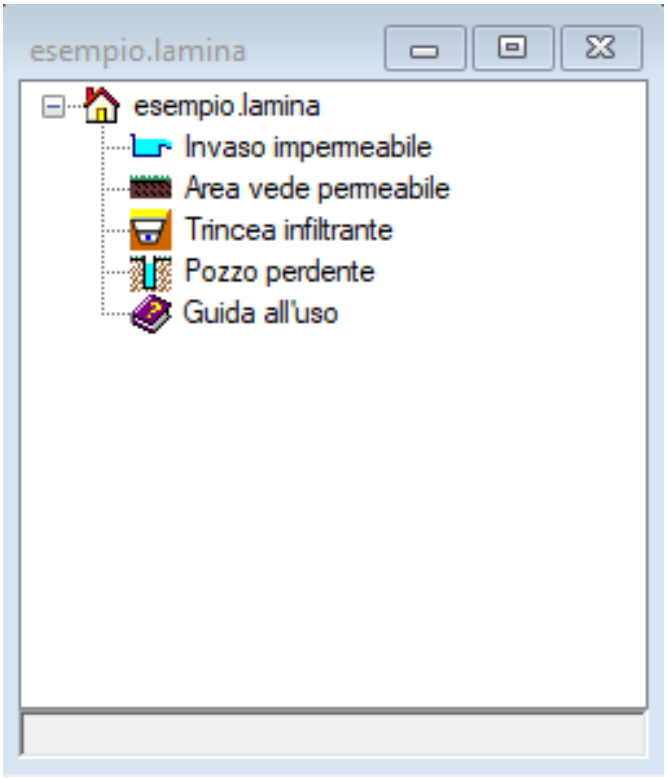
B18. IL MODULO LAMINA

Il modulo **Lamina** consente di calcolare l'effetto di laminazione nelle quattro seguenti situazioni differenti:

- Invaso impermeabile;
- Area verde permeabile;
- Trincea infiltrante;
- Pozzo perdente.

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



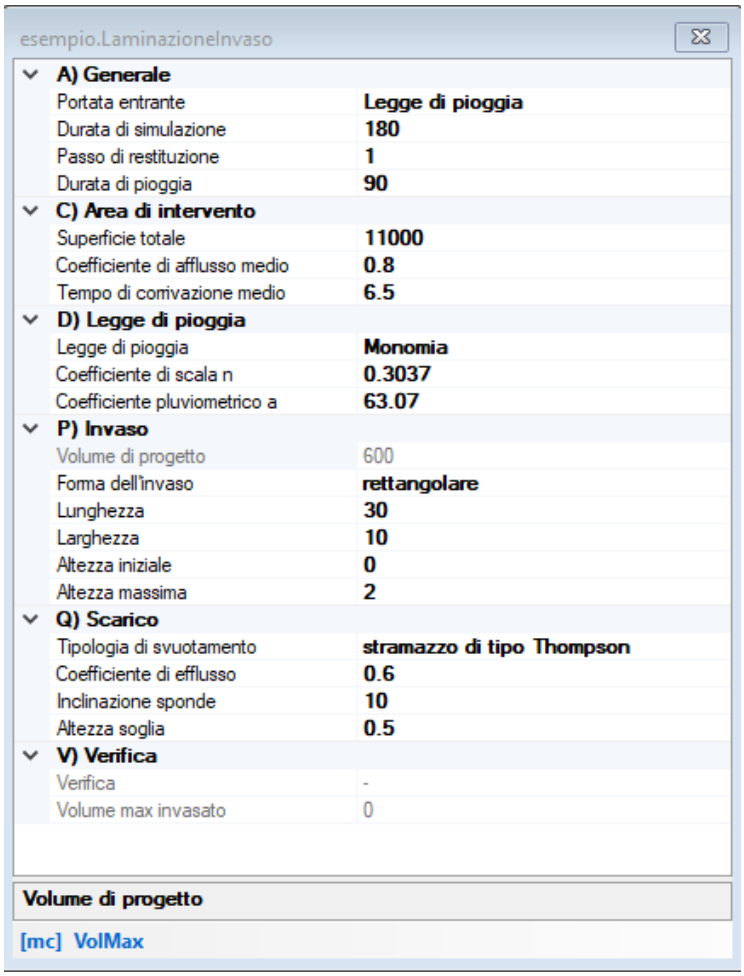
Come si vede dall'immagine sono presenti quattro nodi ognuno dei quali presenta un pannello per la verifica del rispettivo metodo di laminazione.

Quando si ha la necessità di dover limitare l'immissione delle portate di deflusso in un recapito finale, infatti, sono in genere disponibili le quattro possibilità:

- **Invaso impermeabile**: è certamente il più diffuso e consiste in una vasca a pianta generalmente rettangolare o circolare tipicamente impermeabile (ma potrebbe prevedere anche una capacità di infiltrazione verso il sottosuolo) alla quale pervengono le portate della rete idraulica posta a monte; la vasca prevede un sistema di smaltimento a sfioramento (con diversi tipi di stramazzi) o con una luce di fondo con funzionamento a battente (a forma tipicamente rettangolare o circolare);
- **Area verde permeabile**: è il caso in cui sia disponibile un'area permeabile di adeguate dimensioni, sottoposta al piano campagna di un certo dislivello, che funge da vasca volano, acquisendo le portate variabili in ingresso e rilasciando lentamente, attraverso l'infiltrazione nel sottosuolo ed un apposito sistema di scarico, una portata verso il recapito finale;
- **Trincee drenanti**: sono rappresentate da una serie di trincee collegate tra loro che, attraverso tubi forati ed appositi drenaggi, recepiscono gli afflussi provenienti dalla rete di monte e convogliano gli stessi a valle verso il recapito finale in modo controllato;
- **Pozzi perdenti**: sono costituiti un sistema di pozzi circolari, di adeguata profondità, che consentono di smaltire gli afflussi in entrata in un'ampia area che si presta a raccogliere i volumi previsti avendo una adeguata capacità di infiltrazione;

In ogni caso le portate in arrivo vengono rappresentate con un modello afflussi-deflussi elaborato con il classico metodo razionale utilizzando la opportuna legge di pioggia e definito il corretto tempo di corrivazione. Esiste anche la possibilità di prevedere una portata costante in ingresso.

INVASO IMPERMEABILE



La scheda è suddivisa in 5 sezioni.

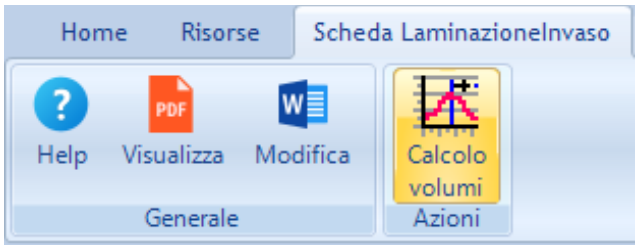
Nella sezione **"Generale"** si deve indicare il tipo di afflusso(generalmente legge di pioggia) e di conseguenza la durata della simulazione (restituzione dei risultati) e la durata della pioggia.

Nella sezione **"Area di intervento"** viene richiesta la superficie ed il coefficiente di afflusso medio del bacino di monte oltre al tempo di corrivazione medio.

Nella sezione **"Legge di pioggia"** occorre definire la legge di pioggia ed i suoi parametri

Nella sezione **"Invaso"** si dovranno indicare le caratteristiche della vasca quali forma e dimensioni nonché l'altezza iniziale e quella massima ammissibile.

Nella sezione **"Scarico"** si dovranno indicare le caratteristiche del sistema di scarico (sfioramento o battente o costante) ed i loro parametri.

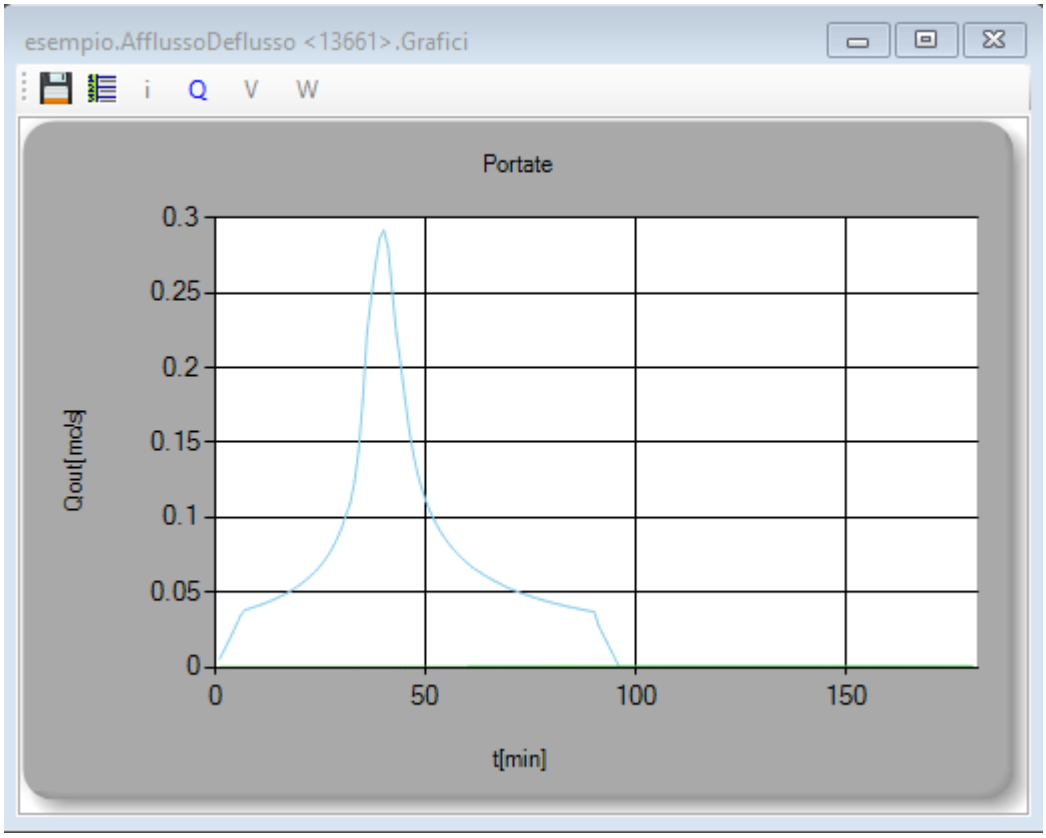


Dopo aver avviato il calcolo con il comando "Calcolo volumi" posto nel menù associato alla scheda verrà proposto un elenco dettagliato di tutti i volumi entranti ed uscenti nell'unità di tempo.

esempio.Afflussi-Deflussi(180)

	t(sec)	t(min)	t(ore)	i	i netta	H	Qin	Qout	Volume in entrata	Volume in uscita	Volume entrato	Volume uscito
	4380	73	1.22	18.617574	14.894059	1.364428	0.049124	0.000169	2.947431	0.010124	409.500235	0.171739
	4440	74	1.23	18.279518	14.623615	1.37402	0.04813	0.000174	2.887771	0.010416	412.388006	0.182155
	4500	75	1.25	17.956037	14.36483	1.38342	0.047183	0.000178	2.830978	0.010708	415.218984	0.192863
	4560	76	1.27	17.646156	14.116925	1.39264	0.046281	0.000183	2.776839	0.010998	417.995822	0.203861
	4620	77	1.28	17.348989	13.879191	1.401686	0.045419	0.000188	2.72516	0.011287	420.720983	0.215148
	4680	78	1.3	17.063725	13.65098	1.410567	0.044596	0.000193	2.67577	0.011575	423.396752	0.226724
	4740	79	1.32	16.789625	13.4317	1.419289	0.043808	0.000198	2.628509	0.011862	426.025262	0.238586
	4800	80	1.33	16.526009	13.220807	1.427859	0.043054	0.000202	2.583237	0.012149	428.608498	0.250735
	4860	81	1.35	16.272254	13.017803	1.436284	0.04233	0.000207	2.539822	0.012434	431.14832	0.263168
	4920	82	1.37	16.027787	12.82223	1.444569	0.041636	0.000212	2.498146	0.012718	433.646466	0.275886
	4980	83	1.38	15.792078	12.633663	1.452719	0.040968	0.000217	2.458101	0.013001	436.104566	0.288887
	5040	84	1.4	15.56464	12.451712	1.46074	0.040326	0.000221	2.419587	0.013283	438.524153	0.302171
	5100	85	1.42	15.34502	12.276016	1.468636	0.039709	0.000226	2.382513	0.013565	440.906666	0.315735
	5160	86	1.43	15.132799	12.106239	1.476413	0.039113	0.000231	2.346796	0.013845	443.253462	0.329581
	5220	87	1.45	14.927589	11.942072	1.484074	0.038539	0.000235	2.312358	0.014125	445.56582	0.343705
	5280	88	1.47	14.729029	11.783224	1.491623	0.037985	0.00024	2.279127	0.014403	447.844948	0.358109
	5340	89	1.48	14.536783	11.629427	1.499064	0.037451	0.000245	2.247038	0.014681	450.091986	0.37279
	5400	90	1.5	0	0	1.506401	0.036934	0.000249	2.21603	0.014958	452.308016	0.387748
	5460	91	1.52	0	0	1.511971	0.028104	0.000254	1.686237	0.015234	453.994253	0.402982
	5520	92	1.53	0	0	1.516385	0.022329	0.000257	1.339713	0.015446	455.333966	0.418428
	5580	93	1.55	0	0	1.51966	0.016633	0.00026	0.997982	0.015615	456.331948	0.434043
	5640	94	1.57	0	0	1.52181	0.011015	0.000262	0.660885	0.015741	456.992834	0.449784
	5700	95	1.58	0	0	1.522852	0.005471	0.000264	0.328272	0.015824	457.321105	0.465608

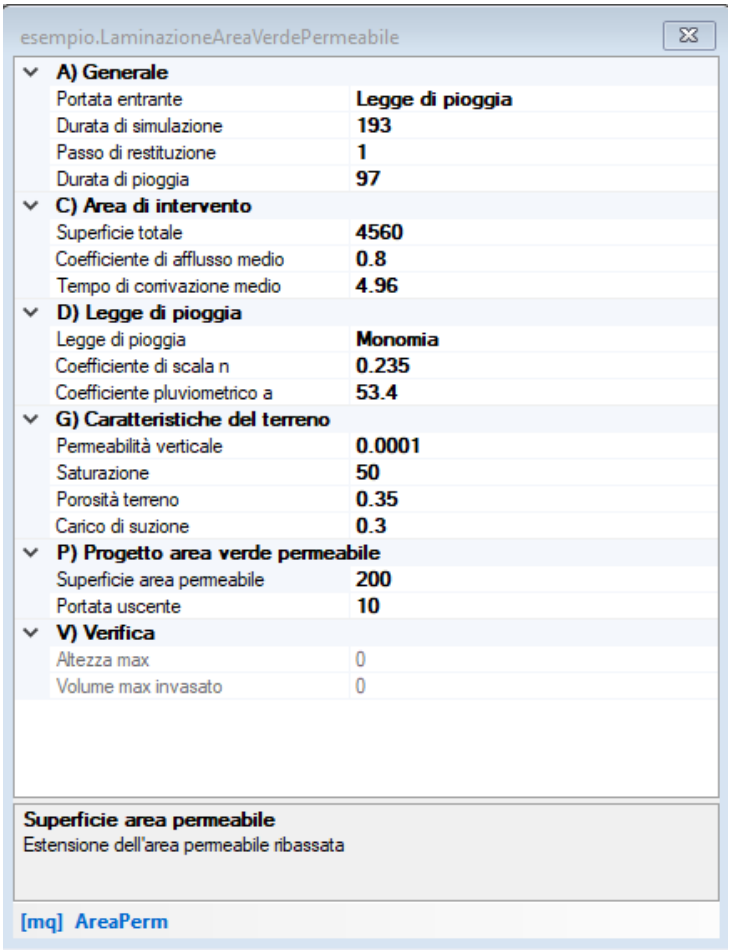
Ed utilizzando il comando “Grafici” posto nella barra associata alla lista è possibile visualizzare i relativi grafici.



Nella sezione **“Verifica”** della scheda verrà riportato lo stato della verifica stessa e il volume massimo invasato effettuato dall’ elaborazione che confronta i bilanci tra volumi entranti e volumi uscenti nell’unità di tempo.

AREA VERDE PERMEABILE

La scheda si differenzia da quella dell'invaso impermeabile esclusivamente per quanto riguarda le due sezioni "Caratteristiche del terreno" e del "Progetto area verde permeabile". Pertanto si rimanda al paragrafo precedente per le altre sezioni relative agli afflussi.



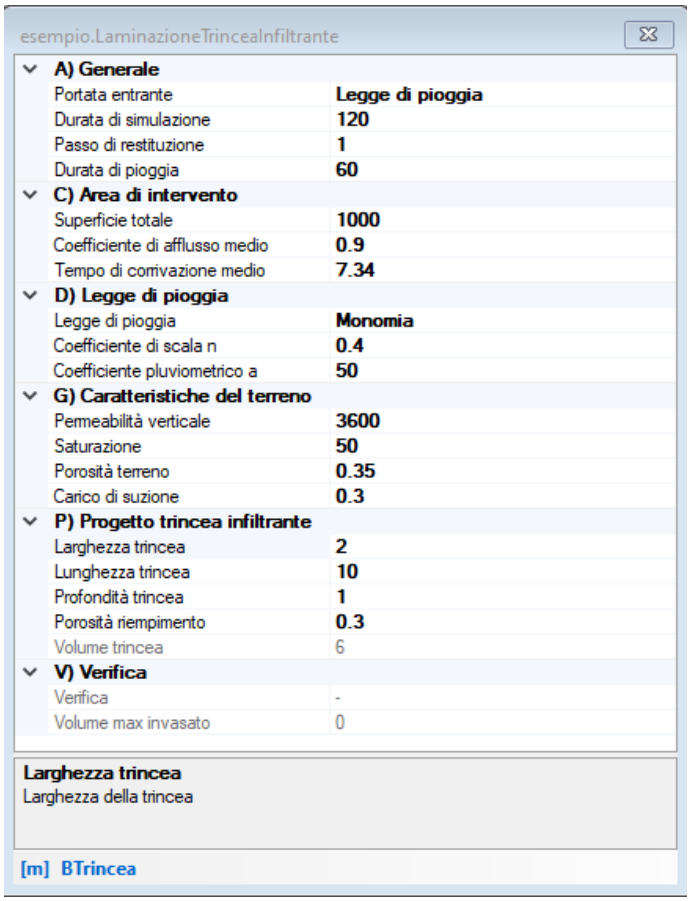
Nella sezione **"Caratteristiche del terreno"** si imposteranno i parametri per valutare la effettiva permeabilità del suolo.

Nella sezione **"Progetto area verde permeabile"** indicheremo oltre alla superficie dell'area anche una determinata portata uscente.

La procedura di calcolo e di presentazione dei risultati è analoga a quella descritta nel paragrafo dell'invaso impermeabile al quale si rimanda.

TRINCEA INFILTRANTE

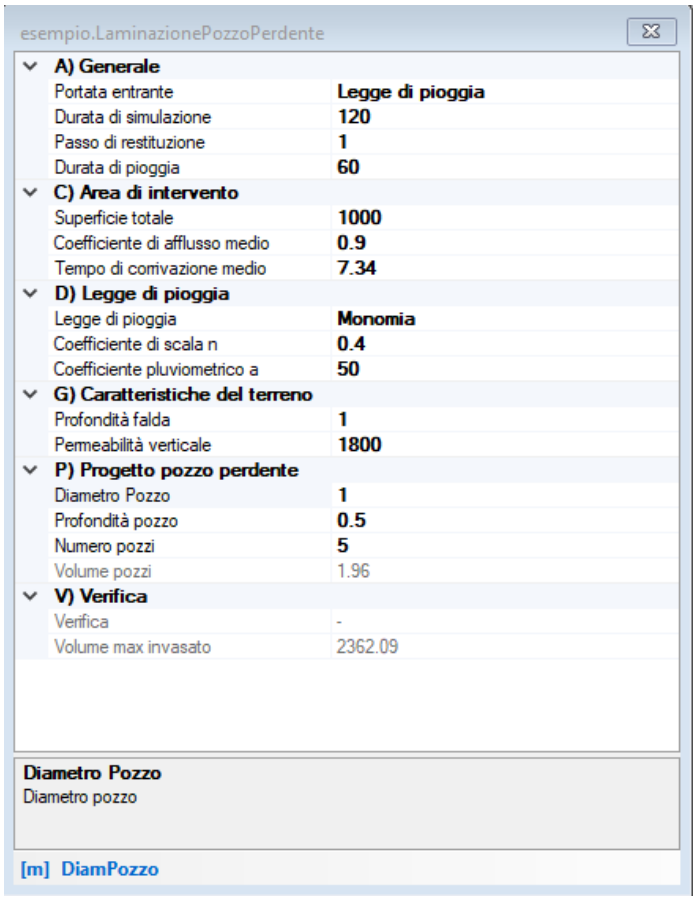
La scheda si differenzia da quella dell'invaso impermeabile esclusivamente per quanto riguarda le due sezioni "Caratteristiche del terreno" e del "Progetto trincea infiltrante". Pertanto si rimanda al paragrafo precedente per le altre sezioni relative agli afflussi.



Nella sezione **“Caratteristiche del terreno”** si imposteranno i parametri per valutare la effettiva permeabilità del suolo.

Nella sezione **“Progetto trincea infiltrante”** indicheremo la geometria della trincea e la sua porosità.

La procedura di calcolo e di presentazione dei risultati è analoga a quella descritta nel paragrafo dell’invaso impermeabile al quale si rimanda.



POZZO PERDENTE

La scheda si differenzia da quella dell’invaso impermeabile esclusivamente per quanto riguarda le due sezioni “Caratteristiche del terreno” e del “Progetto pozzo perdente”. Pertanto si rimanda al paragrafo precedente per le altre sezioni relative agli afflussi.

Nella sezione **“Caratteristiche del terreno”** si imposteranno i parametri per valutare la effettiva permeabilità del suolo.

Nella sezione **“Progetto pozzo perdente”** indicheremo la geometria del pozzo tipo ed il numero di pozzi.

La procedura di calcolo e di presentazione dei risultati è analoga a quella descritta nel paragrafo dell’invaso impermeabile al quale si rimanda.