

“RIQUALIFICAZIONE DELLA BORGATA DI SANTA LUCIA”

Dimensionamento del collettore delle acque bianche zona A

La valutazione dell'apporto idrico di acque bianche, derivanti dal ruscellamento superficiale sulla viabilità del centro sul tratto in esame, viene condotta facendo riferimento ai valori di precipitazione, sintetizzati nelle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica e alla distribuzione Lognormale, III GRUPPO

Si è scelto di assumere un tempo di ritorno degli eventi piovosi verso i quali cautelarsi, di 15 anni, data la necessità di preservare la sicurezza delle unità abitative e commerciali del centro oggetto dell'intervento, come consigliato in letteratura per il tipo di strada e per il contesto urbanistico.

i coefficienti a ed n del metodo sopracitato sono risultati:

$$a=35.277$$

$$n=0.333$$

Sfruttando la relazione $i=a \cdot \tau^{(n-1)}$ si ottiene una intensità di pioggia di 171.443mm/h

per il calcolo del tempo di corrivazione $\tau=T_c=T_a+T_r$ si è assunto un tempo di accesso in rete T_a di 4 min = 240 s e un tempo di percorrenza nella condotta T_r di:

$$L/(1.5 \cdot V)=96s \Rightarrow \tau = 0.094 \text{ h}$$

Con $V=2\text{m/s}$

$$L=290 \text{ m}$$

L'area urbana di confluenza al collettore in progetto è di modesta entità e si può cautelativamente stimare sia $A=1.4$ ha. Si è assunto come valore di portata da smaltire, quello ottenuto moltiplicando il contributo specifico per l'area della superficie di raccolta della precipitazione per il contributo medio di afflusso:

$$Q= (A \cdot i \cdot \phi)/360 = 0.5 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

Essendo:

Q la portata al colmo di piena (l/s)

A l'area di superficie di raccolta (ha)

Φ il coefficiente medio di afflusso in fognatura, assunto pari a 0.75 per parti centrali della città, con densa fabbricazione e strade strette e lastricate.

Dimensionamento

Il problema del dimensionamento idraulico dal punto di vista analitico si riduce a stabilire le dimensioni del collettore in modo che l'area della sezione liquida A ed il raggio idraulico R soddisfino la relazione di Chezy e rispettino le condizioni seguenti:

Verifica Grado di riempimento $h/r \leq 1.4$ per $D \geq 40$ cm

Verifica franco $2r-h \geq 20$ cm $D \geq 40$ cm

Verifica della velocità $v < 4$ m/s

$$Q = r^{3/8} A / r^2 (R/r)^{2/3} K_s i^{0.5}$$

Da cui

$$r = (Q / (A / r^2 (R/r)^{2/3} K_s i^{0.5}))^{3/8}$$

Q = portata l/s

K_s = coeff. di scabrezza

A = area bagnata (mq)

R = raggio idraulico (m)

i = pendenza %

entrando nelle tabelle in letteratura relative alle grandezze geometriche normalizzate per le sezioni circolari con il rapporto $h/r=1.4$ si ricava:

$$A/r^2 = 2.349$$

$$R/r = 0.593$$

Sostituendo nella formula si ottiene $r = 0.221$ m e pertanto un Diametro commerciale di 0.475 m ($r = 0.237$ m)

Conclusioni

assumendo:

sezione circolare della condotta

materiale della condotta PVC tipo SN8 con $K=120$

pendenza media del ramo più lungo paria a di 1.8 %

grado di riempimento massimo 80 %

diametro nominale della condotta 500 mm (diametro interno 475.4 mm)

si ottiene :

grado di riempimento di 1.15 < 1.4

franco libero di 0.202 m > 0.2 m

velocità di 2.4 m/s < 4m/s e in accordo con quella ipotizzata di 2m/s

tutte le verifiche sono dunque soddisfatte.

CALCOLO COLLETTORE ACQUE PIOVANE - BORGO S. LUCIA

$$A := 1.296258 \quad B := 0.167487 \quad C := 0.359699 \quad D := -0.0179413$$

$$T := 15 \quad \text{Tempo di ritorno}$$

$$P := 1 - \frac{1}{T} = 0.933 \quad z := 1.5 \quad \text{Fratte della distribuzione standard}$$

$$a := 10^{A+B \cdot z} = 35.277 \quad n := C + D \cdot z = 0.333$$

$$\text{area} := 14000 \cdot \text{m}^2 \quad \text{Area bacino}$$

$$T_a := 4 \cdot \text{min} \quad \text{Tempo di accesso in rete}$$

$$L := 290 \cdot \text{m} \quad \text{Lunghezza del tubo da dimensionare}$$

$$V := 2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{Velocità fluido}$$

$$T_r := \frac{L}{1.5 \cdot V} = 96.667 \text{ s} \quad \text{Tempo di percorrenza in rete}$$

$$T_c := T_a + T_r = 0.094 \text{ hr} \quad \text{Tempo di corrivazione}$$

$$i := a \cdot \left(\frac{T_c}{\text{hr}} \right)^{(n-1)} = 171.443 \quad \text{Intensità di pioggia in mm/ora}$$

$$\Phi := 0.75 \quad \text{Coefficiente di deflusso}$$

$$Q_{\max} := \frac{\text{area} \cdot i \cdot \Phi}{360 \cdot \text{hectare}} = 0.5 \quad \text{Massima portata acqua piovana mc/s}$$

$$K_s := 120 \quad \text{Scabrezza tubo}$$

$$A_t := 2.349 \quad \text{Area tubo}$$

$$r_1 := 0.593 \quad \text{Rapporto raggio idraulico/raggio tubo}$$

$$p := 0.02 \quad \text{Pendenza tubo}$$

$$r := \left(\frac{Q_{\max}}{\frac{2}{A_t \cdot r_1^3 \cdot K_s \cdot p^{0.5}}} \right)^{\frac{3}{8}} = 0.221 \quad \text{Raggio di calcolo}$$

$$D_{\text{com}} := 0.4754 \quad \text{Diametro commerciale}$$

$$Q_r := 1.979 \cdot K_s \cdot \left(\frac{D_{\text{com}}}{2} \right)^{\frac{8}{3}} \cdot p^{0.5} = 0.728 \quad \text{Portata tubo commerciale mc/s}$$

$$\frac{Q_{\max}}{Q_r} = 0.687 \quad \text{Verifica portate}$$