

PROVINCIA DI BOLOGNA

COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO

Accordo Operativo parte di ARS SG_XII - Ambito "Spianate Nord" (ai sensi dell'art. 38 L.R. 24/2017)

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

Proprieta':

MARANI PIERO

C.F.: MRN PRI 52H29 G467X

SARTOR DANIELA

C.F.:SRT DNL 66E59 G467P

Progettista:

ARCH. DIEGO BONASONI

C.F. BNS DGI 70A05 C4690

COSMI & BONASONI
a r c h i t e t t i

via G.Astengo 5-33 - 40017 S.Giov.Persiceto (Bo)
Email: studiocosmi@libero.it

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
2821
ARCHITETTO
BONASONI
DIEGO
BOLOGNA

RELAZIONE IDRAULICA

oggetto:

DIMENSIONAMENTO DELLE RETI FOGNARIE
E VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA

TAVOLA

F

SCALA DISEGNO

5				
4				
3				
2				
1				
0	07-12-2020	EMISSIONE	D. BONASONI	D. BONASONI
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO

ACCORDO OPERATIVO

Ai sensi dell'Art.38 della L.R. 24/2017 per l'attuazione dell'Ambito
Parte di ARS SG XII- "Spianate Nord"

RELAZIONE IDRAULICA

INDICE RELAZIONE TECNICA

1) Premessa

2) Prescrizioni Generali dell'ente gestore

3) Rete acque meteoriche

3.1) Descrizione dell'intervento

3.2) Parametri Progettuali

3.3) Calcolo rete fognaria acque bianche

3.4) Allacciamenti delle singole unità immobiliari alla rete delle acque bianche

3.5) Dimensionamento vasca di laminazione

4) Rete fognaria acque nere

4.1) Descrizione dell'intervento

4.2) Parametri progettuali

4.3) Calcolo rete fognaria acque nere

4.4)) Allacciamenti delle singole unità immobiliari alla rete delle acque nere

5) CONCLUSIONI

1) PREMESSA

La relazione in oggetto fa riferimento al progetto relativo al dimensionamento idraulico di un sistema fognario a reti separate di nuova realizzazione, all'interno di un ambito di espansione definito "ARS-SG XII -Spianate Nord". L'ambito in oggetto è collocato a Nord - Est del centro storico di S.G.Persiceto , di forma rettangolare è delimitato dalle seguenti vie (Tav.1):

nella parte a Sud da via Fanin;

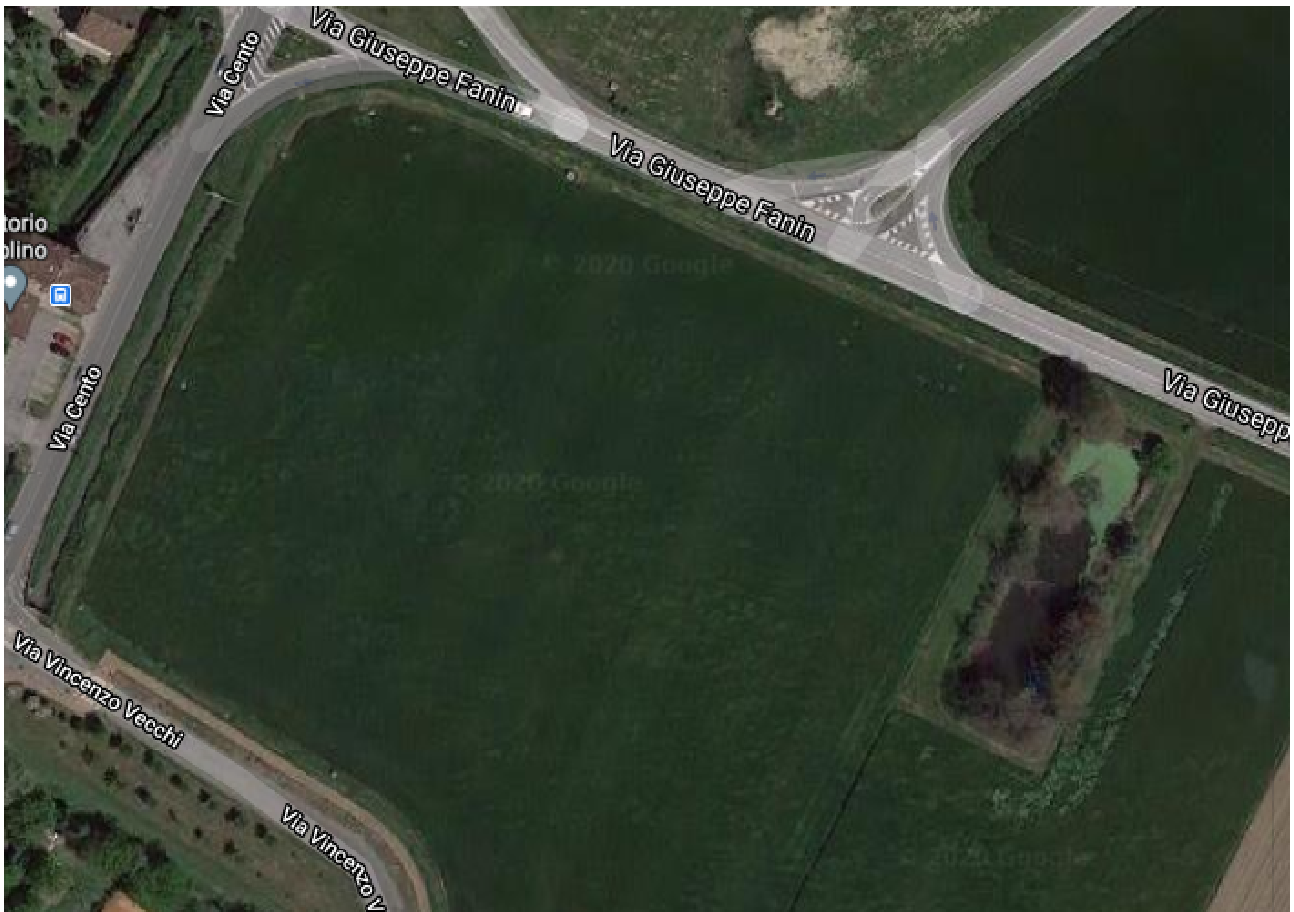
nella parte a Nord da via Vecchi e dal canale di scolo denominato "allacciante Muccinello";

nella parte ad Ovest dal medesimo canale che è in fregio alla via Cento (SP 255);

nella parte ad Est da un terreno , attualmente agricolo, di futura espansione

La Composizione urbanistica dell'Ambito in oggetto è invece riportata nella Tab.1

Tav.1



Tab.1

TABELLA DATI URBANISTICI		
Parametro	Standard prescritti	Standard e Dati di Progetto
Superficie territoriale (ST) ARS Privati		Sup. catastale = 17.570 mq
Superficie territoriale (ST) ARS Comune		Sup. catastale = 4.200 mq
Superficie Utile (SU) ARS Privati	UT = 0,1/mq/mq	1.602,40 mq
	UT = 0,05 Mq/mq	77,30 mq
Superficie Utile Totale (SU) ARS Privati		1.679,70 mq
Superficie Utile (SU) DOT _ E	UT = 0,05 mq/mq	1.228,85 mq
Superficie Utile Totale (SU) Privati		1.679,70 + 1.228,85 = 2.908,55 mq
Superficie Utile (SU) ARS Comune	UT = 0,1/mq/mq	170,60 mq
	UT = 0,05 Mq/mq	124,70 mq
Superficie Utile Totale (SU) ARS Comune		295,30 mq
Parcheggi Pubblici (PU) ARS Privati	40mq/100mq SU	1.164 mq
Verde Pubblico (VP) ARS Privati	70mq/100mq SU	2.036 mq
Superficie da cedere al Comune	30% di ST	5.271 mq
Parcheggi Pubblici (PU) ARS Comune	40mq/100mq SU	119 mq
Verde Pubblico (VP) ARS Comune	70mq/100mq SU	207 mq
Sono previsti i seguenti fabbricati:		
- n° 11 VILLETTE A SCHIERA		
- n° 2 PALAZZINE COMPOSTE DA 12 APPARTAMENTI CADAUNA		
- SI PREVEDE LA FUTURA REALIZZAZIONE DI UNA PALAZZINA DA PARTE DEL COMUNE		

2) PRESCRIZIONI GENERALI ENTE GESTORE

Le scelte progettuali, i parametri di dimensionamento, le tipologie dei materiali e le pendenze dei collettori, sono state assunte nel rispetto della normativa vigente in materia e dalle prescrizioni tecniche indicate dall'Ente Gestore del sistema fognario (HERA S.p.a.), nelle proprie linee guida, di cui si riportano le più rilevanti:

- la dimensione minima delle tubazioni di collegamento tra due punti di raccolta o tra ognuno di questi e la rete principale bianca non sarà inferiore a 140 mm (PVC SN8);
- le linee di raccolta delle acque stradali per mezzo di caditoie sono poste, nei limiti di fattibilità, in modo che gli impianti radicali delle eventuali alberature presenti ai lati della strada non pregiudichino il corretto funzionamento delle reti; nel qual caso saranno previsti gli opportuni accorgimenti tecnici atti a proteggere le reti stesse;
- le giunzioni delle tubazioni con pezzi speciali o con pozzetti di raccolta saranno realizzate a perfetta tenuta idraulica per prevenire ogni sorta d'infiltrazione; allo stesso scopo andrà attentamente individuata la migliore soluzione per l'ancoraggio del telaio della botola/caditoia al pozzetto;
- tutte le aree verdi di progetto saranno delimitate da cordoli di contenimento i quali avranno funzione di impedire a detriti e a materiale solido di scorrere verso la rete di raccolta delle acque meteoriche;
- nella realizzazione degli allacciamenti ogni salto di quota va realizzato all'interno della proprietà e in strada la pendenza non deve essere minore dell'1%;
- la posa dei condotti in materiali plastici ove sia garantito almeno un metro di ricoprimento dal livello finito della strada e ove le stesse condotte non siano sottoposte a carichi di tipo pesante, avverrà con sottofondo, rinfianco e copertura in sabbia con uno spessore minimo di 20 cm.; in alternativa sottofondo, rinfianco e copertura dovranno essere eseguite in cls Rbk 200 minimo di spessore pari a cm 15;
- le tubazioni di rete nera devono essere posati, ove possibile, in modo tale che l'estradosso della condotta nera sia a una quota non superiore all'intradosso della rete bianca;
- i condotti in corrispondenza dei giunti e dei collegamenti ai pozzetti dovranno essere obbligatoriamente rivestiti in cls al fine di assicurarne la perfetta tenuta idraulica.

3) RETE ACQUE METEORICHE

3.1) Descrizione dell'intervento

La rete di deflusso delle acque reflue bianche sarà costituita da un'unica linea , denominate L1.(Tav.B4.3)

La linea raccoglierà le acque bianche di tutto l'ambito in oggetto prima di confluire in una vasca di laminazione posta a Sud Est dell' ambito in oggetto. Le acque bianche, provenienti dalla vasca di laminazione, defluiranno verso lo scolo denominato " Allacciante Muccinello " posto in fregio alla via Vecchi (Tav.B4.3)

3.2) Parametri Progettuali

L'intensità di pioggia istantanea su un bacino è variabile nello spazio e nel tempo, ed è descritta dall'equazione di pioggia, o **curva di probabilità pluviometrica**, che permette di determinare l'altezza h totale di pioggia per ogni assegnata durata t di precipitazione, in funzione del periodo di ritorno T, e la cui espressione si riporta:

$$h = a \cdot t^n$$

h = altezza della pioggia in millimetri (mm)

t = durata di precipitazione (ore)

a = intensità di pioggia espressa in millimetri caduti in un ora (mm/h)

n = parametro adimensionale

Per determinare la pioggia di progetto e il conseguente dimensionamento delle condotte, si considera un tempo di ritorno **T = 10 anni**.

Occorre evidenziare che non tutta la pioggia che cade su un bacino si trasforma in deflusso nella rete fognaria, per cui occorre considerare i vari coefficienti di afflusso alla rete; il fenomeno principale per la determinazione del bilancio tra pioggia che cade su un bacino e pioggia efficace ai fini del deflusso in fogna è naturalmente l'infiltrazione nei suoli permeabili, considerata attraverso un coefficiente di afflusso (α) che rappresenta il rapporto tra il volume totale di deflusso e il volume totale di pioggia caduta, e viene assunto come indicato dalla bibliografia tecnica:

3.3) Calcolo rete fognaria acque bianche

Il dimensionamento della canalizzazione è calcolato basandosi sulla determinazione della portata pluviale da smaltire nelle condizioni meno favorevoli. Detta determinazione risulta dalla serie storica dei valori delle piogge massime annuali, che hanno prudenzialmente portato a considerare i seguenti valori come base di calcolo:

- intensità di pioggia = 50mm/h con tempo di ritorno decennale;

- percentuale di riempimento del tubo = 50%

Dall'esame planimetrico si evidenzia come l'ambito oggetto dell'intervento si attualmente stimabile in circa 4,6 ettari di terreno (circa 46.347 mq), di questi circa 12.000 verranno urbanizzati con la realizzazione degli insediamenti e dei parcheggi pertinenziali e delle strade. Nel calcolo si ipotizza che i parcheggi siano totalmente impermeabili e tutta la superficie fondiaria sia impermeabilizzata, con anche le strade di accesso possiamo sovra-dimensionare un'area impermeabile di circa 15.000 mq.

Per il calcolo della portata si utilizza la formula (1)

$$1) Q_p = (\alpha \times A \times i \times \Psi) / 0,36$$

Q_p = portata

α = coefficiente d'afflusso area impermeabile = 0,60

A = area sottesa = ha

i = intensità di pioggia = 0,050 m/h

Ψ = coefficiente di ritardo = 0,80

Per cui applicando la formula (1) alla linea L 1 potremmo avere i seguenti valori

$$\text{a) } Q_p = (0,60 \times 1,5 \times 0,050 \times 0,80) / 0,36 = 0,1 \text{ mc/sec}$$

Applicando la stessa formula (1) ed inserendo all'interno dei calcoli le nuove indicazioni del Consorzio di Bonifica Burana, che richiedono valori maggiori, più precisamente eventi atmosferici estremi con portate di pioggia di 70 mm/h, avremo le seguenti portate

$$\text{b) } Q_p = (0,60 \times 1,5 \times 0,070 \times 0,80) / 0,36 = 0,14 \text{ mc/sec}$$

La verifica viene effettuata adottando un valore di H/Di (percentuale di riempimento della tubazione) pari a 90%

Si ipotizza di realizzare la tubazione con tubo in Pvc del diametro di 300mm, che risulta ampiamente sufficiente alle portate in oggetto. La posa delle tubazioni verrà eseguita utilizzando una pendenza dello 0,03% mentre per il coefficiente di scabrezza, per le condotte in Pvc, viene utilizzato un valore di (Gauckler-Strickler).

3.4) Allacciamenti delle singole unità immobiliari alla rete delle acque bianche

Ogni singola villetta a schiera sarà dotata di una propria linea interna, a servizio degli scarichi pluviali e raccolta delle aree pavimentate, avente diametro di 200 mm in PVC; in corrispondenza dell'allacciamento, alla pubblica fognatura, sarà posizionato un pozzetto di ispezione delle dimensioni interne cm. 60x60 e installato il "sifone firenze" e la valvola di non ritorno come previsto dal regolamento di Hera.

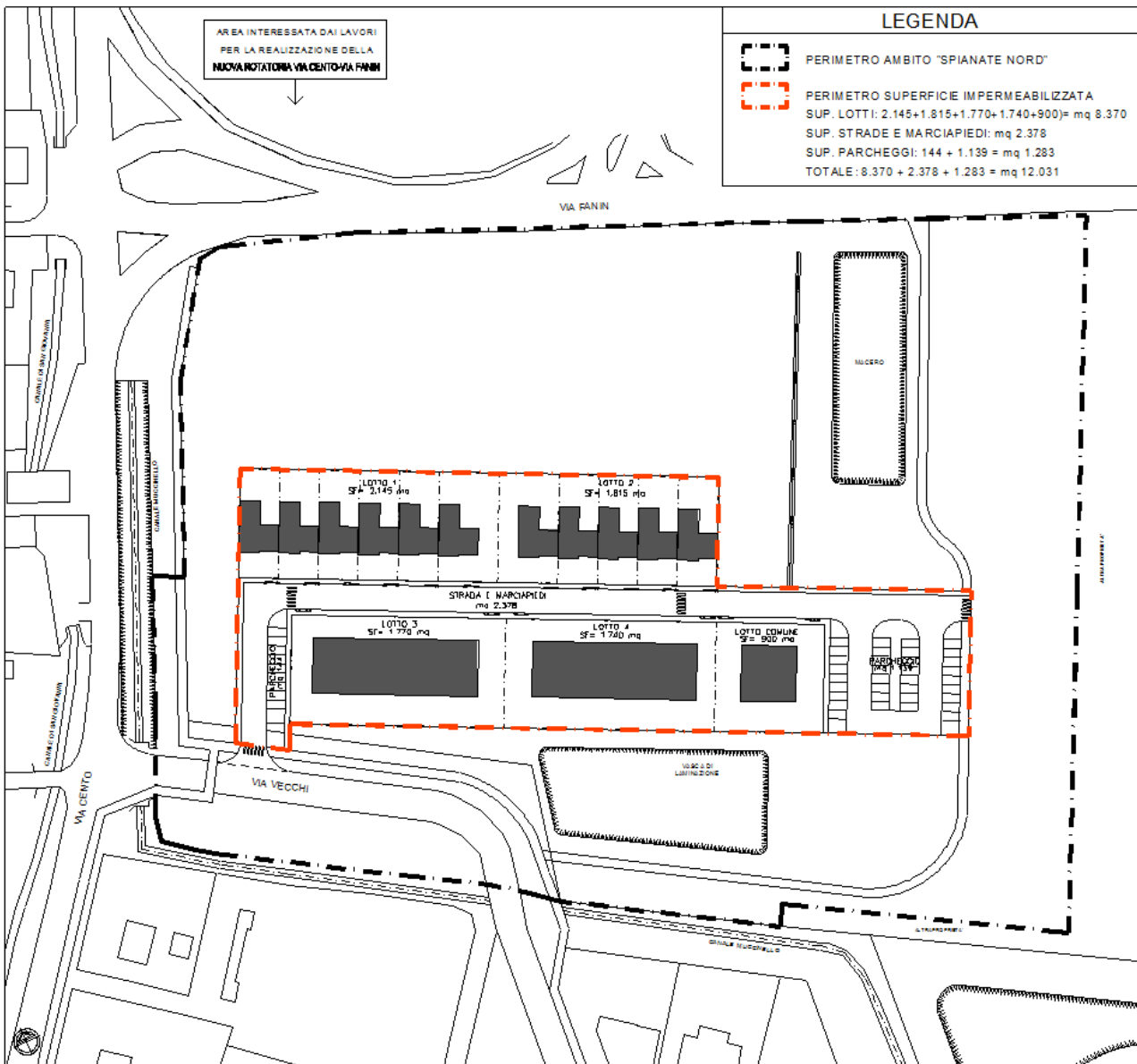
Per ciascuna palazzina si realizzeranno due linee di raccolta interna (una per vano scala) che si immetteranno nella condotta stradale, in due punti diversi, posti agli angoli del singolo lotto, previo passaggio in sifone Firenze e valvola antireflusso ispezionabili. Anche le aree adibite a parcheggi verranno collegate al reticolo delle fognature bianche.

3.5) Dimensionamento vasca di laminazione

I criteri per la sicurezza idrogeologica prevedono che gli interventi di urbanizzazione garantiscano l'invarianza idraulica, come evidenziato nelle NTA del PTCP e del PSC in accordo con le norme stabilite dal Consorzio della Bonifica Burana condizione che rende necessaria la realizzazione di invasi di laminazione. La superficie impermeabilizzata sulla quale si deve calcolare l'invarianza idraulica (ampliata per avere margini futuri) corrisponde a circa 15.000 mq. (Tab. 2)

La norma attualmente prevede la realizzazione di una compensazione in grado di contenere un evento estremo di pioggia di 50mm/h, ciò corrisponderebbe, in base ai dati della tab. 2, ad una compensazione idraulica di circa 1.000 mc. Utilizzando i nuovi parametri del Consorzio di Burana e utilizzando il valore di eventi atmosferici di 700mm/h di pioggia avremo necessità di una vasca di laminazione di circa 1.050mc. (Tab 3)

Tab. 2



Tab. 3

Area	Evento mm/h	Mc Acqua /Ha	Compensazione idraulica mc
15.000 mq.	50	500	750
15.000 mq	70	700	1.050

L'area di compensazione verrà realizzata nella parte a Sud Est dell'ambito, in un'area definita come dotazione ecologica che occupa una superficie di circa 3.960 mq. In quest'area attraverso la realizzazione di una depressione che raggiungerà una profondità

di circa 70 cm si andrà a ricavare lo spazio sufficiente alla realizzazione della laminazione. Utilizzando il valore maggiore di laminazione 1.050 mc e utilizzando una profondità massima della depressione di 70 cm sarà necessario uno spazio di circa 1.500 mq della dotazione ecologica esistente. Si ipotizza di realizzare un'area di forma rettangolare con una lunghezza di circa 60 mt e una larghezza di circa 25 mt (vedi Tav. B4.3)

Lo svuotamento della vasca di laminazione avverrà attraverso la realizzazione della linea L2 (Tav. B4.3). La norma attualmente in essere prevede che lo svuotamento della vasca di laminazione avvenga nelle 48-72 ore successive all'evento atmosferico estremo. Ipotizzando quindi uno svuotamento della vasca nelle 72 ore successive all'evento servirebbe una portata in uscita dalla vasca di circa 8 l/s

Partendo dalla formula **d**

$$\mathbf{d) \ Qamm = \mu A(2gh)^{1/2}}$$

dove:

Qamm = portata ammissibile effluente al ricettore

$$\mu = 0,6$$

h = battente sopra l'asse della condotta di scarico

si ricava che l'area max della condotta formula **e**

$$\mathbf{e) \ Amax = Qamm / \mu(2gh)^{1/2} = sezione massima della condotta di scarico}$$

dai calcoli effettuati si riscontra che una tubazione con un diametro di 125mm sia ampiamente in grado di assolvere a questa esigenza

4) RETE ACQUE NERE

4.1) Descrizione dell'intervento

La rete di deflusso delle acque reflue nere sarà costituita da una linea, denominata L3 (Tav.B4.3)

La linea raccoglierà tutto l'ambito in oggetto e conferirà i propri scarichi nella condotta principale che corre ai lati Sud ed Ovest del comparto. L'allaccio della rete interna alla rete pubblica attualmente presente verrà realizzata in base alle prescrizioni tecniche di Hera. La scelta rimane dettata dal fatto che la condotta che lambisce l'ambito in oggetto è una dorsale principale del sistema delle reti neri scolanti del territorio comunale e quindi l'allaccio, considerata anche la profondità della condotta principale sarà eseguita a seguito dell'individuazione da parte di Hera della soluzione migliore.

4.2) Parametri Progettuali

Il dimensionamento delle sezioni dei collettori è stato condotto con riferimento agli abitanti teorici del comparto, determinati secondo standard correnti di superficie/abitante (Sc/ab) secondo la diversa destinazione d'uso (Tab. 4), e valutando come consumo pro-capite di acqua richiesta all'acquedotto le usuali dotazioni idriche litri/giorno/abitante (Tab. 5).

Tab. 4

Tipologia	Standard	Unità di Misura
Residenziale	30	mq/ab
Scuola	18	mq/ab
Uffici	35	mq/ab
Esercizi Commerciali	35	mq/ab

Tab. 5

Tipologia	Dotazione Idrica	Unità di Misura
Abitazioni civili	250	l/ab. G
Ospedali	600	l/letto g
Scuole	20	l/g scolaro
Uffici	250	l/g addetto

Si individua una quota di acqua che non finisce in rete (infiltrazioni, usi senza recapito in fognatura, perdite della rete di distribuzione) tale quota è valutata come perdita complessiva del

20%, per cui si adotterà un coefficiente di afflusso in fognatura:

C = 0,8

Nel caso in oggetto trattandosi di un ambito esclusivamente residenziale si terrà conto della dotazione idrica giornaliera di 250 l/ab.g , applicando il coefficiente di deflusso in fognatura di 0,8 porterà ad un afflusso in condotta di 200 l/ab.g

Dotazione idrica 250 l/ab. G X 0,8 coefficiente di afflusso = 200 l /ab. g

Detto N il numero di abitanti gravanti sulla rete a monte della sezione di calcolo, si determina la portata media nera giornaliera utilizzando la formula (2)

$$(2) \quad Q_m = (N \cdot d \cdot \alpha) / 24 \cdot 3600 \quad [l/sec]$$

La portata massima (Qmax) che defluisce attraverso la sezione di progetto, mettendo in conto le eventuali portate parassite (acque meteoriche superficiali che possono giungere in rete durante i periodi di pioggia attraverso pozzetti e giunti non a perfetta tenuta), è determinata utilizzando la formula (3):

$$(3) \quad Q_{max} = 3 \cdot Q_m \quad [l/sec]$$

4.3) Calcolo rete fognaria acque nere

In base alle formule sopra elencate si ipotizza la realizzazione di una linea di adduzione per le acque nere (Tav.B4.3) con recapito finale nel collettore che corre a Sud ed a Ovest dell'ambito in oggetto , sulla base delle indicazioni di Hera , ente gestore del servizio idrico integrato. Considerando la Su totale di 2.909 mq, in base alle tabelle sopra elencate si ottiene un numero di abitanti teorici di circa 100. Viste le tipologie edilizie previste (vedi Tav. B2.4, Tav. B2.5), considerando i parametri di calcolo degli abitanti equivalenti previsti da Hera si avranno circa 150 AE

N = numero abitanti serviti = 150

D = dotazione idrica media = 250 l/ab x giorno

α = coefficiente d'afflusso = 0,8

Q1,m24 = portata media nelle 24 ore = $NxDx\alpha/(24x3600) = 0,34$ l/sec

Q1 portata di punta nera = $Q_m 24x3$ da cui $0,34x3 = 1,02$ l/sec

Nei calcoli effettuati si è utilizzato come coefficiente di scabrezza (Gauckler-Strickler), per condotte in PVC, il valore di 120 e la pendenza dello 0,002

Dai calcoli effettuati e dall'analisi degli ipotetici consumi si ritiene sia ampiamente sufficiente la realizzazione di una condotta in PVC del diametro di 250 mm

4.4) Allacciamenti delle singole unità immobiliari alla rete acque nere

Ogni singola villetta a schiera sarà dotata di una propria linea interna a servizio degli scarichi avente diametro 160 mm. La linea interna di ogni singola unità immobiliare sarà dotata di degrassatore, a servizio degli scarichi provenienti dalle cucine, posizionata a monte dell'intercetto con la condotta derivante dagli scarichi dei bagni. All'interno della proprietà privata in corrispondenza dell'allacciamento sarà posizionato un pozzetto di ispezione delle dimensioni di cm. 60x60 con installato il "sifone firenze" e la valvola di non ritorno come previsto dal regolamento di Hera.

Ogni singola villetta a schiera sarà dotata di una propria linea interna, a servizio degli scarichi pluviali e raccolta delle aree pavimentate, avente diametro di 200 mm in PVC; in corrispondenza dell'allacciamento, alla pubblica fognatura, sarà posizionato un pozzetto di ispezione delle dimensioni interne cm. 60x60 e installato il "sifone firenze" e la valvola di non ritorno come previsto dal regolamento di Hera.

Per ciascuna palazzina si realizzeranno due linee di raccolta interna (una per vano scala). Ciascuna linea interna sarà dotata di degrassatore a servizio degli scarichi provenienti dalle cucine, posizionata a monte dell'intercetto con la condotta derivante dagli scarichi dei bagni. Le due linee si immetteranno nella condotta stradale, in due punti diversi, posti agli angoli del singolo lotto, previo passaggio in sifone Firenze e valvola antireflusso ispezionabili.

5) CONCLUSIONI

Come emerso dai paragrafi precedenti nell'ambito in oggetto si andranno a realizzare le seguenti opere:

- 1) Linea di adduzione acque Meteoriche (Bianche);
- 2) Linea di adduzione acque nere
- 3) Vasca di laminazione .

Le linee che si andranno a realizzare saranno delle condotte in PVC e si ipotizza il seguente dimensionamento:

- linea acque meteoriche diametro di 300 mm
- linea acque nere diametro di 250 mm.

Si ritengono dimensionate correttamente le due condotte principali di adduzione (acque bianche e nere), qualora l'ente gestore ritenesse opportuno modificare tale dimensioni, sarà a cura del lottizzante il posizionamento delle condotte con le dimensioni richieste dall'Ente gestore del servizio idrico integrato.

Le caratteristiche tecniche del PVC e le caratteristiche tecniche relative alla posa delle tubazioni, dei raccordi e di tutti i materiali necessari, saranno realizzati seguendo i principi del disciplinare tecnico di Hera

Sulle due linee principali saranno realizzati a distanza non superiore a 60 mt. pozzetti di ispezioni carrabili realizzati come da disciplinare tecnico di Hera .

I pozzetti , le caditoie di raccolta delle acque stradali saranno posizionati e realizzati conformemente al disciplinare tecnico di Hera , così come tutti i pezzi speciali (valvole di non ritorno, raccordi giunture pozzetti con sifone firenze ecc..)

Per la vasca di laminazione si ritiene che il suo sovradimensionamento sia sufficiente a far fronte ad eventi atmosferici estremi , ci pare giusto aver individuato nei calcoli un tempo di ritorno, per il calcolo degli eventi estremi, di 10 anni. Per quello che attiene alle modalità di realizzazione del punto di immissione nel canale denominato “ Allacciante Muccinello, si farà riferimento al disciplinare tecnico del Consorzio di Bonifica Burana , ente gestore della rete dei canali superficiali. Si ritiene dimensionato correttamente il tubo di immissione che serve allo svuotamento della laminazione , ma qualora il consorzio ritenesse di dimensionare diversamente tale tubo ,sarà a cura del lottizzante installare un tubo con le dimensioni ritenute consone.

