

Città di Rivalta di Torino

P.e.c.l.i. in zona B2.9(8)

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

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

INTERVENTO IN AREA B2.9(8) DEL P.R.G.C.
Via Rivoli - Rivalta di Torino

Proprietà : GEMINA srl

DATA : MAGGIO 2022

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:

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

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.];
- F_S : 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.

Tipologia residenziale A che costituisce un complesso residenziale di 10 unità abitative di tipo villa singola.

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 $[m^2]$:

$$S_{E1} \cdot \psi_1 = 140 \cdot 0,90 = 126 \text{ m}^2$$

$$S_u = \frac{126 \text{ m}^2}{1}$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture $[m^2]$
= 140 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. $\cdot S_u = (130 \text{ l/s} \cdot 126 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,001638 \text{ m}^3/s$

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

K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in $[m/s]$
= $2 \cdot 10^{-8} \text{ m/s} = 0,00000002 \text{ m/s}$

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
= $[Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) \cdot (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 \cdot \theta \cdot FS) + (\pi / 4) \cdot D_e \cdot K_t] = 2,44 \text{ m} = 2,50 \text{ m}$

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°]
 $= H_i/h_a = 2,5/0,5 = 5$
- N : numero pozzi previsti in progetto espresso in [n°]
 $= 1$
- N_a : numero anelli perdenti previste per ogni pozzo espresso in [n°]
 $= N_{aTOT} / N = 5 / 1 = 5$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalla superficie impermeabile costituita dalla copertura, risulta necessario 1 pozzo perdente costituito ciascuno da 5 anelli alti 0,50m e con diametro interno pari a 100 cm.

B) DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE SUPERFICI IMPERMEABILI RIGUARDANTILA STRADA PRIVATA IN PROGETTO.

- 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]:

$$S_{E1} * \psi_1 = 886 * 0,90 = 797,40 \text{ m}^2$$

$$S_u = \frac{797,40 \text{ m}^2}{1} = 797,40 \text{ m}^2$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture [m²]
 $= 886 \text{ m}^2$

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]
 $= i.p. * S_u = (130 \text{ l/s} * 797,40 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,0103662 \text{ m}^3/\text{s}$
- D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in [m]
 $= 1,11 \text{ m}$
- K_i : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in [m/s]
 $= 2 * 10^{-8} \text{ m/s} = 0,00000002 \text{ m/s}$
- 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]
 $= 1,00 \text{ m}$
- θ : durata delle precipitazioni di massima intensità prevista per il dimensionamento espressa in [minuti]
 $= 15 \text{ minuti}$
- 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

$$= [Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) * (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 * \theta * FS) + (\pi / 4) * D_e * K_t] = \mathbf{15,42 \text{ m} = 16 \text{ m}}$$

h_a: altezza singolo anello perdente espressa in [m]

$$= 0,50 \text{ m}$$

N_{aTOT}: numero totale di anelli perdenti richiesti da progetto espresso in [n°]

$$= H_i / h_a = 16 / 0,5 = 32$$

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

$$= 8$$

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

$$= N_{aTOT} / N = 32 / 8 = 4$$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalla superficie impermeabile costituita dalla strada privata in progetto, risultano necessari 8 pozzi perdenti costituiti ciascuno da 4 anelli alti 0,50 m e con diametro interno pari a 100 cm.

C) DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE SUPERFICI IMPERMEABILI DEGLI SPAZI PUBBLICI IN PROGETTO

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]:

$$S_{E1} * \psi_1 = 2166 * 0,90 = 1949,40 \text{ m}^2$$

$$S_u = \overline{1949,40 \text{ m}^2}$$

dove:

S_{E1}: superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture [m²]
= 2166 m²

ψ₁: 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]

$$= i.p. * S_u = (130 \text{ l/s} * 1949,40 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,0253422 \text{ m}^3/\text{s}$$

D_e: diametro esterno dell'anello perdente espresso in [m]

$$= 1,11 \text{ m}$$

K_t: coefficiente di permeabilità del terreno espresso in [m/s]

$$= 2 * 10^{-8} \text{ m/s} = 0,00000001 \text{ m/s}$$

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

= $[Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) * (Kt/f))] / [(\pi D_i^2) / (240 * \theta * FS) + (\pi / 4) * D_e * Kt] = 37,70 \text{ m} = 38 \text{ m}$

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°]

= $H_i / h_a = 43 / 0,5 = 76$

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

= 12

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

= $N_{aTOT} / N = 76 / 12 = 6$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalla superficie impermeabile costituita dalle superfici degli spazi pubblici in progetto, risultano necessari 12 pozzi perdenti costituiti ciascuno da 6 anelli alti 0,50 m e con diametro interno pari a 100 cm.

D) DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PROVENIENTI DALLE SUPERFICI IMPERMEABILI DEGLI SPAZI CICLOPEDONALI IN PROGETTO

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]:

$$S_{E1} * \psi_1 = 219 * 0,90 = 197,10 \text{ m}^2$$

$$S_u = \overline{197,10 \text{ m}^2}$$

dove:

S_{E1} : superficie di raccolta acqua riguardanti le coperture [m²]
= 219 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]

$$= i.p. * S_u = (130 \text{ l/s} * 1949,40 \text{ m}^2) / 10000000 = 0,0025623 \text{ m}^3/\text{s}$$

- D_e : diametro esterno dell'anello perdente espresso in [m]
= 1,11 m
- K_t : coefficiente di permeabilità del terreno espresso in [m/s]
= $2 \cdot 10^{-8}$ m/s = 0,00000001 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
= $[Q_i / (1 - (\pi D_e^2 / 4) \cdot (K_t / f))] / [(\pi D_i^2) / (240 \cdot \theta \cdot FS) + (\pi / 4) \cdot D_e \cdot K_t] = 3,81 = 4 \text{ m}$
- 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°]
= $H_i / h_a = 4 / 0,5 = 8$
- N : numero pozzi previsti in progetto espresso in [n°]
= 2
- N_a : numero anelli perdenti previste per ogni pozzo espresso in [n°]
= $N_{aTOT} / N = 8 / 2 = 4$

Dai calcoli effettuati, per la raccolta delle acque bianche provenienti dalla superficie impermeabile costituita dall'area ciclopedonale in progetto, risultano necessari 2 pozzi perdenti costituiti ciascuno da 4 anelli alti 0,50 m e con diametro interno pari a 100 cm.

Torino, 16/05/2022

Il professionista:
arch. Lorenzo Castegnaro

La proprietà:
Gemina srl