

Il modulo RETI DI CANALI

Convenzioni sulla versione (livello)

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

Premessa

Il modulo Reti di Canali consente la verifica idraulica di reti di canali a pelo libero in ipotesi di moto permanente. Il calcolo prevede da parte dell'utente la conoscenza per ogni tratto della portata transitante oppure determina la portata di pioggia a partire dalle caratteristiche dei bacini idografici che gravano sulla rete con metodi di calcolo iterativo (Invaso italiano e Corrivazione) o con metodi empirici (Giandotti, Kirpich, Ventura, Pasini).

Caratteristiche e metodi di calcolo del programma

Si riportano di seguito dei brevi cenni esplicativi sui metodi di calcolo che è possibile utilizzare per il calcolo della rete.

Metodo dell'Invaso italiano

Il metodo dell'invaso sfrutta per il calcolo delle portate di pioggia le capacità invasanti della rete.

Le ipotesi alla base del metodo sono stazionarietà e linearità che comportano la invarianza nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti. In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento dei canali avvenga in modo sincrono e che nessun canale determini fenomeni di rigurgito in tratti di canale a monte. Il metodo si fonda sulla equazione di continuità. Se si indica con w il volume invasato nel bacino, con q la portata transitante attraverso la sezione di chiusura z e con p la portata netta immessa in rete, per la continuità si ha:

$$p(t)dt - q(t)dt = dw$$

considerando costante l'intensità di pioggia e individuando un legame funzionale tra w e q , si perviene alla fine ad una relazione in cui si esprime q in funzione del tempo t .

In particolare si fa riferimento alla relazione (valida nel caso in cui il moto vario si possa definire come sovrapposizione di moti uniformi):

$$w = K\omega$$

che rappresenta un legame di tipo lineare tra il volume invasato (w) e la sezione idrica (ω). La successiva integrazione della su indicata equazione di continuità tra gli istanti $T_1=0$ e $T_2=T_1$ (tempo di riempimento del canale, cui corrisponde una portata Q) ci permette di

individuare qual'è il tempo (tempo di riempimento T_r) necessario perchè il canale convogli la massima portata possibile:

$$T_r = W/Q * \ln(p/(p-Q))$$

Se allora l'evento meteorico di intensità costante pari ad i ha una durata $T_p < T_r$ nel canale non si raggiungerà il massimo livello previsto, che invece viene raggiunto per $T_p = T_r$. Nel caso in cui, invece, dovesse risultare $T_p > T_r$, allora ci sarà un intervallo di tempo pari a $(T_p - T_r)$ in cui il canale esonderà non essendo in grado di convogliare la portata in arrivo. Appare ovvio, quindi, che la condizione di corretto proporzionamento dello speco è quella che si realizza nel caso che $T_p = T_r$, cioè nel caso in cui il tempo di pioggia eguagli proprio il tempo di riempimento del canale. In questa ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento di progetto: ed infatti, se si impone l'uguaglianza $T_p = T_r$ e si sostituiscono le espressioni analitiche ai due termini si perviene ad una relazione:

$$u = K \frac{(\phi A)^{\frac{1}{n}}}{w^{\frac{1}{n}-1}}$$

dove:

u = coefficiente udometrico della sezione, rappresenta la portata per unità di superficie (Q/A);

K = costante che vale 2168 per sezioni ovoidali, 2518 per sezioni rettangolari o trapezie, 2878 per sezioni triangolari.

n = esponente della legge di pioggia

A = area colante

ϕ = coefficiente di afflusso

Per quanto concerne l'utilizzo della (1), assegnata la legge di pioggia e il coefficiente di afflusso, si fissa un valore di primo tentativo di w , diciamolo w_1 . Dalla (1) si può così risalire al valore di u e quindi della portata mediante la conoscenza delle scale di deflusso delle sezioni, e si confronta il volume proprio invasato W così ricavato con quello iniziale di tentativo W_0 . Se $W = W_0$ (a meno di una certa precisione), allora l'ipotesi iniziale è corretta ed il problema è risolto; se invece $W - W_0$ è maggiore della precisione assegnata è necessario iterare il procedimento.

Metodo della Corrivazione

Il metodo della corrivazione tiene conto per il calcolo delle portate pluviali del tempo necessario affinché la pioggia, caduta in una certa zona del bacino, raggiunga la sezione terminale di un tratto della rete drenante.

Il bacino imbrifero è visto come un dispositivo atto a trasformare gli afflussi (input) in deflussi (output), con modalità dipendenti da ipotesi di linearità e stazionarietà; la portata, transitante attraverso la sezione terminale considerata, si valuta come somma dei contributi delle aree elementari gravanti a monte della sezione stessa. Tale metodo non considera quindi la capacità d'invaso della rete ma solo la sua capacità di trasferimento.

Il tempo di corrivazione t_c , cioè il tempo necessario affinché una goccia precipitata nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura, è valutato indipendentemente dalla possibile interferenza nel deflusso della goccia con altre particelle d'acqua. I processi di trasferimento sono indipendenti dalla condizione in rete.

Nel caso di una rete di canali $t_c = (t_r + t_p)$

dove:

t_r = tempo di ruscellamento indica il tempo che impiega la particella per raggiungere il collettore,

t_p = tempo di percorrenza. che dipende dalla velocità che si viene ad instaurare nel collettore fognario.

In genere a t_r si assegna un valore dell'ordine della decina di minuti. Il peso di t_r sulla valutazione di t_c decresce allo aumentare del tempo t ; è chiaro che quindi un eventuale errore sulla determinazione di t_r si risente sui primi tratti e poi va via via attenuandosi. Si ammette che la pioggia critica, per una data sezione, abbia una durata pari al t_c dell'acqua caduta nel punto più lontano del bacino sotteso dalla sezione.

Il procedimento è iterativo in quanto il tempo di percorrenza, non disponibile, se non a progettazione avvenuta del collettore, viene ipotizzato a priori, verificandolo e correggendolo iterativamente finché i due valori risultano pressoché uguali.

Metodi empirici: Giandotti, Kirpich, Ventura, Pasini

Tali metodi, al pari del metodo della corrivazione, portano ancora in conto l'effetto cinematico e stimano il tempo di "ritardo" sulla base di formule derivanti da interpretazioni di osservazioni sperimentali. Il metodo ipotizza una precipitazione ad intensità uniforme sull'intera superficie del bacino e costante nel tempo; pervengono così alla sezione di chiusura di quest'ultimo i contributi dei sottobacini via via più distanti dalla sezione stessa sino al raggiungimento della condizione di contributo contemporaneo da parte di tutto il bacino.

Le relazioni utilizzate sono:

Formula di Giandotti:
$$T_c = \frac{4 \cdot A^{0.5} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot H_m^{0.5}}$$

in cui: - A è l'area del bacino in km²
 - L è la lunghezza del bacino in km
 - H_m è la quota media del bacino rispetto alla sezione di chiusura in m

Formula di Kirpich:
$$T_c = \frac{0.95 \cdot L^{1.555}}{(H_{\max} - H_0)^{0.385}}$$

in cui: - L è la lunghezza del bacino in km
 - H_{max} è la quota massima del bacino in m
 - H₀ è la quota minima del bacino in m

Formula di Ventura:
$$T_c = 0.127 \left(\frac{A}{P_m} \right)^{0.5}$$

in cui: - A è l'area del bacino in km²
 - P_m è la pendenza media del bacino in valore assoluto

Formula di Pasini:
$$T_c = \left(\frac{0.108 \cdot A \cdot L^{0.333}}{P_{asta}^{0.385}} \right)$$

in cui: - A è l'area del bacino in km²
 - L è la lunghezza del bacino in km

- P_{asta} è la pendenza media del bacino in valore assoluto

Scelta della formula di resistenza

Il calcolo delle caratteristiche idrauliche può essere svolto adottando una delle seguenti:

Formula di Gauckler-Strickler

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

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, con n 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 γ 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

Risultati del calcolo

Nel caso l'utente abbia assegnato la portata a ciascuno dei tratti il programma restituisce i seguenti valori per la verifica:

- Tirante [m]

E' l'altezza del pelo libero dell'acqua rispetto al fondo.

Corda = corda della sezione idrica

Chi = perimetro bagnato

Sigma = area della sezione idrica
 R = raggio idraulico
 V = velocità
 GR = grado di riempimento
 H = carico piezometrico
 Zita = affondamento del baricentro
 S.tot = spinta totale
 Qmax = portata massima della sezione
 hc = tirante di stato critico
 Vc = velocità critica
 Qc = portata critica
 Froude = numero di Froude

Nel caso l'utente abbia assegnato ad ogni tratto i dati per il calcolo delle portate il programma fornisce i seguenti parametri di pioggia e i seguenti valori per la verifica:

- Area colante totale [ha]

E' l'area di tutto il bacino imbrifero fino alla sezione di chiusura rappresentata dal picchetto finale del tratto.

- Coefficiente di afflusso medio

Indica l'aliquota impermeabile dell'area colante totale che effettivamente contribuisce alla formazione della portata defluente nel tratto. Si ottiene come media pesata dei coefficienti di afflusso dei tratti che precedono il tratto in questione.

- Volume invasato W_p [m³/ha]

Rappresenta la somma dei volumi invasati in rete fino al tratto in questione.

- Parametri della legge di pioggia: a ed n

Questi parametri possono variare da tratto a tratto se è stata utilizzata nel calcolo l'opzione "Effetto Area (Puppini)".

- Coefficiente udometrico [l/sha]

Contributo di piena per unità di superficie: Q/A.

- Tempo di Corrivazione [min]

Tempo necessario affinché una goccia precipitata nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura. E' una variabile propria del metodo della Corrivazione.

- Intensità [mm/h]

Rappresenta l'altezza di pioggia di una precipitazione rapportata all'intervallo di tempo in cui è caduta.

- Portata di pioggia [mc/s]

Portata, dovuta alla pioggia, defluente nel tratto.

Inoltre, sempre per ogni tratto della rete, sono riportati i risultati delle verifiche idrauliche:

- Portata nera, media e di punta [l/s]

Portata nera, media e di punta, defluente nel tratto

- Portata totale [mc/s]

Somma della portata nera di punta e della portata di pioggia.

- Tirante minimo [m]

Altezza d'acqua quando defluisce nel canale la sola portata media nera.

- Tirante massimo [m]

Altezza d'acqua quando defluiscono nel canale la portata di pioggia e la portata di punta nera.

- Grado di riempimento massimo [%]

Percentuale di riempimento della sezione riferita alla sua altezza totale quando in essa defluisce la portata di pioggia più la portata di punta nera.

- Velocità minima [m/s]

Si verifica quando defluisce nel canale la sola portata media nera.

- Velocità massima [m/s]

Si verifica quando defluiscono nel canale la portata di pioggia e la portata di punta nera.

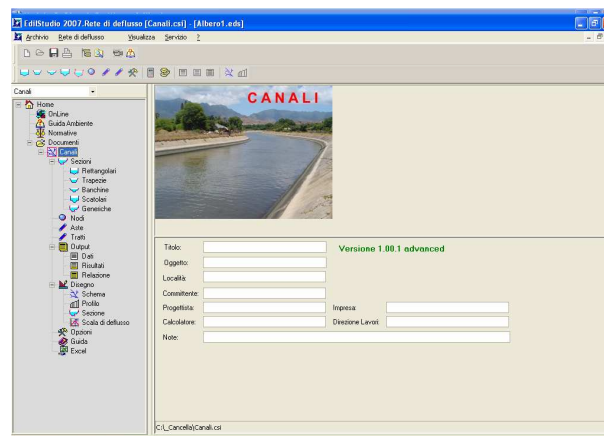
Riferimenti bibliografici

Per un'analisi dettagliata dei metodi di calcolo utilizzati si rinvia alla letteratura tecnica specializzata tra cui si consiglia:

AA.VV.	<i>Manuale di ingegneria civile</i>	Ed. Scientifiche Cremonese	Roma, 1982
Da Deppo, Datei e Saladin	<i>Sistemazione dei corsi d'acqua</i>	Libreria internazionale Cortina	Padova, 2002
G.Ippolito	<i>Appunti di costruzioni idrauliche</i>	Liguori	Napoli, 1993
Supino	<i>Reti idrauliche</i>	Patron	1965
G.N.D.C.I.	<i>Progetto Speciale VAPI</i>	http://caronte.gndci.cs.cnr.it	2006

Per cominciare

Supponiamo di voler procedere al calcolo di una rete di canali. E' possibile partire da un nuovo file o da uno precedentemente salvato (come indicato nella Guida all'ambiente). La pagina iniziale del modulo Reti di Canali si presenta come illustrato di fianco.

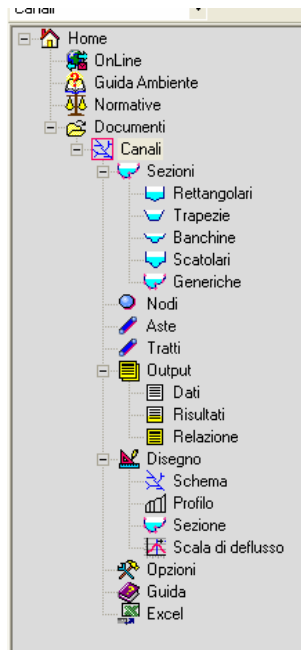


Selezionando il nodo principale si possono inserire nel foglio corrispondente i dati riepilogativi del progetto.

L'albero del modulo Reti di Canali, 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.

In via del tutto generale la rete sarà costituita da un serie di canali, disposti in modo da costituire percorsi aperti. Partiamo pertanto dall'inserimento vero e proprio della geometria della rete.

Tale operazione è sicuramente agevolata dalla modalità grafica ma, se si desidera, si può anche conseguire l'inserimento (picchetti e tratti) attraverso le apposite liste; in qualunque momento è possibile passare dalla modalità grafica alle liste e viceversa, per effettuare immissioni, variazioni o controllare i dati immessi. Se si dispone di una planimetria in formato .DXF converrà subito impostarla come sfondo (vers. advanced) in modo da sfruttarne i vantaggi (posizionamento dei picchetti, posizionamento e calcolo automatico delle lunghezze dei tratti, ecc.); per tale modalità di inserimento si veda il paragrafo *Input grafico*.





Di seguito si illustrano i punti da seguire per tale operazione:

- definizione delle sezioni da attribuire ai canali nelle liste corrispondenti alle diverse tipologie;
- inserimento (grafico o da lista) dei picchetti della rete;
- inserimento (grafico o da lista) dei canali che costituiscono la rete da calcolare;
- eventuale definizione di una gerarchia;
- scelta delle opzioni di calcolo e di disegno.

Se si sta operando l'inserimento grafico dei tratti e non sono già presenti dei picchetti, il programma li genererà automaticamente; analogamente verrà creato un nuovo picchetto se non si clicca nelle vicinanze di un picchetto già inserito. La tolleranza con cui viene creato un nuovo picchetto e non ne viene invece riconosciuto uno già inserito (snap) è legata alla variabile "Altezza carattere": quanto più alto sarà il valore definito dall'utente tanto più facilmente sarà possibile agganciare un tratto ad un picchetto esistente.

Nella versione "Entry e Standard" del programma non è possibile gestire vertici interni in un tratto: cliccando in sequenza sui punti verranno creati tanti nuovi picchetti (e non vertici interni) e tanti tratti singoli, in funzione di quanti sono stati i punti cliccati a video. Per terminare l'inserimento cliccare col il tasto destro.

Completata la fase di inserimento si può lanciare il calcolo e passare all'analisi dei risultati; basta infatti cliccare sul comando Calcola del menù Rete di Canali oppure sull'icona  oppure, ancora, dal comando Calcola del menù pop-up in corrispondenza del nome del file corrente.

Se, in fase di inserimento, agli elementi del progetto sono stati associati dei costi (vedi parte generale), cliccando sul pulsante  si lancia l'elaborazione del computo metrico degli elementi utilizzati. Il risultato di tale elaborazione viene riportato in relazione.

L'albero di Reti di Canali

Nei paragrafi successivi vengono descritti i nodi che sono presenti nell'albero relativo al modulo Reti di Canali. Non viene riportato il nodo che contiene le informazioni generali del documento, 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 rete, per modificare una rete precedentemente assegnata o per variare le opzioni disponibili nei nodi del modulo Reti di Canali.

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 attivato l'interfaccia grafica, dal comando Disegnalschema del menù Canali, dal nodo omonimo dell'albero o ancora dalla corrispondente icona della barra dei comandi se si vuole interagire con i comandi grafici. Diversamente l'assegnazione dei dati va fatta sempre dalla corrispondente voce di menù o dall'apposito pulsante presente nella barra principale dei comandi.

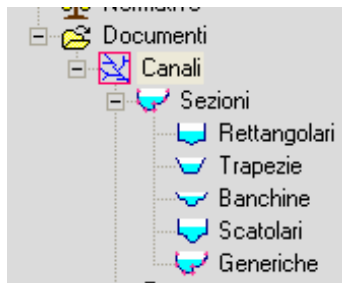
L'unità di misura di un dato si visualizza automaticamente posizionandosi con il mouse sull'etichetta che definisce il nome del dato.



Sezioni

Per definire una sezione, nel modulo Reti di Canali, posizionarsi sull'icona di una delle diverse tipologie disponibili sottostanti il nodo Sezioni.

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



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

Di seguito si illustrano nel dettaglio le schede di editing delle diverse tipologie di sezioni.

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.

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.

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.

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.

Generiche

Le sezioni generiche presentano un input differente dalle tipologie precedenti; il loro 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 DisegnoSezione 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.

Nodi

Il successivo inserimento da effettuare è quello dei nodi per poter definire lo schema della rete.

Posizionarsi sul corrispondente nodo **Nodi** per avere accesso alla lista di inserimento dati e cliccare sui pulsanti di inserimento o di modifica in modo da avere la possibilità di accedere alla finestra di editing riportata nella figura accanto. In essa X e Y sono le coordinate, Z la quota geodetica.

Facendo doppio click con il mouse sull'etichetta "Z [m]" si potrà impostare il valore correntemente visualizzato come predefinito per i successivi inserimenti. Per riassegnare un nuovo valore di default fare doppio click dopo aver digitato il valore desiderato; l'operazione verrà confermata con il messaggio "Valore di default impostato".

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

Si dovrà inserire un nodo ogni volta che lo schema presenta una variazione delle caratteristiche idrauliche o geometriche del tratto, quando in un punto convergono più canali o variano i parametri dell'area colante.

Non è possibile eliminare un nodo se è estremo di un canale esistente.

Aste

Ciascuno dei tratti della rete di canali può essere inteso come appartenente ad un'asta. Tale assegnazione, che può anche essere omessa, è utile per raggruppare tutti i tratti appartenenti ad un percorso omogeneo (ad esempio i tratti che in sequenza definiscono uno stesso corso d'acqua).

Tratti

Dopo aver definito le sezioni (almeno una) ed assegnato i picchetti è possibile assegnare i tratti della rete e le corrispondenti caratteristiche utilizzando il nodo di inserimento **Tratti** che dà accesso alla lista omonima. Le finestre di editing riportate in seguito permettono di gestire gli elementi che descrivono un tratto.

Foglio 'Dati tratto'

Di ogni tratto, nel primo foglio '*Dati Tratto*' della scheda di inserimento, occorre assegnare il nome, il nodo iniziale, quello finale e l'asta di appartenenza.

Se si seleziona il check "scala di deflusso" il programma calcolerà anche la scala di deflusso della sezione.

Inserire, inoltre, la sezione del tratto, la lunghezza e la pendenza di progetto del tratto; nella scheda viene visualizzata la pendenza del terreno per facilitare l'inserimento di quest'ultimo dato di progetto.

In "Dati Profilo" occorre specificare il valore dell'affondamento iniziale (cioè in corrispondenza del picchetto di monte) del fondo della condotta rispetto al terreno. Selezionando il check "Allinea cielo al tratto precedente" nel disegno dei profili longitudinali il cielo della condotta verrà automaticamente raccordato con quello della condotta del tratto di monte. Tale scelta non viene considerata dal programma se si tratta di un ramo iniziale.

Suggerimento: solo l'inserimento '**grafico**' di un tratto non richiede l'inserimento (creazione) preventivo dei nodi permettendo di crearli in automatico all'atto della definizione dei punti del tratto.

Un tratto è un ramo di canale compreso fra due picchetti in cui le caratteristiche idrauliche (diametro, scabrezza, ecc.) si mantengono costanti. Può avere andamento poligonale assegnando dei vertici intermedi nel foglio “Vertici” (versione advanced) o inserendoli con il mouse a video durante l’inserimento grafico: in quest’ultimo caso basterà cliccare nei punti desiderati.

Per poter inserire un tratto nella lista “Tratti” occorre aver definito una sezione.

Facendo doppio click con il mouse sulle etichette “Sezione” e “Pendenza di progetto” (indicate in verde) si imposterà il valore correntemente visualizzato come predefinito per i successivi inserimenti dei tratti; per riassegnare un nuovo valore di default fare doppio click dopo aver selezionato il valore desiderato; l’operazione verrà confermata con il messaggio “Valore di default impostato”.

Foglio ‘Dati Bacino’

Permette di inserire i dati caratteristici del bacino per il calcolo della portata di pluviale quali: l’area colante gravante sul tratto, il coefficiente di afflusso, la pendenza e la quota medie, la quota massima, la lunghezza del percorso dell’acqua che, se si seleziona il check sottostante, può essere legata alla lunghezza del tratto.

Tipo terreno	Phi	%
Aree fortem. urbanizz.	0	0
Aree debolm. urbanizz.	0	0
Aree industriali	0	0
Strade, Ferrovie, Aeropoli	0	0
Cave, discariche e cantili	0	0
Aree a verde e sportive	0	0
Terreni seminativi	0	0
Frutteti, oliveti e vigneti	0	0
Prati	0	0
Aree boschive	0	0
Aree incendiate	0	0

Nel caso sia stato scelto il metodo di calcolo dell’invaso inserire il volume dei piccoli invasi; se invece è stato scelto il metodo della corrivazione inserire il tempo di ruscellamento del tratto.

Il pulsante contrassegnato da “?” apre una scheda di aiuto in cui sono riportate le espressioni per il calcolo dei volumi dei piccoli invasi e dei tempi di ruscellamento e alcune tabelle per l’assegnazione del coefficiente d’afflusso.

Se si abilita il calcolo del coefficiente di afflusso da tabella attraverso il relativo check è possibile stimare il suo valore tenendo conto della sua composizione percentuale dell’area. Per ciascuna tipologia di terreno è possibile ridefinire i coefficienti d’afflusso indicati come valori di default e assegnarne la corrispondente frazione percentuale. Si potrà quindi cliccare sul pulsante “Aggiorna calcolo” per calcolare il valore medio ed assegnarlo al tratto. E’ possibile inserire un valore a scelta dell’utente solo se non è selezionato il check.



Foglio 'Scaricatore'

Permette di assegnare uno scaricatore al tratto se si abilita il relativo check. E' possibile definire uno scaricatore assegnando il valore della portata da scaricare oppure fissando il valore della percentuale della portata da scaricare rispetto a quella convogliata dal tratto. Una volta assegnato lo scaricatore al tratto, la riduzione di portata interesserà i tratti a valle di questo.



Foglio 'Vertici'

Permette di gestire i vertici intermedi compresi tra il picchetto iniziale e il picchetto finale del tratto. Per aggiungere un vertice dopo l'ultimo già presente digitare le coordinate nei campi X, Y e Z e cliccare su "Aggiungi". Per aggiungere un vertice 'intermedio' cioè prima di un altro già esistente, selezionare quest'ultimo nella lista e cliccare su "Inserisci".

Per modificarne un vertice già inserito occorre selezionarlo con il mouse nell'elenco dei vertici disponibili, digitare i nuovi valori delle coordinate e fare click su "Modifica". Per eliminare un vertice dall'elenco, selezionarlo con il mouse e fare click su "Elimina". Il pulsante "Interpola" consente di aggiornare i valori della "Z" dei vertici intermedi ricalcolandoli in funzione delle quote dei due estremi del tratto. Il nome dei vertici intermedi di un tratto sarà formato dal nome del picchetto iniziale e da un numero progressivo (ad es. il vertice indicato come 5.3 sarà il vertice n° 3 del tratto che parte dal picchetto n° 5).



Foglio 'Area Colante'

Permette di gestire i vertici che delimitano l'area colante associata al tratto. Per aggiungere un vertice dopo l'ultimo già presente nella lista di sinistra digitare le coordinate nei campi X e Y e cliccare su "Aggiungi". Per aggiungere un vertice 'intermedio' cioè prima di un altro già esistente, selezionare quest'ultimo nella lista e cliccare su "Inserisci".


Tratto: 27-28	X	Y
27-28.1	453.380	437.940
27-28.2	325.260	462.380
27-28.3	301.560	523.850
27-28.4	298.160	593.310
27-28.5	356.810	627.080
27-28.6	436.790	625.300
27-28.7	480.330	572.870
27-28.8	467.000	450.240

Il nome dei vertici intermedi viene determinato automaticamente in funzione del nome del tratto e della sua posizione nella lista.

Per modificarne un vertice già inserito occorre selezionarlo con il mouse nell'elenco dei vertici disponibili, digitare i nuovi valori delle coordinate e fare click su "Modifica".

Per eliminare un vertice dall'elenco, selezionarlo con il mouse e fare click su "Elimina".

Le variabili in Disegno consentono di gestire l'aspetto grafico dell'area colante: "colore" e "spessore" sono riferiti al contorno che delimita l'area mentre "riempimento" e "colore riemp." sono riferiti alla campitura interna; per eliminare questa ultima occorre selezionare la voce "Nessuno" dal menù a discesa.

Dopo aver effettuato le modifiche desiderate fare click sul pulsante  per confermare l'immissione.

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





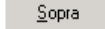

Gerarchia

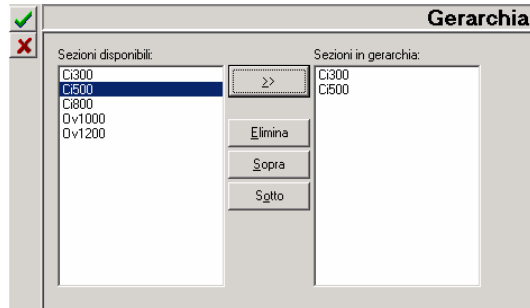
Selezionando il nodo Gerarchia è possibile accedere al foglio di controllo della gerarchia della rete. Una gerarchia è un elenco ordinato di sezioni definito dall'utente.

Il modulo Reti di Canali effettua automaticamente il dimensionamento della rete ricercando nell'elenco la sezione sufficiente per ogni tratto della rete se è stato selezionato il corrispondente check nelle opzioni di calcolo.

L'ordine con cui verranno prese in considerazione le sezioni è lo stesso con cui sono state inserite nell'elenco, per cui è importante inserire in modo crescente.

Nella lista a sinistra '*Sezioni disponibili*' sono presenti tutte le sezioni assegnate nella scheda Sezioni. Per assegnare una sezione alla gerarchia selezionarla con il mouse, quindi premere il pulsante ; la sezione verrà aggiunta alla lista '*Sezioni in gerarchia*'.

I pulsanti , ,  servono per eliminare una sezione dalla gerarchia e per spostare di posto una sezione nell'elenco.



Output (Dati, Risultati, Relazione)

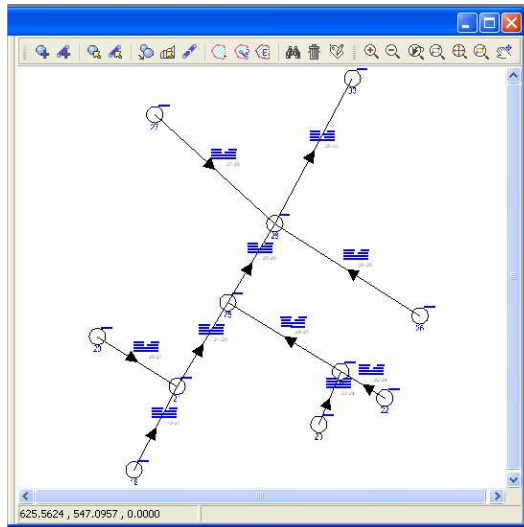
Posizionandosi su uno dei nodi di output si attiva l'editor di testo che visualizza, rispettivamente, i dati presenti, i risultati dell'elaborazione o la relazione completa; i comandi disponibili sono quelli già illustrati nella parte generale.

Disegno (Schema)

E' possibile inserire nodi e tratti della rete e/o modificarne le proprietà anche in modo grafico interattivo (input grafico), posizionandosi sul nodo Disegno/Schema che consente l'accesso all'interfaccia grafica.

Per facilitare le operazioni grafiche l'interfaccia è dotata di una griglia di passo definibile dall'utente che può essere attivata dal menù 'Disegno' selezionando la voce 'Opzioni...' .

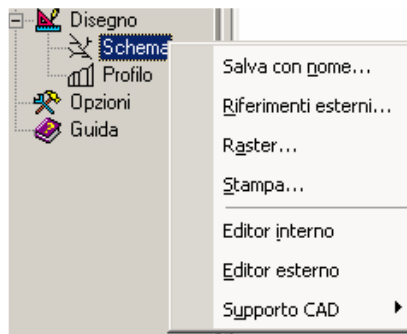
La barra dei comandi di disegno è dotata delle funzioni di inserimento grafiche *Aggiungi Nodo*, *Aggiungi Tratto*, *Seleziona Nodo*, *Seleziona Tratto*, *Sposta Nodo*, *Seleziona Profilo*, *Dividi tratto*, *Definisci aree colanti*, *Associa area colante*, *Elimina area colante*, *Cerca*, *Elimina*, e *Proprietà*. Verrà visualizzato il disegno dello schema della rete sempre aggiornato dopo ogni variazione. In modo analogo vengono aggiornate le liste che contengono i dati analitici degli elementi della rete. Selezionando un qualsiasi tratto si ha, nella barra di stato, che compare in basso a sinistra nella finestra grafica, la visualizzazione delle caratteristiche del tratto.



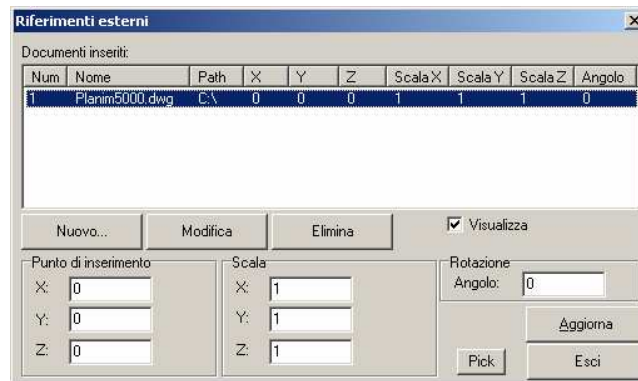
Per un'illustrazione delle funzioni grafiche si rinvia alla successiva descrizione delle *Funzioni di disegno*.

Il menù popup di Schema

Dopo aver selezionato ed essersi posizionati con il mouse in prossimità del nodo "Schema" è possibile attivare il menù contestuale raffigurato accanto. Il comando "Salva con nome..." permette il salvataggio del disegno in formato .dxf. Per l'illustrazione dettagliata si rimanda alla parte generale.



Il comando “Riferimenti esterni...” apre la scheda di dialogo per la gestione dei file .dxf e .dwg che si impostano nella planimetria come ausili all’input grafico del tracciato del profilo; la scheda è raffigurata accanto. Nella parte superiore vengono visualizzati in una lista i documenti inseriti nel progetto corrente, con le caratteristiche dell’inserimento.



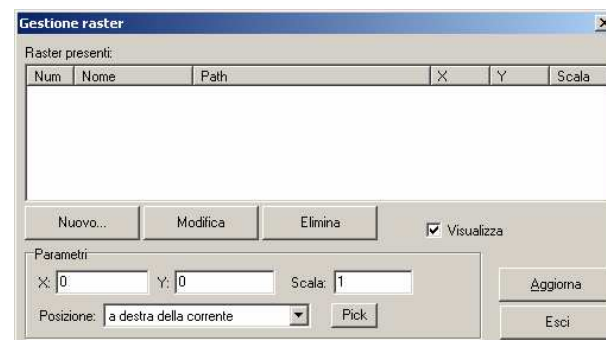
I comandi “Nuovo...”, “Modifica” ed “Elimina” consentono, rispettivamente, di accedere alla scheda di dialogo per selezionare il percorso in cui è presente il file da inserire in planimetria, di modificare i parametri di inserimento di un file già inserito e di eliminarlo dal progetto corrente. Le coordinate del “Punto di inserimento” individuano in planimetria il punto in cui viene inserita l’origine del dxf/dwg; i fattori X, Y e Z della “Scala” permettono di ingrandire o ridurre delle quantità impostate l’oggetto che si sta inserendo; la “Rotazione” permette di ruotare l’oggetto che si sta inserendo dell’angolo specificato rispetto al punto di inserimento.

Per inserire un riferimento esterno usare il comando “Nuovo...”: il file .dxf o .dwg viene inserito dopo averlo selezionato e cliccato sul pulsante “Apri” della finestra di dialogo che appare; l’inserimento viene effettuato con i valori correntemente impostati per il “Punto di inserimento”, la “Scala” e la “Rotazione”; si sottolinea che è necessario impostare tali proprietà prima dell’inserimento.

Il pulsante “Modifica” consente di variare i parametri (cioè il punto, la scala e la rotazione) con cui un file è stato inserito; per effettuare una modifica occorre selezionare nella lista il file, digitare i nuovi valori e cliccare su “Modifica”.

I pulsanti “Aggiorna” ed “Esci” permettono, rispettivamente, di aggiornare la vista corrente e di chiudere la scheda di dialogo.

Il comando “Raster...” apre la scheda di dialogo per la gestione dei file raster che si impostano nella planimetria come ausili all’input grafico del tracciato del profilo; la scheda è raffigurata accanto. Nella parte superiore vengono visualizzati in una lista i documenti inseriti nel progetto corrente, con le caratteristiche dell’inserimento.



I comandi “Nuovo...”, “Modifica” ed “Elimina consentono, rispettivamente, di accedere alla scheda di dialogo per selezionare il percorso in cui è presente il file da inserire in planimetria, di modificare i parametri di inserimento di un file già inserito e di eliminarlo dal progetto corrente. I Parametri individuano in planimetria il punto in cui viene inserita l’origine del file e la scala di inserimento; la “Posizione” permette di specificare la posizione dell’immagine da inserire rispetto ad una selezionata nella lista.

Per inserire un’immagine raster usare il comando “Nuovo...”: il file viene inserito dopo averlo selezionato e cliccato sul pulsante “Apri” della finestra di dialogo che appare; l’inserimento viene effettuato con i valori correntemente impostati per il “Punto di inserimento”, la “Scala” e la “Rotazione”; si sottolinea che è necessario impostare tali proprietà prima dell’inserimento.


Il pulsante “Modifica” consente di variare i parametri (cioè il punto e la scala) con cui un file è stato inserito; per effettuare una modifica occorre selezionare nella lista il file, digitare i nuovi valori e cliccare su “Modifica”. I pulsanti “Aggiorna” ed “Esci” permettono, rispettivamente, di aggiornare la vista corrente e di chiudere la scheda di dialogo.

Per i comandi “Stampa” ed “Editor esterno” si rimanda alla guida generale.


Il comando Supporto CAD (opzionale e disponibile solo per versioni advanced) avvia il relativo Plug-in: AutoCad ed EdilStudio sono collegati in modo interattivo consentendo in AutoCad sia di inserire i dati in modo grafico sia di visualizzare gli elaborati risultanti per il layout definitivo prima della stampa.

Di seguito si riportano i comandi attivabili dai corrispondenti pulsanti presenti nella finestra grafica che si attiva attraverso il nodo DisegnaSchema (*Funzioni di disegno*).

Aggiungi Nodo

Dopo avere selezionato questo comando  della barra dei comandi di disegno, posizionarsi con il mouse nel punto in cui si desidera aggiungere il nodo e cliccare. Le coordinate X e Y del nodo verranno impostate automaticamente in funzione del punto cliccato a video; il valore inserito per la Z sarà quello di default; è possibile variare tale valore facendo doppio click sull’etichetta “Z” della scheda “Picchetto” dopo avere digitato il valore che si desidera impostare come corrente.

Aggiungi Tratto

Dopo avere selezionato questo comando  della barra dei comandi di disegno, posizionarsi con il mouse sul nodo che si desidera sia l’estremo iniziale del tratto e cliccare; successivamente cliccare per definire eventuali vertici intermedi. Quindi cliccare sul nodo che si desidera sia l’estremo finale e fare click con il tasto destro del mouse per confermare l’immissione.

L’aggiunta di un tratto può avvenire secondo 2 diverse modalità di inserimento che l’utente può scegliere spuntando o meno l’opzione ‘Non visualizzare scheda tratti’ presente in Opzioni di disegno. Quando l’opzione ‘Non visualizzare scheda tratti’ è spuntata allora al termine dell’inserimento del tratto (anche polilineo) non apparirà la scheda Aggiungi Tratto velocizzando la fase di input e di elaborazione (ved. valori di default in Tratti).

Se si sta operando l'inserimento grafico dei tratti e non sono già presenti dei nodi, il programma li genererà automaticamente; analogamente verrà creato un nuovo nodo se non si clicca nelle vicinanze di un picchetto già inserito. La tolleranza con cui viene creato un nuovo picchetto e non ne viene invece riconosciuto uno già inserito (snap) è legata alla variabile "Scala" (ved. Opzioni→Pianimetria→Picchetti): quanto più alto sarà il valore definito dall'utente tanto più facilmente sarà possibile agganciare un tratto ad un picchetto esistente.

Tratto singolo tra due punti

È possibile inserire un tratto anche senza l'inserimento preventivo dei nodi che, in tal caso, saranno creati automaticamente a meno che il punto di inserimento coincide o è vicino ad un nodo già esistente.

Procedura:

Selezionare questo comando;

Con il tasto sinistro del mouse definire graficamente due punti selezionando a piacimento anche un nodo già esistente.

Cliccare con il tasto destro del mouse per terminare il comando e visualizzare la scheda *Tratto* (vedi anche l'opzione 'Non visualizzare scheda tratti' descritta sopra) con i dati relativi al tratto da immettere, automaticamente compilata.

Premere  per confermare,  per annullare l'operazione.

Tratto polilineo tra tre o più punti

Inserendo un tratto polilineo (si dice polilineo quando si definiscono più di 2 punti) bisogna tener presente che il nodo iniziale e quello finale sono memorizzati come nodi (e quindi presenti nella lista dei nodi) mentre quelli interni sono considerati *vertici interni al tratto* (solo vers. Advanced). Le coordinate dei vertici interni possono essere modificate tramite Proprietà del tratto o utilizzando il comando *Sposta nodo* (solo per le coordinate x e y).

Procedura:

Selezionare questo comando;

Con il tasto sinistro del mouse definire graficamente più punti tenendo presente che come punto iniziale e finale (del tratto) potranno essere definiti nodi già esistenti mentre per ogni punto interno sarà creato un *vertice interno*.


Cliccare con il tasto destro del mouse per terminare il comando e visualizzare la scheda *Tratto* (vedi anche l'opzione 'Non visualizzare scheda tratti' descritta sopra) con i dati relativi al tratto da immettere e ai vertici interni creati, automaticamente compilata.

Premere  per confermare,  per annullare l'operazione.


E' possibile gestire i vertici interni in un tratto solo nella versione "Advanced" del programma: cliccando in sequenza sui punti verranno creati tanti nuovi nodi (e non vertici interni) e tanti tratti, in funzione di quanti

sono stati i punti cliccati a video. Per terminare l'inserimento cliccare col il tasto destro.


Selezione Nodo

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno selezionare con il mouse il nodo desiderato. Tale selezione abilita l'accesso diretto alla scheda *Proprietà* per eventuali modifiche.

Selezione Tratto

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno selezionare con il mouse il tratto desiderato. Tale selezione abilita l'accesso diretto alla scheda *Proprietà* per eventuali modifiche.


Sposta Nodo

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, selezionare con il mouse il nodo che si intende spostare. Quindi spostarsi con il mouse nel punto finale e cliccare nuovamente.


Per selezionare un blocco di disegno occorre posizionarsi su una qualsiasi linea che definisce il blocco.



Selezione Profilo


Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, selezionare in successione con il mouse i tratti di cui si intende visualizzare il profilo. Quindi confermare la selezione con il tasto destro. Spostandosi sul nodo Profilo verrà visualizzato il profilo dei tratti selezionati.

Dividi tratto

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, selezionare in successione con il mouse il tratto che si intende dividere e il punto in cui si intende inserire un nuovo nodo per creare la divisione. Verranno creati due nuovi tratti con caratteristiche assegnate in funzione della loro lunghezza parziale. I due tratti assumeranno il nome in funzione dei nodi estremi e di quello intermedio creato in automatico.




Definisci Aree Colanti

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, cliccare con il mouse nei punti desiderati per definire i vertici della polilinea che delimita un'area colante. Quindi terminare l'inserimento con il tasto destro. Se si desidera, è possibile cancellare una delle polilinee inserite con il comando Elimina del menù Disegno/Modifica.



Associa Area Colante

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, selezionare con il mouse il tratto desiderato, quindi l'area da associare. Terminare l'inserimento con il tasto destro. Apparirà così una finestra con il valore calcolato che verrà automaticamente associato al tratto. Se si desidera è possibile variare tale valore direttamente nella scheda dei dati del tratto.




Elimina Area Colante

Dopo avere attivato questo comando  della barra dei comandi di disegno, selezionare con il mouse il contorno dell'area colante da eliminare.



Cerca (Nodo o Tratto)

Questo comando  consente di cercare rapidamente un elemento della rete sia esso un nodo o un tratto. Dopo averlo attivato dalla barra dei comandi di disegno occorre indicare, nella finestra di dialogo che si attiverà, il tipo di oggetto che si sta cercando ed il nome.



Confermando l'immissione, la visualizzazione corrente dello schema verrà scalata in modo da rendere visibile l'elemento richiesto.




Elimina

E' possibile cancellare un nodo o un tratto dopo aver preventivamente selezionato

l'elemento. Utilizzare il comando  della barra dei comandi di disegno confermando alla successiva richiesta di eliminazione.

I nodi possono essere eliminati solo se non collegati a tratti. Per cancellarli è necessario pertanto eliminare dallo schema prima i tratti ad essi collegati.

Proprietà

Per modificare le proprietà di un elemento della rete (nodo o tratto) selezionarlo con il comando precedentemente illustrato e lanciare il comando  cliccando sul pulsante *Proprietà* della barra dei comandi di disegno. Apparirà la scheda *Proprietà*. Eseguire le modifiche, quindi premere  per confermare,  invece per annullare l'operazione. Gli altri comandi disponibili sono quelli relativi alle funzioni di visualizzazione già descritti nella parte generale.



Disegno (Profilo)

Il software Reti di Canali consente di disegnare il profilo longitudinale di tratti della rete. Per utilizzare questa funzione selezionare il comando *Seleziona profilo* dalla barra dei comandi grafici, selezionare i tratti di interesse e confermare la selezione con il tasto destro del mouse, posizionarsi quindi sul nodo *DisegnoProfilo* per visualizzarlo.



Nella versione Advanced è inoltre possibile esportare il profilo direttamente nel modulo Profili Longitudinali trascinando il nodo del profilo visualizzato in Reti di Canali su un nuovo nodo di Profili Longitudinali creato a partire da un modello “Canali”..

Disegno (Sezione)

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

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

Bisogna selezionare questo nodo per impostare le opzioni di calcolo, disegno, unità di misura e stampa; verrà visualizzata la scheda delle opzioni suddivisa in diversi fogli.

Foglio 'Calcolo'

Nel primo foglio, attraverso il primo menù a discesa, è possibile scegliere se verificare le sezioni dei tratti che compongono la rete assegnando direttamente per ciascuno di essi il valore della portata oppure se lasciare che il programma la calcoli in funzione dello schema della rete e dei dati di bacino.

The screenshot shows the 'Opzioni' dialog box with the 'Calcolo' tab selected. The 'Legge di pioggia' section has a dropdown menu set to 'monomia 1 tratto' and a formula $h(d) = ad^n$. The parameters are 'a: 62' and 'n: 0.5'. The 'Opzioni' section has several checkboxes: 'Fantoli', 'Puppini', 'Usa gerarchia', 'Lunghezze tratti da picchetti' (checked), and 'Lunghezze f(dislivello quote)'. The 'Calcolo Q e Verifica tratti' dropdown is set to 'VENTURA', 'Precisione' is 0.01, and 'alfa (formula di Pasini)' is 0.108.

Nel primo caso verrà fatta una verifica idraulica della rete per “portate assegnate” mentre nel secondo caso il programma effettuerà preventivamente la stima delle portate con uno dei metodi selezionati.

La scelta del metodo di calcolo può essere fatta fra: Invaso, Corrivazione, (metodi iterativi) e Giandotti, Kirpich, Ventura, Pasini (metodi empirici). Se è stato scelto un metodo iterativo (Invaso o Corrivazione) occorre assegnare la precisione desiderata.

Nel caso in cui sia stato scelto il metodo di Pasini occorre assegnare il relativo coefficiente che in genere vale 0.108.

Formule della legge di pioggia:

La legge di probabilità pluviometrica (o più semplicemente legge di pioggia) che il programma deve utilizzare per il calcolo delle portate può essere di diverse tipologie.

E' importante tener presente che, indipendentemente dal tipo di formula selezionata, i valori dei coefficienti presenti in tutte le espressioni "a" e "n" che vanno inseriti dall'utente devono già essere amplificati per il fattore di crescita legato al periodo di ritorno per cui si sta progettando o verificando la rete.

1. Monomia 1 tratto

La legge di pioggia di tipo "monomia ad un tratto" permette di utilizzare la stessa espressione per le altezze piovute, indipendentemente dalla durata dell'evento critico per ciascun tratto.

The dialog box titled "Legge di pioggia" shows the formula type set to "monomia 1 tratto". The formula $h(d) = ad^n$ is displayed in a central box. To the right, there are input fields for parameter 'a' with the value 62 and parameter 'n' with the value 0.65.

Dopo aver selezionato la voce dal menù a discesa, occorre assegnare i parametri "a" e "n" che definiscono la legge di probabilità pluviometrica:

$h = ad^n$, dove "h" è l'altezza di pioggia in mm e "d" è la durata variabile di pioggia, in ore.

2. Monomia 2 tratti

La legge di pioggia di tipo "monomia a due tratti" permette di utilizzare due diverse espressioni per le altezze piovute, in funzione della durata dell'evento critico per ciascun tratto.

Fissato un tempo di riferimento T_0 si userà la prima espressione se $t < T_0$ oppure la seconda se $t > T_0$.

Dopo aver selezionato la voce dal menù a discesa, occorre assegnare i parametri "a" e "n" che definiscono le due leggi di probabilità pluviometrica per le durate, rispettivamente, inferiori e superiori a T_0 .

The dialog box titled "Legge di pioggia" shows the formula type set to "monomia due tratti". It features two sets of input fields: one for $t < T_0$ with parameters a: 62 and n: 0.65, and another for $t > T_0$ with parameters a': 60 and n': 0.45. A field for T_0 [min] is set to 60.

Il tempo di riferimento T_0 oltre il quale il programma deve considerare la seconda espressione può essere impostato dall'utente.

3. Regionalizzazione secondo VAPI

La voce "regionalizzazione secondo VAPI" consente di assegnare la struttura della legge di pioggia e i parametri per ciascuno dei compartimenti così come previsto dal progetto VAPI. Dopo aver selezionato questa voce dal menù a discesa "formula" occorre scegliere fra uno dei dieci compartimenti previsti.

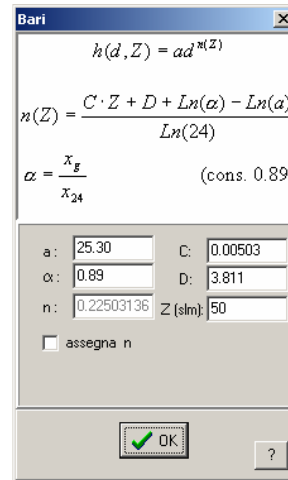
Il pulsante "..." apre la scheda di inserimento in cui viene visualizzata la struttura della formula proposta per il compartimento scelto e le celle di inserimento dei parametri che la caratterizzano.

The dialog box titled "Legge di pioggia" shows the formula type set to "regionalizzazione secondo VAPI". Below the formula type, there is a dropdown menu for "compartimenti" showing a list of regions: Torino, Milano, Genova; Bolzano, Venezia; Bologna, Ancona, Pisa; Roma, Pescara; Napoli; Bari; Basilicata; Catanzaro. The "Bologna, Ancona, Pisa" option is currently selected.

La scheda di inserimento è specifica di ciascun compartimento e prende il titolo del compartimento selezionato nel momento in cui è stato selezionato il pulsante "...".

Nella parte superiore della scheda viene visualizzata la struttura della formula (nell'esempio accanto è riportata la formula per il compartimento di Bari) mentre nella parte inferiore l'utente dovrà inserire i parametri della legge di pioggia.

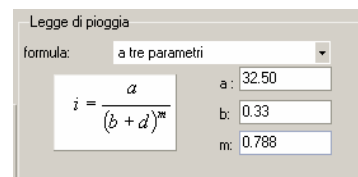
Il pulsante "?" apre il documento contenente le informazioni relative al compartimento selezionato e, in alcuni casi, i valori dei coefficienti per le sottozone in cui questo è suddiviso. Dopo aver inserito i dati della legge di pioggia, cliccare su "OK" per chiudere la scheda e quindi su per completare l'inserimento.



4. a tre parametri

La legge di pioggia a tre parametri consente di mettere in relazione le altezze di pioggia con le durate utilizzando la struttura indicata in figura.

Dopo aver selezionato la voce dal menù a discesa, occorre assegnare i parametri "a", "b" ed "m" che definiscono la legge di probabilità pluviometrica.



Nella scheda consente poi di portare in conto nel calcolo alcune scelte opzionali.

L'effetto di riduzione dell'area, che tiene conto del fatto che sulle aree circostanti l'area servita da un pluviografo l'altezza di pioggia, connessa ad un evento piovoso di durata d, risulta inferiore alla massima altezza che il pluviografo registra quando su di esso passa il centro di pioggia. Il metodo proposto da Puppini prevede la modifica dei coefficienti della legge di pioggia nel modo seguente:

$$a' = a * \left(1 - 0.052 * \frac{A}{100} + 0.002 * \frac{A^2}{100} \right)$$

$$n' = n + 0.0175 * \frac{A}{100}$$

Con A espressa in [ha]. Se si decide di portare in conto l'effetto di riduzione dell'area attivare il check nella casella *Puppini*.

La variabilità temporale del coefficiente di afflusso ϕ per portare in conto la quale si considera come esponente di pioggia al posto di n $n_{no} = 4/3 * n$ (variazione proposta da Fantoli). Se si decide di portare in conto la variazione temporale di ϕ attivare il check nella casella *Fantoli*.

In questa scheda è presente inoltre la seguente opzione:



- **Utilizza gerarchia** – Se è stata attivata questa opzione il componente prenderà in esame

l'elenco di sezioni (una gerarchia appunto) assegnato nel nodo Gerarchia. Verrà effettuato automaticamente il dimensionamento della rete ricercando in questo elenco la sezione sufficiente per ogni tratto della rete (leggere in proposito il paragrafo *Gerarchia*).

Il check “Lunghezza dei tratti da picchetti”, se abilitato, lascia che il programma calcoli la lunghezza dei tratti in funzione delle coordinate dei nodi di estremità; se si abilita anche il check sottostante “Lunghezze f(dislivello quote)” la lunghezza calcolata è quella effettiva e non la sua proiezione planimetrica.

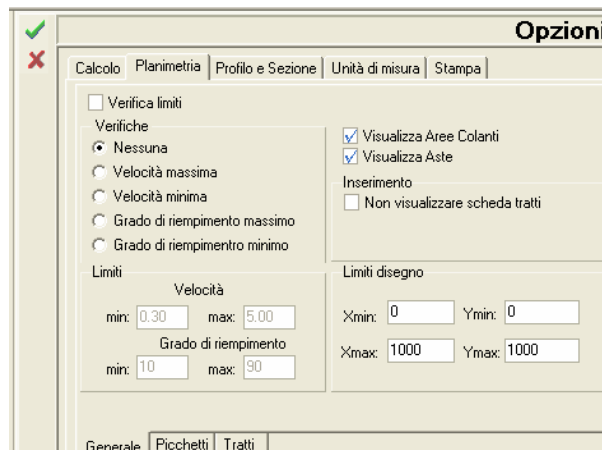
Foglio ‘Planimetria’

Questo foglio comprende al suo interno altri sotto fogli visualizzati nella parte inferiore della scheda: Generale, Picchetti e Tratti.

Foglio Generale



Verifica limiti - Se si rende attivo questo comando, è possibile assegnare i valori limite inferiore e superiore della velocità e del grado di riempimento. Utilizzando un apposito comando nella scheda Opzioni (leggere in proposito il paragrafo *Opzioni di disegno*) è possibile che siano automaticamente evidenziati nel disegno della rete in rosso tutti i tratti in cui non sono rispettati i valori limite.



Nel riquadro *Verifiche* si può selezionare la verifica da controllare graficamente: nel disegno dello schema i tratti che non sono compresi nei limiti stabiliti nelle celle sottostanti sono disegnati in rosso.

Il check “Visualizza aree colanti”, se abilitato, rende visibili a video le aree colanti definite nello schema.

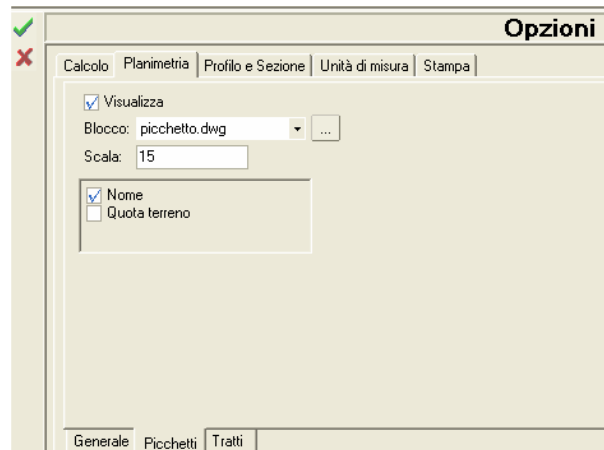
I *limiti del disegno* consentono di impostare le coordinate minime e massime che definiscono i limiti di visualizzazione del disegno. Una volta impostati tali limiti è

sufficiente cliccare sull'icona della toolbar di disegno  per ottenerne una vista.

Le opzioni di *Inserimento* permettono, se selezionate con il relativo check, di non visualizzare durante l'inserimento grafico le schede di dialogo dei tratti; se si desidera modificare i dati già all'atto dell'inserimento deselezionare tali voci.

Foglio Picchetti

La rappresentazione dei picchetti in planimetria può essere personalizzata selezionando il nome del blocco da utilizzare e la scala per il suo inserimento.

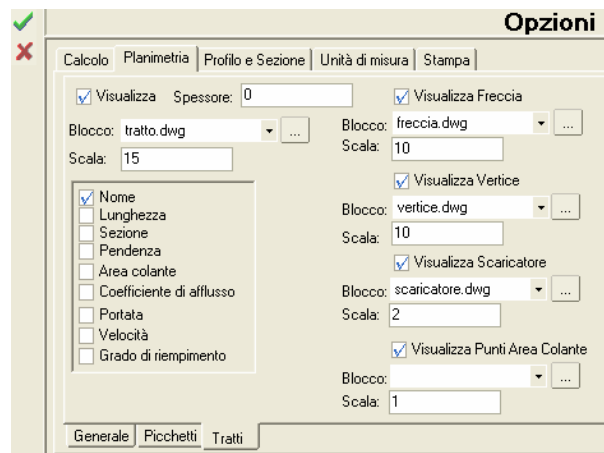


Nei menù a discesa “Blocco” vengono visualizzati automaticamente tutti i nomi dei file con estensione .dwg oppure .dxf presenti, a partire dal percorso di installazione principale di EdilStudio, nella cartella “...\EdilStudio\modules\defnet\models”; se si desidera utilizzare un qualsiasi altro disegno per la rappresentazione è necessario che il file corrispondente sia presente nella cartella indicata. E’ necessario che i file .dwg siano salvati in versione compatibile con Autocad® 2000.

Volendo, l’utente può anche personalizzare i file che vengono utilizzati per default nella rappresentazione grafica: è sufficiente aprire il file corrispondente con un editor CAD, apportare le modifiche desiderate e salvarlo (ricordiamo che il salvataggio deve essere fatto sempre in versione compatibile con Autocad® 2000).

Foglio Tratti

La rappresentazione dei Tratti (composti dai blocchi tratto, freccia, vertice e scaricatore.) in planimetria può essere personalizzata selezionando il nome del blocco da utilizzare e la scala per il suo inserimento.



Selezionare con un check gli attributi (dati o risultati) che si intendono visualizzare sul disegno della rete. Per ogni tratto sono visualizzabili i seguenti dati: nome, lunghezza, sezione, pendenza, area colante, coefficiente di afflusso ed i seguenti risultati: portata, velocità, grado di riempimento.

Foglio 'Profilo e Sezione'

In questo foglio sono presenti le opzioni per la gestione della rappresentazione grafica del profilo di massima. Nelle opzioni di scala si specificano i valori della scala grafica delle distanze e quella delle altezze e il valore della fondamentale di riferimento.

Per la sezione va specificato il valore dell'altezza del carattere

Calcolo	Planimetria	Profilo e Sezione	Unità di
Profilo			
Scala distanze:	<input type="text" value="2000"/>		
Scala altezze:	<input type="text" value="200"/>		
Fondamentale:	<input type="text" value="0"/>		
Altezza carattere:	<input type="text" value="1"/>		
Sezione			
Altezza carattere:	<input type="text" value="0.05"/>		



Foglio 'Unità di misura'

In questo foglio sono presenti le opzioni per la impostazione delle unità di misura e delle cifre decimali.

Si consiglia di definire tali opzioni all'inizio del lavoro; in un eventuale cambio di unità di misura in corso d'opera fare attenzione che non si perdano cifre significative relative a dati immessi in precedenza.

Il pulsante "SI METRICO" consente di impostare le unità di misura di default nel Sistema Metrico Internazionale, il pulsante "US CUSTOMARY", invece, imposta le unità di misura di default nel Sistema Americano.

Calcolo	Planimetria	Profilo e Sezione	Unità di misura	Stampa
		unità di misura:	decimali:	
Coordinate X,Y:	m		2	
Quote:	m		2	
Portate nere:	l/s		2	
Portate di pioggia:	mc/s		2	
Intensità di pioggia:	mm/h		0	
Aree:	ha		2	
Volumi:	mc		2	
Dimensioni condotta:	m		2	
Carico idraulico:	m		2	
Velocità:	m/s		2	
passo:	cm		2	
				SI METRICO
				US CUSTOMARY

Foglio 'Stampa'

In questo foglio sono presenti le opzioni per la personalizzazione degli elaborati di stampa (Dati, Risultati e Relazione).

Per attivare la comparsa della voce di interesse basta selezionarla con l'apposito check.

The screenshot shows the 'Stampa' (Print) tab in the software interface. It contains three sections of checkboxes for selecting items to be printed:

- Dati** (Data):
 - Tabella sezioni
 - Tabella picchetti
 - Tabella tratti
 - Tabelle calcolo coeff. di afflusso
- Risultati** (Results):
 - Tabella pioggia
 - Tabelle verifiche
 - Tabelle scale di deflusso
- Relazione** (Report):
 - Relazione
 - Tabella sezioni
 - Tabella picchetti
 - Tabella tratti
 - Tabella pioggia
 - Tabella verifiche
 - Tabella costi
 - Tabelle scale di deflusso