della paratia*

In questo caso, al posto di moltiplicare l'azione assiale per il fattore di lunghezza efficace come nel caso precedente, il programma considera un momento aggiuntivo calcolato come il prodotto tra l'azione assiale in sommità della paratia e la massima eccentricità prodotta dalla deformazione della stessa.

2.6.3 *Snellezza*

La snellezza non deve essere maggiore del valore raccomandato dalla norma nel momento in cui l'elemento sia soggetto ad azioni di compressione.

2.7 Dimensionamento di paratie di micropali

I micropali sono elementi a sezione cilindrica, conficcati nel terreno in situ, armati con tubi in acciaio e rinforzati tramite iniezione di boiaccia o malta cementizia, i cui diametri non eccedono abitualmente i 30 cm. L'utente può definire il diametro esterno o il diametro dello scavo, e il programma seleziona il tubo in acciaio a sezione cilindrica tra tutti quelli definiti nella biblioteca. Il dimensionamento dei micropali si esegue a flessocompressione;

per la verifica agli stati limite ultimi della sezione in calcestruzzo armato, il programma usa il diagramma parabola-rettangolo, con i corrispondenti diagrammi sforzo-deformazione per l'acciaio e per il calcestruzzo. A partire dalla serie del profilato scelto per il progetto, si verificano in maniera sequenziale crescente tutti i profilati appartenenti alla serie in questione. Si stabilisce la compatibilità tra azioni interne e deformazioni e si verifica che non si eccedano né gli sforzi nel calcestruzzo e nell'acciaio né i loro limiti di deformazione. Si considera un'eccentricità minima o accidentale, così come un'eccentricità aggiuntiva dovuta a instabilità prevista dalla norma, limitando il valore della snellezza meccanica, sulla base di quanto indicato nella norma stessa.

La lunghezza libera di inflessione considerata corrisponde alla lunghezza libera in ogni fase, tenendo in considerazione che si ipotizza che la parte completamente interrata non possa subire il fenomeno dell'instabilità piana, oppure alla distanza tra punti in cui il momento è nullo (in presenza di solai, puntelli, ecc., che producono inflessioni nel diagramma del momento flettente).

Il diametro massimo del tubo a sezione circolare è limitato al diametro del micropalo.

3 Descrizione del programma

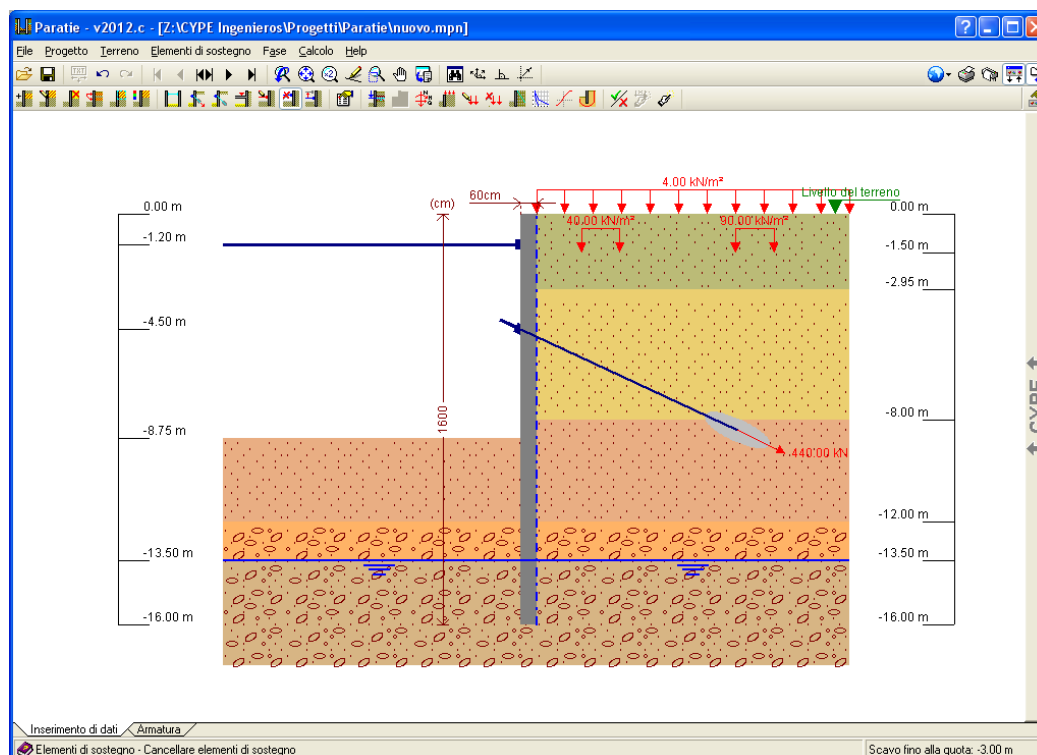


Fig. 10

3.1 Assistenti

Quando si crea un nuovo progetto, si apre il dialogo **Nuovo Progetto**.

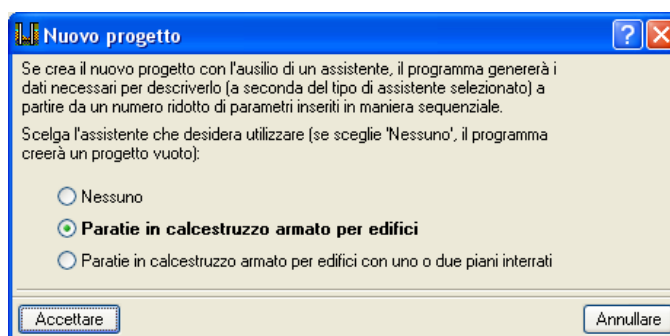


Fig. 11

Se l'utente crea un nuovo progetto mediante un assistente, a seconda del tipo di assistente selezionato il programma genera i dati necessari a descriverlo a partire da un numero ridotto di parametri inseriti in maniera sequenziale. "Paratie" comprende la generazione del processo costruttivo e del predimensionamento della geometria di una paratia in

calcestruzzo armato, scavata per fasi con puntellamenti successivi (temporanei o permanenti), che sostiene più solai posti a quote differenti, e contempla la possibilità che esistano edifici contigui. Crea inoltre una fase di servizio finale in cui la paratia è in grado di resistere al carico dell'edificio in corrispondenza della sua sommità. È possibile controllare e/o modificare qualsiasi dato una volta generato il progetto.

In fase di predimensionamento, lo spessore della paratia è pari a $H/20$ (dove H è la profondità dello scavo), con un minimo di 45 cm e un massimo di 100 cm. Si generano arrotondamenti a valori pari a 45, 60, 80 e 100 cm.

L'altezza totale della paratia varia tra $2H$ e $1.4H$, a seconda che nello scavo siano o meno stati inseriti puntellamenti. In funzione del numero di fasi da scavare, si assume un valore intermedio appartenente al range precedente. Se è presente un ammasso roccioso a scarsa profondità, la paratia si interra nello strato per una profondità pari a 20 cm, valore minimo per poterla considerare semplicemente appoggiata su quel punto.

Si consiglia di leggere attentamente gli help in ciascun dialogo dell'assistente per conoscere e comprendere le approssimazioni effettuate.

Esistono due tipi di assistenti:

3.1.1 *Assistente 1. Paratie in calcestruzzo armato per edifici*

Si tratta di un assistente per la generazione di paratie con più livelli. Compare una serie di finestre in cui l'utente deve inserire dei dati le cui opzioni dispongono di help su schermo. Prima di proseguire, è necessario evidenziare che quando si parla di quota bisogna inserire il segno negativo, dato che si assume come quota 0 quella del livello superiore del terreno.

Dati generali

Bisogna indicare la profondità totale dello scavo.

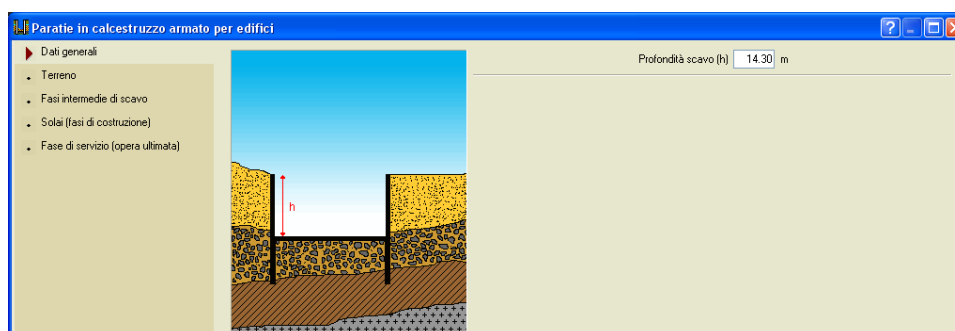


Fig. 12

Terreno

Esiste la possibilità di definire il livello freatico, l'ammasso roccioso, e il sovraccarico sul terreno all'estradosso. Inoltre, si devono configurare i differenti strati del terreno da contenere.

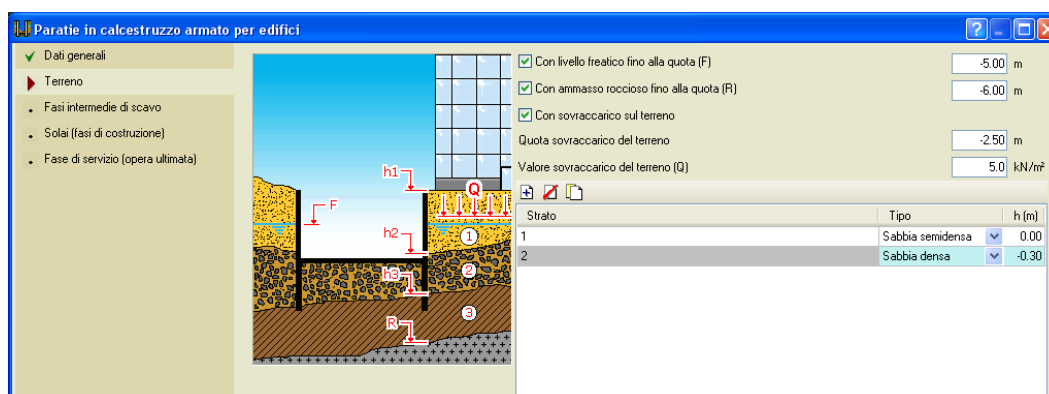


Fig. 13

Fasi intermedie di scavo

Bisogna specificare il numero di fasi dello scavo in cui si dispongono ancoraggi, e in ciascuna di esse si deve indicare la loro quota e il tipo di ancoraggio (puntello, ancoraggio attivo permanente o provvisorio, ancoraggio passivo permanente o provvisorio). Bisogna inoltre definire la quota alla quale si dispone l'ancoraggio.

Per ciascuna fase di scavo, l'assistente genera 2 fasi: la prima consiste nello scavo del terreno e la seconda nella disposizione dell'ancoraggio. Le quote delle fasi di scavo non possono essere maggiori, in valore assoluto, della profondità di scavo indicata nella prima finestra dell'assistente, **Dati generali**. Se, ad esempio, la profondità totale dello scavo è pari a 9 m e le sue fasi sono pari a 3 m, in questa sede bisogna unicamente definire due fasi: la prima, a -3 m, e la seconda, a -6 m. Il programma genera automaticamente l'ultima fase della scavo senza la fase di ancoraggio.

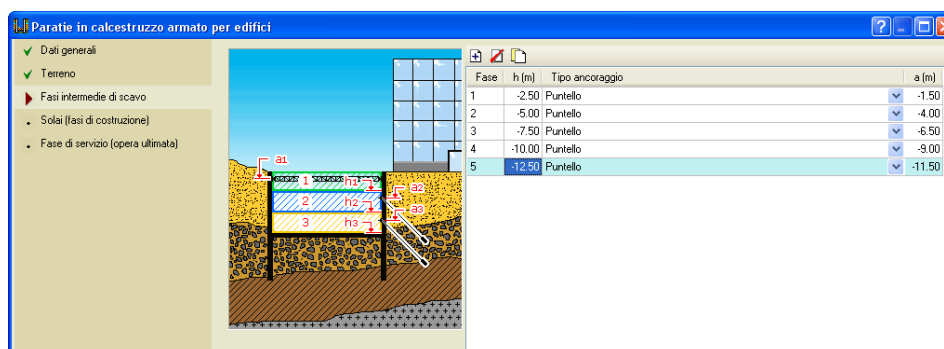


Fig. 14

Solai (fasi di costruzione)

Si tratta di una lista dei solai e della fondazione (se quest'ultima esercita un effetto di controventamento) che indica la loro quota superiore, la loro altezza e il taglio (espresso in kN/m) cui sono sottoposti in fase di costruzione. Inoltre, è possibile definire il solaio e la piastra di fondazione. La differenza tra la quota superiore della piastra e la sua altezza deve coincidere con la quota di fondo dello scavo; in questo caso: $-13.50 - 0.80 = -14.30$.

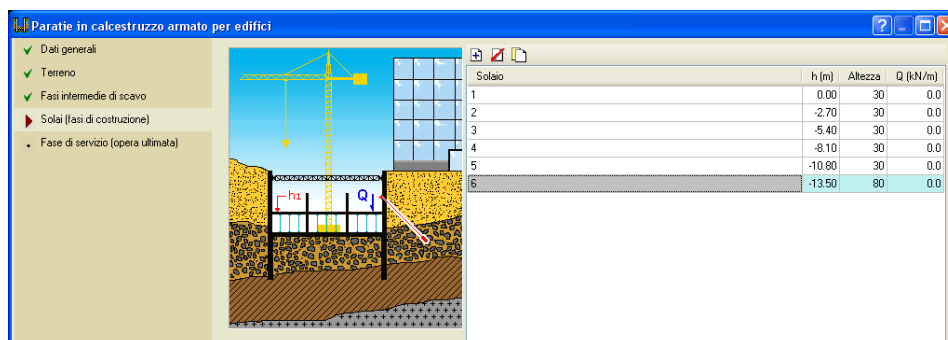


Fig. 15

Fase di servizio (opera terminata)

In questo riquadro di dialogo si devono specificare i carichi in sommità della paratia e i tagli in fase di servizio che i solai dei piani interrati trasmettono alla stessa.

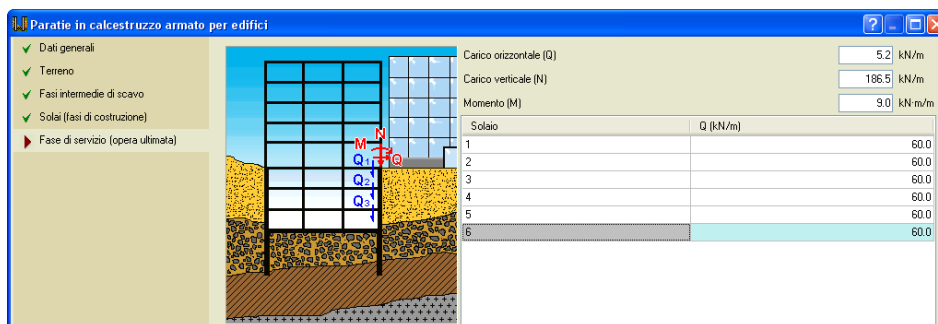


Fig. 16

3.1.2 Assistente 2. Paratie in calcestruzzo armato per edifici con uno o due piani interrati

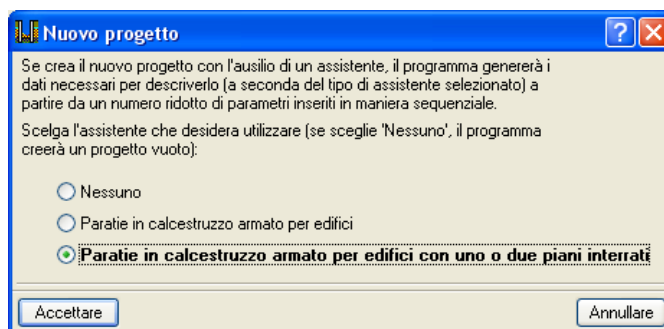


Fig. 17

Analogamente all'assistente precedente, compaiono schermate sequenziali finalizzate all'inserimento dei dati che definiranno il nuovo progetto.

Edificio

Di default, è previsto un unico piano interrato; se si attiva la casella "Altezza libera del piano interrato inferiore (h_2)" è possibile inserire un ulteriore piano interrato. Bisogna indicare le altezze libere tra i solai, le luci trasversali (luce libera dei solai compresa tra la paratia e l'appoggio successivo; tramite questo dato il programma genera in modo approssimato le altezze dei solai e i carichi che gli stessi trasmettono alla paratia). Se l'edificio si appoggia sulla trave di coronamento della paratia, si deve indicare il numero di piani al di sopra del livello del terreno e, infine, il tipo di fondazione. Mediante quest'ultimo dato, si informa l'assistente circa la tipologia di fondazione presentata dall'edificio.

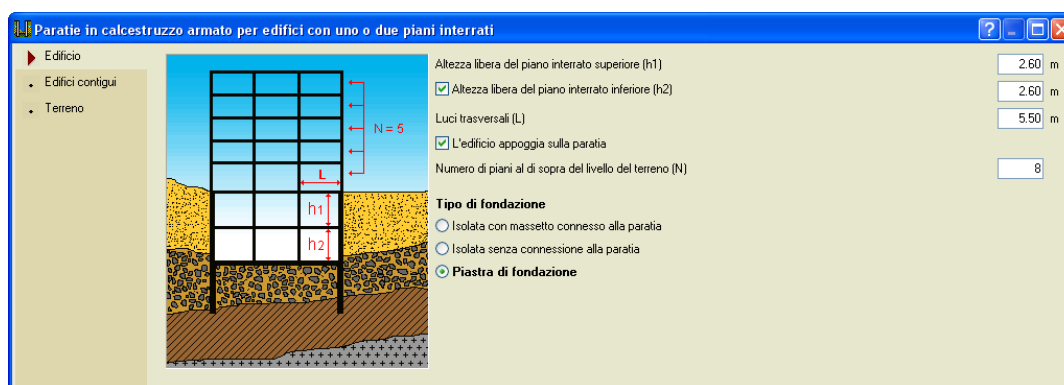


Fig. 18

Edifici contigui

In tale riquadro di dialogo si definisce il tipo di edificio contiguo (senza edifici contigui, carreggiata con traffico leggero, carreggiata con traffico pesante o edificio contiguo; se si seleziona quest'ultima opzione, bisogna indicare il numero di piani totali dell'edificio e la profondità del piano di fondazione). A seconda della casella che si spunta, si applica un carico superficiale sul terreno all'estradosso.

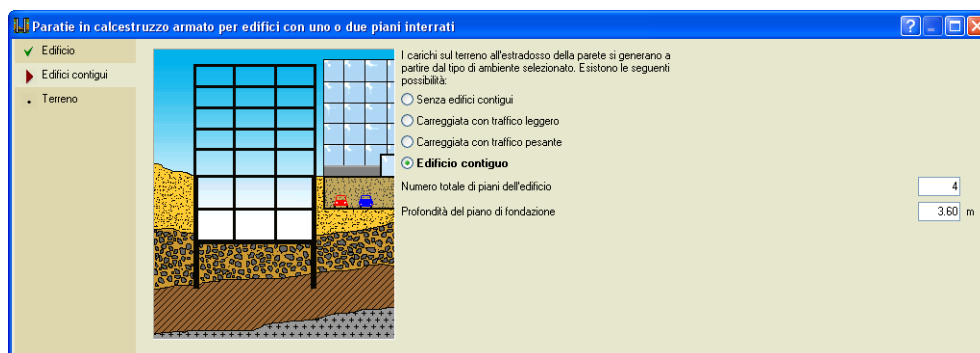


Fig. 19

Terreno

Si ammettono al massimo due strati. È inoltre possibile definire la presenza di un ammasso roccioso e del livello freatico, dovendo indicare le loro rispettive profondità.



Fig. 20

Informazione

Prima di creare il progetto, compare una finestra in cui si mostra un elenco con i dati appena definiti; una volta creato il progetto, è possibile eseguire cambi e/o modifiche relativamente ai dati inseriti. L'elenco può essere stampato, o può essere esportato in formato HTML, PDF, TXT, RTF e DOCX.

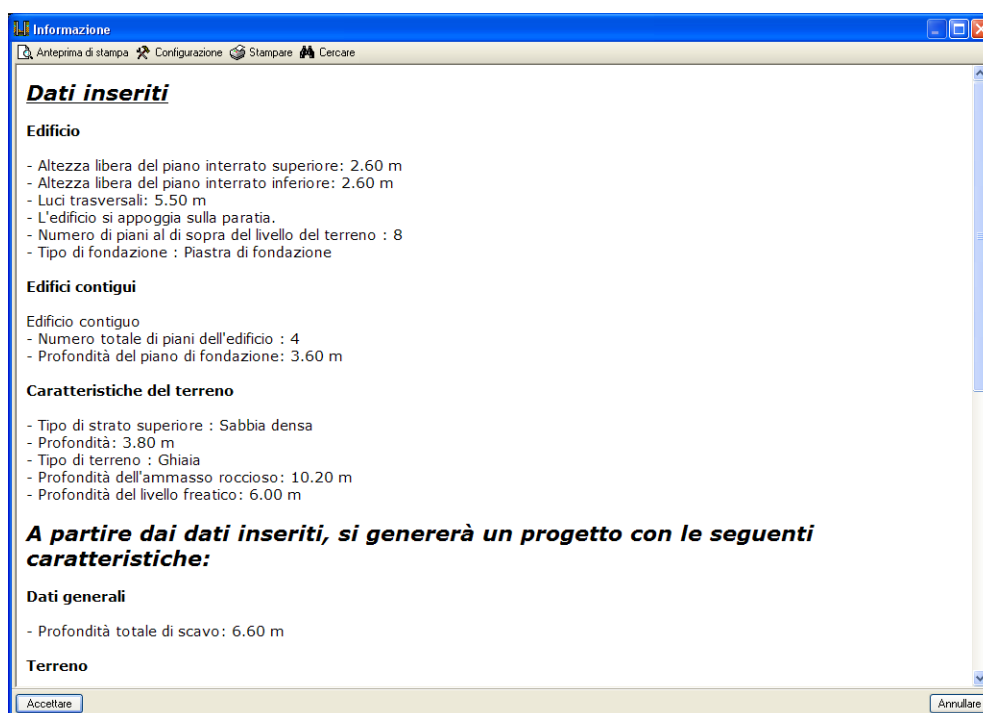


Fig. 21

3.2 Modalità di lavoro

Si raccomanda di seguire i passi seguenti:

1. Creare un file **Nuovo** con il nome del progetto.
2. Selezionare il tipo di assistente oppure **Nessuno**. In quest'ultimo caso si devono creare manualmente le fasi costruttive tramite il bottone **Selezione** e indicare i dati necessari relativi a ciascuna di esse: profondità dello scavo, ancoraggi, ecc.
3. Controllare i dati inseriti in ogni fase.
4. Calcolare e consultare le azioni interne ottenute in ciascuna fase cliccando sul bottone **Azioni interne**.
5. Se la paratia è realizzata in calcestruzzo armato, per ricavare le armature bisogna cliccare sul bottone **Dimensionare**.
6. Consultare gli elenchi contenenti le verifiche eseguite mediante il bottone **Verificare**.
7. Modificare le armature, tramite il bottone **Modifica armatura**, e per controllarle utilizzare il bottone **Verificare**.
8. Ottenere elenchi e disegni esecutivi attraverso i bottoni **Elenchi del progetto** e **Disegni esecutivi del progetto**.

3.3 Menu del programma

I menu e i dialoghi del programma che si aprono quando si eseguono alcune opzioni contengono un help su schermo, cui è possibile accedere in tre modi distinti:

3.3.1 *Tasto F1*

Per ottenere help circa un'opzione del menu, bisogna posizionare il cursore al di sopra della stessa e, senza cliccare su di essa, premere il tasto **F1**.

3.3.2 *Icona con il simbolo del punto interrogativo*

Nella barra del menu della finestra principale del programma si trova un'icona con il simbolo del punto interrogativo. È possibile ottenere help circa una specifica opzione del programma cliccando su tale icona, aprendo l'opzione desiderata del menu, posizionando il cursore sul comando di cui desidera ottenere help e cliccando quindi su di esso. Una volta terminata tale procedura, compare una finestra con l'help desiderato.

Per disattivare questo tipo di help, è possibile seguire una tra le procedure che seguono: cliccare il tasto destro del mouse, cliccare sull'icona con il simbolo del punto interrogativo, o premere il tasto **Esc**. È inoltre possibile ricevere assistenza cliccando sulle icone della barra degli strumenti. A tale scopo, si clicchi sull'icona con il simbolo del punto interrogativo. Una volta che ci si è posizionati con il cursore del mouse sulle icone, le stesse saranno delimitate da un contorno blu che indica che l'help è attivo. In seguito, bisogna cliccare sull'icona desiderata per aprire la finestra di help corrispondente.

Nella barra del titolo dei dialoghi che si aprono quando si seleziona un'opzione del programma è inoltre presente un'icona con il simbolo del punto interrogativo. Quando si clicca su di essa e si sfogliano le finestre di dialogo, le opzioni contenenti l'help si evidenziano in blu. Per aprire la finestra di help bisogna cliccare su queste opzioni.


3.3.3 *Guida rápida*

L'informazione correlata alle opzioni del menu può essere visualizzata e stampata selezionando l'opzione **Help > Guida rápida**. Quest'ultima non è che un elenco delle informazioni circa il funzionamento delle opzioni e dei dialoghi.

3.4 Assistente

Quando si crea un nuovo progetto, si dispone della possibilità di usufruire di un assistente, che genera i dati necessari a descrivere la paratia a partire da un numero ridotto di parametri inseriti in modo sequenziale. Tramite esso è possibile eseguire il predimensionamento della geometria e generare i carichi. Si può controllare e/o modificare qualsiasi dato inserito una volta generato il progetto.

3.5 Elenchi

Gli elenchi possono essere ottenuti mediante l'opzione **File > Stampare > Elenchi del progetto** o, alternativamente, cliccando sull'icona  ubicata nell'angolo superiore destro della barra degli strumenti.

È inoltre possibile inviarli alla stampante (con anteprima di stampa opzionale, impostazione di pagina, ecc.), oppure esportarli in formato HTML, PDF, TXT, RTF e DOCX.

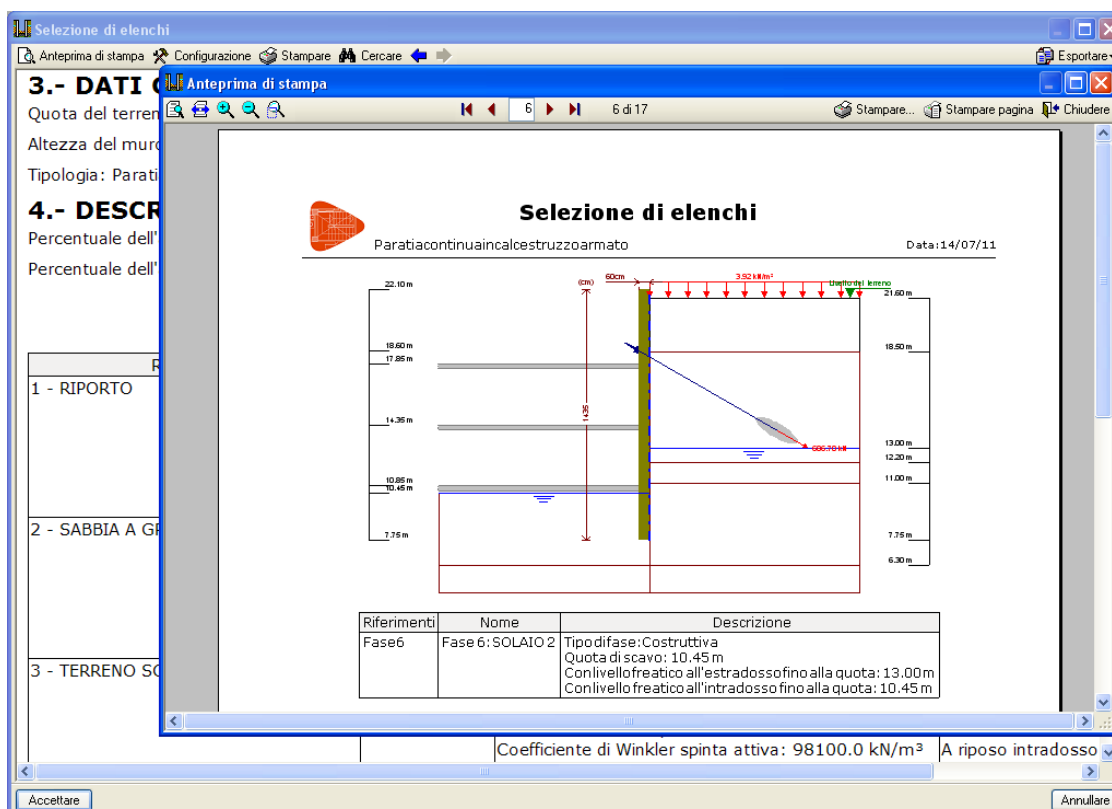



Fig. 22

3.6 Disegni esecutivi

I disegni esecutivi si ottengono tramite l'opzione **File > Stampare > Disegni esecutivi del progetto** o, alternativamente, cliccando sull'icona  ubicata nell'angolo superiore destro della barra degli strumenti.

Si possono effettuare le seguenti operazioni inerenti ai disegni esecutivi:

- La finestra *Selezione di disegni esecutivi* (Fig. 23) consente di aggiungere uno o più disegni esecutivi da stampare contemporaneamente e di specificare la periferica di output (stampante, plotter, DXF o DWG), di selezionare un cartiglio (di CYPE o qualsiasi altro definito dall'utente) e di configurare i layer.

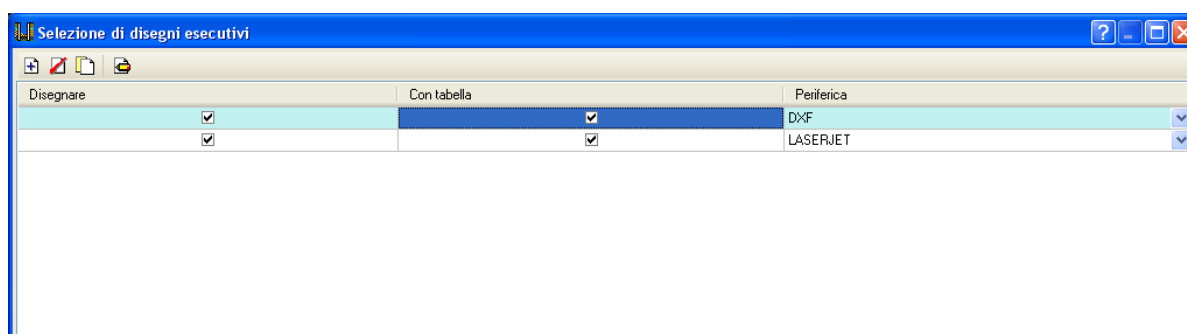


Fig. 23

- In ogni disegno esecutivo è possibile configurare gli elementi da stampare, con la possibilità di includere dettagli forniti dall'utente importati in precedenza.

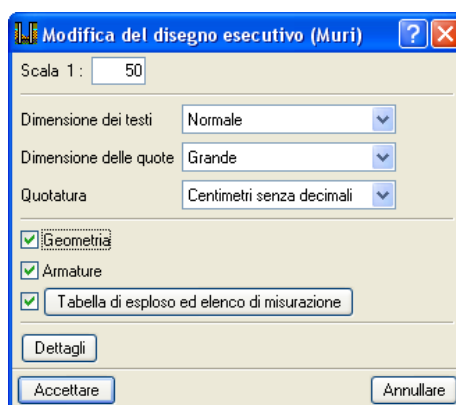


Fig. 24

- Modificare la posizione di testi.

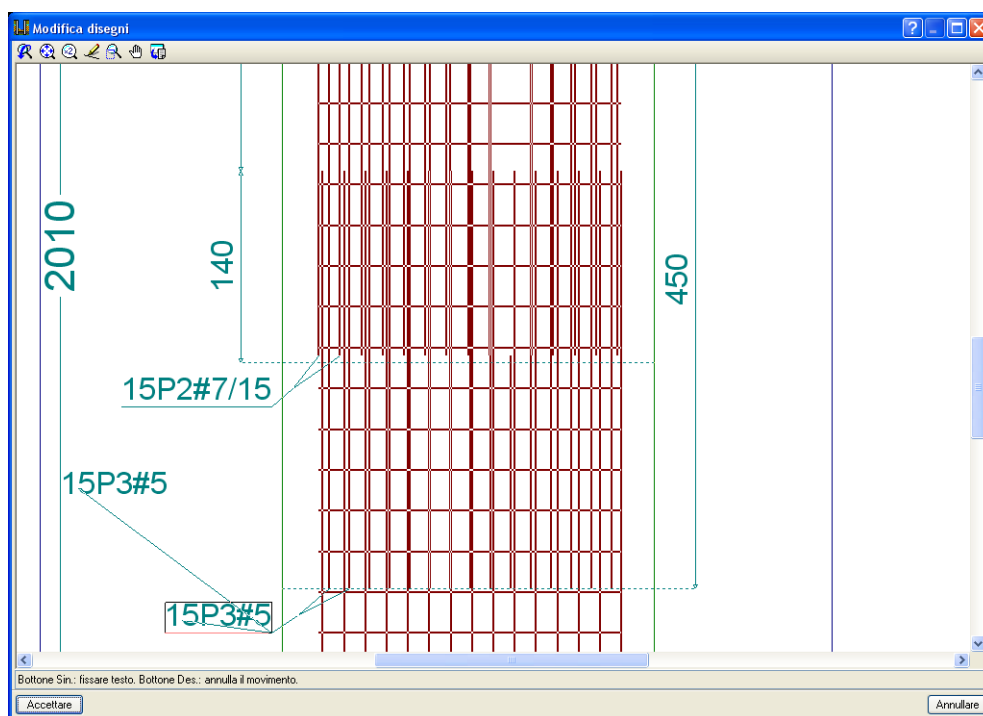


Fig. 25

- Collocare nuovamente gli oggetti all'interno dello stesso disegno esecutivo o spostarli in un altro.

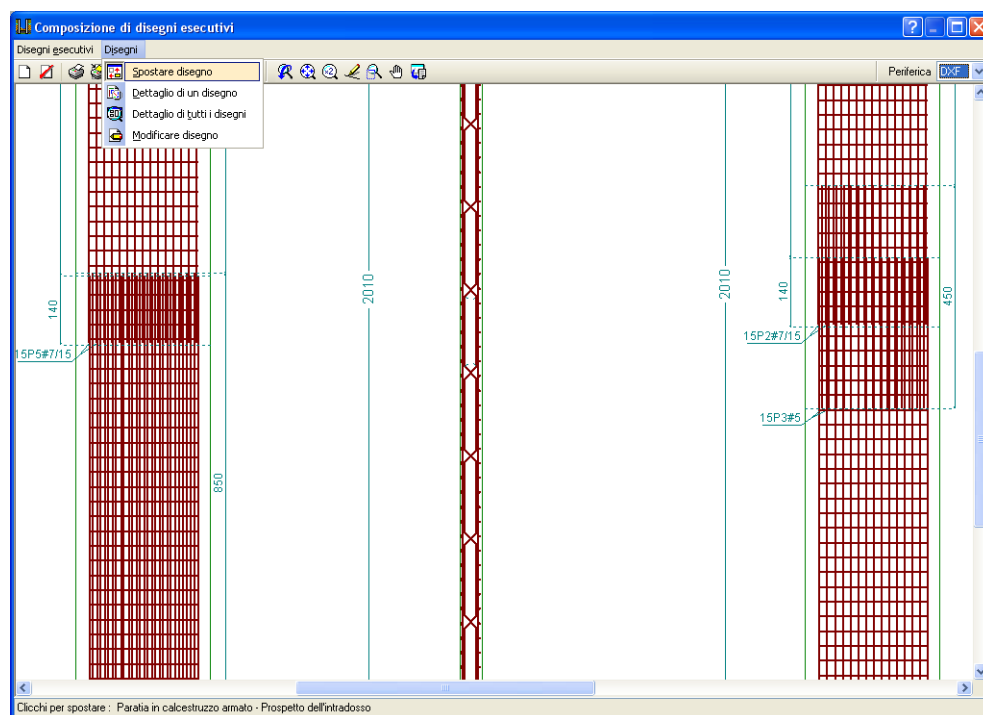


Fig. 26