

OGGETTO:

ACCORDO OPERATIVO relativo a parte dell'Ambito Ans 2.9 – Loc. Monte della Campana – Pavullo n/F

PROPRIETA':

AREA srl

IMMOBILIARE LA LOGGIA srl

TITOLARE DI CAPACITA' EDIFICATORIA:

Sig. EMILIO CANTONI

DOCUMENTO:

Relazione Idraulica

PROGETTISTI:

Arch. M.Pia MUCCIARINI

Arch. Gianmarco BAZZANI

INDICE

1. PREMESSA	03
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE AREA D'INTERVENTO	04
3. PROPOSTA PROGETTUALE	05
4. OPERE DI URBANIZZAZIONE – RETE FOGNARIA	07
5. CONCLUSIONI.....	30

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica idraulica allegata al progetto di Accordo Operativo relativo ad una porzione dell'Ambito ANS 2.9, da realizzarsi in località Monte della Campana a margine della S.P. 27 per Verica e lungo Via Santi, analizza le problematiche di carattere idraulico emerse durante la progettazione e indica tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

Nello specifico la presente relazione è volta ad analizzare con particolare riguardo il sistema di gestione delle acque meteoriche dei lotti in progetto in quanto, come rilevato anche dall'ente gestore HERA, l'urbanizzazione è esistente e quindi risulta estremamente difficoltoso provvedere alla laminazione del comparto tramite sovradimensionamento delle condotte anche perché, lo si ribadisce, non si andranno a realizzare nuovi tratti di viabilità pubblica e di conseguenza nuove condotte della rete fognaria, ma si utilizzerà la condotta mista $\varnothing 500$ - $\varnothing 600$ CLS lungo Via Santi.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE AREA D'INTERVENTO

L'area di intervento si colloca nella zona Sud-Est del centro abitato, in località Monte della Campana, a valle della strada provinciale per Verica (S.P. 27), come estrema propaggine di un ambito consolidato saturato costituito dall'esistente lottizzazione La Loggia (da tempo conclusa e presa in carico dal Comune) che si sviluppa lungo il lato destro di Via Santi.

Via Santi rappresenta pertanto il confine tra l'edificato consolidato (lato destro) e la zona di potenziale espansione (lato sinistro): la porzione di ambito in attuazione si sviluppa infatti prevalentemente in adiacenza al lato sinistro di Via Santi, e per una piccola superficie in adiacenza al lato destro.

I terreni oggetto della presente proposta costituiscono infatti una porzione dell'Ambito ANS 2.9 come individuato nel PSC (Proposta n. 53), in quanto la restante porzione appartiene ad un'altra proprietà (Proposta n. 30) che ha formalmente rinunciato a procedere. Nel suo insieme la zona si configura essenzialmente idonea per la destinazione residenziale a bassa densità, come peraltro l'adiacente comparto già attuato.

Catastralmente i terreni interessati dalla presente proposta sono identificati al Foglio 86 Particelle 311-312-1158-1159-1160-1129-1175-1423-1424-1425-1426 e, secondo la classificazione del PSC vigente, costituiscono parte dell'Ambito ANS 2.9 per nuovi insediamenti prevalentemente residenziali e/o di servizio.

L'area è orientata verso sud-ovest, con un naturale declivio che ne favorisce il soleggiamento costante; allo stato attuale risulta utilizzata a fini agricoli.

_ Ortofoto



3. PROPOSTA PROGETTUALE

3.1. Progetto Urbanistico

La presente proposta progettuale riguarda un intervento di naturale completamento edilizio del tessuto già urbanizzato tramite la lottizzazione attuata negli anni '80-'90 sul lato dx di Via Santi. L'intervento prevede quindi la creazione di un nuovo insediamento residenziale a bassa densità con due ampie aree a verde pubblico attrezzato, localizzate nei tratti più pianeggianti del comparto e collegate tra loro da un nuovo percorso pubblico, e spazi per parcheggi quali dotazioni territoriali a completamento e integrazione di quanto già realizzato, in linea con quanto previsto dalla Scheda d'Ambito del PSC per l'Ambito in questione.

L'area di intervento oggetto della presente proposta presenta una Superficie Territoriale ST ridotta, di circa 19.552 mq., in quanto, come già evidenziato in precedenza, si compone della sola proposta n.53, avendo l'altra proposta (n.30) rinunciato a procedere.

Nel presente progetto sono previsti complessivamente nr. 12 lotti edificabili sviluppati su una Superficie Fondiaria SF di 13.780 mq più un lotto di SF di 1.080 mq destinato ad ERS; la Superficie Complessiva SC è invece pari a 4.399 mq più una quota di ERS pari a 520 mq.

L'assetto ipotizzato prevede lotti di superficie variabile e con basso indice edificatorio; per il sub-ambito ad Ovest si propone una conformazione a "borgo privato" (lotti A-B-C-D) con viabilità privata sfruttando l'accesso esistente dalla Via per Verica (S.P. 27), localizzato alla progressiva chilometrica 7+527, che distribuirà al contempo il nuovo "borgo privato" e i fabbricati identificati catastalmente al Foglio 86 Particelle 319-320-321 sempre di proprietà di IMM. LA LOGGIA Srl. In prossimità dell'accesso sono stati localizzati alcuni parcheggi pubblici, al termine dei quali la strada, come detto, diventerà privata per servire i quattro lotti in progetto e lungo la quale sono stati ricavati altri parcheggi privati.

Gli altri lotti si sviluppano invece lungo la Via Santi, al margine della quale saranno ricavati nuovi parcheggi pubblici e vi saranno localizzati gli accessi ai nove lotti previsti, incluso il Lotto ERS, a fianco del quale è prevista una consistente area di verde pubblico, accessibile tramite un percorso alberato ricavato tra il Lotto 8 e il Lotto 9 ERS; l'altra area verde è prevista invece nel primo tratto di Via Santi, in prossimità con la Via Verica, la quale, come già riportato in precedenza, è in parte interessata dalla presenza del reticolo idrografico minore cartografato.

L'insediamento residenziale si compone:

- nella fascia più prossima alla strada provinciale di ville uni/bifamiliari di due piani fuori terra più interrato;
- lungo Via Santi in direzione sud, da ville uni/bifamiliari/trifamiliari e/o edifici bassi plurifamiliari, privilegiando soluzioni ad ingresso indipendente e morfologia articolata, disposti su due-tre piani fuori terra con interrato.

In totale si prevedono nr. 34 alloggi.

Gli edifici, in virtù della loro naturale esposizione a sud-ovest, saranno in grado di garantire condizioni bioclimatiche favorevoli per una progettazione eco-sostenibile; inoltre sono posizionati a distanza tale l'uno dall'altro da non ombreggiarsi reciprocamente e presentano spazi verdi di pertinenza.

La quota di Superficie Permeabile di ogni lotto, che dovrà essere pari almeno al 30% della Superficie Fondiaria, sarà verificata in sede di presentazione di ogni singolo titolo abilitativo.

Nel prosieguo della relazione sono state ipotizzate per ogni lotto le diverse superfici suddivise in base alla tipologia di pavimentazione assegnata e di conseguenza al grado di impermeabilizzazione: si precisa fin da ora che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno.

4. OPERE DI URBANIZZAZIONE – RETE FOGNARIA

La rete fognaria nera dei singoli lotti sarà di tipo separato tra acque nere ed acque bianche. Entrambe si immetteranno nei punti di recapito individuati in accordo con l'Ente Gestore HERA: relativamente alla porzione di intervento contigua alla Via Santi il punto di recapito è la rete fognaria mista $\varnothing 500$ - $\varnothing 600$ CLS esistente sulla stessa via, mentre per i lotti "a borgo privato" nella porzione Ovest del comparto il punto di recapito è costituito da una fognatura mista esistente ubicata tra i mapp. 910 e 326 che si allaccia alla pubblica fognatura esistente di Via Alfieri. Sostanzialmente non sono previsti nuovi tratti di condotte fognarie pubbliche in quanto le opere in progetto si configurano tutte come "allacci privati" di tipo separato tra acque nere e acque bianche.

Per quanto riguarda la raccolta delle acque meteoriche si prevede solo il potenziamento della maglia di caditoie stradali esistenti su Via Santi tramite la realizzazione di nuove caditoie in ghisa sferoidale C250 UNI EN 124 dim. int. 40x40 cm.

All'interno dei singoli lotti si cercherà di limitare al massimo il grado di impermeabilità delle aree, adottando soluzioni costruttive atte alla massima permeabilità, quali la posa di elementi autobloccanti ad elevata permeabilità nelle zone pavimentate idonee. Inoltre, come previsto dalle norme di PTCP in tema di risparmio idrico, ogni lotto sarà dotato di apposita vasca di raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle coperture con sistema di riutilizzo per usi compatibili (irrigazione) e condotta di troppo pieno al pozzetto di allacciamento. E' quindi possibile affermare che l'apporto di acque meteoriche proveniente dai nuovi lotti al collettore misto esistente su Via Santi ($\varnothing 500$ - $\varnothing 600$ CLS) sarà estremamente contenuto. Si precisa che l'esatta posizione della vasca e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione dei permessi di costruire di ogni singolo fabbricato.

Anche la produzione di reflui civili che saranno immessi nel medesimo collettore misto di Via Santi sarà di modesta entità considerato il numero di unità immobiliari previste.

Per il dettaglio dell'organizzazione della rete fognaria e dei materiali scelti si rimanda all'elaborato dedicato TAV 07a.

Il progetto proposto sarà comunque oggetto di verifica e concordato con l'Ente Gestore HERA Modena.

4.1. Calcoli Idraulici Acque Meteoriche

Il sistema di drenaggio delle acque meteoriche nei singoli lotti è stato dimensionato secondo le indicazioni contenute nelle “Linee Guida per la Progettazione e Verifica delle Reti di Drenaggio delle Acque Meteoriche” dell’Ente Gestore HERA.

Di seguito si riportano i parametri idrologici di riferimento adottati nel territorio provinciale dall’Ente Gestore.

Tempo di ritorno	a1 (mm/h)	n1	a2 (mm/h)	n2
[anni]	[t<1 h]	[t<1 h]	[t>1 h]	[t>1 h]
2	23.5	0.355	22.2	0.300
5	33.2	0.345	31.1	0.263
10	39.5	0.342	36.9	0.245
20	45.6	0.340	42.5	0.235
50	53.5	0.339	49.8	0.245
100	59.4	0.338	55.3	0.216

Gli eventuali dispositivi di laminazione che si dovessero rendere necessari saranno progettati con riferimento ad eventi meteorici aventi tempi di ritorno cinquantennale.

In considerazione del fatto che l’area destinata ai lotti edificabili allo stato attuale risulta sostanzialmente “vergine”, per l’intervento si applicherà, in accordo con le Linee Guida dell’Ente Gestore di cui sopra, il criterio dell’invarianza idraulica.

Applicando quindi il metodo della corrivazione per la stima della portata meteorica generata, si procede a considerare la situazione *post operam*, suddividendo le aree del singolo lotto secondo il loro diverso grado di permeabilità (sempre nel rispetto delle Linee Guida dell’Ente Gestore):

Lotto A dell’A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 430 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 65 mq

S coperta max = 103 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperm}$$

pari a 237 mq (= 0,02 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a_1 e n_1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 237 mq = 0,02 ha

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{\max \text{ post operam}} = 6 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{n}{2}} \right]^{\frac{5}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 6 \text{ l/s}$ e $Q_u = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 4 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 4 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto B dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 388 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 65 mq

S coperta max = 103 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imper}$$

pari a 229 mq (= 0,02 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a_1 e n_1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 229 mq = 0,02 ha

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{\max post operam} = 6 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^m \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{3}} \right]^{\frac{3}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m , inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 6 \text{ l/s}$ e $Q_u = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **$W_{\text{prog}} = 4 \text{ mc}$** .

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 4 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto C dell'A.O. ANS 2.9

$S_{\text{permeabile min}}$ (verde privato) = 475 mq

$S_{\text{impermeabile max}}$ (aree cortilive) = 327 mq

S coperta max = 178 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imper}$$

pari a 550 mq (= 0,05 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 550 mq = 0,05 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{max post operam} = 14 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{n}{2}} \right]^{\frac{3}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tv, tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 14 \text{ l/s}$ e $Q_u = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 10 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 5 mc per ciascuno dei due alloggi previsti. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto D dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 375 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 370 mq

S coperta max = 178 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperm}$$

pari a 568 mq (= 0,06 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrvazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 568 mq = 0,06 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tc, tempo di corrivazione = 20 minuti

Q max post operam = 14 l/s

Una volta determinata la Qe e fissata la portata Qu è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^{\frac{n}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tv, tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Qe/Qu dove Qe = 14 l/s e Qu = 10 l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi m = 24,58

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 10 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 5 mc per ciascuno dei due alloggi previsti. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree

permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 1 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 480 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 90 mq

S coperta max = 106 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperme}$$

pari a 272 mq (= 0,03 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 272 mq = 0,03 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

Q max post operam = 7 l/s

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^{n_1} \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{3}} \right]^{\frac{3}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m , inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 7$ l/s e $Q_u = 10$ l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 5 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 5 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 2 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 385 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 85 mq

S coperta max = 105 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imper}$$

pari a 248 mq (= 0,02 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a_1 e n_1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 248 mq = 0,02 ha

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{\max \text{ post operam}} = 6 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{n}} \right]^{\frac{5}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 6 \text{ l/s}$ e $Q_u = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 5 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 5 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 3 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 585 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 70 mq

S coperta max = 104 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imper}$$

pari a 274 mq (= 0,03 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a_1 e n_1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 274 mq = 0,03 ha

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{\max post operam} = 7 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^m \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{3}} \right]^{\frac{3}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m , inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 7 \text{ l/s}$ e $Q_u = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **$W_{\text{prog}} = 5 \text{ mc}$** .

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 5 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 4 dell'A.O. ANS 2.9

$S_{\text{permeabile min}}$ (verde privato) = 740 mq

$S_{\text{impermeabile max}}$ (aree cortilive) = 73 mq

S coperta max = 104 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imper}$$

pari a 307 mq (= 0,03 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 307 mq = 0,03 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{max post operam} = 8 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{n}{2}} \right]^{\frac{3}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tv, tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 8$ l/s e $Q_u = 10$ l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 6 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 6 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 5 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 694 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 80 mq

S coperta max = 104 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperim}$$

pari a 304 mq (= 0,03 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrvazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 304 mq = 0,03 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tc, tempo di corrivazione = 20 minuti

Q max post operam = 7 l/s

Una volta determinata la Qe e fissata la portata Qu è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{n}{2}} \right]^{\frac{2}{n}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tv, tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Qe/Qu dove Qe = 7 l/s e Qu = 10 l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi m = 24,58

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 6 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 6 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa

che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 6 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 683 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 93 mq

S coperta max = 104 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperm}$$

pari a 314 mq (= 0,03 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 314 mq = 0,03 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

Q max post operam = 8 l/s

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la

metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{n}{2}} \right]^{\frac{8}{n}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m , inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 8$ l/s e $Q_u = 10$ l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 6 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 6 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 7 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 1.024 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 140 mq

S coperta max = 180 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperm}$$

pari a 493 mq (= 0,05 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a_1 e n_1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 493 mq = 0,05 ha

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

$Q_{\max \text{ post operam}} = 12 \text{ l/s}$

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^{n_v} \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{5}} \right]^{\frac{5}{2}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a_1 , coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n_1 , esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_v , tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 12 \text{ l/s}$ e $Q_u = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 9 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 3 mc per ciascuno dei tre alloggi previsti. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 8 dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 2.760 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 520 mq

S coperta max = 720 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imperme}$$

pari a 1.668 mq (= 0,17 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a_1 e n_1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 1.668 mq = 0,17 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tc, tempo di corrivazione = 20 minuti

Q max post operam = 41 l/s

Una volta determinata la Qe e fissata la portata Qu è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{n}{2}} \right]^{\frac{8}{n}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tv, tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Qe/Qu dove Qe = 41 l/s e Qu = 10 l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi m = 24,58

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 31 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 4 mc per ciascuno degli otto alloggi previsti. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

Lotto 9-ERS dell'A.O. ANS 2.9

S permeabile min (verde privato) = 675 mq

S impermeabile max (aree cortilive) = 225 mq

S coperta max = 180 mq

Assumendo come coefficiente di deflusso per le aree permeabili 0,2 e per le aree impermeabili 0,9 si può determinare la Superficie Contribuente

$$S_{contrib} = \varphi \cdot A = 0.2 \cdot \sum A_{perm} + 0.9 \cdot \sum A_{imper}$$

pari a 500 mq (= 0,05 ha).

Assumendo come tempo di ritorno 50 anni (e di conseguenza i parametri a1 e n1 relativi) rimane da determinare il tempo di corrivazione, che è dato dalla relazione $t_c = t_a + t_r$ dove t_a è il tempo di accesso alla rete e t_r il tempo di rete. Il t_a , secondo la consuetudine, si può adottare pari a 10 minuti mentre il t_r , che si ottiene dalla relazione tra la lunghezza massima che l'acqua deve percorrere e la velocità di percorrenza della stessa, è pari anch'esso a circa 10 minuti quindi in conclusione $t_c = 20$ minuti.

Si può quindi procedere all'applicazione della formula per la stima della portata:

$$Q = \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot A$$

dove:

coefficiente di deflusso = 0,8

Area Contribuente = 500 mq = 0,05 ha

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

t_c , tempo di corrivazione = 20 minuti

Q max post operam = 12 l/s

Una volta determinata la Q_e e fissata la portata Q_u è possibile procedere al dimensionamento del volume necessario per garantire il processo di laminazione che si quantifica utilizzando la metodologia proposta da Moriggi e Zampaglione, la quale schematizza il funzionamento del bacino afferente come un serbatoio lineare sollecitato da una precipitazione di intensità costante e con un coefficiente di afflusso costante durante l'evento.

Il volume minimo di laminazione W si determina applicando la seguente formula

$$W = \varphi \cdot a \cdot t_v^{n_1} \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m} \right)^{\frac{2}{3}} \right]^{\frac{8}{3}} \cdot S$$

dove:

coefficiente di afflusso = 0,8

a1, coefficiente della curva di possibilità pluviometrica = 53,5 mm/h

n1, esponente della curva di possibilità pluviometrica = 0,339

tv, tempo critico per la vasca = 0,186

m, inverso del rapporto di laminazione che è dato dalla relazione Q_e/Q_u dove $Q_e = 12$ l/s e $Q_u = 10$ l/s x ha (derivante dall'applicazione del criterio di invarianza idraulica) quindi $m = 24,58$

Applicando quindi la formula evidenziata si ottiene **W prog = 9 mc.**

La laminazione verrà pertanto garantita dal posizionamento di una vasca, con sistema di riutilizzo per usi compatibili, di circa 9 mc. Si precisa che le superfici indicate ipotizzano lo scenario "peggiore" in quanto rappresentano l'ingombro massimo del fabbricato che difficilmente verrà realizzato con la conseguenza che le aree permeabili aumenteranno. Si precisa che l'esatta posizione della vasca di raccolta e il sistema di riutilizzo per usi compatibili saranno meglio specificati in fase di presentazione del permesso di costruire.

5. CONCLUSIONI

Si precisa che tutte le soluzioni sin qui delineate relativamente alla Rete Fognaria, in particolare la gestione delle acque meteoriche, saranno concordate con l'Amministrazione Comunale e con l'ente gestore HERA.

Per tutto quanto non esplicitamente riportato nella presente relazione, si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati.

Pavullo n/F, lì 22/09/2023

I Tecnici

Dott. Arch. M.Pia MUCCIARINI

Dott. Arch. Gianmarco BAZZANI