

Città di Rivalta di Torino

Pecli in zona B3.10 e B3.11

COMPARTO B

ALLEGATO E : RELAZIONE DI CALCOLO PER LO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE - POZZI PERDENTI

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
di LIBERA INIZIATIVA
(Art. 43 e richiami della L.R. 56/77)

INTERVENTO IN AREA B3.10 –B3.11 DEL P.R.G.C.
Via San Massimo - Rivalta di Torino

Proprietà : Soc Pyramid City srl

DATA : NOVEMBRE 2018

Aggiornato in data 08/06/2021

PREMESSA

Si precisa che il calcolo seguente fa riferimento ai principi dell'idraulica tecnica secondo la quale, a seconda della tipologia di superficie impermeabile che intercetta l'evento di pioggia, si definiscono degli opportuni coefficienti di riduzione o di deflusso al fine di quantificare in termini di volumetria l'effettivo ammontare di acqua in ingresso ai pozzi perdenti. Ne deriva che quanto più la superficie è impermeabile tanto più, al di sopra di questa, sarà elevato il grado di scorrimento dell'acqua. Parte del volume d'acqua interessato viene a perdersi poiché trattenuto dalla superficie stessa o disperso per evaporazione.

Vengono di seguito calcolate le superfici impermeabili di raccolta dell'acqua, da cui verrà a definirsi il volume effettivo entrante in vasca, prendendo in considerazione i vari coefficienti riduttivi per ogni superficie.

Il dimensionamento, espresso in altezza utile (H_i), del pozzo perdente in progetto, necessario a smaltire la portata d'acqua intercettata dalle superfici impermeabili riguardanti la zona in oggetto, è espresso nella formula:

$$H_i = [Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) * (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 * \theta * FS) + (\pi / 4) * D_e * K_t]$$

dove:

- H_i : altezza utile pozzo perdente. Indica l'altezza teorica necessaria, del sistema drenante, calcolata in metri, tra il tubo d'entrata, ed il ghiaione sotto il perdente;
- Q_i : portata d'acqua totale espressa in [l/s] = i.p.* S_u ;
- π : pi-greco = 3,1416;
- D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in [m];
- K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in [m/s];
- f : coefficiente di riduzione della permeabilità del terreno insaturo, variabile da 1,5-2,5;
- D_i : diametro interno dell'anello perdente espresso in [m];
- θ : durata delle precipitazioni di massima intensità prevista per il dimensionamento espressa in [min.];
- FS : fattore di sicurezza. Valore che tiene conto di eventuali errori di sottodimensionamento o perdita della funzione drenante nel tempo variabile da 1,15 a 1,30;
- i.p.: indice d'intensità pluviometrica relativo alla zona considerata. Indica le precipitazioni di massima intensità registrate presso un pluviografo. Se non si possiedono valori riferiti alla zona, ove è ubicato l'intervento, si assuma il valore 120 [l/s*ha] come default. Per il Comune di Rivalta l'intensità pluviometrica massima per 1 ora di pioggia è pari a 130 [l/s] per ettaro;
- S_u : superficie teorica di raccolta acqua, al netto delle infiltrazioni e delle evaporazioni date dal tipo di superficie di raccolta, data da $\sum(S_{E1,2,3,4,n} * \psi_{1,2,3,4,n})$ espressa in [m²] (vedi progetto allegato);
- S_{En} : superficie teorica di raccolta acqua della singola superficie impermeabile (vedi progetto allegato);
- ψ_n : coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva, basato sulla natura (rugosità, potere assorbente, ecc...) delle singole superfici esposte alla pioggia.

A) DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE SUPERFICI IMPERMEABILI RIGUARDANTI GLI EDIFICI IN PROGETTO.

A1) Tipologia residenziale A costituite da ville unifamiliari.

S_u : superficie teorica di raccolta acqua, al netto delle infiltrazioni e delle evaporazioni date dal tipo di superficie di raccolta. data da $\sum(S_{E1,2,3,4,n} * \psi_{1,2,3,4,n})$ espressa in $[m^2]$:

$$S_{E1} * \psi_1 = 150 * 0,90 = 135 \text{ m}^2$$

$$S_u = \frac{135 \text{ m}^2}{1}$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture $[m^2]$
= 150 m^2

ψ_1 : coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva per superfici realizzate in tegole, ardesia o materiale isolante
= 0,90;

Q_i : portata d'acqua totale espressa in $[l/s]$
= $i.p. * S_u = (130 \text{ l/s} * 135 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,00176 \text{ m}^3/s$

D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in $[m]$
= 1,11 m

K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in $[m/s]$
= $1 * 10^{-4} \text{ m/s} = 0,0001 \text{ m/s}$

f : coefficiente di riduzione della permeabilità del terreno insaturo, variabile da 1,5 a 2,5
= 2,0

D_i : diametro interno dell'anello perdente espresso in $[m]$
= 1,00 m

θ : durata delle precipitazioni di massima intensità prevista per il dimensionamento espressa in $[minuti]$
= 15 minuti

FS : fattore di sicurezza. Valore che tiene conto di eventuali errori di sottodimensionamento o perdita della funzione drenante nel tempo variabile da 1,15 a 1,30;
= 1,30

H_i: altezza utile pozzo perdente. Indica l'altezza teorica necessaria, del sistema drenante, calcolata in metri, tra il tubo d'entrata, ed il ghiaione sotto il perdente
 $= [Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) * (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 * \theta * FS) + (\pi / 4) * D_e * K_t] = 2,25 \text{ m}$

h_a: altezza singolo anello perdente espressa in [m]
 $= 1,00 \text{ m}$

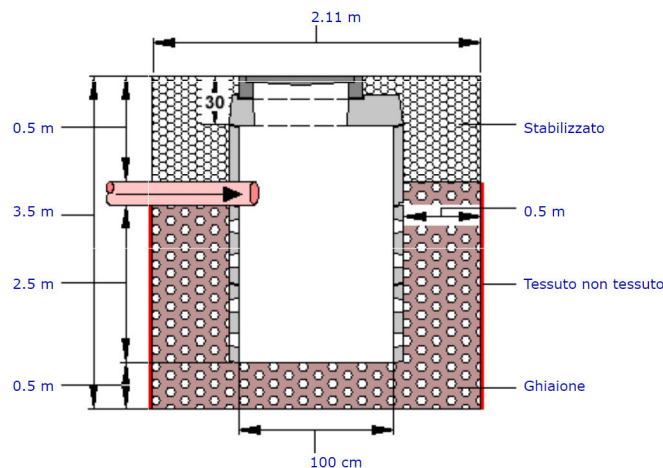
N_{aTOT}: numero totale di anelli perdenti richiesti da progetto espresso in [n°]
 $= H_i / h_a = 2,25 / 1 = 2,25 = 2,5$

N: numero pozzi previsti in progetto espresso in [n°]
 $= 1$

N_a: numero anelli perdenti previste per ogni pozzo espresso in [n°]
 $= N_{aTOT} / N = 2,5 / 1 = 2,5$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalle coperture delle residenze di tipo A, risulta necessario n° 1 pozzo perdente per ciascuna unità abitativa costituito ognuno da 2 anelli alti 1,00m e con diametro interno di 1,00m, e 1 anello alto 0,50m con diametro di 1,00m.

Di seguito viene riproposto schema grafico del pozzo.



A2) Tipologia residenziale B costituita da palazzina (4 unità abitative).

S_u: superficie teorica di raccolta acqua, al netto delle infiltrazioni e delle evaporazioni date dal tipo di superficie di raccolta. data da $\sum (S_{E1,2,3,4,n} * \psi_{1,2,3,4,n})$ espressa in [m²]:

$$S_{E1} * \psi_1 = 325 * 0,90 = 293 \text{ m}^2$$

$$S_u = 293 \text{ m}^2$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture [m²]
= 325 m²

ψ_1 : coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva per superfici realizzate in tegole, ardesia o materiale isolante
= 0,90;

Q_i : portata d'acqua totale espressa in [l/s]
= i.p.* S_u = (130 l/s * 293 m²) / 10000000 = 0,00380 m³/s

D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in [m]
= 1,11 m

K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in [m/s]
= 1*10⁻⁴ m/s = 0,0001 m/s

f : coefficiente di riduzione della permeabilità del terreno insaturo, variabile da 1,5 a 2,5
= 2,0

D_i : diametro interno dell'anello perdente espresso in [m]
= 1,00 m

θ : durata delle precipitazioni di massima intensità prevista per il dimensionamento espressa in [minuti]
= 15 minuti

FS : fattore di sicurezza. Valore che tiene conto di eventuali errori di sottodimensionamento o perdita della funzione drenante nel tempo variabile da 1,15 a 1,30;
= 1,30

H_i : altezza utile pozzo perdente. Indica l'altezza teorica necessaria, del sistema drenante, calcolata in metri, tra il tubo d'entrata, ed il ghiaione sotto il perdente
= $[Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) * (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 * \theta * FS) + (\pi / 4) * D_e * K_t]$ = **5,00 m**

h_a : altezza singolo anello perdente espressa in [m]
= 1,00 m

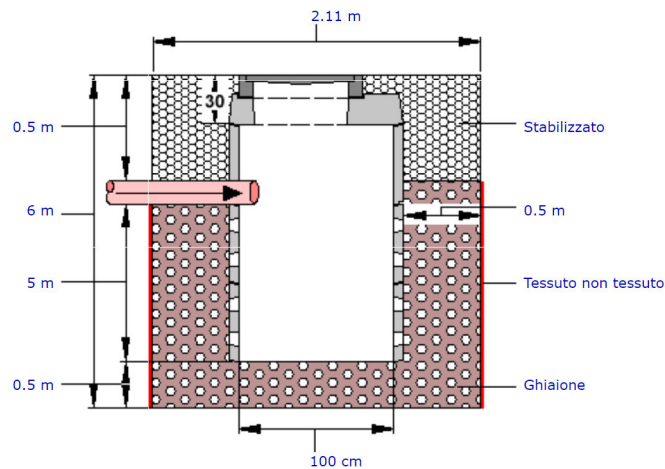
N_{aTOT} : numero totale di anelli perdenti richiesti da progetto espresso in [n°]
= H_i / h_a = 5,00 / 1 = 5

N : numero pozzi previsti in progetto espresso in [n°]
= 2

N_a : numero anelli perdenti previste per ogni pozzo espresso in [n°]
= N_{aTOT} / N = 5 / 2 = 2,5

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalla copertura della residenza di tipo B, risultano necessari n° 2 pozzi perdenti costituiti ognuno da 2 anelli alti 1,00m e con diametro interno di 1,00m, e 1 anello alto 0,50m con diametro di 1,00m.

Di seguito viene riproposto schema grafico del pozzo.



A3) Tipologia commerciale (calcolo basato ogni 200m² di copertura).

S_u : superficie teorica di raccolta acqua, al netto delle infiltrazioni e delle evaporazioni date dal tipo di superficie di raccolta. data da $\sum(S_{E1,2,3,4,n} * \psi_{1,2,3,4,n})$ espressa in [m²]:

$$S_{E1} * \psi_1 = 200 * 0,90 = 180 \text{ m}^2$$

$$S_u = 180 \text{ m}^2$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture [m²]
 = 200 m²

ψ_1 : coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva per superfici realizzate in tegole, ardesia o materiale isolante
 = 0,90;

Q_i : portata d'acqua totale espressa in [l/s]
 = $i.p. * S_u = (130 \text{ l/s} * 180 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,00234 \text{ m}^3/\text{s}$

D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in [m]
 = 1,11 m

K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in [m/s]
 = $1 * 10^{-4} \text{ m/s} = 0,0001 \text{ m/s}$

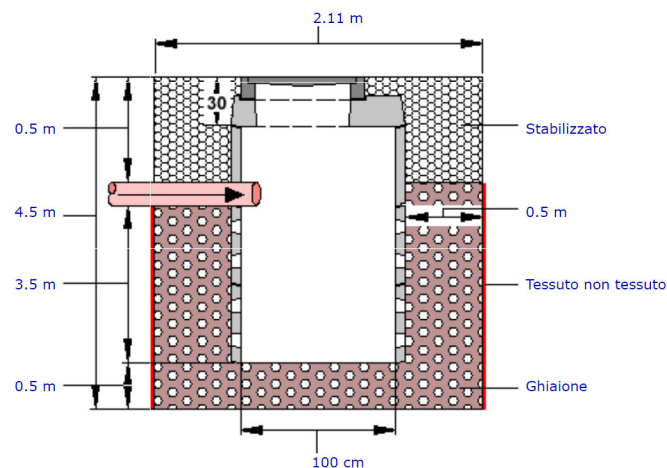
f : coefficiente di riduzione della permeabilità del terreno insaturo, variabile da 1,5 a 2,5
 = 2,0

D_i : diametro interno dell'anello perdente espresso in [m]
 = 1,00 m

- θ : durata delle precipitazioni di massima intensità prevista per il dimensionamento espressa in [minuti]
= 15 minuti
- FS: fattore di sicurezza. Valore che tiene conto di eventuali errori di sottodimensionamento o perdita della funzione drenante nel tempo variabile da 1,15 a 1,30;
= 1,30
- H_i : altezza utile pozzo perdente. Indica l'altezza teorica necessaria, del sistema drenante, calcolata in metri, tra il tubo d'entrata, ed il ghiaione sotto il perdente
= $[Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) * (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 * \theta * FS) + (\pi / 4) * D_e * K_t] = 3,00 \text{ m}$
- h_a : altezza singolo anello perdente espressa in [m]
= 1,00 m
- N_{aTOT} : numero totale di anelli perdenti richiesti da progetto espresso in [n°]
= $H_i / h_a = 3,00 / 1 = 3$
- N: numero pozzi previsti in progetto espresso in [n°]
= 1
- N_a : numero anelli perdenti previste per ogni pozzo espresso in [n°]
= $N_{aTOT} / N = 3 / 1 = 3$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalla copertura degli edifici adibito ad uso commerciale, risulta necessario n° 1 pozzo perdente costituito da 3 anelli alti 1,00m con diametro interno di 1,00m ogni 200mq di copertura.

Di seguito viene riproposto schema grafico del pozzo.



B) DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE STRADE PUBBLICHE (CALCOLO BASATO OGNI 27m² DI STRADA)

S_u : superficie teorica di raccolta acqua, al netto delle infiltrazioni e delle evaporazioni date dal tipo di superficie di raccolta. data da $\sum(S_{E1,2,3,4,n} \cdot \psi_{1,2,3,4,n})$ espressa in $[m^2]$:

$$S_{E1} \cdot \psi_1 = 27 \cdot 0,90 = 24,3 \text{ m}^2$$

$$S_u = \frac{24,3 \text{ m}^2}{1} = 24,3 \text{ m}^2$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture $[m^2]$
= 27 m^2

ψ_1 : coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva per superfici realizzate in asfalto e calcestruzzo senza fughe
= 0,90;

Q_i : portata d'acqua totale espressa in $[l/s]$
= i.p. $\cdot S_u = (130 \text{ l/s} \cdot 24,3 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,00032 \text{ m}^3/s$

D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in $[m]$
= 1,11 m

K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in $[m/s]$
= $1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} = 0,0001 \text{ m/s}$

f : coefficiente di riduzione della permeabilità del terreno insaturo, variabile da 1,5 a 2,5
= 2,0

D_i : diametro interno dell'anello perdente espresso in $[m]$
= 1,00 m

θ : durata delle precipitazioni di massima intensità prevista per il dimensionamento espressa in $[\text{minuti}]$
= 15 minuti

FS : fattore di sicurezza. Valore che tiene conto di eventuali errori di sottodimensionamento o perdita della funzione drenante nel tempo variabile da 1,15 a 1,30;
= 1,30

H_i : altezza utile pozzo perdente. Indica l'altezza teorica necessaria, del sistema drenante, calcolata in metri, tra il tubo d'entrata, ed il ghiaione sotto il perdente
= $[Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) \cdot (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 \cdot \theta \cdot FS) + (\pi / 4) \cdot D_e \cdot K_t] = 0,35 \text{ m}$

h_a : altezza singolo anello perdente espressa in $[m]$
= 0,50 m

N_{aTOT} : numero totale di anelli perdenti richiesti da progetto espresso in $[n^\circ]$
= $H_i / h_a = 0,35 / 0,50 = 0,70 = 1$

N : numero pozzi previsti in progetto espresso in $[n^\circ]$

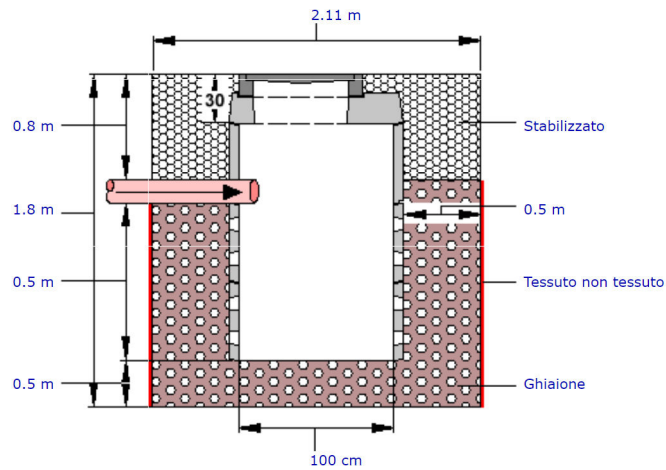
= 1

Na: numero anelli perdenti previste per ogni pozzo espresso in [n°]

$$= N_{aTOT} / N = 1 / 1 = 1$$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalle strade pubbliche risulta necessario n° 1 pozzo perdente costituito da 1 anello alto 0,50m e con diametro interno di 1,00m ogni 27m² di strada.

Di seguito viene riproposto schema grafico del pozzo.



Torino, 12/11/2018

Il professionista:

ing. Flavio Castegnaro

La proprietà:

Soc. Pyramid City srl