

COMUNE DI Crespina Lorenzana
(Provincia di Pisa)

UTOE 10 – Le Lame

Centro Ippico

Attività Agricole Interne all'UTOE “Ag”
Propr. Soc. DIOSCURI s.r.l.

CALCOLO IDRAULICO FOGNATURA SPAZI PUBBLICI

Crespina, Settembre 2019

Il Progettista

Ing. Lorenzo PAPANTI

Premessa

La presente relazione ha lo scopo di eseguire le verifiche ed i calcoli di natura idraulica in modo da garantire in sicurezza le modalità di funzionamento dell'area a seguito della realizzazione dell'intervento in VARIANTE.

In primo luogo si fa presente che le acque derivanti dalle nuove scuderie verranno smaltite in condotte di sub-irrigazione (previo trattamento in fossa Imhoff) da dimensionarsi in sede di richiesta P.d.C. In secondo luogo, per quanto riguarda le acque bianche relative all'area asfaltata occupata dal futuro parcheggio di Piano (vedi nuova Tavola allegata), si fa presente che verranno raccolte in una fognatura costituita da tubazione in cls prefabbricata Ø400 mm, che le condurrà nel recettore finale costituito dalla fossa esistente e quindi le verifiche eseguite riguardano in particolare:

- 1) Calcolo idraulico collettore fognario (tratto nuovo parcheggio pubblico in progetto);
- 2) Verifica idraulica fosso ricettore per la nuova portata di progetto dal collettore di cui al p.to 1;

Nel seguito si farà riferimento ai dati, ai parametri ed alle notizie riportate nella relazione geologico-tecnica di fattibilità redatta dal geologo Dott. Nencini Claudio.

Sono stati elaborati i dati relativi alla stazione pluviometrica più vicina e cioè a quella di Pontedera. Il quadro che ne deriva è da ritenersi valido anche per la zona in esame.

Secondo le medie registrate nell'arco 1956-1975, in questa zona cadono ogni anno 963,3 mm di pioggia contro i 929,5 di Casciana Terme e gli 865,7 di Volterra. L'anno idrologico dell'area esaminata, come accade in tutta la parte peninsulare e mediterranea dell'Italia, ha inizio in settembre dopo la forte flessione estiva; in questo mese cadono circa 90 mm di pioggia con un'intensità media fra i giorni piovosi (6,1) di 14,5 mm. In ottobre le piogge seguono un aumento molto marcato e così in novembre, nel quale si raggiungono i valori più elevati dell'anno (132,9 mm) che cadono in 11 giorni piovosi.

Assunto come tempo di corrivazione “ $t_c = 15 \text{ min}$ ” (il tempo che l'acqua impiega per arrivare, partendo dai punti più lontani del bacino, ad una data sezione di sbocco del collettore o canale), si può stimare l'intensità media oraria della pioggia critica avente periodi di ritorno pari a 15 e 50 anni in:

$$l_{15} = 60 \text{ mm/h}$$

$$l_{50} = 140 \text{ mm/h}$$

1) Calcolo idraulico collettore fognario Ø 400 mm (tratto nuovo parcheggio in progetto)

La portata di calcolo di un bacino di area “A” si esprime mediante la seguente formula:

$$Q = \frac{\varphi \times l \times A}{360}$$

con: Q = Portata in m^3/sec ; φ = coeff. unico di riduzione; l = intensità media oraria della pioggia critica in mm/h ; A = Bacino dell'area in ettari.

Il coefficiente “ φ ” si può considerare come risultante di quattro fattori: impermeabilità, ritardo, ritenuta, distribuzione della pioggia e può essere assunto in prima approssimazione $\varphi_1 = 0,20$ prima dell'intervento e $\varphi_2 = 0,45$ dopo l'intervento (per l'incidenza delle pavimentazioni stradali).

Il bacino di pertinenza del collettore di “cls prefabbricato Ø400 mm autoportante” è rappresentato dalla superficie corrispondente all'area asfaltata del nuovo parcheggio e viabilità in progetto, oltre che dalle superfici del marciapiede e della pista ciclabile, per un totale pari a 670 mq circa (0,067 Ha).

Prima dell'intervento

$$Q_1 = \frac{\varphi_1 \times l_{15} \times A}{360} = 0,002 \text{ mc/sec} \quad Q_2 = \frac{\varphi_1 \times l_{50} \times A}{360} = 0,005 \text{ mc/sec}$$

Dopo l'intervento

$$Q_1 = \frac{\varphi_2 \times l_{15} \times A}{360} = 0,005 \text{ mc/sec} \quad Q_2 = \frac{\varphi_2 \times l_{50} \times A}{360} = 0,011 \text{ mc/sec}$$

La Velocità e la Portata di una condotta a pelo libero è data dalla Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler (pendenze collettore $i = 0,4 - 0,5 \%$)

$$v = k \times R^{2/3} \times i^{1/2} = 9,00 \text{ m/sec} \quad (\text{Velocità})$$

D = Diametro interno del canale semicircolare - (es. 0.40)

w = Livello percentuale di riempimento nel canale - (es. 90%)

i = Pendenza del canale - (es. 0.04)

Q = Portata nella condotta

k = Coefficiente di scabrezza = 60

$$Q = v \times \frac{3,14 \times D^2}{4} = \underline{1,130 \text{ mc/sec}} \quad (\text{Portata})$$

Applicando la Formula di Bazin per il calcolo delle portate nei canali circolari a sezione piena, con coefficiente di scabrezza $\gamma = 0,36$, oppure andando sugli abachi riportati nei manuali, avremmo ottenuto valori di portata pari a circa 1,50 m³/sec, valori in linea con quello calcolato sopra.

La verifica risulta quindi soddisfatta.

2) Verifica idraulica fosso ricettore

La portata di calcolo di un bacino di area "A" si esprime mediante la seguente formula:

$$Q = \frac{\varphi \times l \times A}{360}$$

con: Q = Portata in m³/sec; φ = coeff. unico di riduzione; l = intensità media oraria della pioggia critica in mm/h; A = Bacino dell'area in ettari.

Il coefficiente "φ" si può considerare come risultante di quattro fattori: impermeabilità, ritardo, ritenuta, distribuzione della pioggia e può essere assunto in prima approssimazione $\varphi_1 = 0,20/0,45 = 0,525$.

Il bacino di pertinenza del fosso ricettore lungo via Le Lame è rappresentato dalla superficie corrispondente all'area dello stesso tratto di strada asfaltata e ad una striscia di terreno a monte di esso che sversano nel fosso, che risulta pari a mq. 1.400 (0,14 Ha). Le portate corrispondenti saranno :

$$Q_1 = \frac{\varphi_1 \times l_{15} \times A}{360} = 0,004 \text{ mc/sec} \quad Q_2 = \frac{\varphi_1 \times l_{50} \times A}{360} = 0,010 \text{ mc/sec.}$$

La portata affluente dalla fognatura in cls pref. di cui al p.to 1 è pari a :

$$Q_1 = \frac{\varphi_2 \times l_{15} \times A}{360} = 0,010 \text{ mc/sec} \quad Q_2 = \frac{\varphi_2 \times l_{50} \times A}{360} = 0,023 \text{ mc/sec.}$$

La portata totale affluente nella sezione di sbocco di detta fognatura nel fossato (avente sez. trapezia con base inferiore cm. 60, base sup. cm.160 ed altezza di riempimento cm. 110) risulterà pari a:

$$Q_1 \text{ tot} = 0,004 + 0,010 = 0,014 \text{ mc/sec} \quad Q_2 \text{ tot} = 0,010 + 0,023 = 0,033 \text{ mc/sec}$$

La Velocità e la Portata di un canale (fossato) a pelo libero è data dalla Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler (pendenze canale $i = 4 \%$)

$$v = k \times R^{2/3} \times i^{1/2} = 4,00 \text{ m/sec} \quad (\text{Velocità})$$

D = Diametro medio interno del canale - (es. 0.50)

w = Livello percentuale di riempimento nel canale - (es. 80%)

i = Pendenza del canale - (es. 0.04)

Q = Portata nella condotta

k = Coefficiente di scabrezza = 40

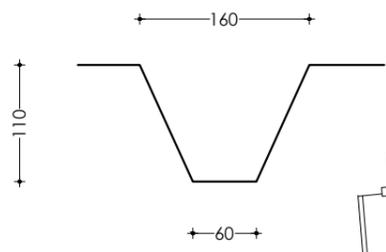
$$Q = v \times A = 0,785 \text{ m}^3/\text{sec} \quad (\text{Portata}) \quad \underline{\text{maggiore di } 0,033 \text{ mc/sec.}}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

il Progettista

Ing. Lorenzo PAPANTI

SEZ. A-A FOSSA



DETTAGLIO SPAZI PUBBLICI
SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE
SCALA 1:400

LEGENDA

- NUOVI TRATTI FOGNATURA BIANCA IN CLS PREFABBR. Ø40 cm
- ⊠ NUOVE CADITOIE

