



COMUNE DI TRENTO



**ISTRUZIONI PER IL DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA
DI UNA VASCA DI LAMINAZIONE SUL TERRITORIO
DEL COMUNE DI TRENTO**

Versione Gennaio 2011

SERVIZIO OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

Ufficio Reti Idrauliche

1. Introduzione

Le acque meteoriche che cadono al suolo durante una precipitazione di pioggia devono essere opportunamente raccolte e restituite al loro ciclo naturale, evitando, possibilmente, il loro convogliamento nelle reti fognarie e favorendo, invece, lo smaltimento in loco attraverso l'infiltrazione naturale nel terreno, con lo scopo di alimentare le falde sotterranee. Qualora, per molteplici ragioni, ciò non fosse possibile, tali acque debbono essere scaricate nei riceventi, siano essi corsi d'acqua superficiali o tubazioni interrato. In tali situazioni si rende necessario prevedere la realizzazione di una vasca di laminazione. Tali manufatti, infatti, sono in grado di fungere da ammortizzatore idraulico durante i piovoschi di particolari intensità e durata, trattenendo temporaneamente la portata intercettata dalle superfici impermeabili, evitando pertanto pericolosi sovraccarichi a scapito dei riceventi finali. Di seguito si riporta la metodologia utilizzabile per il dimensionamento della vasca; tale metodo, pur non pretendendo di essere esaustivo, può dimostrarsi un valido aiuto nella procedura di calcolo.

La vasca di laminazione deve essere dimensionata per contenere una pioggia della durata di 1 ora. Per il territorio del Comune di Trento, considerato un evento di pioggia avente tempo di ritorno $Tr = 50$ anni, l'intensità oraria critica J risulta pari a $h = 42,8$ mm/ora, con un deflusso di 120 l/s per ettaro, circa (vedi il file *.pdf* disponibile sul sito *web*: *Dati precipitazioni*). Lo scarico concesso nel ricevente è di **20 l/s per ettaro** di area interessata dall'intervento di edificazione, il quale corrisponde al deflusso che si avrebbe se la superficie rimanesse terreno naturale.

2. Scelta dei coefficienti di deflusso

A seconda della tipologia di superficie impermeabile che intercetta l'evento di pioggia, si definiscono degli opportuni coefficienti di deflusso, al fine di quantificare in termini percentuali l'effettivo ammontare di acqua in ingresso alla vasca di laminazione: quanto più la superficie è impermeabile, tanto più, al di sopra di questa, sarà elevato il grado di ruscellamento dell'acqua. Parte del volume d'acqua viene a perdersi, poiché trattenuto dalla superficie stessa (nel caso di prati ed orti), o disperso per evaporazione.

Si riportano di seguito i *coefficienti di deflusso* φ_i , necessari per calcolare la portata effettiva in ingresso alla vasca di laminazione, al variare della tipologia di superficie scolante che intercetta l'evento di precipitazione:

Superfici esposte a precipitazione	φ_i
Tetti normali in tegole	0.90
Pavimentazioni in asfalto e cubetti di porfido legati con cemento	0.85
Pavimentazioni in cubetti di porfido o formelle legati con sabbia	0.70
Pavimentazioni in <i>macadam</i>	0.50
Prati e orti	0.17

Tab. 1: Coefficienti di deflusso per differenti superfici impermeabili.

3. Dimensionamento della vasca di laminazione

A questo punto è possibile passare al dimensionamento della vasca di laminazione. Seguendo, a titolo di esempio, lo schema di calcolo riportato in coda alle presenti istruzioni, oppure utilizzando direttamente il foglio di calcolo in MS Excel disponibile sul sito *web*: *Dimensionamento vasca di laminazione*, la procedura da adottare è la seguente:

1) Individuazione delle superfici scolanti afferenti alla vasca

Si debbono considerare le estensioni di tutte le superfici in grado di intercettare la precipitazione di pioggia, realmente afferenti alla vasca di laminazione; a ciascuna superficie è attribuito il rispettivo coefficiente di deflusso (come da Tab. 1). Utilizzando il foglio di calcolo *Dimensionamento vasca di laminazione*, bisognerà indicare l'estensione delle rispettive superfici nelle cinque celle di colore giallo nella sezione 1), riportando il valore "zero" laddove non esistano superfici di tale tipologia.

2) Calcolo della portata affluente

Noti l'estensione delle varie superfici ed i rispettivi coefficienti di deflusso, si può calcolare la portata d'acqua intercettata da ciascuna area scolante. Il foglio di calcolo *Dimensionamento vasca di laminazione* restituisce automaticamente tali valori nella sezione 2).

3) Scarico concesso all'utente privato

Il Comune di Trento ha fissato un limite al volume di acqua che può essere scaricato nel ricevente finale, sia esso un corso d'acqua superficiale o una tubazione interrata. Come già accennato, tale valore è stato fissato in 20,00 l/s per ettaro di area interessata all'intervento di edificazione, ovvero:

2,00 l/s ogni 1000 m² di superficie scolante totale

4) Calcolo del volume della vasca di laminazione

Nel rispetto del limite allo scarico di cui al punto precedente, si calcola la capienza della vasca di laminazione (volume "utile"). Le dimensioni finali della vasca, approssimate per eccesso, possono essere scelte arbitrariamente, ma in modo tale da contenere completamente il volume d'acqua così calcolato. Il foglio di calcolo *Dimensionamento vasca di laminazione* restituisce automaticamente tale valore nella sezione 4).

5) Dimensionamento del tubo di controllo di flusso

Da ultima, dovrà essere opportunamente dimensionata la sezione del tubo in uscita dalla vasca di laminazione, installato sul fondo della stessa. Utilizzando il foglio di calcolo *Dimensionamento vasca di laminazione*, questo restituirà automaticamente il valore del diametro del tubo di controllo, espresso in centimetri. Per semplicità, la formula utilizzata effettua tale calcolo considerando la vasca di laminazione piena, ritenendo tale approssimazione non determinante ai fini del calcolo. Si rende necessario inserire nella cella di colore giallo alla sezione 5) il valore "h" (espresso in metri) dell'altezza utile della vasca di laminazione, ovvero la differenza di quota tra il fondo del tubo in ingresso alla vasca e il fondo del tubo di controllo di flusso.

È opportuno precisare che si dovrà avere cura di installare un tubo avente dimensioni quanto più prossime a tale valore: uno di sezione maggiore, infatti, vanificherebbe la funzione di volano idraulico della vasca di laminazione. Si precisa, infine, che non sono ammessi scarichi di "troppo pieno" per la vasca di laminazione così dimensionata.

Per i particolari grafici inerenti una vasca di laminazione-tipo, si può fare riferimento al file *.pdf Particolare_01_Vasca di laminazione*.

5.bis) Nel caso in cui si intenda disporre di un volume aggiuntivo da destinare ad **uso irriguo**, detto volume potrà essere dimensionato a discrezione del progettista, a condizione sia comunque previsto e realizzato il volume minimo necessario per laminare le acque meteoriche di competenza dell'intervento edificatorio, ovvero il volume "utile" di cui al precedente punto 4). Considerato che, in occasione di ogni nuovo evento di precipitazione, il volume "utile" della vasca deve sempre essere disponibile (vale a dire, "vuoto"), il volume aggiuntivo ad uso irriguo dovrà essere ricavato al di sotto della quota di fondo tubo dello scarico di fondo della vasca di laminazione.

Per i particolari grafici inerenti una vasca di laminazione con deposito ad uso irriguo, si può fare riferimento al file *.pdf Particolare_02_Vasca di laminazione con deposito ad uso irriguo*.

5.ter) Nel caso in cui, per comprovate ragioni di ordine tecnico, si renda necessario adottare una **vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento**, lo scarico concesso all'utente privato di cui al precedente punto 3), non potrà essere modulato per mezzo della pompa di sollevamento, ma dovrà essere predisposto un ulteriore pozzetto – nel quale riversare la portata sollevata dalla pompa – munito di scarico di fondo tarato, in completa analogia con quanto al precedente punto 5), "tubo di controllo di flusso". Detto pozzetto potrà essere dotato di scarico di troppo pieno, con ritorno in vasca di laminazione. Per dimensionare lo scarico di fondo tarato del pozzetto, si potrà utilizzare ancora una volta il foglio di calcolo *Dimensionamento vasca di laminazione*, avendo l'accortezza di inserire nella cella gialla "D42" il tirante utile **all'interno di detto pozzetto** (differenza tra il fondo tubo dello scarico del pozzetto e il fondo tubo del "troppo pieno", che torna in vasca), **in luogo del tirante utile della vasca di laminazione**, ferma restando la portata di scarico concessa. Si precisa che la portata sollevata dalla pompa deve essere compatibile con lo scarico tarato concesso, calcolato come sopra descritto.

Si suggerisce, infine, di prevedere l'installazione di due pompe, delle quali una di riserva, in caso di malfunzionamento di quella principale.

Per i particolari grafici inerenti una vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento, si può fare riferimento al file *.pdf Particolare_03_Vasca di laminazione con pompa di sollevamento*.

6) Prima dell'allaccio sul collettore pubblico delle acque meteoriche – o del recapito in un ricevente superficiale – dovrà essere realizzato un apposito pozzetto nel quale variare opportunamente il diametro del tratto terminale di tubazione. Nel dettaglio, in tale pozzetto entrerà il "tubo di controllo di flusso" (avente diametro minore) ed uscirà la tubazione (avente diametro maggiore) che si innesterà sul collettore pubblico, o diretta verso il ricevente superficiale. Nel caso di vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento, il pozzetto di cui al presente punto 6) dovrà essere realizzato a valle di quello dotato di scarico di fondo tarato, di cui al precedente punto 5.ter).

Infine, prima dell'ingresso nella vasca di laminazione, è necessario realizzare un idoneo stadio di dissabbiatura e, a seconda dell'estensione e della tipologia delle superfici scolanti afferenti al manufatto, di disoleatura.

L'Ufficio Reti Idrauliche resta a disposizione per ogni chiarimento in merito (0461.884712 – 0461.884913).

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DI UNA VASCA DI LAMINAZIONE

SERVIZIO OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA - UFFICIO RETI IDRAULICHE



COMUNE DI TRENTO

1) INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI SCOLANTI AFFERENTI ALLA VASCA

Tetti normali in tegole
 Pavimentazioni in asfalto e cubetti di porfido legati con cemento
 Pavimentazioni in cubetti di porfido o formelle legati con sabbia
 Pavimentazioni in *macadam*
 Prati e orti (solo qualora effettivamente conferiti nella vasca)

230,00	m ²
322,00	m ²
0,00	m ²
0,00	m ²
250,00	m ²

TOTALE 802,00 m²

2) CALCOLO DELLA PORTATA AFFLUENTE

$\phi = 0,90$	$Q = 2,48$	l/s
$\phi = 0,85$	$Q = 3,28$	l/s
$\phi = 0,70$	$Q = 0,00$	l/s
$\phi = 0,50$	$Q = 0,00$	l/s
$\phi = 0,17$	$Q = 0,51$	l/s

TOTALE 6,28 l/s

3) SCARICO CONCESSO ALL'UTENTE PRIVATO

Q _{scarico}	1,60	l/s
Portata da laminare	4,67	l/s

4) CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA DI LAMINAZIONE

V vasca = 16827,84 l **16,83 m³**

5) DIMENSIONAMENTO DEL TUBO DI CONTROLLO DI FLUSSO (scarico della vasca di laminazione)

$$A_{sez.tubo} = \frac{Q}{0,6 \cdot \sqrt{(2 \cdot 9,81 \cdot h)}}$$

0,6 parametro idraulico fisso (adimensionale)

h { - tirante utile nella vasca di laminazione espresso in m. (vedi file "Istruzioni", punto 3.5)
 - oppure, nel caso di vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento, tirante utile nel pozzetto con scarico di fondo tarato, espresso in m. (vedi file "Istruzioni", punto 3.5.ter)

Q Q_{scarico} calcolata al punto 3)

h = **1,00** m

A_{sez.tubo} = 0,000603537 m²

Diametro = $2 \cdot \sqrt{A_{sez.tubo}/\pi}$ = **2,772** cm

LEGENDA:



Valori da inserire



Valori calcolati in automatico