

## **Il modulo VERIFICHE IDRAULICHE**

### **Convenzioni sulla versione (livello)**

---

Vedere la Guida Ambiente di EdilStudio (Convenzioni sulla versione).

### **Premessa**

---

Il modulo Verifiche Idrauliche consente le verifiche idrauliche per una corrente a pelo libero in moto uniforme defluente in canali cilindrici, di assegnata portata o di assegnato tirante ed il calcolo delle scale di deflusso oppure per una portata in pressione circolante in una condotta circolare cilindrica.

### **Caratteristiche e metodi di calcolo del programma**

---

Il modulo consente di creare elenchi di canali a pelo libero e di condotte in pressione (solo per la versione standard).

Per i canali si assegnano sezione e pendenza, in base alle quali effettuare le verifiche idrauliche (calcolo del tirante per assegnata portata e viceversa) e calcolare scale di deflusso in moto permanente. Le tipologie di sezioni con cui possono essere definiti i canali sono:

- Circolare
- Ovoidale
- Svizzera (solo vers. Standard)
- Ribassata (solo vers. Standard)
- Rettangolare
- Trapezia
- Banchina e Savanella (solo vers. Standard)
- Scatolare
- Generiche (contorno poligonale) (solo vers. Standard)

Le verifiche dei canali forniscono le seguenti caratteristiche idrauliche della corrente: portata (tirante), corda, perimetro bagnato, sezione idrica, raggio idraulico, velocità della corrente, grado di riempimento, carico piezometrico, affondamento del baricentro, spinta totale, tirante di stato critico, portata critica, velocità critica e numero di Froude.

Il calcolo della scala di deflusso dà per assegnato passo di calcolo: tirante, corda, perimetro bagnato, sezione idrica, raggio idraulico, velocità, portata, numero di Froude e grado di riempimento.

Il calcolo idraulico può essere svolto adottando una delle seguenti formule di resistenza per canali a pelo libero:

**Formula di Gauckler-Strickler:**

---

$$V = K_{str} R^{\frac{2}{3}} i_f^{\frac{1}{2}}$$

dove:

R = raggio idraulico

$i_f$  = cadente piezometrica

$K_{str}$  = coefficiente di scabrezza, compreso tra 10 e 200

**Formula di Manning-Strickler:**

---

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i_f^{\frac{1}{2}}$$

$1/n$  = coefficiente di scabrezza, compreso tra 0.005 e 0.1

**Formula di Chezy-Bazin:**

---

$$V = K_B \sqrt{R i_f}$$

dove:

$$K_B = \frac{87}{\left(1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}\right)}$$

con  $\gamma$  parametro di scabrezza, compreso tra 0.01 e 3

**Formula di Chezy-Kutter:**

---

$$V = K_K \sqrt{R i_f}$$

dove:

$$K_K = \frac{100}{\left(1 + \frac{m}{\sqrt{R}}\right)}$$

con m parametro di scabrezza, compreso tra 0.01 e 3

Per il calcolo della portata da assegnare ad un canale da verificare possono essere usate le seguenti relazioni empiriche:

**Formula di Giandotti**

---

In cui A è l'area del bacino in km<sup>2</sup>, L è la lunghezza dell'asta in km e H il dislivello medio rispetto alla sezione di chiusura in m.

$$T_c = \frac{4 \cdot A^{0.5} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot H^{0.5}}$$

### Formula di Ventura

---

In cui A è l'area del bacino in km<sup>2</sup>, e I è la pendenza media dell'asta in m/m.

$$T_c = 0.127 \frac{4 \cdot A^{0.5} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot I^{0.5}}$$

### Formula di Pasini

---

In cui A è l'area del bacino in km<sup>2</sup>, L è la lunghezza dell'asta in km, I è la pendenza media dell'asta in m/m mentre alpha è un coefficiente dipendente dalla tipologia del bacino imbrifero.

$$T_c = \alpha \cdot \frac{A^{0.333} \cdot L^{0.333}}{I^{0.5}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left( \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{1}{3.71 D} \frac{\varepsilon}{D} \right)$$

### Formula di Kirpich

---

In cui L<sub>m</sub> è la massima distanza percorsa dall'acqua in km mentre p è la pendenza media del bacino, funzione della massima quota del bacino Z<sub>max</sub> e della quota della sua sezione di chiusura Z<sub>o</sub>.

$$T_c = 0.0662 \cdot \frac{A^{0.333} \cdot L_m^{0.333}}{p^{0.5}}$$

### Formula di Viparelli

---

In cui L è la lunghezza dell'asta in km e V è la velocità media di percorrenza della corrente in m/s.

$$T_c = \frac{16.67}{60} \cdot \frac{L}{V}$$

Per le condotte si assegnano sezione e lunghezza, in base alle quali effettuare il calcolo della cadente idraulica e delle perdite di carico. Le tipologie di sezioni con cui possono essere definite le condotte sono quelle circolari.

Le verifiche delle condotte forniscono per la portata assegnata le seguenti caratteristiche idrauliche: velocità, perdite di carico concentrate, perdita di carico distribuita, perdita di carico totale.

Il calcolo idraulico può essere svolto adottando una delle seguenti formule di resistenza per condotte in pressione:

### Formula di Colebrook-White:

---

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left( \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{1}{3.71 D} \frac{\varepsilon}{D} \right)$$

di cui è utilizzata la versione approssimata

$$\lambda = \frac{1}{4} \left( \lg 3.71 \frac{D}{\varepsilon} \right)^{-2} \left( 1 + \frac{4}{Re \varepsilon / D} \right)^2$$

dove: Re= numero di Reynolds, λ = indice di resistenza, ε = scabrezza equivalente, D= diametro interno della condotta.

### **Formula di Gauckler-Strickler:**

---

$$V = K_{str} R^{\frac{2}{3}} i_f^{\frac{1}{2}}$$

dove: R= raggio idraulico,  $i_f$  = cadente piezometrica, K = coefficiente di scabrezza.

### **Formula Monomia:**

---

$$J = c Q^a D^b$$

dove: c= scabrezza, a, b = coefficienti della formula monomia. Con questa struttura è stata data la possibilità all'utente di utilizzare una qualsiasi formula di resistenza monomia. Ad esempio, per tubi in PVC, Datei e Veronese propongono la seguente relazione:

$$J = 0,00092 \times Q^{1,80} \times D^{-4,80}$$

### **Risultati del calcolo**

---

Il modulo permette di effettuare la verifica di un canale o di un tratto in pressione (solo per la versione standard) in funzione della scelta che si effettua nella scheda che si apre dopo aver lanciato il calcolo.

#### **Verifica Canale: verifica $h \rightarrow Q$ e Verifica $Q \rightarrow h$**

---

Se si desidera il calcolo delle caratteristiche idrauliche (in particolare della portata per un assegnato tirante o del tirante per una assegnata portata) è sufficiente inserire nella tipologia corrispondente la sezione desiderata con i dati relativi alla geometria e alla formula di resistenza scelta; quindi assegnarla in Tritti al canale da verificare definendo la pendenza di quest'ultimo. Dopo aver lanciato il calcolo si può scegliere nella scheda di dialogo che successivamente si aprirà, selezionare la voce "Verifica Canale" e il tipo di verifica desiderata. Se si assegna il tirante, il modulo effettuerà la verifica  $h \rightarrow Q(h)$ , viceversa se si assegna la portata il componente svolgerà la verifica  $Q \rightarrow h(Q)$ .

#### **Verifica Canale: scala di deflusso**

---

In questo caso è sufficiente lanciare il comando Calcola e selezionare la voce *Scala di deflusso* nella scheda di dialogo che si attiverà; accedere quindi al nodo Scala di deflusso per ottenere la scala di deflusso del tratto preventivamente selezionato. Il modulo fornisce per ogni passo di calcolo la scala di deflusso richiesta.



#### **Verifica Condotte: verifica idraulica**

---

Se si desidera il calcolo delle perdite di carico di una condotta in pressione selezionare la voce "Verifica Condotte" nella scheda che si apre dopo aver lanciato il calcolo e la condotta da verificare dall'elenco delle condotte che viene visualizzato.

### **Riferimenti bibliografici**

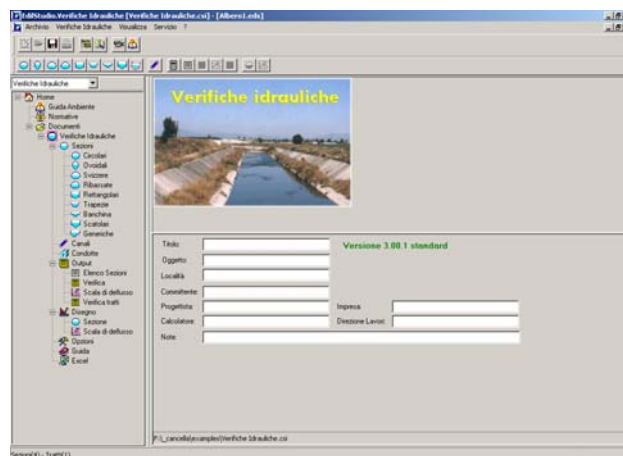
---

Per informazioni sul calcolo si rinvia alla letteratura tecnica specializzata tra cui si consiglia:

AA.VV.	<i>Manuale di ingegneria civile</i>	Ed. scientifiche Cremonese	Roma, 1982
D.Citrini-G.Nosedà	<i>Idraulica</i>	EA-Casa ed. ambrosiana	Milano, 1982
E.Marchi-A.Rubatta	<i>Meccanica dei fluidi</i>	UTET	Torino, 1981
M.Viparelli	<i>Lezioni di idraulica</i>	Liguori	Napoli, 1975
C.Montuosi	<i>Appunti di complementi di idraulica</i>	Liguori	Napoli, 1975

## Per cominciare

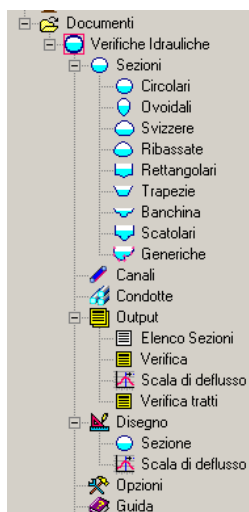
Supponiamo di voler procedere alla verifica di un canale o di una condotta. E' possibile partire da un nuovo file o da uno precedentemente salvato (come indicato nella Guida all'ambiente). La pagina iniziale del modulo Verifiche Idrauliche si presenta come illustrato di fianco. Selezionando il nodo principale si possono inserire nel corrispondente foglio i dati riiepilogativi del progetto.



L'albero di un file, per il modulo Verifiche Idrauliche, si presenta come nella figura seguente. I contenuti dei singoli nodi e i comandi in essi disponibili verranno descritti in modo dettagliato nei paragrafi successivi.

Per procedere alla verifica di uno o più canali o condotte occorre:

- definire le sezioni da assegnare ai diversi tratti da verificare (caratteristiche geometriche, formule di resistenza, scabrezze) selezionando i nodi corrispondenti alla tipologia desiderata;
- definire ciascun tratto da verificare assegnando ad esso una denominazione, la sezione e la pendenza.

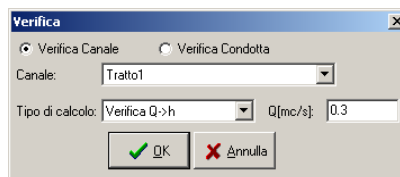


Completata la fase di inserimento si può lanciare il calcolo e passare all'analisi dei risultati; basta infatti cliccare sul comando Calcola del menù Verifiche Idrauliche oppure sull'icona



oppure, ancora, dal comando Calcola del menù pop-up in corrispondenza del nome del file corrente.

Si attiverà la scheda di dialogo rappresentata di fianco che permetterà di scegliere se effettuare la verifica di un canale o di una condotta condotta (solo per la versione standard) e selezionare il tratto da verificare; per i canali occorre selezionare anche il tipo di calcolo da effettuare (verifica del tirante, verifica della portata o scala di deflusso). Cliccare quindi su OK per lanciare il calcolo.



**Per verificare un canale di sezione e pendenza variabile (cioè formato da più tratti) è necessario definire un tratto diverso ogni volta che cambia una delle grandezze che lo interessano (sezione trasversale, scabrezza, pendenza).**

## L'albero di Verifiche Idrauliche

Nei paragrafi successivi vengono descritti i nodi che sono presenti nell'albero relativo al modulo Verifiche Idrauliche. Non viene riportato il nodo che contiene le informazioni generali del modulo, descritto già nella parte generale e il nodo relativo alla guida all'uso specifico del modulo.

In particolare vengono indicate le principali operazioni che è possibile effettuare per inserire una nuova sezione idraulica, per modificarne una precedentemente assegnata e per inserire e variare i parametri di un tratto da verificare, così come sono disponibili in ciascuno dei nodi del modulo Verifiche Idrauliche.

L'accesso ai nodi dell'albero può avvenire dal menù a tendina oppure dalla barra dei comandi oppure ancora posizionandosi direttamente su uno dei nodi. I comandi disponibili sono di volta in volta diversi a seconda del nodo selezionato. Ad esempio bisogna assicurarsi di avere definito almeno una sezione per inserire un tratto.

## Sezioni

Dopo aver selezionato il nodo Sezioni attraverso il comando del menù oppure cliccando sull'apposita icona dell'albero si attivano le liste delle tipologie di sezioni che è possibile definire nel modulo Verifiche Idrauliche.



Posizionandosi su una delle tipologie disponibili si visualizza la lista con la possibilità di accedere alla corrispondente finestra di editing.

Tutti i nodi relativi alle diverse tipologie di sezioni sono di tipo *Lista* e presentano i comandi di gestione *Inserisci*, *Modifica*, *Elimina* e *Seleziona* spiegati nella parte generale. Di seguito si illustrano nel dettaglio le schede di editing delle diverse tipologie di sezioni.

## Circolari

Le sezioni circolari possono essere associate sia a canali a pelo libero sia a condotte in pressione. Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. C500) e il diametro; se si intende utilizzare la sezione per la verifica di un canale a pelo libero scegliere la formula di resistenza che si intende utilizzare ed il coefficiente di scabrezza fra i parametri di resistenza per canali a pelo libero altrimenti, nel caso si intenda associarla ad una condotta in pressione effettuare la scelta fra i parametri di resistenza per condotte in pressione. Una stessa sezione circolare può essere associata contemporaneamente sia a un canale sia ad una condotta.

## Ovoidali

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Ov800), l'altezza caratteristica della sezione, la formula di resistenza che si intende utilizzare ed il coefficiente di scabrezza. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.



## Svizzere

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Sv3600), l'altezza caratteristica della sezione, la formula di resistenza che si intende utilizzare ed il coefficiente di scabrezza. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.



## Ribassate

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Rib2800), l'altezza caratteristica della sezione, la formula di resistenza che si intende utilizzare ed il coefficiente di scabrezza. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.

## Rettangolari

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Rett1000), la base, l'altezza, la pendenza del fondo espressa in percentuale, la formula di resistenza che si intende utilizzare, il coefficiente di scabrezza. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.

## Trapezie

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Trap250), la base, l'altezza, la scarpa (rapporto tra la base e l'altezza della sponda) espressa in m/m, la formula di resistenza che si intende utilizzare, il coefficiente di scabrezza. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.



## Banchina e savanella

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Banch1000), la base della savanella, l'altezza totale della sezione, la scarpa della savanella, la lunghezza della banchina, l'altezza della savanella, la scarpa della banchina, la formula di resistenza che si intende utilizzare, i coefficienti di scabrezza della savanella e della banchina. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.

## Scatolari

Di ogni sezione occorre assegnare il nome (ad es. Sc1000), il tipo (senza fondello, con fondello centrale, con fondello laterale), la base, l'altezza, la pendenza del fondo, il raggio dell'eventuale fondello, la formula di resistenza che si intende utilizzare, i coefficienti di scabrezza dello scatolare e del fondello. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.



## Generiche

La sezione generica presenta un input differente dalle tipologie precedenti; il suo contorno poligonale va definito per punti.


N.	X[m]	Y[m]	k
1	31	36	70
2	34	33	60
3	35	31	50
4	38	29	50
5	40	29.5	60
6	42.5	31.5	70
7	45	32.5	80
8	47....	36	80

Per ciascun punto che definisce il contorno occorre specificare le coordinate x e y e il valore della scabrezza, congruentemente con la formula di resistenza selezionata nell'apposito menù a discesa. Il pulsante Aggiungi consente di inserire un punto con i parametri correntemente visualizzati, il pulsante Elimina consente di eliminare un punto precedente selezionato nella lista, il pulsante Elimina Tutto consente di eliminare tutti i punti della lista mentre il pulsante Modifica consente di modificare le caratteristiche di un punto dopo averlo selezionato nella lista e immesso il nuovo valore del parametro da modificare.

In una sezione generica un lato assume la scabrezza assegnata al suo primo estremo. Nella sezione riportata nella figura precedente, ad esempio, il primo tratto assume una scabrezza di 70, il secondo di 60, ecc.

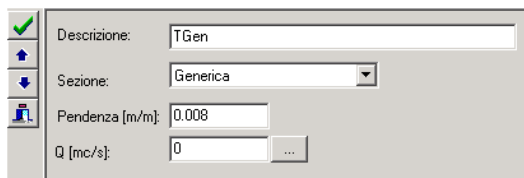
A differenza delle tipologie precedenti, l'input di una sezione generica può avvenire anche con modalità grafica interattiva. Per realizzare tale modalità di inserimento è sufficiente assegnare il nome e scegliere la formula di resistenza; quindi, dopo averla inserita nell'elenco delle sezioni generiche e resa corrente con l'apposito pulsante, selezionare il nodo Disegno|Sezione per inserire i vertici del contorno, secondo quanto specificato nel paragrafo relativo al disegno.

Una sezione generica deve avere minimo 3 vertici e deve sempre avere i vertici estremi allineati orizzontalmente. Tali sezioni possono essere associate solo a canali a pelo libero.

Per confermare l'inserimento o la modifica di una sezione, di qualunque tipologia, occorre sempre cliccare sul pulsante .

## Canali


Dopo aver definito le sezioni è possibile inserire i canali a pelo libero con le loro caratteristiche utilizzando il nodo di inserimento Canali che dà accesso alla lista omonima. La finestra di editing riportata nella figura accanto permette di gestire gli elementi che descrivono un tratto.

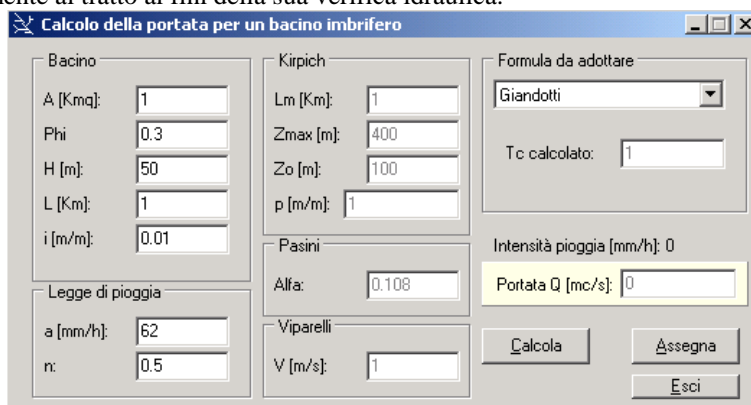


**Un canale è un tratto in cui le caratteristiche (geometria della sezione, scabrezza, pendenza) si mantengono costanti.**

Per ogni canale occorre assegnare un nome identificativo, la sezione, la pendenza e la portata da considerare per la verifica idraulica.

Il nodo è di tipo *Lista* e presenta i comandi di gestione *Inserisci*, *Modifica*, *Elimina*, *Seleziona* spiegati nella parte generale.

Il pulsante  permette di aprire una scheda per il calcolo della portata da assegnare eventualmente al tratto ai fini della sua verifica idraulica.



La scheda permette di determinare la portata di un bacino imbrifero assegnando le sue caratteristiche idrogeologiche e la legge di pioggia. I dati richiesti sono: la superficie "A" del bacino, il coefficiente d'afflusso " $\phi$ ", il dislivello medio "H" rispetto alla sezione di chiusura, la lunghezza "L" del tratto da verificare, la pendenza media del tratto "i"; quindi i valori delle due costanti della legge di pioggia  $a \cdot t^n$ .

Il calcolo del tempo di corrivazione del bacino può essere condotto con le relazioni empiriche proposte dai seguenti autori: Giandotti, Ventura, Pasini, Kirpich o Viparelli; inoltre l'utente può assegnare un valore arbitrario. La scelta per il calcolo va fatta con l'apposito menù a discesa.

Se si seleziona la formula di Kirpich devono essere specificati, in aggiunta, i seguenti parametri: la massima distanza percorsa dall'acqua "Lm", la massima quota del bacino

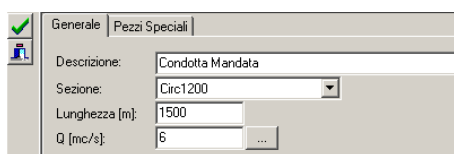
“Zmax” e la quota della sua sezione di chiusura “Zo”; in tal caso la pendenza media del bacino viene stimata automaticamente. Se invece si seleziona la formula di Pasini deve specificarsi il valore del coefficiente  $\alpha$ , dipendente dalla tipologia del bacino imbrifero e normalmente posto pari a 0.108. se, infine, si seleziona la formula di Viparelli occorre indicare la velocità media di percorrenza della corrente.

Il pulsante Calcola determina il valore della portata con i parametri correnti, il pulsante Assegna permette di assegnare il valore calcolato al tratto da verificare; cliccare in fine su Esci per uscire dalla scheda di calcolo.

**Dopo aver cliccato sul pulsante Assegna viene copiato negli appunti di Windows il testo della relazione di calcolo personalizzata in funzione dei parametri e del metodo di calcolo; tale testo può essere quindi incollato in un qualsiasi editor di testo (Notepad, Word, ecc.).**

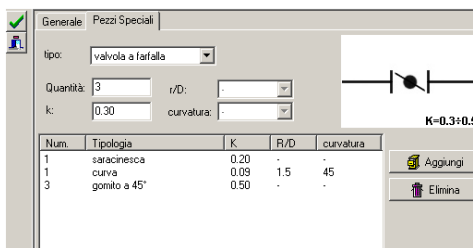
## Condotte

Per inserire una condotta in pressione occorre selezionare la lista omonima cliccando sul nodo corrispondente dell'albero o dal menù a discesa di Verifiche Idrauliche o ancora dalla barra degli strumenti.



La prima scheda della finestra di editing consente di inserire la descrizione della condotta da verificare, la sezione circolare, la lunghezza della condotta e di preassegnare il valore della portata con cui effettuare la verifica.

La seconda parte della scheda consente di inserire i tipi e le quantità di pezzi speciali per il calcolo delle perdite concentrate. Per associare un pezzo speciale alla condotta occorre selezionarlo dal menù a discesa, indicarne la quantità presente e il coefficiente “k” per il calcolo della perdita concentrata fornita dall’espressione  $kV^2/2g$ .



Il valore di “k” si preimposta su di un valore di default al variare del pezzo speciale ma può essere anche specificato dall’utente. Nel caso di una curva occorre anche definire i valori del rapporto fra il raggio di curvatura e diametro della condotta e dell’angolo di deviazione dell’asse della condotta.

Per associare un pezzo alla condotta cliccare su “Aggiungi”; cliccare su “Elimina” per cancellarlo.

## Output (Elenco sezioni, Verifica, Verifica tratti)

Posizionandosi su uno dei nodi di output si attiva l’editor di testo che visualizza, rispettivamente, le sezioni presenti nella verifica corrente, i risultati dell’ultima verifica eseguita o la verifica completa di tutti i tratti; i comandi disponibili sono quelli già illustrati nella parte generale.

## Output (Scala di deflusso)

---

Posizionandosi su questo nodo si accede alla scheda di calcolo per la successiva attivazione dell'editor di testo che visualizza la scala di deflusso di una sezione tra quelle definite.

## Disegno (Sezione)

---

E' possibile visualizzare la sezione correntemente selezionata posizionandosi sul nodo Disegno|Sezione che consente l'accesso all'interfaccia grafica.

La barra dei comandi di disegno è dotata delle funzioni di inserimento grafiche:

- *Aggiungi, seleziona, sposta ed elimina vertice (solo per sezioni generiche)*
- *Proprietà.*




In particolare per visualizzare il disegno di una qualsiasi delle sezioni occorre selezionarla dall'elenco della tipologia a cui appartiene (circolare, ovoidale, ecc.) con l'apposito comando *Rendi corrente* e quindi spostarsi sul nodo Disegno|Sezione.

Verrà visualizzato il disegno della sezione sempre aggiornato dopo ogni variazione. In modo analogo vengono aggiornate le liste che contengono i dati analitici degli elementi della sezione generica se si apportano delle variazioni grafiche. Se la sezione è associata ad un tratto e questo è stato calcolato, visualizzandone il disegno verranno visualizzati anche il tirante e i valori restituiti dal calcolo.

Di seguito si illustrano i comandi disponibili nell'ambiente grafico.

### Proprietà


---

Il comando è disponibile per la modifica di tutte le tipologie di sezioni. Dopo avere selezionato questo comando  si apre la scheda contenente i dati della sezione corrente nella quale è possibile effettuare le variazioni desiderate. Premere  per confermare,  per uscire dalla scheda di editing.



### Aggiungi vertice

---


Il comando è disponibile solo per l'inserimento e la modifica delle sezioni generiche. Dopo avere selezionato questo comando , posizionarsi con il mouse nel punto in cui si desidera aggiungere il vertice e cliccare. Apparirà la scheda *Aggiungi Vertice* automaticamente compilata, con i dati relativi al vertice da immettere. Se si desidera, tali dati possono essere variati.

Premere  per confermare,  per annullare l'operazione.



### **Seleziona vertice**


---

Il comando è disponibile solo per la modifica delle sezioni generiche. Dopo avere selezionato questo comando , posizionarsi con il mouse in corrispondenza del vertice e cliccare. L'avvenuta selezione verrà confermata con la colorazione rossa del vertice; nella barra di stato in basso verranno visualizzate le caratteristiche del vertice selezionato.



### **Sposta vertice**


---

Il comando è disponibile solo per la modifica delle sezioni generiche. Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, posizionarsi con il mouse nei pressi del vertice che si intende spostare e cliccare; quindi spostarsi con il mouse nel punto finale dello spostamento e cliccare nuovamente.



### **Elimina vertice**

---

Il comando è disponibile solo per la modifica delle sezioni generiche. E' possibile cancellare un vertice  dopo aver preventivamente selezionato l'elemento. Utilizzare il comando della barra dei comandi di disegno confermando alla successiva richiesta di eliminazione.

Se, successivamente ad un calcolo, si seleziona il nodo Disegno|Sezione verrà visualizzato direttamente il disegno relativo alla verifica idraulica del tratto calcolato senza doverlo selezionare nella lista dei tratti.

## **Disegno (Scala di deflusso)**

---

Il nodo grafico Scala di deflusso permette di visualizzare il diagramma della scala di deflusso di un canale precedentemente calcolato. Il grafico riporta i valori della portata e della velocità sull'asse delle ascisse, il valore del tirante idrico su quello delle ordinate.

## **Opzioni**

---

Questo nodo permette la gestione delle opzioni di disegno: l'altezza dei caratteri nonché l'attivazione di una griglia con passo definibile dall'utente.



## Supporto Office

---

Se è disponibile tale supporto l'input/output dei dati può avvenire anche tramite foglio di calcolo in Excel (modello). È possibile, inoltre, convertire e importare i file .xls creati con TecnoOffice in EdilStudio. Per dettagli sull'utilizzo del Supporto Office vedere la procedura descritta nella Guida ambiente di EdilStudio.