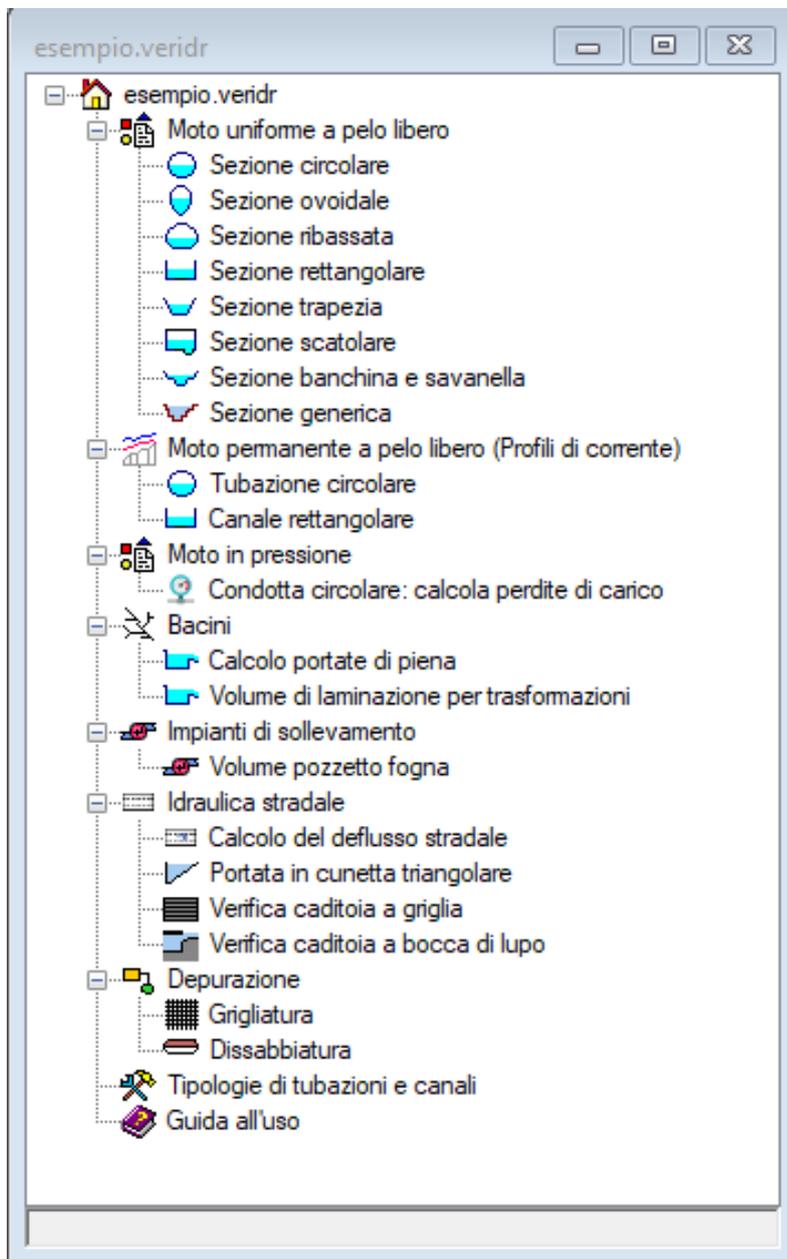


Il modulo **Verifiche Idrauliche** raccoglie diversi tipo di calcolo divisi per le seguenti categorie:



- Moto uniforme a pelo libero;
- Moto permanente a pelo libero (Profili di corrente);
- Moto in pressione;
- Bacini;
- Impianti di sollevamento;
- Idraulica stradale;
- Impianti di depurazione.

Quando si crea un nuovo modello o se ne apre uno esistente l'albero di progetto si presenta come riportato in figura.

Da ogni nodo si accede a delle liste che elencano tutte le schede dello stesso tipo. Dalla lista è possibile creare una nuova scheda di calcolo del tipo corrispondente utilizzando il comando "Nuovo" associato al menù della lista.

E' possibile assegnare ad ogni scheda un nome univoco e pertanto è possibile avere nello stesso file di progetto più schede di un determinato tipo di calcolo.

In questo modo è possibile includere in un singolo file tutte le verifiche idrauliche di ogni tipo fatte nel tempo, anche associate a progetti diversi, in

modo da avere una posizione centralizzata in cui memorizzare e confrontare tutte le verifiche eseguite.

### MOTO UNIFORME A PELO LIBERO

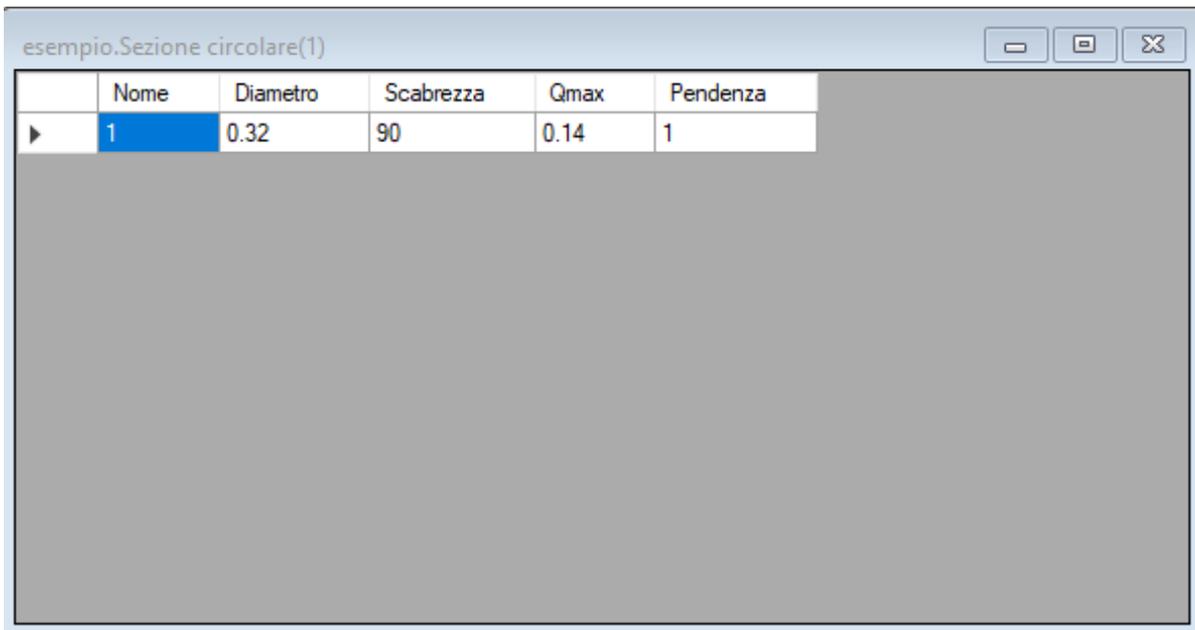
Il raggruppamento del calcolo di moto uniforme consente di eseguire il progetto, la verifica e la scala di deflusso delle seguenti sezioni idrauliche:

- Circolare
- Ovoidale
- Ribassata
- Rettangolare
- Trapezia

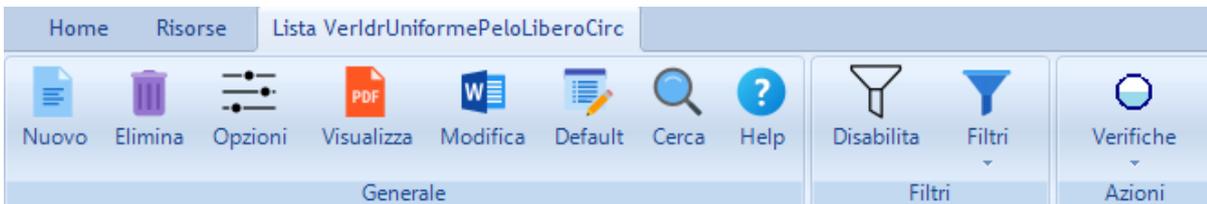
- Scatolare
- Banchina e savanella
- Sezione generica

Ad ogni nodo corrisponde una lista associata che elenca le rispettive sezioni disponibili nel progetto.

Utilizzando il comando “Proprietà” della lista è possibile visualizzare la scheda delle proprietà di ogni singola sezione.



	Nome	Diametro	Scabrezza	Qmax	Pendenza
▶	1	0.32	90	0.14	1



esempio.VerldrUniformePeloLiberoCirc (1/1)

<b>A) Generale</b>	
Nome	1
<b>B) Sezione</b>	
Tipologia	PVC-UNI1401-SN2-DN315
Diametro	0.32
Altezza totale	0.32
<b>C) Tratto</b>	
Pendenza	1
Scabrezza	90
Formula	Gauckler-Strickler
Qmax	0.14
<b>D) Verifica</b>	
Tirante idrico	0.26
Portata	0.1314
Velocità	1.9

**Pendenza**  
Pendenza [%]

[0.01;100]

Il nome della sezione idrica deve essere univoco per ogni tipologia di sezione.

Nella sezione “Sezione” è possibile utilizzare una sezione disponibile nell’archivio delle tipologie oppure impostare i parametri direttamente sulla scheda.

Nella sezione “Tratto” va impostata la pendenza e la scabrezza della sezione e si può visualizzare la portata massima.

Nella sezione “Verifica” impostando un valore del tirante idrico verrà visualizzata la relativa portata e viceversa.

Il valore della velocità verrà sempre calcolato indipendentemente.

esempio.VerldrPermanentePeloLiberoCirc (1/1)

<b>A) Generale</b>	
Nome	1
<b>B) Sezione</b>	
Diametro	0.6
<b>C) Tratto</b>	
Pendenza	1
Scabrezza	90
Formula	Gauckler-Strickler
<b>D) Verifica</b>	
Portata	0.5
Portata massima	0.77
Altezza di moto uniforme	0.37
Altezza di stato critico	0.46
Tipo di alveo	ALVEO A FORTE PENDENZA
<b>E) Profilo</b>	
Tirante idrico iniziale	0
Lunghezza	100

**Pendenza**  
Pendenza [%]

[0.01;100]

## MOTO PERMANENTE A PELO LIBERO

Il raggruppamento del moto permanente consente di calcolare un profilo di corrente in una sezione circolare o rettangolare.

Ad ogni nodo corrisponde una lista associata che elenca le rispettive sezioni disponibili nel progetto.

Utilizzando il comando “Proprietà” della lista è possibile visualizzare la scheda delle proprietà di ogni singola sezione.

Il nome della sezione idrica deve essere univoco per ogni tipologia di sezione.

Nella sezione “Sezione occorre impostare i parametri della geometria della sezione idrica.

Nella sezione “Tratto” va impostata la pendenza, la scabrezza e la formula di resistenza della sezione idrica.

Nella sezione “Verifica” occorre immettere la portata di progetto in modo da visualizzare i valori di moto uniforme in funzione della portata immessa.

Nella sezione “Profilo”, immettere il tirante idrico iniziale o finale (dipende dal con tipo di profilo) e la lunghezza del profilo.

Utilizzando il comando “Risultati” dal menù associato alla scheda si procede con l’elaborazione del profilo e con la visualizzazione dei risultati.



Nella lista sono riportati i valori del tirante idrico h dal valore iniziale impostato fino al tirante di moto uniforme o al tirante di stato critico (a seconda del tipo di profilo di corrente instaurato nel tratto).

	h	H	DH	J	Jm	DS	S	M
▶	0.2	0.2	0	0.084288	0.084288	0	0	0.32
	0.21	0.21	-0.2238	0.070065	0.077177	3.33	3.33	0.3
	0.22	0.22	-0.1845	0.058843	0.064454	3.39	6.72	0.28
	0.23	0.23	-0.1532	0.049884	0.054363	3.45	10.17	0.27
	0.24	0.24	-0.1281	0.042657	0.04627	3.53	13.71	0.25
	0.25	0.25	-0.1076	0.036769	0.039713	3.62	17.33	0.24
	0.26	0.26	-0.0909	0.03193	0.03435	3.73	21.06	0.23
	0.27	0.27	-0.0771	0.027921	0.029925	3.87	24.93	0.22
	0.28	0.28	-0.0655	0.024573	0.026247	4.03	28.96	0.21
	0.29	0.29	-0.0559	0.021758	0.023165	4.25	33.21	0.2
	0.3	0.3	-0.0478	0.019376	0.020567	4.52	37.73	0.2
	0.31	0.31	-0.0408	0.017349	0.018363	4.88	42.61	0.19
	0.32	0.32	-0.035	0.015614	0.016481	5.39	48.01	0.19
	0.33	0.33	-0.0299	0.01412	0.014867	6.14	54.15	0.18
	0.34	0.34	-0.0255	0.01283	0.013475	7.35	61.49	0.18
	0.35	0.35	-0.0217	0.011709	0.012269	9.58	71.08	0.17
	0.36	0.36	-0.0185	0.010732	0.011221	15.12	86.2	0.17

## MOTO IN PRESSIONE

Il raggruppamento prevede un singolo nodo relativo al calcolo delle perdite di carico in tubazioni in pressione. Dal nodo si accede ad una lista e da lì è possibile creare nuove verifiche con il comando “Nuovo” posto nel menù associato alla scheda.

esempio.VerldrPermanentePressioneCirc (1/1)	
▼ <b>A) Generale</b>	
Nome	1
▼ <b>B) Sezione</b>	
Diametro	0.3
▼ <b>C) Condotta</b>	
Formula	Darcy-Weisbach-Colebrook
Coeff.Scabrezza	2
Portata	5
Velocità	0.07
Lunghezza	100
▼ <b>D) Verifica</b>	
Perdita specifica	0.00003
Perdita complessiva	0

**Nome**  
Nome della verifica

La scheda delle proprietà è riportata nell'immagine al lato.

Impostati il diametro della condotta, la formula di resistenza, il coefficiente di scabrezza, la portata e la lunghezza, verranno calcolate la perdita specifica per unità di lunghezza e la perdita complessiva di tutto il tratto di condotta.

## BACINI

Il raggruppamento consiste di due nodi:

- Calcolo portate di piena: consente di calcolare le portate di piena di bacini imbriferi con il metodo razionale e con le varie formule esistenti in letteratura (Giandotti, Ventura, Pasini, etc.).
- Volume di laminazione per trasformazioni: consente di calcolare il volume necessario per rispettare il criterio di invarianza idraulica e idrologica per le trasformazioni antropiche.

Da entrambi i nodi si accede a delle liste e dalle stesse con il comando nuovo è possibile creare nuove schede del tipo desiderato. Di seguito si riportano le due tipologie di schede di calcolo.

esempio.CalcPortataBacino

<b>A) Generale</b>	
Nome	1
Descrizione	
Metodo di calcolo	Giandotti
<b>B) Bacino</b>	
Area	1
Coeff. di afflusso	0.3
Dislivello medio	50
Lunghezza asta principale	1
Tempo di comivazione	0.97
<b>L) Legge di pioggia</b>	
Coeff. a	62
Coeff. n	0.5
<b>R) Risultati</b>	
Intensità di pioggia	62.88
Portata	5.2398

**Nome**  
Nome

La scheda della portata bacino prevede quattro sezioni. Nella prima **“Generale”** oltre al nome univoco ed alla descrizione è possibile indicare la formula di calcolo utilizzato. Nella sezione **“Bacino”** è necessario impostare le informazioni relative al bacino stesso. Le informazioni richieste potrebbero cambiare in funzione della formula di calcolo.

Nella sezione **“Legge di pioggia”** indicare i parametri a ed n della legge monomia di probabilità pluviometrica.

Nella sezione **“Risultati”** verranno immediatamente calcolati, a seguito della variazione di qualsiasi parametro, l'intensità di pioggia e la portata massima stimata nella sezione di chiusura del bacino.

La scheda dell'invarianza consente di definire lo stato del territorio **“ante operam”** e quello **“post operam”** in modo da poter calcolare le differenze ed il volume minimo di laminazione

per garantire la compatibilità idrologica e idraulica.

esempio.CalcInvarianza

<b>A) Generale</b>	
Nome	1
Descrizione	
Superficie territoriale	10000
Trasformazione significativa	No
<b>B) Stato ante operam</b>	
Aree impemeabili	5000
Aree permeabili	5000
<b>C) Stato post operam</b>	
Aree impemeabili	1000
Aree permeabili	2000
<b>D) Indici di trasformazione area</b>	
Aree oggetto di trasformazione	0
Aree inalterate	4000
<b>E) Vasca di laminazione</b>	
Volume minimo specifico	-16.88
Volume minimo	-16.88
Volume di progetto	0
Verifica	Si
<b>F) Tubazione di scarico</b>	
Portata ammissibile	10
Battente massimo	0
Portata massima	0
Diametro massimo	0
Diametro di progetto	0
Portata scaricata	0
Verifica	No

**Nome**  
Nome

## IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

Il raggruppamento prevede un singolo nodo relativo al dimensionamento di un pozzetto di sollevamento fognario.

La scheda consente di determinare il volume del pozzetto di accumulo al servizio di un sollevamento fognario in funzione delle portate in arrivo e le portate sollevate, evitando di superare il valore massimo di attacchi/stacchi che la pompa può sopportare ogni ora.

La sezione **“Generale”** consente di definire un nome e una descrizione del calcolo, utilizzabili nel documento di stampa.

esempio.CalcSollevamentoFogna	
<b>A) Generale</b>	
Nome	1
Descrizione	
<b>B) Adduzione</b>	
Dotazione idrica	350
Numero di abitanti	250
Coefficiente di punta	1.5
Coefficiente di riduzione per perdite	0.8
Portata di punta	2
<b>C) Vasca di accumulo</b>	
Volume utile	0.68
Tempo di riempimento	6 min
Tempo di svuotamento	11 min
<b>D) Pompa</b>	
Potenza	0
Numero massimo di attacchi/stacchi	4
Prevalenza	70
Portata	3
Attacchi/stacchi effettivo	3.53
<b>E) Condotta di mandata</b>	
Diametro tubazione	600
Dislivello	70
Perdite distribuite	0
Perdite concentrate	0
Lunghezza tubazione	0
Velocità	0.01

**Nome**  
Nome

La sezione **“Adduzione”** determina l'afflusso al sollevamento, che può essere assegnato oppure calcolato con il pulsantino (...) presente nella proprietà portata di punta (se avete impostato gli altri parametri; inoltre una volta modificato il valore della portata di punta viene assegnato al valore della portata della pompa un valore convenzionale pari a  $1.5 \cdot Q_p$

La sezione **“Vasca di accumulo”** consente di assegnare il volume utile oppure di calcolarlo automaticamente con il pulsantino di calcolo (...) e stimare i tempi di riempimento e svuotamento

Nella sezione **“Pompa”**, fissata la potenza della pompa, è noto il numero di attacchi massimi orari e pertanto cambierà il valore del volume da assegnare; analogamente se si vorrà aumentare la portata della pompa si dovrà anche correggere il volume assegnato

La sezione **“Condotta di mandata”**, fissato il diametro e la lunghezza della tubazione, il

dislivello geodetico e le perdite concentrate verranno calcolate anche le perdite distribuite che determineranno la prevalenza totale della pompa. Per la scelta della pompa si dovrà dunque fare riferimento alla portata, alla prevalenza e alla potenza stabilite.

## IDRAULICA STRADALE

Il raggruppamento consiste nelle seguenti schede di calcolo:

- Calcolo del deflusso stradale
- Portata in cunetta triangolare
- Verifica caditoia a griglia
- Verifica caditoia a bocca di lupo

La scheda “**Deflusso Stradale**” consente di calcolare il deflusso di acqua di un tronco di strada, nota la sua geometria (lunghezza e larghezza) e con pendenze (longitudinale e trasversale) assegnate.

Viene calcolata sia la portata, espressa in l/s, sia l'altezza del velo liquido in mm.

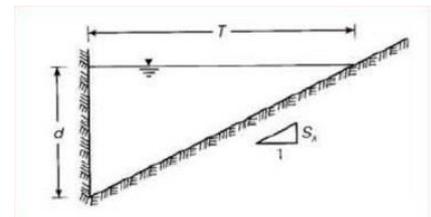
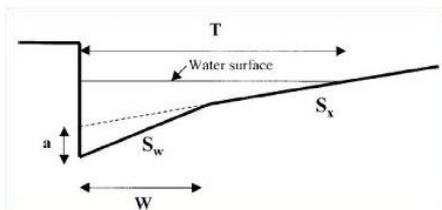
esempio.CalcDeflussoStradale

<b>▼ A) Generale</b>	
Nome	1
Descrizione	
Intensità di pioggia	65
<b>▼ B) Tronco stradale</b>	
Lunghezza tronco	100
Larghezza falda stradale	8
Pendenza longitudinale	1
Pendenza trasversale	2.5
<b>▼ C) Deflusso</b>	
Portata	14.44
Altezza velo liquido	2.31

**Nome**  
Nome

La scheda “**Cunetta stradale triangolare**” consente di calcolare il deflusso di una cunetta triangolare a semplice o doppia pendenza.

Nota la geometria (larghezze e altezze) ed il coeff. di scabrezza della formula di Gauckler-Strickler è possibile una volta assegnate pendenza e tirante idrico calcolare il deflusso.

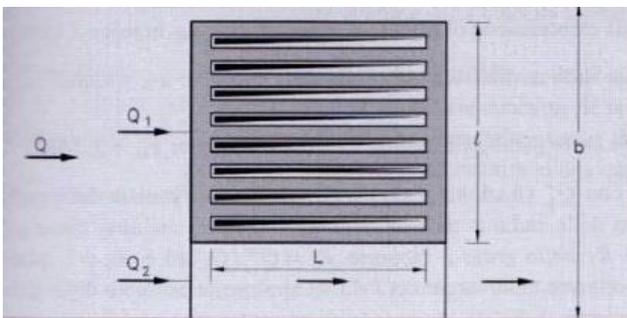


esempio.CalcCunettaStradaleTriangolare

<b>▼ A) Generale</b>	
Nome	1
Descrizione	
<b>▼ B) Sezione</b>	
Tipo	semplice
Larghezza	0.3
Altezza	0.5
Ks	70
<b>▼ C) Progetto</b>	
Pendenza	1
Tirante idrico	0.4
<b>▼ D) Risultati</b>	
Velocità	1.02
Portata	48.83

Nome  
Nome

La scheda “**Caditoia griglia**” consente di calcolare l'efficienza di una caditoia a griglia.



Innanzitutto definire le caratteristiche della corrente in arrivo alla cunetta. La portata, espressa in l/s è quella che si vuole intercettare, ma il valore della velocità e del tirante idrico sono essenziali per calcolare la lunghezza longitudinale L necessaria per intercettare l'intera portata.

Definire la larghezza della griglia che sarà contenuta in quella massima della cunetta. Chiaramente più sarà inferiore alla larghezza della cunetta meno riuscirà ad intercettare la portata.

esempio.CalcCaditoiaGriglia

A) Generale	
Nome	1
Descrizione	
B) Corrente in arrivo alla cunetta	
Portata	0
Velocità corrente	0
Tirante idrico	0
C) Geometria caditoia a griglia	
Larghezza cunetta	0.3
Larghezza griglia	0.3
Lunghezza griglia	0.5
Rapporto Ae/A	0
Posizione	in direzione della corrente
Marcia piede	No
Pendenza griglia	1
D) Risultati	
Efficienza parziale	100
Efficienza totale	100
Portata	0

Nome  
Nome

marciapiede e la pendenza.

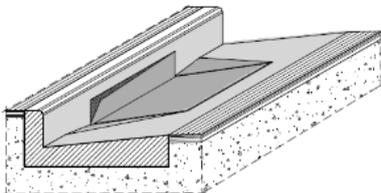
Successivamente, utilizzare il pulsante di calcolo per

determinare la lunghezza necessaria che dovrebbe avere la griglia, lunghezza che è possibile anche aumentare.

A questo punto risulterà nota l'efficienza e la portata che effettivamente riuscirebbe a smaltire la caditoia.

La scheda "Caditoia bocca di lupo" consente di calcolare l'efficienza di una caditoia a bocca di lupo.

Innanzitutto definire le caratteristiche della corrente in arrivo alla cunetta. La portata, espressa in l/s è quella che si vuole intercettare, ma il valore della velocità e del tirante idrico sono essenziali per calcolare la lunghezza longitudinale L necessaria per intercettare l'intera portata.



Definire la larghezza della bocca che sarà contenuta in quella massima della cunetta. Chiaramente più sarà inferiore alla larghezza della cunetta meno riuscirà ad intercettare tutta la portata.

Impostare le caratteristiche della bocca in particolare il valore della eventuale depressione e del dislivello.

Successivamente, utilizzare il pulsante di calcolo per determinare la lunghezza necessaria che dovrebbe avere la bocca, lunghezza che è possibile anche aumentare.

A questo punto risulterà nota l'efficienza e la portata che effettivamente riuscirebbe a smaltire la caditoia.

Impostare le caratteristiche della griglia come il rapporto Ae/A, la direzione, la presenza del

esempio.CalcCaditoiaBoccaDiLupo

A) Generale	
Nome	1
Descrizione	
B) Corrente	
Velocità corrente	1
Tirante idrico	0.5
C) Geometria	
Larghezza cunetta	0.6
Larghezza griglia	0.4
Pendenza cunetta	0.01
Lunghezza griglia	30
Depressione	0
Dislivello	0.2
D) Risultati	
Efficienza parziale	94.66
Portata	0.15

Depressione  
Eventuale depressione  
Se non esistente d=0

[m] d

## IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Il raggruppamento consiste nelle seguenti schede di calcolo:

- Grigliatura
- Dissabbiatura

La scheda consente di effettuare il dimensionamento di una sezione di grigliatura di un impianto di depurazione.

La scheda si articola nelle seguenti sezioni:

### SEZIONE INGRESSI

Riporta tutti i parametri di carico come impostati nella scheda impianto:

Portata media: riporta la portata media

Portata massima: riporta la portata massima ammessa alla grigliatura

### SEZIONE ADDUZIONE

esempio.DepGrigliatura	
▼ C) Ingressi	
Portata media	0
Portata massima	0
▼ E) Adduzione	
Diametro	0
Pendenza di calcolo	0
Portata massima tubo	0
Velocità alla Qmax	0
Tirante alla Qmax	0
Velocità alla Qmedia	0
Tirante alla Qmedia	0
▼ G) Griglia	
Interasse piattine	0
Spessore piattine	0
Larghezza del canale	0
Velocità massima	0
Efficienza	0
Area utile	0
Sezione effettiva	0
Tirante senza perdite	0
Perdita per griglia pulita	0
Tirante effettivo	0
Intasamento griglia	0
Tirante a griglia sporca	0
▼ V) Verifiche	
Qmax	-
Vmax	-
hmax	-
V) Verifiche	
[mc/h] Qmedia	

Diametro: riporta il diametro della tubazione

Pendenza: riporta la pendenza della tubazione

Portata massima tubo: riporta la portata massima del tubo

Velocità alla Qmax: calcola la velocità di arrivo del liquame alla portata massima in m/s

Tirante alla Qmax: calcola il tirante di arrivo del liquame alla portata massima in cm

Velocità alla Qmedia: calcola la velocità di arrivo del liquame alla portata media in m/s

Tirante alla Qmedia: calcola il tirante di arrivo del liquame alla portata media in cm

### SEZIONE GRIGLIA

Consente di impostare la geometria della griglia:

Interasse piattine: consente di impostare l'interasse delle piattine

Spessore piattine: consente di impostare lo spessore delle piattine

Larghezza del canale: consente di impostare la larghezza del canale

Velocità massima: consente di impostare la velocità massima di attraversamento della griglia

Efficienza: calcola l'efficienza della griglia

Area utile: calcola l'area utile della griglia

Sezione effettiva: calcola la sezione effettiva della griglia

Tirante senza perdite: calcola il valore del tirante in condizione di griglia pulita

Perdite per griglia pulita: calcola il valore delle perdite in condizione di griglia pulita

Tirante effettivo: calcola il valore del tirante effettivo

Intasamento griglia: consente di impostare il valore in % dell'intasamento della griglia

Tirante a griglia sporca: calcola il valore del tirante in condizione di griglia sporca

---

#### SEZIONE VERIFICHE

Riporta lo stato delle verifiche del comparto di grigliatura:

Qmax: verifica della portata massima dell'adduzione

Vmax: verifica della velocità massima dell'adduzione

hmax: verifica del tirante massimo dell'adduzione ( $\leq 90\% H_{tot}$ )

Vmin: verifica della velocità minima dell'adduzione

hmin: verifica del tirante minimo dell'adduzione ( $\geq 20\% H_{tot}$ )

Griglia pulita: verifica della griglia in condizione pulite

Griglia sporca: verifica della griglia in condizione sporche