

ERREGI srl

SOCIETA' DI INGEGNERIA
via Cavallotti n. 20 - 26845 Codogno (LO)

ERREGI srl società di Ingegneria - via Cavallotti n. 20 - 26845 Codogno (LO)

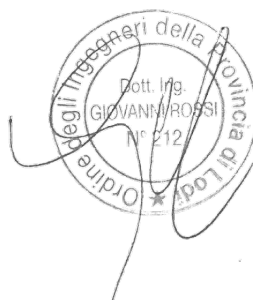
PI 01541200331 - giovanni.rossi39@tin.it - ingegneriaerregisrl@legalmail.it - tel e fax 0377 401147 mob + 39 348 7841681

Comune di Senna Lodigiana

(Provincia di Lodi)

SVILUPPO COMPARTO

RELAZIONE DIMENSIONAMENTO RETI FOGNATURA



COMMITTENTE: IMMOBILIARE PADANA srl

Il tecnico: Dott. Ing. Giovanni Rossi - Ordine Ingegneri Provincia di Lodi n. 212

1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La rete fognaria garantisce il servizio alla totalità del bacino distribuito su di una superficie complessiva di circa 6,15 ettari di cui si considerano, ai fini del calcolo delle reti di fognatura, circa 4,92 sui quali si applica il coefficiente φ di afflusso medio.

Il sistema adottato è quello separato costituito da due reti distinte destinate a convogliare le acque nere da un lato e quelle meteoriche da un altro.

Il recapito delle acque bianche è costituito da corso d'acqua superficiale cui si perviene a seguito di laminazione delle portate di piena.

Ogni singolo tronco è in grado di trasportare le portate provenienti dall'area ad esso attribuita e di garantirne il deflusso nei tronchi successivi.

Le reti sono costituite da un tronco principale che raccoglie le portate provenienti dai tronchi di ordine inferiore e quindi convoglia la totalità delle acque al ricettore finale.

02 - STATO DI FATTO

Allo stato attuale l'area si presenta priva di edificazioni e da urbanizzare ex novo.

03 - CALCOLO DELLE PORTATE DI PIOGGIA

Per il calcolo delle portate di pioggia gravanti sulla fognatura si è fatto ricorso al metodo del volume di invaso in forma semplificata.

Il metodo è fondato sull'ipotesi di poter esprimere la portata affluente in un tronco di fognatura a seguito di un determinato evento di pioggia attraverso l'espressione:

$$Q = u \times A$$

dove:

Q = portata (litri / secondo)

u = coefficiente udometrico (litri / sec x ettaro)

A = area di bacino attribuita al tronco (ettari)

Il coefficiente udometrico è valutato mediante l'espressione

$$u = 2168 \times n' \times ((\varphi \times a')^{1/n} / w^{1/n'-1})$$

dove :

n, a: parametri che caratterizzano la curva di possibilità climatica che rappresenta la pioggia di progetto

φ : coefficiente di afflusso medio in fognatura

w: volume di invaso specifico per unità di superficie (in mc/mq)

La curva di possibilità climatica ha la seguente formulazione generale:

$$(5) \quad h = a t^n$$

dove n ed a sono espressi in mm e t è espresso in ore.

Per il caso in esame avremo il seguente valore desunto dalla pubblicazione edita da ATO Lodi e denominata *"Studio idrologico delle precipitazioni di breve durata ed elevata intensità nell'ATO di Lodi ai sensi dell'art. 5, c.3 del R.R. n. 4/2006"*

Per la zona in esame il valore assunto per u relativamente ad un tempo di ritorno di 10 anni è pari a **243**.

Il coefficiente medio di afflusso in fognatura (φ medio) è ricavato come rapporto tra i valori calcolati dell'area ridotta e dell'area effettiva degli elementi progressivi ove si intende per area ridotta il prodotto dell'area relativa al bacino sversante per il φ ad essa attribuito.

In fase di progettazione preliminare è stato assunto un valore medio omogeneo per tutti i sottobacini sversanti pari a 0,80 tenendo in considerazione la quota parte derivante dalle aree impermeabili e quella afferente alle zone a verde.

Il volume di invaso specifico è definito dalla seguente espressione:

$$(8) \quad w = w' + w''$$

dove w' rappresenta il volume specifico di invaso proprio della fognatura e w'' rappresenta il volume dei piccoli invasi fissato a priori ed assunto nel nostro caso pari a:

$$w'' = 40 \text{ mc/ha} = 0.0040 \text{ mc/mq.}$$

Il volume w' risulta invece definito dall'espressione:

$$(9) \quad w' = k \times w'' \times A^{0.227}$$

Per il territorio in esame che è pianeggiante si è assunto il valore $k = 0.33$.

Una volta noti quindi tutti i termini che compaiono nell'espressione del coefficiente idrometrico si è calcolato per ogni tronco della fognatura il valore di u e quindi la portata di pioggia defluente.

04 - CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO

Il dimensionamento delle condotte di fognatura è stato fatto considerando come massima portata transitante la portata di pioggia.

In base a tali portate, alle pendenze disponibili ed ai diametri commerciali esistenti si sono determinate le velocità minime ed il massimo riempimento di ogni tronco attraverso le scale di deflusso relative ad ogni singolo tronco.

Le scale sono costruite considerando un coefficiente di scabrezza pari a 100 utilizzando la formula di Gaukler-Strickelr

Si è verificato che:

1. la velocità minima in corrispondenza della portata nera di punta giornaliera non fosse mai inferiore a 0.50 m/sec, per evitare la sedimentazione dei solidi sospesi e garantire l'autopulizia del tronco,
2. il riempimento della condotta non superasse mai il punto in cui la velocità del flusso è massima (corrispondente all'ottanta per cento del diametro totale) per evitare il rischio di un improvviso aumento di livello che potesse modificare il regime di deflusso da pelo libero a moto in pressione
3. nei punti di confluenza dei vari tronchi non si verificassero fenomeni di rigurgito che possano ostacolare il regolare deflusso delle acque ed a tale fine si è imposto che il livello di pelo libero nelle condizioni di massimo riempimento della tubazione di maggior diametro non superi mai il corrispondente livello di pelo libero nella tubazione di diametro inferiore.

In corrispondenza di ogni confluenza, di ogni curva e di ogni cambiamento di livelletta è previsto un pozzetto di ispezione mentre la distanza tra due pozzetti non sarà mai superiore a 50 m.

05 - VASCHE VOLANO

Per stimare la dimensione della vasca si fa riferimento alla formula indicata nello specifico documento redatto dalla Autorità d'Ambito di Lodi e denominato "*Calcolo con il metodo delle piogge dei volumi di invaso necessari per limitare le portate meteoriche scaricate nei ricettori tramite vasche volano. Formule semplificate.*"

Pertanto, alla luce di quanto sopra, sarà sufficiente:

- individuare il comune in cui è ubicato il bacino a monte della vasca, di estensione S ;
- calcolare il coefficiente d'afflusso medio ponderale,

$$\varphi = \frac{\sum_i \varphi_i S_i}{S},$$

con φ_i e S_i rispettivamente coefficiente di afflusso e superficie dell'*i-esima* area scolante in cui è suddiviso il bacino drenante;

- determinare dalle tabelle i valori dei parametri da inserire nelle formule in funzione del valore di u ;
- calcolare il valore del volume di invaso unitario necessario in funzione del valore di φ
- assegnare alla vasca il volume dato dalla seguente formula

$$V = v \cdot S .$$

Nel caso specifico si hanno i seguenti parametri relativi al bacino in questione per un coefficiente di efflusso pari a 20 l/(sec ha):

COMUNE / φ medio	$u = 40 \text{ l/(s ha)}$					$u = 20 \text{ l/(s ha)}$				
	η	ψ	κ	δ	ξ	η	ψ	κ	δ	ξ
SENNA LODIGIANA	248	0.204	0.47	0.917	0.060	332	0.157	0.38	1.992	0.129

Si calcolano i seguenti parametri

$$t_{CR} = \delta\varphi - \xi$$

$$\Delta v_{MAX} = \frac{\eta\varphi}{(\varphi - \psi)^{-\kappa}}$$

Nel nostro caso otterremo un valore pari 224 mc /ha

Avremo quindi un volume di invaso necessario pari a 1.377 mc, che viene creato in area verde nella parte terminale della rete e che è meglio rappresentato nella planimetria allegata

08 - RIEPILOGO DIMENSIONAMENTO TRONCHI

Partendo dalle suesposte considerazioni si ricava la seguente indicazione sul dimensionamento delle reti considerando il comparto, per la conformazione e l'assetto delle reti, suddiviso in due sottobacini di analoghe dimensioni.

Area	Superf. (mq)	Coeff φ	$\varphi \times A$		U (l/sec ha)	Q (l/sec)
1	7.692	0,8	6.154		243	150
2	12.084	0,8	9.667		243	235
3	11.267	0,8	9.014		243	219
4	6.305	0,8	5.044		243	123
5	14.441	0,8	11.553		243	281
				φ_{MEDIO}		Q TOT

Come detto sopra il dimensionamento delle reti è stato effettuato assumendo la formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler pari a 120 per tubazioni in PVC

I dati di massima portata ammissibili con un riempimento dell'85 % sono i seguenti

diam (mm)	315	Q_{max}	68 l/sec
diam (mm)	400	Q_{max}	129 l/sec
diam (mm)	500	Q_{max}	235 l/sec
diam (mm)	630	Q_{max}	435 l/sec
diam (mm)	710	Q_{max}	598 l/sec
diam (mm)	800	Q_{max}	823 l/sec

Nella tavola allegata sono riportati i sottobacini ed i diametri adottati.