

**Cointec**

**MURATURE**  
**PROGETTO E VERIFICA**  
**DI EDIFICI IN MURATURA**

The logo for GRAFILL features a stylized graphic of three wavy lines above the word "GRAFILL" in a bold, sans-serif font.

Cointec

## MURATURE

Progetto e verifica di edifici in muratura

ISBN 88-8207-073-5  
EAN 9 788882 070731

Multicomact 4, 3  
Prima edizione: settembre 2001

Nomi e marchi citati sono generalmente  
depositati o registrati dalle rispettive case produttrici

 © **GRAFILLA** Editoria tecnica  
via Principe di Palagonia 87/91 – 90145 Palermo  
*Telefono:* 091/6823069 – *Fax:* 091/6823313  
*Internet:* <http://www.grafilla.it> – *E-Mail:* [grafilla@grafilla.it](mailto:grafilla@grafilla.it)

Finito di stampare nel mese di settembre 2001  
presso **Eurografica S.r.l.** Via Gaspare Saladino, 1 – 90134 Palermo



<b>INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE MURATURE</b> .....	Pag.	5
IL CD-ROM ALLEGATO .....	»	5
RILASCIO DELLA PASSWORD .....	»	5
REQUISITI DI SISTEMA .....	»	5
INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE .....	»	5
AVVIO E CHIUSURA DEL SOFTWARE .....	»	6
DISINSTALLAZIONE DEL SOFTWARE .....	»	6
<b>INTRODUZIONE AL SOFTWARE MURATURE</b> .....	»	7
PREMESSA .....	»	7
CARATTERISTICHE DI CALCOLO DEL SOFTWARE .....	»	7
Metodo di calcolo.....	»	8
Risultati del calcolo.....	»	8
<b>MANUALE OPERATIVO DEL SOFTWARE MURATURE</b> .....	»	9
STRUTTURA DEL SOFTWARE.....	»	9
INSERIMENTO DATI.....	»	9
Input grafico .....	»	9
Dati identificativi .....	»	9
Scheda Proprietà .....	»	10
APERTURA DI UN FILE .....	»	10
SCHEDA DATI GENERALI.....	»	10
TIPOLOGIE.....	»	11
SCHEDA TIPOLOGIA MURATURE .....	»	11
SCHEDA TIPOLOGIA FONDAZIONI .....	»	12
SCHEDA TIPOLOGIA SOLAI.....	»	13
SCHEDA TIPOLOGIA APERTURE .....	»	14
SCHEDA PIANI.....	»	15
SCHEDA AGGIUNGI PIANO.....	»	16
SCHEDA MODIFICA PIANO .....	»	16
SCHEDA COPIA PIANO .....	»	17
SCHEDA NODI .....	»	17
SCHEDA AGGIUNGI NODO .....	»	18
SCHEDA DATI NODO .....	»	18
SCHEDA PANNELLI.....	»	18
SCHEDA AGGIUNGI PANNELLO .....	»	19
SCHEDA MODIFICA PANNELLO .....	»	19
SCHEDA SOLAI .....	»	19
SCHEDA AGGIUNGI SOLAIO .....	»	20
SCHEDA MODIFICA SOLAIO.....	»	21
SCHEDA APERTURE.....	»	21



SCHEDA AGGIUNGI APERTURA .....	Pag.	22
SCHEDA DATI APERTURA .....	»	22
SCHEDA OPZIONI DI CALCOLO .....	»	23
FUNZIONI DI DISEGNO .....	»	24
PROCEDURA DI CALCOLO .....	»	27
DISEGNARE LA PIANTA DEL PIANO .....	»	27
DISEGNARE IL PANNELLO .....	»	28
PROCEDURA DI STAMPA .....	»	29
Stampa dei risultati (relazione) .....	»	29
Stampa dei disegni .....	»	29
PROCEDURA SALVATAGGIO DATI .....	»	30
FUNZIONI DI VISUALIZZAZIONE .....	»	31
<b>ESEMPIO DI CALCOLO E DI STAMPA .....</b>	<b>»</b>	<b>32</b>
ESEMPIO DI CALCOLO .....	»	32
ESEMPIO DI STAMPA .....	»	47
<b>GUIDA AI COMANDI .....</b>	<b>»</b>	<b>48</b>
<b>ELENCO DEI MESSAGGI DI ERRORE .....</b>	<b>»</b>	<b>54</b>



### IL CD-ROM ALLEGATO

**MURATURE** è il software MultiCompact di **Grafill S.r.l.** per la progettazione e la verifica di edifici in muratura fino a quattro piani.

Il CD-ROM allegato al presente manuale, consente l'installazione del software **MURATURE** insieme alla *versione demo (con stampe disabilitate e risultati delle elaborazioni alterati)* dei seguenti software MultiCompact:

- PALIFICATE
- PLINTI
- SEZIONI
- SOLAI
- MURI

I software demo contenuti nel CD-ROM possono essere attivati, in maniera completa ed efficiente, acquistandoli dalla **Grafill S.r.l.** che provvederà a rilasciare una "password utente" per la registrazione del software.

### RILASCIO DELLA PASSWORD

Per registrare il software **MURATURE** occorre richiedere alla **Grafill S.r.l.** la *password utente*, senza la quale il software è utilizzabile soltanto in versione demo. Per richiedere la password, compilare in modo completo la scheda di registrazione riportata alla fine del presente manuale ed inviarla per fax al numero:

**Fax 091 6823313**

Entro 24 ore verrà inviata, esclusivamente a mezzo fax o e-mail, la password per accedere al software completo.

Per utilizzare il software **MURATURE** in *versione demo*, avviare l'applicazione e, alla comparsa della maschera "Password di registrazione software", cliccare sul pulsante **Annulla**.

### REQUISITI DI SISTEMA

- Il software **MURATURE** richiede:
- 32Mb di RAM
  - Windows 95/98/NT/ME/2000

### INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE

Per installare il software **MURATURE** inserire il CD-ROM nell'apposito drive. Se sul vostro PC è abilitata la "notifica inserimento automatico" del CD-ROM si aprirà una maschera di presentazione; selezionare il software **MURATURE** e cliccare sul pulsante **Installa** che avvierà una procedura di installazione guidata.

Seguire la procedura in ogni sua fase e confermare le relative richieste.



Se sul vostro PC non è abilitata la “notifica inserimento automatico” del CD-ROM, seguire la procedura che riportiamo di seguito:

- 1) Inserire il CD-ROM nell'apposito drive.
- 2) Cliccare sul pulsante **Avvio** di Windows.
- 3) Dal menu a tendina selezionare il comando [ **ESEGUI** ].
- 4) Digitare nel campo [ **APRI** ] quanto segue:

**D:\Murature\144MB\DISK1\SETUP.EXE**

**N.B.:** La lettera “D” identifica in genere l'unità destinata a CD-ROM, verificare altrimenti il nome della vostra unità CD-ROM tramite l'apertura del programma Gestione Risorse.

- 5) Confermare con **OK**.
- 6) Partirà una installazione guidata che basterà seguire nelle richieste.

## AVVIO E CHIUSURA DEL SOFTWARE

Avviare l'applicazione dal seguente percorso di Windows:

[ **AVVIO** ] → [ **PROGRAMMI** ] → [ **GRAFILL** ] → [ **EDIFICI IN MURATURA** ]

Si aprirà la finestra principale dell'applicazione dotata di barra del titolo, barra dei menu e barra dei pulsanti acceleratori, come mostra la figura sottostante:



Per uscire dall'applicazione selezionare la voce “Esc” nel menu [ **Archivio** ], oppure utilizzare l'icona  della finestra principale.

## DISINSTALLAZIONE DEL SOFTWARE

Per disinstallare il software **MURATURE**:

- 1) Cliccare sull'icona *Risorse del Computer* presente sul desktop.
- 2) Cliccare sull'icona *Pannello di Controllo*.
- 3) Cliccare sull'icona *Installazione applicazioni*.
- 4) Dal pannello *Installa/Rimuovi* selezionare la voce **EDIFICI IN MURATURA GRAFILL**, cliccare sul pulsante **Installa/Rimuovi** ed avviare la procedura di disinstallazione.

Seguire la procedura in ogni sua fase e confermare le relative richieste.



### PREMESSA

Il software **MURATURE** consente la progettazione e la verifica di edifici in muratura fino a quattro piani.

Le verifiche di sicurezza locali sono condotte secondo il D.M. 1987: la verifica a compressione in testa, la verifica a compressione in mezzzeria, la verifica a pressoflessione al piede, la verifica a taglio dei setti murari, calcolo delle tensioni sul terreno.

La verifica di sicurezza globale al limite elastico è condotta secondo il metodo della Circolare LL.PP. 30 luglio 1981 n. 21745 che prevede la determinazione dello stato limite di rottura per taglio delle pareti ad ogni piano.

Il software funziona sotto Windows 95/98/NT/ME/2000. È dotato di una serie di schede di facile compilazione per l'inserimento dei dati, di menu a tendina e di due barre di comandi che consentono l'apertura delle schede, il lancio del calcolo, il disegno delle piante, il disegno dei pannelli murari e di eseguire tutte le altre funzioni del software (come salvare, stampare, ecc.).

I risultati, in forma di testo, sono visualizzati a video e possono essere stampati e salvati in formato *.rtf*, *.txt* o *.html*.

Una barra di comandi presente nell'editor interno di testo consente l'accesso alle principali funzioni standard di formattazione (del carattere, del paragrafo, ecc.).

È possibile inoltre esportare in un editor esterno, presente in Windows, registrato per il formato *.rtf* (ad es. Microsoft Word).

I disegni compaiono in un'interfaccia grafica dotata di una propria barra dei comandi. È possibile impostare le tipiche opzioni di stampa (come scala, orientamento, stampa parziale/totale) ed esportare in formato *.dwg* o *.dxf*.

### CARATTERISTICHE DI CALCOLO DEL SOFTWARE

Il software, dopo che l'utente ha assegnato tutti i dati che intervengono nell'analisi strutturale (caratteristiche dei materiali adottati, geometria degli elementi componenti la struttura), restituisce direttamente i risultati che ne permettono la più completa caratterizzazione.

È consentito il controllo immediato dei principali parametri e formule che intervengono nella modellazione adottata:

- tipologia dei pannelli murari portanti (peso, spessore, tensione normale, tangenziale, E, G);
- tipologia dei solai (peso proprio);
- tipologia delle aperture (base, altezza, posizione nel pannello, altezza avanzale);
- tipologia delle fondazioni (base, altezza, magrone, tensione ammissibile, costante di sottofondo)
- coefficienti da adottare per l'analisi sismica P.O.R. (coff. d'intensità sismica, di struttura, di protezione, di fondazione);



### Metodo di calcolo

Le verifiche di sicurezza locali sono condotte secondo il metodo delle tensioni ammissibili, verificando le massime tensioni raggiunte nella struttura. Il metodo di calcolo adottato consiste nel verificare che in ciascun pannello murario, soggetto a carichi eccentrici (eccentricità accidentale e strutturale), le sollecitazioni agenti risultino minori della tensione ammissibile.

Le verifiche di sicurezza globali sono condotte secondo il metodo della Circolare LL.PP. 30 luglio 1981 n. 21745 che prevede la determinazione dello stato limite di rottura per taglio delle pareti ad ogni piano.

### Risultati del calcolo

Le ipotesi da considerare alla base del calcolo sono:

- le forze orizzontali dovute al sisma si considerano applicate a livello di ciascun solaio supposto rigido nel proprio piano;
- si effettua la ripartizione delle forze orizzontali tra i setti murari in proporzione alla rigidità della sezione reagente;
- gli sforzi normali agenti sui setti tengono conto dei carichi verticali trasmessi dalla struttura sovrastante non prendendo in considerazione gli effetti delle forze orizzontali;

Il calcolo produce i seguenti risultati:

- caratteristiche dei piani
- caratteristiche dei setti ad ogni piano
- carichi sui setti
- Verifiche locali:
  - verifica a compressione in testa DM '87
  - verifica a compressione in mezzeria DM '87
  - verifica a pressoflessione alla base DM '87
  - verifica a taglio DM '87
  - verifica della fondazione DM '88
- Analisi sismica:
  - forze sismiche di piano
  - resistenza dei setti lungo le direzioni X e Y.

Graficamente, oltre all'interazione per l'immissione e la modifica dei dati, sono restituite: le piante dell'edificio e i prospetti dei pannelli murari.



## STRUTTURA DEL SOFTWARE

Il software **MURATURE** è costituito da:

- una finestra principale che si apre all'avvio del software;
- un editor interno di testo in cui sono riportati i risultati delle elaborazioni, dotato delle principali funzioni di formattazione;
- un'interfaccia grafica dotata di un'apposita barra di comandi e di una barra di stato posizionata in basso.

In qualsiasi momento l'utente può passare dall'editor di testo all'interfaccia grafica utilizzando la voce "*Mostra disegno/testo*" nel menu **[Esegui]** o il relativo

pulsante  nella barra dei comandi principali.

## INSERIMENTO DATI

Per iniziare un nuovo lavoro selezionare il comando "Nuovo" dal menu **[Archivio]**, quindi utilizzare il gruppo di comandi nel menu **[Esegui]** (o gli omonimi pulsanti nella barra principale dei comandi), in modo da avere accesso alle schede di inserimento dati ("Dati generali...", "Tipologia...", "Piani...", ecc.). All'atto dell'apertura il software si predispone già per un file nuovo [senza titolo]. È possibile usare anche la corrispon-

dente icona "nuovo"  della barra acceleratrice dei comandi principali.



## Input grafico

È possibile inserire (e successivamente modificare) nodi, pannelli, solai e aperture anche in modo grafico interattivo.

Selezionare nel menu **[Esegui]** la voce "*Disegna piano*" che consente l'accesso all'interfaccia grafica, sulla quale è possibile anche attivare una griglia di passo variabile utilizzando la scheda "Opzioni" (di disegno) che si apre selezionando l'omonima voce nel menu **[Esegui]**.

La barra dei comandi di disegno è dotata delle funzioni di inserimento grafiche "Aggiungi nodo", "Aggiungi pannello", "Aggiungi solaio" e "Aggiungi apertura" a cui è possibile comunque accedere dal menu **[Modifica]**.

L'assegnazione dei dati generali va fatta sempre da menu o dall'apposito pulsante presente nella barra principale dei comandi.

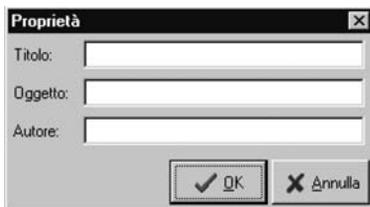
## Dati identificativi

È possibile inserire i dati identificativi del lavoro in oggetto nella scheda "Proprietà" di seguito illustrata.



## Scheda Proprietà

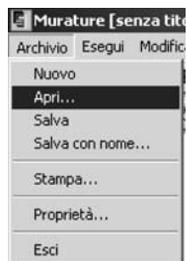
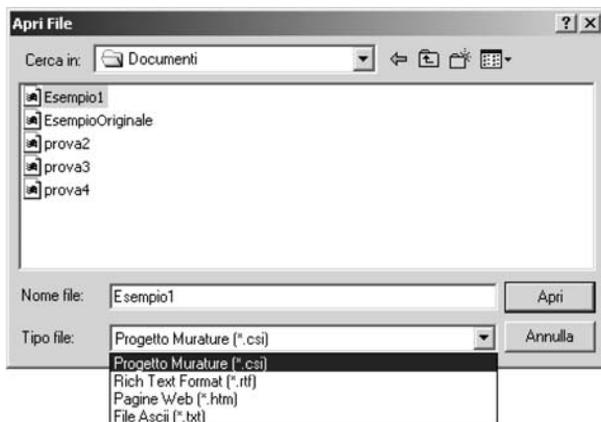
Selezionando dal menu **[Archivio]** il comando “*Proprietà*” è possibile inserire i dati relativi all’identificazione del lavoro in oggetto: Titolo, Oggetto, Autore.



Il titolo fornirà automaticamente l’intestazione dei risultati di calcolo.

## APERTURA DI UN FILE

Per aprire un file selezionare il comando “*Apri*” nel menu **[Archivio]** e caricare il file dalla directory in cui risiede.



## SCHEDA DATI GENERALI

Dal menu **[Esegui]** selezionare il comando “*Dati Generali...*” oppure premere il comando  sulla barra strumenti.



Si aprirà la relativa scheda qui di seguito rappresentata:

Dati Generali

Altezza totale dell'edificio [m]: 6.6

Max dimensione lungo X [m]: 20

Max dimensione lungo Y [m]: 16

OK Annulla

Occorre assegnare l'altezza totale dell'edificio e le dimensioni d'ingombro dell'edificio; tali dati saranno presenti nella relazione di calcolo.

## TIPOLOGIE

Ogni elemento strutturale, ad eccezione dei nodi, deve essere associato ad una tipologia che ne definisce le caratteristiche meccaniche e proprietà. In ogni file nuovo esistono delle tipologie predefinite per ogni elemento (pannello, apertura, solaio) per facilitare e ridurre i tempi di progettazione della struttura. Possono essere inserite nuove tipologie e modificate o cancellate quelle esistenti. È comunque necessaria la presenza di almeno una tipologia da associare all'elemento che dovrà essere inserito nel progetto.

## SCHEDA TIPOLOGIA MURATURE

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → “Tipologie” → “Murature...”

Descrizione	Tipo	Peso	Tens. no...	Tens. ta...	Rapp. G...	Rapp. E...
In tufo	tufo	1900	250	8	100	6

In questa scheda sono visualizzate le tipologie di muratura che è possibile associare ai pannelli murari (per i pannelli di fondazione vedi Tipologia fondazioni) da inserire nel progetto.



Per modificare una tipologia esistente selezionarne una dalla lista e cliccare sull'icona "modifica"  oppure fare doppio clic sulla tipologia nella lista; si aprirà la scheda di seguito illustrata con il titolo "Modifica tipologia". Per cancellare una tipologia, selezionarla dalla lista e cliccare sull'icona "elimina" . Per inserire una nuova tipologia premere .

Si aprirà la scheda di seguito rappresentata con il titolo "Aggiungi tipologia".

In essa occorrerà inserire i seguenti dati:

- la descrizione testuale desiderata;
- il tipo di muratura, da scegliere fra una categoria presente nel combo-box;
- il peso della muratura;
- la tensione normale caratteristica;
- la tensione tangenziale caratteristica;
- il rapporto  $G/\tau$ ;
- il rapporto  $E/G$ .

$E$ : *modulo di elasticità normale della muratura.*

$G$ : *modulo di elasticità tangenziale della muratura.*

$\tau$ : *tensione tangenziale caratteristica della muratura.*

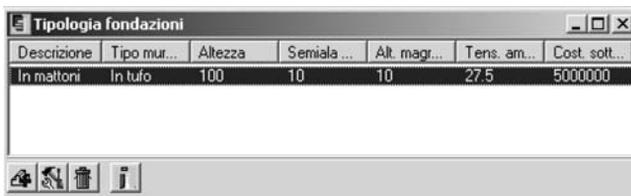


In assenza di dati sperimentali si assume  $E/G = 6$  con  $G = 1100 \cdot \tau$ .

Al termine dell'inserimento o modifica dei dati premere il pulsante **OK** per aggiungere/modificare la tipologia oppure il pulsante **Annulla** per annullare le operazioni.

## SCHEDA TIPOLOGIA FONDAZIONI

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → "*Tipologie*" → "*Fondazioni...*" (assicurarsi di avere inserito almeno una tipologia di muratura altrimenti questa voce di menu non sarà abilitata e perciò indisponibile).



Descrizione	Tipo mur...	Altezza	Semiala...	Alt. magr...	Tens. am...	Cost. sott...
In mattoni	In tufo	100	10	10	27.5	5000000



In questa scheda sono visualizzate le tipologie di fondazioni che è possibile associare ai pannelli murari di fondazione. Per modificare una tipologia esistente

selezionarne una dalla lista e cliccare sull'icona "modifica"  oppure fare doppio clic sulla tipologia nella lista; si aprirà la scheda illustrata di seguito con il titolo "Modifica tipologia". Per cancellare una tipologia selezionarla dalla lista e

cliccare sull'icona "elimina" . Per inserire una nuova tipologia cliccare sull'i-

cona .

Si aprirà la scheda di seguito rappresentata con il titolo "Aggiungi tipologia".

In essa occorrerà inserire i seguenti dati:

- la descrizione testuale desiderata;
- il tipo di muratura della fondazione, da scegliere fra una tipologia di muratura disponibile nel combo-box;
- l'altezza della fondazione;
- la semiala base del magrone;
- l'altezza del magrone;
- la tensione ammissibile;
- la costante di sottofondo.

Al termine dell'inserimento o modifica dei dati premere il pulsante **OK** per aggiungere/modificare la tipologia oppure il pulsante **Annulla** per annullare le operazioni.

## SCHEDA TIPOLOGIA SOLAI

Si accede alla scheda attraverso il menu **[Esegui]** → "Tipologie" → "Solai...".

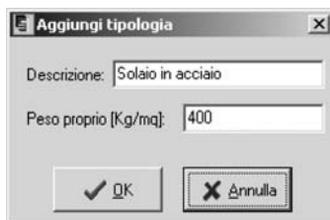
Descrizione	Peso proprio
Solai in acciaio	400

In questa scheda sono visualizzate le tipologie di solai che è possibile associare ai solai da inserire nel progetto.



Per modificare una tipologia esistente selezionarne una dalla lista e premere modifica  oppure fare doppio clic sulla tipologia nella lista; si aprirà la scheda illustrata di seguito con il titolo “Modifica tipologia”. Per cancellare una tipologia selezionarla dalla lista e cliccare sull'icona “elimina” . Per inserire una nuova tipologia premere .

Si aprirà la scheda di seguito rappresentata con il titolo “Aggiungi tipologia”.



Aggiungi tipologia

Descrizione: Solaio in acciaio

Peso proprio [Kg/mq]: 400

OK Annulla

In essa occorrerà inserire i seguenti dati:

- la descrizione testuale desiderata;
- il peso proprio del solaio.

Al termine dell’inserimento o modifica dei dati premere il pulsante **OK** per aggiungere/modificare la tipologia oppure il pulsante **Annulla** per annullare le operazioni.

## SCHEDA TIPOLOGIA APERTURE

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → “Tipologie” → “Aperture...”.



Descrizione	Tipo	Base	Altezza
F.120x90	nessuno	120	90
P.120x220	nessuno	120	220

In questa scheda sono visualizzate le tipologie di aperture che è possibile associare alle aperture da inserire nel progetto.



Per modificare una tipologia esistente selezionare quella nuova dalla lista e premere modifica  oppure fare doppio clic sulla tipologia nella lista; si aprirà la scheda illustrata di seguito con il titolo “Modifica tipologia”. Per cancellare una tipologia selezionarla dalla lista e cliccare sull'icona “elimina” . Per inserire una nuova tipologia premere .

Si aprirà la scheda di seguito rappresentata con il titolo “Aggiungi tipologia apertura”.

In essa occorrerà inserire i seguenti dati:

- la descrizione testuale desiderata;
- il tipo di materiale da scegliere dall'elenco;
- la base dell'apertura (larghezza);
- l'altezza dell'apertura.

Al termine dell'inserimento o modifica dei dati premere il pulsante **OK** per aggiungere/modificare la tipologia oppure il pulsante **Annulla** per annullare le operazioni.

## SCHEDA PIANI

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → “Piani...” o cliccando sull'icona .

n°	Altezza	N° Pannelli	N° solai	N° setti
fondazione	0	0	0	0
1	3	0	0	0



È possibile inserire un piano cliccando sull'icona , si aprirà la scheda “Aggiungi piano”.

Per modificare un piano già inserito selezionarlo dalla lista con il mouse e cliccare sul pulsante modifica , oppure fare “doppio clic” sull'elemento della lista, si aprirà la scheda “Modifica piano”. Per eliminare un piano, selezionarlo e clic-

care sull'icona “elimina” . È data, inoltre, la possibilità all'utente di copiare tutti gli elementi di un piano esistente su un altro piano, per velocizzare le operazioni di definizione geometrica della struttura, cliccando sull'icona “copia piano” , si aprirà la scheda “Copia piano”.

Le icone “modifica” ed “elimina” sono disabilitate se non è selezionato alcun elemento della lista, il piano fondazione non può essere eliminato.

### SCHEDA AGGIUNGI PIANO

Dopo aver cliccato sull'icona “aggiungi”  nella scheda “Piani”, si attiverà la finestra sotto riportata ed occorrerà inserire l'altezza di interpiano.



Premere **OK** per inserire un nuovo piano.

### SCHEDA MODIFICA PIANO

Dopo aver cliccato sull'icona “modifica”  nella scheda “Piani”, si attiverà la finestra sotto riportata per modificare l'altezza inserita in precedenza.



Cliccare su **OK** per confermare le modifiche altrimenti su **Annulla** per uscire dalla scheda senza modificare il valore inserito in precedenza.



## SCHEDA COPIA PIANO

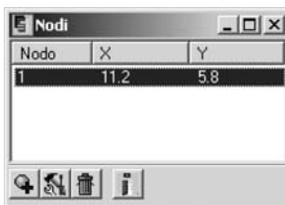
A questa scheda si accede dopo aver cliccato sull'icona "copia piano"  nella scheda "Piani" che richiederà di scegliere il piano **[Da:]** origine della copia e il piano **[a:]** sul quale verranno copiati tutti gli elementi del piano origine (pannelli, solai, aperture).



È necessario che esista il piano di destinazione **[a:]** altrimenti occorrerà crearlo (vedi Scheda "Piani"). Cliccare su **Copia** per copiare il piano altrimenti su **Annulla** per uscire dalla scheda.

## SCHEDA NODI

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → "Nodi..." o cliccando sull'icona . La geometria dei nodi che compongono l'edificio è riportata nella scheda illustrata di seguito:



Ogni nodo è individuato da un indice (che viene aggiunto in automatico) e dalle sue coordinate X e Y nel piano cartesiano rispetto al vertice di coordinate (0,0).

È possibile inserire un nodo cliccando sull'icona .

Per modificare le coordinate di un nodo già inserito selezionare con il mouse un nodo dalla lista e cliccare sul pulsante modifica  oppure fare "doppio clic" sull'elemento della lista.

Per eliminare un nodo, selezionarlo e cliccare sull'icona "elimina" .

Le icone "modifica" ed "elimina" sono disabilitate se non è selezionato nessun elemento della lista. All'uscita della scheda il disegno sarà aggiornato automaticamente.



### SCHEDA AGGIUNGI NODO

Dopo aver cliccato sull'icona “aggiungi”  nella scheda “Nodi”, si attiverà la finestra sottostante:



Per inserire un nodo digitare le sue coordinate e cliccare su **OK**.

### SCHEDA DATI NODO

Dopo aver cliccato sull'icona “modifica” , si attiverà la seguente finestra:



Per modificare le caratteristiche geometriche di un nodo, ridigitare i nuovi valori e cliccare su **OK**. Per annullare le modifiche cliccare su **Annulla**.

### SCHEDA PANNELLI

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → “Pannelli...” o cliccando sull'icona .



Pannello	Nodo 1	Nodo 2	Disassame...	Materiale	Spessore	Lunghezza
1	1	2	0	Fondazione...	60	7.6
2	2	3	0	Fondazione...	60	2.9
3	3	6	0	Fondazione...	60	4.1
4	6	9	0	Fondazione...	60	5.9
5	8	9	0	Fondazione...	60	2.9
6	7	8	0	Fondazione...	60	7.6
7	4	7	0	Fondazione...	60	5.9
8	1	4	0	Fondazione...	60	4.1



Questa scheda visualizza la lista dei pannelli del piano corrente (il piano corrente è quello indicato dall'elenco a discesa **Piano 1** presente nella barra dei comandi principali). È possibile inserire un pannello nel piano corrente cliccando sull'icona , si aprirà la scheda "Aggiungi pannello". Per modificare un pannello già inserito selezionarlo dalla lista con il mouse e cliccare sul pulsante "Modifica"  oppure fare "doppio clic" sull'elemento della lista, si aprirà la scheda "Modifica pannello". Per eliminare un pannello, selezionarlo e cliccare sull'icona "elimina" . Le icone "modifica" ed "elimina" sono disabilitate se non è selezionato alcun elemento della lista.

### SCHEDA AGGIUNGI PANNELLO

Dopo aver cliccato sull'icona "aggiungi"  nella scheda "Pannelli", si attiverà la finestra a fianco riportata nella quale inserire i seguenti dati:

- nodo iniziale **[Nodo 1]** e finale **[Nodo 2]** del pannello;
- il tipo di materiale di cui è costituito il pannello, da scegliere fra una tipologia di muratura disponibile nel combo-box;
- l'allineamento: sinistro, centrato, destro, utente;
- disassamento: scostamento dall'asse centrale del pannello; è abilitato quando il filo fisso è posizionato su "utente".

Premere il pulsante **OK** per confermare l'inserimento di un nuovo pannello.

### SCHEDA MODIFICA PANNELLO

Dopo aver cliccato sull'icona "modifica"  nella scheda "Pannelli", si attiverà la finestra illustrata di fianco che permetterà di modificare i dati precedentemente inseriti. Confermare le modifiche apportate premendo il pulsante **OK**. Premere, invece, sul pulsante **Annulla** per uscire dalla scheda senza modificare i dati precedentemente inseriti.

### SCHEDA SOLAI

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Es-gui]** → "Solai..." o cliccando sull'icona .



Questa scheda visualizza la lista dei solai del piano corrente (il piano corrente è quello indicato dall'elenco a discesa **Piano 1** presente nella barra dei comandi principali).

Solaio	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Tipolo...	Orient...	S. per...	S. ac...	Riduz...
1	1	2	6	5	Solaio...	0	100	200	0.33
2	2	3	7	6	Solaio...	0	100	200	0.33
3	3	4	8	7	Solaio...	0	100	200	0.33
4	5	6	10	9	Solaio...	90	100	200	0.33
5	6	7	11	10	Solaio...	90	100	200	0.33
6	7	8	12	11	Solaio...	90	100	200	0.33

È possibile inserire un solaio nel piano corrente cliccando sull'icona , si aprirà la scheda “Aggiungi solaio”.

Per modificare un solaio già inserito selezionarlo dalla lista con il mouse e cliccare sul pulsante “Modifica”  oppure fare “doppio clic” sull'elemento della lista, si aprirà la scheda “Modifica solaio”.

Per eliminare un solaio, selezionarlo e cliccare sull'icona “elimina” .

Le icone “modifica” ed “elimina” sono disabilitate se non è selezionato alcun elemento della lista.

## SCHEDA AGGIUNGI SOLAIO

Dopo aver cliccato sull'icona “aggiungi”  nella scheda “Solai”, si attiverà la finestra illustrata di fianco, nella quale occorrerà inserire i seguenti dati:

- i nodi su cui poggia il solaio;
- la tipologia, da scegliere fra una tipologia di solaio disponibile nel combo-box;
- l'angolo di orientamento del solaio;
- i sovraccarichi permanente e accidentale;
- il coefficiente di riduzione del sovraccarico accidentale in analisi sismica.

Cliccare su **OK** per inserire un nuovo pannello.

Nodo 1:	<input type="text" value="1"/>	Nodo 2:	<input type="text" value="2"/>
Nodo 3:	<input type="text" value="6"/>	Nodo 4:	<input type="text" value="5"/>
Tipologia:	<input type="text" value="Solaio in acciaio"/>		
Orientamento:	<input type="text" value="0"/>		
Sovr. permanente [Kg/mq]:	<input type="text" value="100"/>		
Sovr. accidentale [Kg/mq]:	<input type="text" value="200"/>		
Riduzione sovr. accidentale:	<input type="text" value="0.33"/>		
<input type="button" value="OK"/>		<input type="button" value="Annulla"/>	



## SCHEDA MODIFICA SOLAIO

Dopo aver cliccato sull'icona "modifica"  nella scheda "Solai", si attiverà la finestra illustrata di fianco che permetterà di modificare i dati inseriti in precedenza.

Cliccare su **OK** per confermare le modifiche altrimenti su **Annulla** per uscire dalla scheda senza modificare i dati inseriti in precedenza.

## SCHEDA APERTURE

A questa scheda si accede attraverso il menu **[Esegui]** → "Aperture..." o cliccando sull'icona .

In questa scheda sono indicate le aperture del pannello corrente del piano corrente (il piano e il pannello corrente sono indicati dai due elenchi a discesa presenti nella barra dei comandi principali: **Piano 1** e **Pannello 1**).

n°	Ascissa	Altezza	Tipologia
1	2.2	0	Finestra90°120

È possibile inserire un'apertura nel pannello corrente del piano corrente cliccando sull'icona , si aprirà la scheda "Aggiungi apertura".



Per modificare un'apertura già inserita selezionarla dalla lista con il mouse e cliccare sul pulsante modifica  oppure fare “doppio clic” sull'elemento della lista, si aprirà la scheda “Dati apertura”. Per eliminare un'apertura, selezionarla e cliccare sull'icona “elimina” . Le icone “modifica” ed “elimina” sono disabilitate se non è selezionato alcun elemento della lista.

### SCHEDA AGGIUNGI APERTURA

Dopo aver cliccato sull'icona “aggiungi”  nella scheda “Apertura”, si attiverà la finestra di seguito illustrata ed occorrerà inserire i seguenti dati:

- l'ascissa del punto medio dell'apertura (considerata dal primo nodo del pannello nel quale sarà inserita l'apertura);
- l'altezza del davanzale (considerata dalla quota del piano corrente al davanzale dell'apertura. È zero per le porte);
- la tipologia, da scegliere fra quelle disponibili nel combo-box.



Aggiungi apertura

Ascissa [m]: 2.2

Altezza davanzale [m]: 0

Tipologia: Porta150\*220

OK Annulla

Cliccare su **OK** per inserire una nuova apertura.

### SCHEDA DATI APERTURA

Dopo aver cliccato sull'icona “modifica”  nella scheda “Aperture”, si attiverà la finestra di seguito illustrata che permetterà di modificare i dati inseriti in precedenza.



Dati apertura

Ascissa [m]: 2.2

Altezza davanzale [m]: 90

Tipologia: Finestra90\*120

OK Annulla

Cliccare su **OK** per confermare le modifiche altrimenti su **Annulla** per uscire dalla scheda senza modificare i dati inseriti in precedenza.

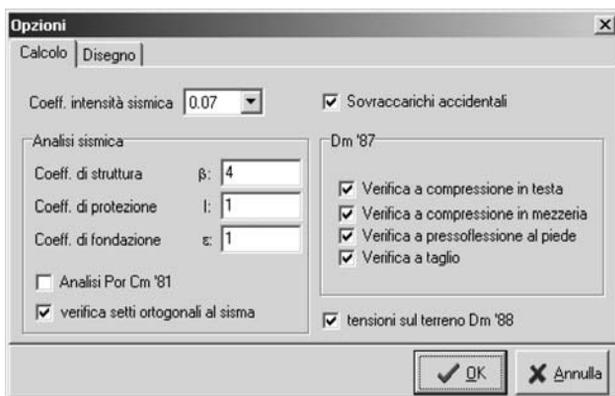


## SCHEDA OPZIONI DI CALCOLO

Per accedere a questa scheda selezionare il comando “Opzioni” dal menu [Esegui]. La scheda è divisa in due fogli: Calcolo e Disegno.

### ■ Foglio Calcolo

Questo foglio permette di accedere alle opzioni che sono alla base della procedura di calcolo adottata dal software **MURATURE**.



Inserire i coefficienti sismici da adottare cioè:

- il Coeff. d'intensità sismica  $C$  quale rapporto tra  $S-2/100$  con  $S =$  grado di sismicità (6, 9, 12);
- Coeff. di struttura  $\beta$ ;
- Coeff. di protezione  $I$ ;
- Coeff. di fondazione  $\epsilon$ .

È possibile eseguire le verifiche globali (Analisi sismica) e locali (Dm '87) assicurandosi di avere messo un check all'opzione corrispondente:

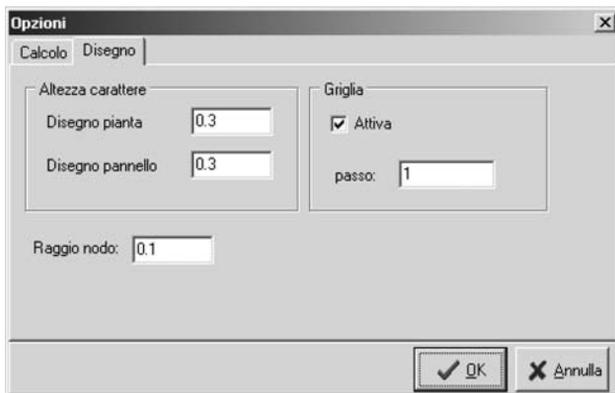
- Analisi Por Cm '81: esegue l'analisi sismica che restituisce le forze di piano e le resistenze dei setti lungo le due direzioni X e Y;
- Verifica setti ortogonali al sisma: verifica i setti anche nella direzione ortogonale al sisma;
- Sovraccarichi accidentali: considera o meno i sovraccarichi accidentali nel calcolo sismico;
- Verifica a compressione in testa;
- Verifica a compressione in mezzeria;
- Verifica a pressoflessione al piede;
- Verifica a taglio;
- Tensioni del terreno Dm '88.



### ■ Foglio Disegno

Attraverso la scheda “Opzioni di disegno” è possibile personalizzare i disegni, impostando l’altezza dei caratteri, che può essere distinta per la pianta e per la sezione, nonché attivare una griglia con passo definibile dall’utente.

È possibile stabilire anche il raggio dei nodi disegnati in pianta.



## FUNZIONI DI DISEGNO

Si riportano di seguito le principali operazioni che è possibile effettuare per via grafica (intervenendo direttamente nel disegno), sia per inserire nuovi elementi che per modificare quelli precedentemente creati.

L’accesso ai *comandi grafici* può avvenire dal menu **[Modifica]** oppure dalla barra dei comandi di disegno.

Assicurarsi di avere attivato l’interfaccia grafica (mediante i comandi “*Disegna piano*” o “*Disegna pannello*” nel menu **[Esegui]**, oppure dal pulsante  nella barra principale dei comandi).

Quando i comandi grafici sono disabilitati (l’icona si presenta di colore grigio) significa che non possono essere eseguiti perché mancano talune istruzioni o operazioni preliminari (ad es. l’icona “aggiungi pannello” non è attiva finché non sono stati inseriti almeno due nodi, l’icona “aggiungi apertura” non è attiva se non ci sono pannelli o non c’è nessuna tipologia di apertura o ci si trova nel piano fondazione, ...).

Per facilitare le operazioni grafiche l’interfaccia è dotata di una griglia di passo definibile dall’utente che può essere attivata nella scheda “Opzioni” apribile utilizzando l’omonimo comando nel menu **[Esegui]**.



### Aggiungi un nodo

Dopo avere selezionato questo comando da menu **[Modifica]** → “*Aggiungi nodo*” o da barra, posizionarsi con il mouse nel punto in cui si desidera aggiungere il nodo e cliccare. Apparirà la scheda “Aggiungi” nodo automaticamente compilata, con i dati relativi al nodo da inserire. Se si desidera, tali dati possono essere variati. Premere **OK** per confermare, **Annulla** per annullare l’operazione.



### Aggiungi un pannello

Dopo avere selezionato il comando da menu **[Modifica]** → “*Aggiungi pannello*” o da barra, scegliere e cliccare sul nodo iniziale e su quello finale del pannello (la selezione dei due nodi è agevolata da uno “snap” che seleziona il nodo più vicino al punto cliccato). Apparirà la scheda “Aggiungi pannello” con i relativi dati da inserire e cioè il tipo di materiale, il filo fisso e lo spessore. Se si desidera, tali dati possono essere variati. Premere **OK** per confermare, **Annulla** per annullare l’operazione.



### Aggiungi un solaio

Dopo avere selezionato il comando da menu **[Modifica]** → “*Aggiungi solaio*” o da barra, scegliere e cliccare sui nodi di appoggio del solaio (la selezione dei nodi è agevolata da uno “snap” che seleziona il nodo più vicino al punto cliccato). Un solaio può avere soltanto 4 nodi scelti in senso antiorario. Nel caso si voglia inserire un solaio su 5 pannelli murari, occorrerà dividere in due uno dei pannelli. Apparirà la scheda “Aggiungi solaio” con i relativi dati da inserire e cioè i nodi di appoggio, la tipologia del solaio, l’orientamento, i sovraccarichi e il coeff. di riduzione dei sovraccarichi accidentali in analisi sismica. Premere **OK** per confermare, **Annulla** per annullare l’operazione.



### Aggiungi un’apertura

Dopo avere selezionato questo comando da menu **[Modifica]** → “*Aggiungi apertura*” o da barra (nel piano fondazione non possono essere inserite aperture), occorrerà scegliere e cliccare in punto interno ad un pannello nel quale dovrà essere inserita l’apertura. Apparirà la scheda “Aggiungi apertura” con i relativi dati da inserire e cioè l’ascissa del punto centrale dell’apertura, l’altezza del davanzale (è pari a zero per una porta) e la tipologia dell’apertura. Se si desidera, tali dati possono essere variati. Premere **OK** per confermare, **Annulla** per annullare l’operazione.



### Sposta nodo

Questo comando può essere eseguito dal menu **[Modifica]** → “*Sposta nodo*” o da barra. Consente di spostare graficamente un nodo e automati-



camente tutti gli elementi che fanno riferimento ad esso (pannelli, solai, aperture); dopo avere attivato questo comando, selezionare con il mouse il nodo che si intende spostare quindi cliccare sul nuovo punto desiderato. Per intervenire direttamente sulle sue coordinate occorrerà agire da **[Esegui]** → “*Nodi...*”, secondo le modalità già illustrate.



### Sposta apertura

Questo comando può essere eseguito dal menu **[Modifica]** → “*Sposta apertura*” o da barra.

Consente di spostare graficamente un'apertura all'interno di uno stesso pannello; dopo avere attivato questo comando, selezionare con il mouse l'apertura che si intende spostare quindi cliccare sul nuovo punto all'interno del pannello (ascissa del punto centrale dell'apertura).

Volendo intervenire direttamente sulle sue coordinate occorrerà agire da **[Esegui]** → “*Aperture...*”, secondo le modalità già illustrate.



### Selezione nodo

Dopo avere attivato questo comando da menu **[Modifica]** → “*Selezione nodo*” o da barra, selezionare con il mouse il nodo desiderato (la selezione del nodo è agevolata da uno “snap” che seleziona il nodo più vicino al punto cliccato).

Questo comando è necessario per poter cancellare il nodo graficamente o per modificare le sue coordinate (proprietà) cliccando di seguito sul pulsante **Elimina** o **Proprietà**.



### Selezione pannello

Dopo avere attivato questo comando da menu **[Modifica]** → “*Selezione pannello*” o da barra, selezionare con il mouse il pannello desiderato cliccando in un punto al suo interno. Questo comando è necessario per poter cancellare il pannello graficamente o per modificare le sue proprietà cliccando di seguito sul pulsante **Elimina** o **Proprietà**.



### Selezione solaio

Dopo avere attivato questo comando da menu **[Modifica]** → “*Selezione solaio*” o da barra, selezionare con il mouse il solaio desiderato cliccando in un punto al suo interno. Questo comando è necessario per poter cancellare il solaio graficamente o per modificare le sue proprietà cliccando di seguito sul pulsante **Elimina** o **Proprietà**.



### Selezione apertura

Dopo avere attivato questo comando da menu **[Modifica]** → “*Selezione apertura*” o da barra, selezionare con il mouse l'apertura desiderata clic-



cando in prossimità della stessa. Questo comando è necessario per poter cancellare l'apertura graficamente o per modificare le sue proprietà cliccando di seguito sul pulsante **Elimina** o **Proprietà**.



#### **Elimina / nodo – pannello – solaio – apertura**

Per eliminare un elemento grafico dopo averlo selezionato graficamente (ved. Seleziona nodo, pannello, ...), utilizzare il comando “*Elimina*” dal menu **[Modifica]** o dalla barra dei pulsanti.



#### **Proprietà / nodo – pannello – solaio – apertura**

Per visualizzare o modificare le proprietà di un elemento grafico dopo averlo selezionato graficamente (ved. Seleziona nodo, pannello, ...), utilizzare il comando “*Proprietà*” dal menu **[Modifica]** o dalla barra dei pulsanti. Appairà la scheda con i dati relativi all'elemento selezionato in precedenza.

## PROCEDURA DI CALCOLO

Una volta inseriti i dati cliccare sul comando “*Cal-*

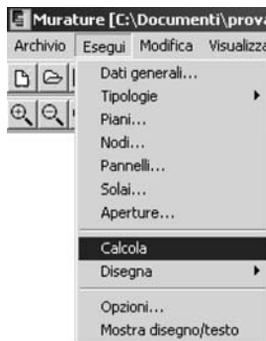
*cola*” del menu **[Esegui]** oppure sull'icona .

Al termine dell'elaborazione verrà automaticamente attivato l'editor di testo con i risultati del calcolo. L'editor consente l'utilizzo delle classiche funzioni di “*Copia*”, “*Taglia*”, “*Incolla*” e “*Cancella*” per tutte le parti del testo preventivamente selezionate.

Tali comandi sono disponibili nel menu **[Modifica]**.

Altre opzioni di formato del testo (tipo e dimensioni del carattere, grassetto, sottolineato, corsivo, allineamento, ecc.) sono selezionabili da una barra di comandi che si rende visibile opportunamente.

È possibile inoltre lanciare un editor esterno registrato in Windows per il formato *.rtf* (ad es. Microsoft Word) utilizzando la voce “*Editor esterno*” nel menu **[Modifica]**. Per le modalità di salvataggio leggere il relativo paragrafo.

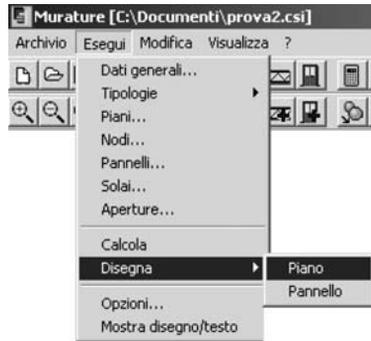


## DISEGNARE LA PIANTA DEL PIANO

Una volta inseriti i dati, cliccare sul comando “*Disegna*” → “*Piano*” del menu **[Esegui]**, come mostra la figura di seguito illustrata.

Sarà possibile visualizzare il disegno della pianta del piano corrente (quello indicato nel combo-box presente nella barra acceleratrice dei comandi principali

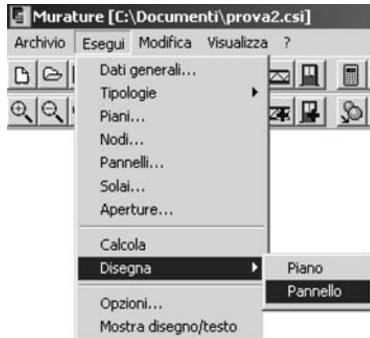
).



È anche possibile lanciare fin dall'inizio tale comando e quindi sfruttare successivamente le modalità grafiche precedentemente illustrate per inserire più velocemente i dati.

### DISEGNARE IL PANNELLO

Clickare sul comando “Disegna” → “Pannello” del menu **[Esegui]**, come mostra la figura sottostante:



sarà possibile visualizzare il disegno del pannello corrente del piano corrente (quello indicato nel combo-box presente nella barra acceleratrice dei comandi principali **Pannello 1**).

Questa voce di menu è disabilitata quando nel piano corrente non è stato ancora inserito un pannello.



## PROCEDURA DI STAMPA

### Stampa dei risultati (relazione)

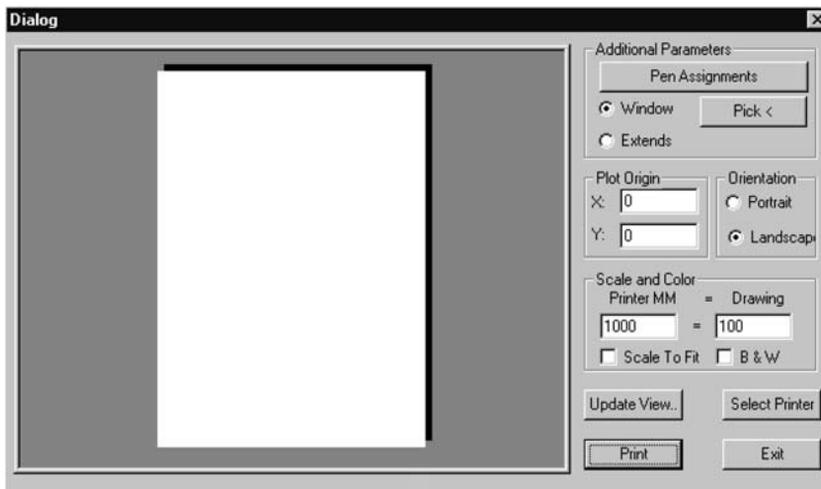
Dal menu **[Archivio]** selezionare “*Imposta pagina*” per definire le opzioni di stampa (orientamento del foglio, margini ecc.).



Il pulsante **Stampante** invia alla scheda “Imposta stampante”. Per stampare utilizzare il comando “*Stampa*”.

### Stampa dei disegni

Cliccare sul comando “*Stampa*”. Si aprirà la finestra “Dialog” in cui è possibile definire tutte le opzioni di stampa grafiche: scala, colore, orientamento, posizione, finestra di stampa o stampa totale del grafico, penne, ecc.



Il pulsante **Select Printer** invia alla scheda che imposta le proprietà di stampa.



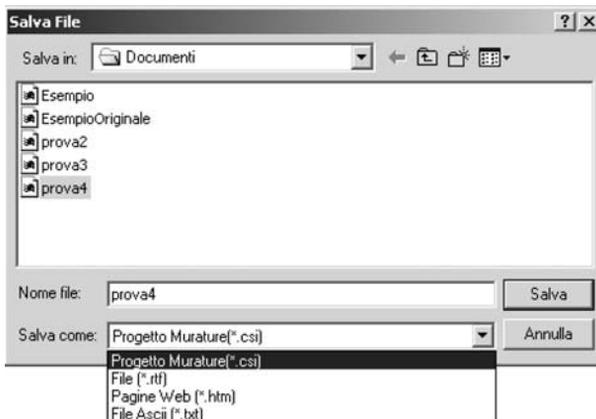
Dopo aver selezionato i comandi desiderati cliccare sul pulsante **Update View...** per visualizzarli. Per stampare pigiare sul pulsante **Print**.

- **[Pen Assignments]** consente di associare a colori diversi nel disegno penne di differenti spessori.
- **[Window]** serve a selezionare una finestra di stampa.  
Cliccare su questo comando e utilizzare il tasto **Pick** per definire il contorno della finestra.
- **[Extends]** seleziona l'intero disegno per la stampa.
- **[Plot origin]** definisce le coordinate dell'origine dell'area di stampa.
- **[Orientation]** orientamento della stampa su foglio (verticale o orizzontale).
- **[Scale definisce]** l'unità di scala (mm plottati = unità di disegno).
- **[Scale to fit]** adatta la scala alle dimensioni del foglio.
- **[B & W]** stampa in bianco e nero.

Come tutti gli altri comandi anche la stampa può essere lanciata dalla barra acceleratrice di comandi utilizzando l'icona .

## PROCEDURA SALVATAGGIO DATI

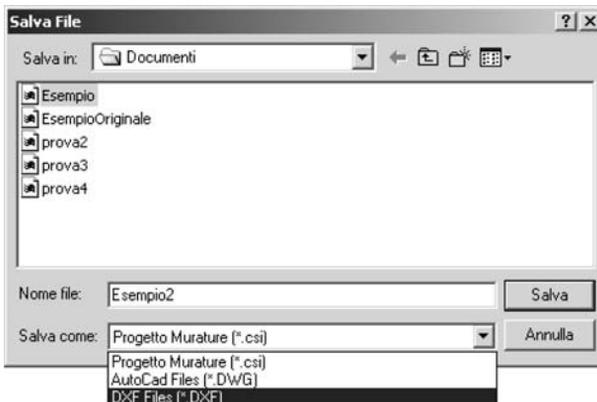
Il software salva i dati di calcolo in formato **.csi**. È possibile, inoltre, salvare i risultati nei formati **\*.rtf**, **\*.txt** e **\*.html**.



Per operare un salvataggio in modalità testo, selezionare il comando “*Salva con nome*” dal menu **[Esegui]** e scegliere una delle seguenti opzioni:



- Progetto Murature (\*.csi)
- Relazione (\*.rtf)
- File Ascii (\*.txt)
- Pagine Web (\*.htm)

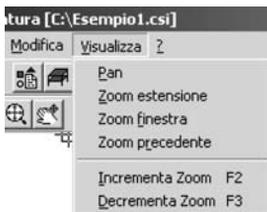


Per operare un salvataggio in modalità grafica, selezionare il comando “*Salva con nome*” dal menu **[Esegui]** e scegliere una delle seguenti opzioni:

- AutoCad Files (\*.dwg)
- DXF Files (\*.dxf)

## FUNZIONI DI VISUALIZZAZIONE

Queste funzioni facilitano l'utilizzo della finestra grafica. Sono eseguibili dal menu **[Visualizza]** o dalla barra dei comandi di disegno che si rende automaticamente disponibile una volta attivata l'interfaccia grafica.



Se ci si trova in modalità testo saranno attivi soltanto i comandi “*Incrementa zoom*” e “*Decrementa zoom*”.