

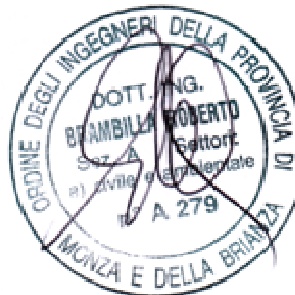
**Comune di Casatenovo
Provincia di Lecco**

**Piano di Lottizzazione Residenziale AdT 10
In Casatenovo, Via ai Ronchi - Via XXV Aprile**

**RELAZIONE FOGNATURA
PROGETTO INVARIANZA IDRAULICA
PIANO DI MANUTENZIONE**

Casatenovo 15/01/2023

Il Tecnico
ing. Roberto Brambilla



1) Descrizione dell'impianto.

La relazione riguarda l'invarianza idraulica, per la realizzazione delle opere di Urbanizzazione relative al P.L. AdT 10, le verifiche verranno fatte in tre parti, per la strada alta fino al collegamento con la Via XXV Aprile, per la strada bassa fino al collegamento con la Via ai Ronchi e la verifica di un lotto tipo, considerando la media dei dati ricavati dal progetto di massima allegato al P.L., sarà poi compito del Progettista incaricato del Permesso di Costruire delle singole unità abitative, la stesura del relativo progetto invarianza idraulica.

Per ottemperare a quanto previsto dal regolamento della Regione Lombardia del 23 novembre 2017 - n. 7, regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, si allega la presente relazione e la tavola di progetto.

2.0) Strada alta

La strada alta verrà realizzata in asfalto per una superficie di circa 1179,60 m², una strada carraia/pedonale che collega la stessa alla via XXV Aprile, eseguita con pavimentazione filtrante in masselli autobloccanti in calcestruzzo tipo DRENAPAV della ditta Paver, per una superficie di circa 172,10 m², delle zone destinate al parcheggio autovetture eseguite con pavimentazione filtrante in masselli autobloccanti in calcestruzzo tipo Prato della ditta Paver, per una superficie di circa 146,19 m².

2.1) Progetto d'Invarianza Idraulica

Le acque piovane, verranno raccolte tramite caditoie e canaline e inviate in una rete volano, realizzata con tubi in cemento, posati su un letto di sabbia, collegati da camerette stradali, per superare i dislivelli di quota, al fine di garantire la capacità di riempimento delle tubazioni, quelle a monte verranno collegata alla cameretta, mediante strozzatura con tubi in PVC avente diametro di mm. 100, il tutto per garantire la capacità di accumulo del sistema volano, Le acque piovane verranno poi inviate in un ricettore costituito dalla rete di fognatura comunale posta in via Petrarca.

La rete volano prevista sotto la strada principale, sarà realizzata con tubazioni in cemento con diametro interno di cm. 100, per una lunghezza totale di 132 m. = 25+25+25+57, collegate con quattro pozzetti tipo stradale, con sezione interna, di cm. 150, altezza utile cm. 200, per poi proseguire con un secondo tratto di laminazione costituito da tubazioni in cemento con diametro interno di cm. 50 e camerette di collegamento con sezione interna di cm. 80, altezza utile cm. 150, per poi collegarsi alla rete comunale tramite strozzatura con tubazione diametro mm.100.

Nel nostro caso la portata in uscita viene realizzata esclusivamente mediante scarico in fognatura e non mediante dispersione nel sottosuolo, per evitare pericolosi cedimenti nel manto stradale, causati dalle infiltrazioni, tenuto conto anche, che dalla Relazione Geologica risulta che in questa zona, potrebbe verificare la presenza di "occhi pollini", cavità nel sottosuolo.

Per ottemperare a quanto previsto dal regolamento della Regione Lombardia del 23 novembre 2017 - n. 7, regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, si allega la presente relazione e la tavola di progetto.

2.2) Dati di progetto

- L'intervento si trova in comune di **Casatenovo (Lc)**, comune considerato ad alta criticità, pertanto in **area A**.
- Valori standard del coefficiente di deflusso

1,0 per tutte le pavimentazioni impermeabili (strada in asfalto)

0,6 per pavimentazioni filtranti in masselli autobloccanti

0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo

Descrizione	S (ha)	ϕ	% sup.	$\phi * \%sup$
Sup coperture (ha)	0,000000	1	0,000	0,000
Sup. pav. impermeabili (ha)	0,179300	1	0,787	0,787
Sup. pav. drenanti (ha)	0,031830	0,6	0,213	0,128
Sup. verde	0,000000	0,3	0,000	0,000
Totale sup. Scolante	S = 0,149760		1,000	0,915 ϕ

- Valori ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori U_{lim} per area "A" **10 l/s** x ha di superficie scolante impermeabile.

- Classe d'intervento "2"

- Impermeabilizzazione **potenziale media**.

- Calcolo applicabile **Metodo delle sole piogge**, nel rispetto art. 9 comma 3.

- Nel caso di interventi classificati potenzialmente medi, ricadenti in aree A ad alta criticità idraulica, il requisito minimo da soddisfare la realizzazione di invasi di laminazione di 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile.

- Tempi di ritorno di riferimento **T=50** anni, tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica, per un accettabile grado di sicurezza delle stesse.

- I dati utilizzati per il calcolo delle precipitazioni, sono stati ricavati dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia, comune di Casatenovo (Lc), parametri 1 - 24 ore

$$a_1 = 31.35 \text{ (mm/ora}^n) \quad n = 0,3061 \quad \varepsilon = 0,8252 \quad \alpha = 0,2962 \quad k = -0,0121$$

2.3) Calcolo precipitazioni di progetto

Calcolo altezza di pioggia in base curve di possibilità pluviometrica

$$W_t = \varepsilon + \alpha / k * (1 - (\ln(T/(T-1)))^k) = \mathbf{2,01}$$
 (coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T)

$$a = a_1 * W_t = \mathbf{62,97}$$
 mm / oraⁿ (precipitazioni per tempo medio di ritorno di 50 anni)

D = durata di pioggia

Onda entrante $Q_e(t)$

$$Q_e = S * \phi * a * D^{n-1} \text{ (m}^3) = \mathbf{1,61}$$
 l./s. (Onda entrante $Q_e(t)$)

$$W_e = S * \phi * a * D^n = \mathbf{18,10}$$
 m³ (Volume pioggia complessivamente entrante)

$$D_w \text{ (h)} = (Q_{u \text{ lim}} / (2,78 * S * \phi * a * n))^{1/(n-1)} = \mathbf{11,24}$$
 h (durata critica)

$$Q_{u \text{ lim}} = S * \phi * U_{lim} = \mathbf{1,37}$$
 l/s (portata costante uscente mediante scarico in un ricettore con tubo mm.100)

$$W_u = S * U_{lim} * D = \mathbf{15,40}$$
 m³ (volume complessivo in uscita ammissibile in un ricettore)

$$W_o = 10 * S * \phi * a * D_w^n - 3,6 * Q_{u \text{ lim}} * D_w = 181,0 - 55,4 = \mathbf{125,5}$$
 m³

Nel nostro caso la portata in uscita viene realizzata esclusivamente mediante scarico in fognatura e non mediante dispersione nel sottosuolo, per evitare pericolosi di cedimento nel manto stradale, causati dalle infiltrazioni, tenuto conto anche, che dalla Relazione Geologica risulta che in questa zona, potrebbe verificare la presenza di “occhi pollini”, cavità nel sottosuolo.

2.4) Calcolo capacità di accumulo della rete volano

Dati di progetto tubazione diam. int. Cm. 100

Lunghezza tubo drenante (Lg.)	= 132,00 m.
Diametro interno tubo	= 1,00 m.
<u>Vol. int. Tubo / ml</u>	= <u>0,785 m³</u>
Vol. laminazione Lg.* Vol.lam	= 103,62 m³

Dati di progetto camerette senza fondo sez. int. 150 x 150 cm

Lato interno cameretta (a=b)	= 1,50 m.
Altezza interna cameretta (h)	= 1,50 m.
<u>Volume camerette (axbxh)</u>	= <u>3,375 m³</u>
Vol. Tot. laminazione n. 4 camerette	= 13,50 m³

Dati di progetto tubazione cemento diam. int. Cm. 50

Lunghezza tubo drenante (Lg.)	= 30,00 m.
Diametro interno tubo	= 0,50 m.
<u>Vol. int. Tubo / ml</u>	= <u>0,196 m³</u>
Vol. laminazione Lg.* Vol.lam	= 5,890 m³

Dati di progetto camerette senza fondo sez. int. 80 x 80 cm

Lato interno cameretta (a=b)	= 0,80 m.
Altezza interna cameretta (h)	= 1,50 m.
<u>Volume camerette (axbxh)</u>	= <u>0,96 m³</u>
Vol. Tot. laminazione n. 4 camerette	= 2,88 m³

Totale Volume di laminazione = 103,62 + 13,50 + 5,89 + 2,88 = **125,88 m³**

Verifica vol. minimo richiesto = $W_o / (S * \varphi) = 916,00 > 800 \text{ m}^3 / \text{ha}_{\text{imp}}$

Per la normativa il vol. minimo di laminazione richiesto = $800 * (S * \varphi) = 109,62 \text{ m}^3$

Il volume di laminazione in progetto = **125,89** > 125,50 m³

2.5) Calcolo tempo di svuotamento

Tempo di svuotamento, lo svuotamento deve avvenire entro 48 h

= Vol lam / volume in uscita (h) = 125,89 m³ / 4,93 m³/h = **25,44 h** < 48 h

Il tutto come meglio riportato nella tav. 11.

3.0) Strada bassa

La strada bassa verrà realizzata con pavimentazione filtrante in masselli autobloccanti in calcestruzzo tipo DRENAPAV della ditta Paver, per una superficie di circa 362,00 m², delle zone destinate al parcheggio autovetture eseguite con pavimentazione sempre filtrante in masselli autobloccanti in calcestruzzo tipo Prato della ditta Paver, per una superficie di circa 42,00 m².

3.1) Progetto d'Invarianza Idraulica

Le acque piovane, verranno raccolte tramite caditoie e canaline e inviate in una rete volano, realizzata con tubi in cemento, posati su un letto di sabbia, collegati da camerette stradali, le acque piovane verranno poi inviate in un ricettore costituito dalla rete di fognatura comunale posta sotto la Via Ai Ronchi.

La rete volano, sarà realizzata con una tubazione in cemento con diametro interno di cm. 80, per una lunghezza totale di 40 m., collegata con due camerette di tipo stradale, con sezione interna, di cm. 120, altezza utile cm. 120-150, per poi collegarsi alla rete comunale, posta sotto la Via Ai Ronchi, tramite stozzatura con tubazione diametro mm. 63.

Nel nostro caso la portata in uscita viene realizzata esclusivamente mediante scarico in fognatura e non mediante dispersione nel sottosuolo, per evitare pericolosi cedimenti nel manto stradale, causati dalle infiltrazioni, tenuto conto anche, che dalla Relazione Geologica risulta che in questa zona, potrebbe verificare la presenza di "occhi pollini", cavità nel sottosuolo.

Per ottemperare a quanto previsto dal regolamento della Regione Lombardia del 23 novembre 2017 - n. 7, regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, si allega la presente relazione e la tavola di progetto.

3.2) Dati di progetto

- L'intervento si trova in comune di **Casatenovo (Lc)**, comune considerato ad alta criticità, pertanto in **area A**.

- Valori standard del coefficiente di deflusso

1,0 per tutte le pavimentazioni impermeabili (strada in asfalto)

0,6 per pavimentazioni filtranti in masselli autobloccanti

0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo

Descrizione	S (ha)	ϕ	% sup.	$\phi * \%sup$
Sup coperture (ha)	0,000000	1	0,000	0,000
Sup. pav. impermeabili (ha)	0,000000	1	0,000	0,000
Sup. pav. drenanti (ha)	0,040400	0,6	1,000	0,600
Sup. verde	0,000000	0,3	0,000	0,000
Totale sup. Scolante	S = 0,040400		1,000	0,600 ϕ

- Valori ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori **U_{lim}** per area "A" **10 l/s** x ha di superficie scolante impermeabile.

- Classe d'intervento "2"
- Impermeabilizzazione **potenziale media**.
- Calcolo applicabile **Metodo delle sole piogge**, nel rispetto art. 9 comma 3.
- Nel caso di interventi classificati potenzialmente medi, ricadenti in aree A ad alta criticità idraulica, il requisito minimo da soddisfare la realizzazione di invasi di laminazione di 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile.
- Tempi di ritorno di riferimento **T=50** anni, tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica, per un accettabile grado di sicurezza delle stesse.
- I dati utilizzati per il calcolo delle precipitazioni, sono stati ricavati dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia, comune di Casatenovo (Lc), parametri 1 - 24 ore

$$a_1 = 31.35 \text{ (mm/ora}^n) \quad n = 0,3061 \quad \varepsilon = 0,8252 \quad \alpha = 0,2962 \quad k = -0,0121$$

3.3) Calcolo precipitazioni di progetto

Calcolo altezza di pioggia in base curve di possibilità pluviometrica

$$W_t = \varepsilon + \alpha / k \cdot (1 - (\ln(T/(T-1)))^k) = \mathbf{2,01}$$
 (coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T)

$$a = a_1 \cdot W_t = \mathbf{62,97}$$
 mm / oraⁿ (precipitazioni per tempo medio di ritorno di 50 anni)

D = durata di pioggia

Onda entrante $Q_e(t)$

$$Q_e = S \times \varphi \times a \times D^{n-1} \text{ (m}^3) = \mathbf{0,28}$$
 l./s. (Onda entrante $Q_e(t)$)

$$W_e = S \times \varphi \times a \times D^n = \mathbf{3,20}$$
 m³ (Volume pioggia complessivamente entrante)

$$D_w (h) = (Q_{u \text{ lim}} / (2,78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n))^{1/(n-1)} = \mathbf{11,24}$$
 h (durata critica)

$$Q_{u \text{ lim}} = S \cdot \varphi \cdot U_{\text{lim}} = \mathbf{0,24}$$
 l/s (portata costante uscente mediante scarico in un ricettore con tubo ϕ mm.63)

$$W_u = S \cdot U_{\text{lim}} \times D = \mathbf{2,72}$$
 m³ (volume complessivo in uscita ammissibile in un ricettore)

$$W_o = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3,6 \cdot Q_{u \text{ lim}} \cdot D_w = 32,0 - 9,8 = \mathbf{22,20}$$
 m³

Nel nostro caso la portata in uscita viene realizzata esclusivamente mediante scarico in fognatura e non mediante dispersione nel sottosuolo, per evitare pericolosi di cedimento nel manto stradale, causati dalle infiltrazioni, tenuto conto anche, che dalla Relazione Geologica risulta che in questa zona, potrebbe verificare la presenza di "occhi pollini", cavità nel sottosuolo.

3.4) Calcolo capacità di accumulo del tubo drenante

Il progetto prevede la realizzazione di un tubo in cemento vibrato così realizzato:

scavo a profondità di circa 1,5 m., posizionamento sul fondo di uno strato di sabbia, posizionamento del tubo drenante in cemento centrifugato, riempimento scavo con terreno naturale proveniente dallo scavo.

Dati di progetto tubazione diam. int. Cm. 60

$$\text{Lunghezza tubo drenante (Lg.)} = 40,00 \text{ m.}$$

Diametro interno tubo	= 0,80 m.
<u>Vol. int. Tubo / ml</u>	= 0,502 m ³
Vol. laminazione Lg.* Vol.lam	= 20,096 m ³

Dati di progetto camerette sez. int. 120 x 120 cm

Lato interno cameretta (a=b)	= 1,20 m.
Altezza interna cameretta (h)	= 1,00 m.
<u>Volume camerette (a*b*h)</u>	= 1,44 m ³
Vol. Tot. laminazione n. 2 camerette	= 2,88 m ³

Totale Volume di laminazione = 20,096 + 2,88 = **22,98** m³

Verifica vol. minimo richiesto = $W_o / (S * \varphi) = 916,00 > 800 \text{ m}^3 / \text{ha imp}$

Per la normativa il vol. minimo di laminazione richiesto = $800 * (S * \varphi) = 19,39 \text{ m}^3$

Il volume di laminazione in progetto = **22,88** > 19,39 m³

3.5) Calcolo tempo di svuotamento

Tempo di svuotamento, lo svuotamento deve avvenire entro 48 h

= Vol lam / disp nel terreno (h) = $22,88 \text{ m}^3 / 0,87 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{25,44} \text{ h} < 48 \text{ h}$

Il tutto come meglio riportato nella tav. 11.

4.0) Calcolo Invarianza edificio unifamiliare tipo

Viene fatta la verifica su un edificio unifamiliare, tenendo conto delle superfici calcolate sui dieci lotti, lotti di circa 970 m², con una superficie impermeabile dovuta alle coperture di circa 180 m², e una superficie media destinata a vialetti e a scivoli di 60 m².

Le acque piovane provenienti dalle coperture, per una superficie di circa 180 m² verranno raccolte ed inviate ad una rete volano, realizzata con due pozzetti tipo stradale, con sezione interna, di cm. 150, altezza utile cm. 225, collegati da un tubo in cemento forato Di cm. 100 per una lunghezza di circa m. 20.

Le acque piovane cadenti sugli scivoli e sul piazzale e sul vialetto pedonale, realizzati con pavimentazione filtrante in masselli autobloccanti in calcestruzzo tipo DRENAPAV della ditta Paver, per una superficie di circa 60 m², verranno in parte inviate nella rete volano e parte disperse, mediante opportune pendenze, verso le aree a verde adiacenti.

La rete di fognatura, sarà completata da pozzetti posti al piede dei pluviali che invieranno mediante una rete di tubi in PVC con diametro 125-160 mm, a due camerette tipo stradali senza fondo, con predisposizione di fori sulle pareti, riempite attorno con uno strato di ghiaia di circa 50 cm. per facilitare la dispersione delle acque nel terreno e per aumentarne la capacità di accumulo, per poi passare in una linea volano realizzata con tubi in cemento forati, posati in una trincea riempita con ghiaia, in grado di disperderà le acque nel sottosuolo.

Il progetto prevede la raccolta delle acque piovane in una rete volano e lo smaltimento direttamente nel sottosuolo, per tener conto della possibile presenza di "occhi pollini", cavità presenti nel sottosuolo, come previsto dalla Relazione Geologica, le tubazioni disperdenti e i pozzi perdenti dovranno essere posti ad una adeguata distanza al fine di evitare pericoli di interferenza e assestamenti nelle fondazioni degli edifici.

Tutte le reti di fognatura di nuova realizzazione, saranno in PVC serie pesante, rispondenti alle norme UNI EN 1401 SN4, mediante predisposizione di sottofondo e rinfiacco in calcestruzzo, con sezione e pendenza idonee alle portate previste in progetto.

4.1) Progetto d'Invarianza Idraulica

Calcolo precipitazioni di progetto in base al Regolamento regionale n. 7 del 23/11/2017, il progetto prevede la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane direttamente nel sottosuolo, mediante una rete di tubazioni in cemento forate poggiate su letto di ghiaia e la realizzazione di due camerette stradali senza fondo con fori sulle pareti, per trasformarle in elementi perdenti.

4.2) Dati di progetto

- L'intervento si trova in comune di **Casatenovo (Lc)**, comune considerato ad alta criticità, pertanto in **area A**.

- Valori standard del coefficiente di deflusso

1,0 per tutte le aree interessate da tetti e pavimentazioni impermeabili (marciapiedi)

1,0 pavimentazioni impermeabili

0,6 pavimentazioni drenanti

0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo

Descrizione	S (ha)	ϕ	% sup.	$\phi * \%sup$
Sup coperture (ha)	0,018000	1	0,750	0,750
Sup. pavimentazioni impermeabile (ha)	0,000000	1	0,000	0,000
Sup. pavimentazioni drenanti (ha)	0,006000	0,6	0,250	0,150
Sup. verde	0,000000	0,3	0,000	0,000
Totale sup. Scolante	S = 0,024000		1,000	0,900 ϕ

- Valori ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori **U_{lim}** per area "A" **10 l/s** x ha di superficie scolante impermeabile.

- Classe d'intervento "2"

- Impermeabilizzazione **potenziale media**.

- Calcolo applicabile **Metodo delle sole piogge**, nel rispetto art. 9 comma 3.

- Nel caso di interventi classificati potenzialmente medi, ricadenti in aree A ad alta criticità idraulica, il requisito minimo da soddisfare la realizzazione di invasi di laminazione di 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile.

- Tempi di ritorno di riferimento **T=50** anni, tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica, per un accettabile grado di sicurezza delle stesse.

- I dati utilizzati per il calcolo delle precipitazioni, sono stati ricavati dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia, comune di Casatenovo (Lc), parametri 1 - 24 ore

$a_1 = 31.35$ (mm/oraⁿ) $n = 0,3061$ $\epsilon = 0,8252$ $\alpha = 0,2962$ $k = -0,0121$

4.3) Calcolo precipitazioni di progetto

Calcolo altezza di pioggia in base curve di possibilità pluviometrica

$W_t = \epsilon + \alpha / k * (1 - (\ln(T/(T-1)))^k) = 2,01$ (coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T)

$a = a_1 * W_t = 62,97$ mm / oraⁿ (precipitazioni per tempo medio di ritorno di 50 anni)

D = durata di pioggia

Onda entrante $Q_e(t)$

$$Q_e = S \times \varphi \times a \times D^{n-1} \quad (\text{m}^3) = \mathbf{0,25} \text{ l./s.} \quad (\text{Onda entrante } Q_e(t))$$

$$W_e = S \times \varphi \times a \times D^n = \mathbf{2,85} \text{ m}^3 \quad (\text{Volume pioggia complessivamente entrante})$$

$$D_w (h) = (Q_{u \text{ lim}} / (2,78 * S * \varphi * a * n))^{1/(n-1)} = \mathbf{11,24} \text{ h} \quad (\text{durata critica})$$

$$Q_{u \text{ lim}} = S * \varphi * U_{\text{lim}} = \mathbf{0,22} \text{ l/s} \quad (\text{portata costante uscente mediante scarico in un ricettore})$$

$$W_u = S * U_{\text{lim}} \times D = \mathbf{2,43} \text{ m}^3 \quad (\text{volume complessivo in uscita ammissibile in un ricettore})$$

$$W_o = 10 * S * \varphi * a * D_w^n - 3,6 * Q_{u \text{ lim}} * D_w = 28,52 - 8,74 = \mathbf{19,79} \text{ m}^3$$

Il progetto prevede la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane direttamente nel sottosuolo.

$$W_u = Q_u * D_w = 0,532 * 11,24 = \mathbf{5,98}$$

$$W_o = W_e - W_u = 28,52 - 5,98 = \mathbf{22,54} \text{ m}^3$$

4.4) Calcolo capacità disperdente dei pozzetti perdenti nel terreno

La capacità d'infiltrazione, può essere stimata in prima approssimazione attraverso la relazione di Darcy:

$$Q_f = K \times J \times A_f$$

con: Q_f = portata infiltrata [m^3 / s]

$$J = \text{cadente piezometrica [m/m]} = 1$$

A_f = superficie netta d'infiltrazione considerata, l'effettiva area drenante del pozzo A_f è assunta come un anello di larghezza $h_u / 2$ attorno alla base del pozzo, non si considera la base drenante del pozzo, per tenere conto della sua possibile occlusione.

Nel nostro caso, la dispersione si ha solo mediante dispersione nel terreno, pertanto,

$$Q_f = Q_u.$$

La valutazione della capacità filtrante del terreno, è stata condotta sulla base di determinate ipotesi, ricavate dalle relazioni geologiche di supporto redatte in zona dal dott. Cesare Resnati.

In base a detta relazione i terreni presentano le seguenti caratteristiche:

Questo assetto litostratigrafico presenta quindi terreni con coefficiente di permeabilità media pari a $K = 3,0 \text{ E} - 6 \text{ [m/s]} = 0,000003 \text{ m/s}$

Nel nostro caso si suppone la realizzazione di due pozzetti quadrati avente le seguenti caratteristiche:

- A = lato interno del pozzo = 1,50 m B = lato esterno del pozzo = 1,80 m

- Altezza utile del pozzo $h_u = 1,50 \text{ m}$ = Altezza Z della porzione drenante

- Ghiaia attorno a pozzo = $Sp. = 50 \text{ cm}$

$$\text{Volume utile pozzo} = V_{pp} = A_{\text{base}} * h_u = A^2 * h_u = 3,38 \text{ mc}$$

$$\text{Volume trincea con ghiaia} = V_{\text{tri}} = A_{\text{base}} * h_u * \% \text{ vuoti} \quad (\text{mc})$$

$$= ((B + 2 Sp.)^2 - (B)^2) * h_u * 30\% = 2,07 \text{ mc}$$

$$\text{Volume di laminazione pozzo} = V_{pp} + V_{tri} = 3,38 + 2,07 = 5,45 \text{ m}^3$$

$h_u / 2 = 0,75 \text{ m}$. consideriamo solo la larghezza della ghiaia pertanto = 0,50 m.

$$A_f = (B + 2 * 0,50)^2 - (B)^2 = 7,65 \text{ m}^2$$

$$Q_f = Q_u = K * J * A_f * n. \text{ Pozzi} = 0,000003 * 1 * 7,65 * 2 = 0,0000459 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$= 0,0000456 \text{ m}^3/\text{sec.} * 3600 = \mathbf{0,16524 \text{ mc/h}}$$

4.5) Calcolo capacità disperdente del tubo drenante

Il progetto prevede la realizzazione di un tubo in cemento drenante così realizzato: scavo a profondità di circa 1,5 m., posizionamento sul fondo di uno strato di ghiaia, posizionamento del tubo drenante in cemento centrifugato con fori per il disperdimento, riempimento scavo fino al filo superiore del tubo con ghiaia, riempimento della restante parte di scavo con terreno naturale.

Dati di progetto:

$$\text{Lunghezza tubo drenante (Lg.)} = 20,00 \text{ m.}$$

$$\text{Diametro interno tubo} = 1,00 \text{ m.}$$

$$\text{Base trincea drenante in ghiaia (B)} = 1,70 \text{ m.}$$

$$\text{Altezza trincea in ghiaia (h_t)} = 1,20 \text{ m.}$$

$$\text{Vol. int. Tubo / ml} = 0,785 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. est. Tubo / ml} = 0,950 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume trincea / ml } B * h_t = 2,040 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume ghiaia} = (B * h_t) - \text{Vol. est. Tubo} = 1,090 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume vuoti ghiaia 30\% / ml} = 0,327 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume di laminazione / ml } \text{Vol.}_{lam} = 1,112 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. totale laminazione } Lg. * \text{Vol.}_{lam} = \mathbf{22,24 \text{ m}^3}$$

$$K = 3E-06 = 0,000003$$

$$\text{Disperdimento x infiltrazione } B * Lg. * K = 0,000102 \text{ mc/s} * 3600 = \mathbf{0,367 \text{ m}^3/\text{h}}$$

4.6) Calcolo volume di laminazione in progetto

$$\text{Volume laminazione Pozzi Disperdenti} = 5,45 * 2 = 10,89 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume di laminazione tubo drenante} = 22,24 \text{ m}^3$$

$$\text{Totale Volume di laminazione} = 10,89 + 22,24 = \mathbf{33,13 \text{ m}^3}$$

4.7) Calcolo della capacità totale di disperdimento nel sottosuolo

La capacità totale d'infiltrazione considerato il tempo $D_w (h) = 11,24 \text{ h}$

$$Q_f = 0,165 \text{ m}^3/\text{h} (n.2 \text{ pozzi disperdenti}) + 0,367 \text{ m}^3/\text{h} (\text{tubo drenante}) = 0,532 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_f = 0,532 * D_w = 0,532 * 11,24 \text{ h} = \mathbf{5,98 \text{ m}^3}$$

$$W_o = 10 * S * \varphi * a * D_w^n - Q_f * D_w = 28,52 \text{ mc} - 5,98 \text{ mc} = \mathbf{22,54 \text{ m}^3}$$

$$\text{Verifica vol. minimo richiesto} = W_o / (S * \varphi) = 938,20 > 800 \text{ m}^3/\text{ha}_{imp}$$

$$\text{Per la normativa il vol. minimo di laminazione richiesto} = 800 * (S * \varphi) = 17,28 \text{ m}^3$$

$$\text{Il volume di laminazione in progetto} = \mathbf{33,13} > 17,28 \text{ m}^3$$

4.8) Calcolo tempo di svuotamento

Tempo di svuotamento, lo svuotamento deve avvenire entro 48 h
= Vol lam / disp nel terreno (h) = 23,20 m³ / 0,53 m³/h = **43,57 h** < 48 h

Nota bene: alla presentazione dei P.C. delle singole unità abitative, andrà presentata la Relazione di Invarianza Idraulica verificata in base alle effettive dimensioni dell'edificio, delle superfici coperte e delle tipologie di pavimentazioni utilizzate e delle modalità di dispersione delle acque piovane.

Il tutto come meglio riportato nella tav. 12.

5.0) Progetto acque nere

Il progetto prevede la realizzazione di n. 10 case unifamiliari di circa 130-145 m² ciascuna, ipotizzando un nucleo familiare massimo di circa 6 persone.

La rete di fognatura interna ai lotti, verrà realizzato, con tubazione in Pvc diam. 125 -160 mm, con pendenza 1,5%, livello percentuale di riempimento della tubazione del 60%, coefficiente di scabrezza per tubi in pvc con incrostazioni 80%, la portata in uscita sarà di circa 13,5 l/s ampiamente sufficiente a smaltire il fabbisogno.

5.1) n. 8 unità abitative andranno a collegarsi alla rete delle acque nere posta sotto la strada alta per poi collegarsi lungo la via XXV Aprile alla fognatura comunale di Via Petrarca, l'allacciamento verrà chiamato "S1"

Il calcolo della portata degli scarichi reflui urbani, tiene in conto i seguenti parametri:
P = popolazione insediabile nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fognatura nera di progetto; tenendo conto della capacità edificatoria di n. 8 abitazioni di 130-145 m² con un numero massimo di 6 abitanti per unità, la popolazione massima insediabile risulta di n. 48 abitanti.

d = dotazione idrica giornaliera per abitante (≈ 250 litri/abitante giorno);

W = coefficiente dovuto all'incremento di consumo nell'ora di maggior utilizzo (≈ 1,50);

K = coefficiente dovuto all'incremento di portata giornaliera rispetto alla media annua (≈ 1,50);

La determinazione della portata degli scarichi urbani è data dalla formula (1):

$$Q = \frac{d \times n. \text{ ab.} \times W \times K}{h \times 3600} = () \text{ l/s}$$

Considerata una dotazione idrica di 250 l per abitante al giorno, per n. 48 abitanti.

$$= 250 \times 48 = 12'000 \text{ l./g. (consumo giornaliero)}$$

$$= 12'000 / 1000 = 12,0 \text{ m}^3/\text{g.}$$

si otterrà:

$$Q = \frac{12'000 \times 1,5 \times 1,5}{24 \times 3600} = 0,32 \text{ l/s}$$

Per le tubazioni all'interno della proprietà, sarà prevista una pendenza 1,5%, con livello percentuale di riempimento della tubazione del 60%, coefficiente di scabrezza per tubi in pvc con incrostazioni 80%, la portata in uscita sarà di circa 13,5 l/s ampiamente sufficiente a smaltire il fabbisogno.

5.2) numero 2 unità abitative andranno a collegarsi alla rete delle acque nere posta sotto la strada bassa per poi collegarsi lungo la via Ai Ronchi alla fognatura comunale, l'allacciamento verrà chiamato "S2"

Il calcolo della portata degli scarichi reflui urbani, tiene in conto i seguenti parametri:
 P = popolazione insediabile nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fognatura nera di progetto; tenendo conto della capacità edificatoria di n. 2 abitazioni di 130-145 m² con un numero massimo di 6 abitanti per unità, la popolazione massima insediabile risulta di n. 12 abitanti.

d = dotazione idrica giornaliera per abitante (≈ 250 litri/abitante giorno);

W = coefficiente dovuto all'incremento di consumo nell'ora di maggior utilizzo (≈ 1,50);

K = coefficiente dovuto all'incremento di portata giornaliera rispetto alla media annua (≈ 1,50);

La determinazione della portata degli scarichi urbani è data dalla formula (1):

$$Q = \frac{d \times n. \text{ ab.} \times W \times K}{h \times 3600} = () \text{ l/s}$$

Considerata una dotazione idrica di 250 l per abitante al giorno, per n. 12 abitanti.

$$= 250 \times 12 = 3'000 \text{ l./g. (consumo giornaliero)}$$

$$= 3'000 / 1000 = 3,0 \text{ m}^3/\text{g.}$$

si otterrà:

$$Q = \frac{3'000 \times 1,5 \times 1,5}{24 \times 3600} = 0,078 \text{ l/s}$$

Per le tubazioni all'interno della proprietà, sarà prevista una pendenza 1,5%, con livello percentuale di riempimento della tubazione del 60%, coefficiente di scabrezza per tubi in pvc con incrostazioni 80%, la portata in uscita sarà di circa 13,5 l/s ampiamente sufficiente a smaltire il fabbisogno.

Il tutto come meglio riportato nella tav. 10.

4.0) CALCOLI IDRAULICI

3.1) Verifica portata tubazioni fognatura

Le condotte di fognatura sono state verificate con la Formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

D = Diametro interno del canale circolare - (m.)

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

i = Pendenza del canale - (m/m)

Q = Portata nella condotta m³/s

k = Coefficiente di scabrezza

- per tubi in PVC nuovi

K=120

- per tubi con incrostazioni e depositi K= 80 (valore utilizzato)

Diametro est.	Diametro int.	Pendenza	Portata max	Scabrezza	% riemp.
---------------	---------------	----------	-------------	-----------	----------

Per acque chiare

De = 63 mm.	Di = 57 mm.	i = 0.002 m/m	Q = 0.00040 m ³ /s	K = 80	70%
De = 100 mm.	Di = 94 mm.	i = 0.002 m/m	Q = 0.00135 m ³ /s	K = 80	70%
De = 125 mm.	Di = 118 mm.	i = 0.002 m/m	Q = 0.00312 m ³ /s	K = 80	70%
De = 160 mm.	Di = 152 mm.	i = 0.002 m/m	Q = 0.00614 m ³ /s	K = 80	70%

Per acque nere.

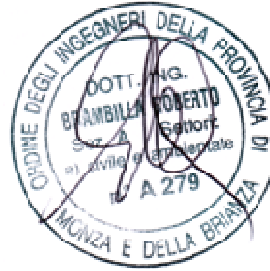
De = 125 mm.	Di = 118 mm.	i = 0.015 m/m	Q = 0.00687 m ³ /s	K = 80	60%
De = 160 mm.	Di = 152 mm.	i = 0.015 m/m	Q = 0.01350 m ³ /s	K = 80	60%

Per la tubazione acque chiare sarà prevista una pendenza 0,5% a 0,2%, livello percentuale di riempimento della tubazione del 70%, coefficiente di scabrezza per tubi in pvc con incrostazioni 80%.

Per la tubazione acque nere sarà prevista una pendenza 1,5%, livello percentuale di riempimento della tubazione del 60%, coefficiente di scabrezza per tubi in pvc con incrostazioni 80%.

Casatenovo 23/01/2023

Il Progettista
Ing. Roberto Brambilla



PIANO DI MANUTENZIONE

1. Premessa

Il presente documento costituisce il piano di manutenzione degli interventi di invarianza idraulica ed idrologica per le opere riguardanti la realizzazione delle opere di smaltimento delle acque piovane, relativa alle opere di urbanizzazione da realizzate all'interno del P.L. AdT10, nel comune di Casatenovo Via Ai Ronchi via XXV Aprile.

Gli interventi di manutenzione si definiscono di tipo "ordinario" e "straordinario" in funzione del rinnovo e della sostituzione delle parti di impianto e di conseguenza delle modifiche più o meno sostanziali delle prestazioni dell'impianto stesso.

Le operazioni di manutenzione ordinaria faranno riferimento ad un programma di manutenzione (preventiva) e potranno essere anche correttive, mentre le operazioni di manutenzione straordinaria saranno esclusivamente del tipo correttivo.

Entrambi i tipi di manutenzione rappresentano la somma delle operazioni e degli interventi da eseguire per ottenere la massima funzionalità ed efficienza delle opere allo scopo di mantenere nel tempo il valore, la loro affidabilità e garantire la massima continuità di utilizzo.

1.1 Manutenzione ordinaria

Per manutenzione ordinaria si intendono gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso. Sono interventi che possono essere affidati a personale tecnicamente preparato anche se non facente parte di imprese installatrici abilitate.

1.2 Manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria di un'opera si intendono gli interventi con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'opera stessa in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o di attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino in interventi di trasformazione o ampliamento opera o nella posa di una nuova opera, e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria. Si tratta di interventi che richiedono una specifica competenza tecnico.

La manutenzione straordinaria è intesa solo in senso correttivo come di seguito specificato.

Sarà da effettuarsi con interventi su chiamata, ogni qual volta se ne renda necessario, in conseguenza di guasti di qualunque natura e per qualsiasi ragione verificatisi all'opera, con facoltà di eseguire le riparazioni sia sul posto, che presso propria officina.

1.3 Obblighi del manutentore

Il manutentore provvederà a sua cura e spese a munire il suo personale di tutti i materiali d'uso e di consumo necessari per lo svolgimento dei lavori oggetto dell'appalto.

Il manutentore avrà l'obbligo di mantenere la pulizia degli apparati e delle opere di sua pertinenza.

In particolare, dovranno essere lasciati puliti tutti i luoghi dove si sono svolti lavori e sarà cura del manutentore la raccolta e la discarica di tutti gli eventuali materiali di risulta (tutti gli oneri di smaltimento saranno completamente a carico del manutentore).

Sarà obbligo del manutentore predisporre a sua cura e spese quanto necessario come mezzi e personale in caso di interventi o visite di ispezione e controllo, sia di legge sia di specialisti in particolari settori.

Il manutentore dovrà provvedere a sua cura e spese, assumendosene la responsabilità, a tutte quelle opere o disposizioni necessarie per garantire la sicurezza del proprio personale, di terzi e delle cose circostanti durante e dopo l'esecuzione dei lavori.

A tal fine il manutentore dovrà, insieme alla Committente, prendere atto e valutare tutte le possibili fonti di rischio negli ambienti in cui verranno svolte le attività di manutenzione, in modo di essere perfettamente consapevole dello stato esistente e dovrà quindi presentare, prima dell'inizio dei lavori, un piano di sicurezza. Infine, preso atto della situazione, non potrà in alcun modo rivalersi sulla Committente in caso di eventuale sinistro.

In tale registro dovranno essere annotati, insieme con gli interventi in dettaglio, i materiali sostitutivi, gli eventuali imprevisti riscontrati, le eventuali osservazioni e il tempo impiegato per ciascun singolo intervento.

Per i componenti più importanti dell'impianto, il manutentore annoterà su apposite schede tutti gli interventi di volta in volta effettuati, realizzando così un archivio storico per ciascuna parte dell'impianto.

Dette registrazioni potranno essere effettuate sia durante che dopo le operazioni di manutenzione programmata e/o correttiva.

Il presente piano costituirà il supporto alle operazioni di manutenzione anzidette; esso è stato redatto in ottemperanza alle disposizioni di cui all'Art. 40 del DPR 554/1999 nell'ottica di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione.

Esso, pertanto, è suddiviso in:

- Manuale d'uso;
- Manuale di manutenzione;
- Programma di manutenzione.

2 Manuale d'uso

Il presente capitolo prevede una breve descrizione delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di utilizzo del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere fenomeni di deterioramento.

2.1 Collocazione dell'opera

Gli interventi in progetto interessano la realizzazione delle opere di smaltimento delle acque piovane e delle acque nere, relative alle opere di urbanizzazione da realizzate all'interno del P.L. AdT10, nel comune di Casatenovo Via Ai Ronchi via XXV Aprile

Il progetto prevede la realizzazione di due reti, acque nere, le acque provenienti dai bagni, cucine e lavanderie, verranno convogliate in una rete di P.L. e poi inviate nella fognatura comunale, mediante l'allacciamento **S1** sulla Via Petrarca e **S2** sulla via Ai Ronchi.

Le acque piovane ricadenti sulla strada alta di P.L., verranno raccolte tramite caditoie e canaline e inviate in una rete volano, realizzata con tubi in cemento, posati su un letto di sabbia, collegati da camerette stradali, per superare i dislivelli di quota, al fine di garantire la capacità di riempimento delle tubazioni, quelle a monte saranno collegate alla cameretta, mediante strozzatura con tubi in PVC avente diametro di mm. 100, il tutto per garantire la capacità di accumulo del sistema volano, Le acque piovane verranno poi inviate in un ricettore costituito dalla rete di fognatura comunale posta in via Petrarca.

Le acque piovane ricadenti sulla strada bassa di P.L., verranno raccolte tramite caditoie e canaline e inviate in una rete volano, realizzata con tubi in cemento, posati su un letto di sabbia, collegati da camerette stradali, le acque piovane verranno poi inviate in un ricettore costituito dalla rete di fognatura comunale posta sotto la Via Ai Ronchi.

2.2 DESCRIZIONE CORPI D'OPERA INTERESSATI DAI PRINCIPI DI INVARIANZA IDRAULICA ED IDROLOGICA

Nel presente capitolo si vanno a descrivere i corpi idraulici di progetto che espletano alla funzione

di smaltimento acque meteoriche e che sono soggette ai principi di invarianza idraulica ed idrologica presenti nel RR07/17.

2.2.1 Impianto di smaltimento acque

Si intende per impianto di smaltimento acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento e invio in un ricettore).

Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (caditoie e griglie lineari);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (tubazioni in PVC detti collettori);
- invasi di laminazione (camerette stradali e tubi di grosso diametro, ecc.)

I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:

a) devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;

d) i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono.

Gli elementi dell'impianto devono essere auto pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni.

ELEMENTI MANUTENIBILI

2.2.1.1 Pozzetti, caditoie e chiusini

Descrizione

I pozzetti sono dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi, fossi di guardia o trincee drenanti collegati al pozzetto stesso.

Le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o nei fossi di guardia le acque meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc).

Modalità d'uso corretto

È necessario controllare la funzionalità dei pozzetti e delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

È necessario verificare e valutare la prestazione degli elementi durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

2.2.1.2 Tubi e collettori

Descrizione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento delle acque meteoriche negli invasi di laminazione ed eventualmente in impianti di trattamento.

Modalità d'uso corretto

Tubi devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
- tubi di polietilene ad alta densità (Pead) per condotte interrate: UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91;
- tubi di polietilene ad alta densità (Pead) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

Il dimensionamento e le verifiche dei collettori devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- a) la tenuta all'acqua;
- b) la tenuta all'aria;
- c) l'assenza di infiltrazione;
- d) un esame a vista;
- e) un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- f) una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- g) un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- h) un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- j) un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

2.2.1.3 Tubi circolari e Camerette stradali

Descrizione

- Tubi circolari per condotti di fognatura in c.a. con armature elettrosaldate in acciaio da 600 N/mm² con incastro a bicchiere sino al DN 1000, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati) e con incastro a ½ spessore aventi classe di resistenza 90 kN/m², dotati di guarnizione a cuspidi conforme alla norma UNI EN 681-1 premontata sul maschio atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 8981-5. Diametro nominale interno DN 1.00 e peso indicativo al m. $p = 1.500 \text{ kg/m}$

- Camerette stradali per intercettazione linea volano, costituite da elementi prefabbricati in calcestruzzo armato a norma UNI EN-1917 marcati CE, idonei a sopportare carichi stradali di 1° categoria, costituite da elemento di fondo, elementi di prolunga, le dimensioni interne del manufatto che contiene le pompe cm. 150 x 150 x h 150-200 e soletta di copertura spessore cm 15.

Modalità d'uso corretto

La rete di fognatura e pozzetti, occorre periodicamente verificare il corretto funzionamento degli scarichi, intervenendo in caso di cattivo funzionamento, alla pulizia dei pozzetti ed eventualmente alla pulizia delle tubazioni, eliminare periodicamente la presenza di foglie sui vialetti che potrebbero causare rallentamenti nello smaltimento delle acque, verificare lo stato di conservazione, individuando eventuali cedimento della rete dei pozzetti e delle camerette, che potrebbero essere fonti di pericolo.

Camerette stradali, le strutture in calcestruzzo vanno protette dal dilavamento delle acque, le zone di arrivo e transito dei fluidi, soggette al deposito di sedimenti di varia natura, devono essere controllate e liberate quando necessario per evitare il degrado delle strutture di contenimento, mantenere la capacità di invaso ed evitare il danneggiamento delle pompe, evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni; evitare la contaminazione delle acque da inviare nella fognatura comunale; non essere accessibili alle persone non addette alla gestione; non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto. La manutenzione di queste, potrà essere eseguita dall'esterno mediante utilizzo di acqua in pressione ed eventualmente utilizzando quando necessario per lo svuotamento dei fanghi in essi contenuti per mezzo di auto-spurghi autorizzati.

3 Manutenzione

I lavori da eseguire sono elencati nelle tabelle di Manutenzione programmata (preventiva), parte integrante del presente documento, con le modalità e la tempistica indicate e sono riferiti ai soli interventi di manutenzione "ordinaria".

Gli interventi ivi elencati devono intendersi come esempi, in generale, della tipologia di attività di manutenzione, quindi il manutentore è tenuto ad eseguire tutte le attività necessarie per il mantenimento in perfetta efficienza degli impianti oggetto della manutenzione, anche se non esplicitamente citati nelle tabelle seguenti.

Di seguito verranno allegate tabelle riassuntive, del manuale e del programma di manutenzione, riguardanti l'impianto smaltimento acque.

3.1 IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE

3.1.1 Pozzetti, caditoie, chiusini, collettori, camerette stradali e tubi circolari di volano

3.1.1.1 Manuale di manutenzione

COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELL'OPERA:

per l'intervento lo smaltimento delle acque meteoriche delle strade di P.L. viene effettuato da un sistema di caditoie, pozzetti e griglie, che indirizza verso il sistema di volanizzazione delle acque.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA: vedi tavole del Progetto di invarianza idraulica:

- Tav. 11 Planimetria strade di P.L. rete acque nere e rete acque chiare;

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO:

personale qualificato ed attrezzature specifiche atte a compiere le operazioni di manutenzione a regola d'arte.

Tutte le operazioni devono comunque avvenire in condizioni di piena sicurezza, utilizzando idonei D.P.I. e D.P.C. Per le ispezioni dei manufatti è necessario che queste avvengano nel rispetto della normativa DPR 177/2011.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI:

- il mantenimento dell'efficienza delle condotte, dei pozzetti e delle caditoie, allo scorrimento delle acque;
- il mantenimento della efficienza delle infrastrutture, per cedimenti, deformazioni, degrado, ecc., dei componenti
- Camerette stradali e condotte in calcestruzzo, costituenti l'impianto volano, realizzate in elementi prefabbricati in calcestruzzo armato a norma UNI EN-1917 marcati CE, idonei a sopportare carichi stradali di 1° categoria.
- Tubazioni in cemento di grosso diametro Di 1000-800-600-500, sono quelle di smaltire correttamente le portate previste verso l'emissario finale, il calo di tali prestazioni non si presenterà improvvisamente ma solo come una lenta riduzione della portata negli anni. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 8981-5

ANOMALIE RISCONTRABILI:

abrasione delle pareti degli elementi, corrosione delle pareti, perdite di fluido, rottura delle griglie di filtraggio e dei chiusini, infiltrazioni, incrostazioni o otturazioni, accumulo di materiale e depositi minerali sul fondo dei condotti, ostruzione delle condotte e delle griglie, perdite di carico, deformazioni tali da inficiarne il corretto funzionamento.

- presenza nelle tubazioni, nelle caditoie e nelle griglie di raccolta acquee di foglie sabbia, terra, ecc., perdita della tenuta nei punti di giunto del tubo col pozzetto, incrostazioni, deposito di sedimenti, collassi strutturali, deformazioni, rotture
- danneggiamento degli elementi, come, griglie chiusini, pozzetti, dovute a cause accidentali o usura.
- Perdita della tenuta nei punti di giunto tubo pozzetto, cedimenti e fessurazioni, degrado delle superfici a vista dovuto all'azione meccanica e/o chimica dei liquidi o dei sedimenti depositati nelle zone di accumulo.
- Presenza nelle tubazioni, incrostazioni, deposito di sedimenti, collassi strutturali, deformazioni, rotture;
- cedimenti in corrispondenza condotte, dovute ad assestamenti o a infiltrazioni, per rottura delle tubature.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:

controllo a vista.

MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DEL PERSONALE SPECIALIZZATO:

pulizia delle condotte, delle camerette stradali, dei pozzetti delle singole parti dell'impianto, eventuale saldatura di tubi, sostituzione delle parti danneggiate, asportazione dei fanghi e dei depositi, lavaggio con acqua a pressione.

Le ditte fornitrici dei singoli elementi dell'opera, forniranno le schede tecniche, di istruzione, manutenzione, dismissione e relativi elaborati e schemi di funzionamento. Forniranno inoltre schede diagnostiche, schede normative, il tutto per poter procedere alla raccolta delle informazioni per il monitoraggio periodico delle prestazioni e ad un corretto intervento manutentivo.

3.1.1.2 Programma di manutenzione

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI:

il sistema nella sua interezza deve in ogni caso garantire lo smaltimento dell'acqua provenienti dalle strade.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI:

verifica della pulizia dei componenti (tubi, griglie, pozzetti e chiusini), controllo della portata, controllo della tenuta, controllo della completa fruibilità del sistema, verifica integrità di ogni componente.

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI:

Controllo stato generale del sistema	annuale
Controllo tenuta del sistema	annuale
Controllo pulizia del sistema	annuale
Controllo griglie chiusini	semestrale
Controllo della portata	annuale
Controllo presenza di materiale vegetale o formazione di sedimenti di materiale	annuale
Cedimenti strutturali	annuale
Controllo giunzione tra tubazione	annuale
Controllo tubazioni	biennale
Saldatura tubi	quando occorre
Sostituzione parti danneggiate e/o usurate	quando occorre
Pulizia degli elementi	quando occorre
Interventi di riparazione	quando occorre

Casatenovo 23/01/2023

Il Progettista
Ing. Roberto Brambilla

