

**GIEMME STILE SPA**  
Via dei Torricelli, 16  
36060 ROVERETO DEL TELINO (VI)  
Iscriz. Reg. Imprese n° 8013/VI012  
SEZIONE AREA n° 201388  
C.T.P.A. 02083690245



**GIEMME STILE SPA**

**COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI**

**RELAZIONE IDRAULICA FOGNATURA NERA**



**PROVINCIA DI VICENZA**

**COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO**

**RELAZIONE IDRAULICA FOGNATURA NERA**

**OGGETTO:**

**REALIZZAZIONE DEL “COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI”**

**DATA:**

**Settembre 2013**

**Il committente**

**GIEMME STILE S.p.a.**

**Il consulente idraulico**



**Ing. Mattia Scapin  
Ingegnere civile – idraulico  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Padova n.5093 - sez.A**

*Ai sensi della legge sul diritto d'autore (n.633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione (anche parziale), la duplicazione e la consegna a terzi del presente elaborato senza la preventiva autorizzazione scritta dell'ing. Mattia Scapin.*

# PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

---

## INDICE

1. PREMESSE .....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3. STIMA DELLE PORTATE SCOLANTI .....	7
4. MATERIALE PER LE CONDOTTE .....	8
5. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE: GENERALITA' .....	9
6. VERIFICA IDRAULICA DIMENSIONAMENTO CONDOTTE .....	9
7. SCHEMA IDRAULICO DELLA RETE.....	10

# **PROVINCIA DI VICENZA**

## **COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO**

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

---

### **1. PREMESSE**

Su incarico dei progettisti dell'intervento, per conto della Committenza, è stata redatta la seguente relazione idraulica per la gestione della rete acque nere a servizio del "Complesso alberghiero Villa Bocchi", un piano di riconversione della Villa in edificio ricettivo in Comune di Grisignano di Zocco (VI).

I corpi di fabbrica attuali, unitamente ad un nuovo volume realizzato sul lato ovest dell'edificio principale, verranno utilizzati per realizzare una struttura ricettiva dotata di circa 122 posti letto; l'attuale parco verrà modificato lasciandone sostanzialmente inalterata la superficie, ad eccezione della realizzazione di un parcheggio per automezzi e pullman che verrà ceduto al Comune.

La relazione si pone l'obiettivo di:

- determinare il numero di abitanti equivalenti;
- stimare le portate di scarico;
- dimensionare adeguatamente la rete dei collettori di scarico esterna ai corpi di fabbrica;

### **2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

L'area oggetto dell'intervento di realizzazione del piano di riconversione è ubicata lungo Via Riazzo, laterale della S.P. 23 Via Pigafetta, a nord della linea ferroviaria Padova - Vicenza; catastalmente è individuata al Foglio 17, Mappali 45, 311, 307, 310, 305 al C.T. del Comune di Grisignano di Zocco.

La superficie dell'ambito di proprietà si estende su un'area complessiva di circa 15.898 mq; l'area è servita da pubblica fognatura, della quale un ramo con l'ultimo pozzetto a circa 16 m dall'accesso alla villa.

Di seguito si riportata un estratto di CTR, un ortofoto ed un estratto del PI vigente ed adottato al fine di inquadrarne compiutamente l'ubicazione.

# PROVINCIA DI VICENZA

## COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

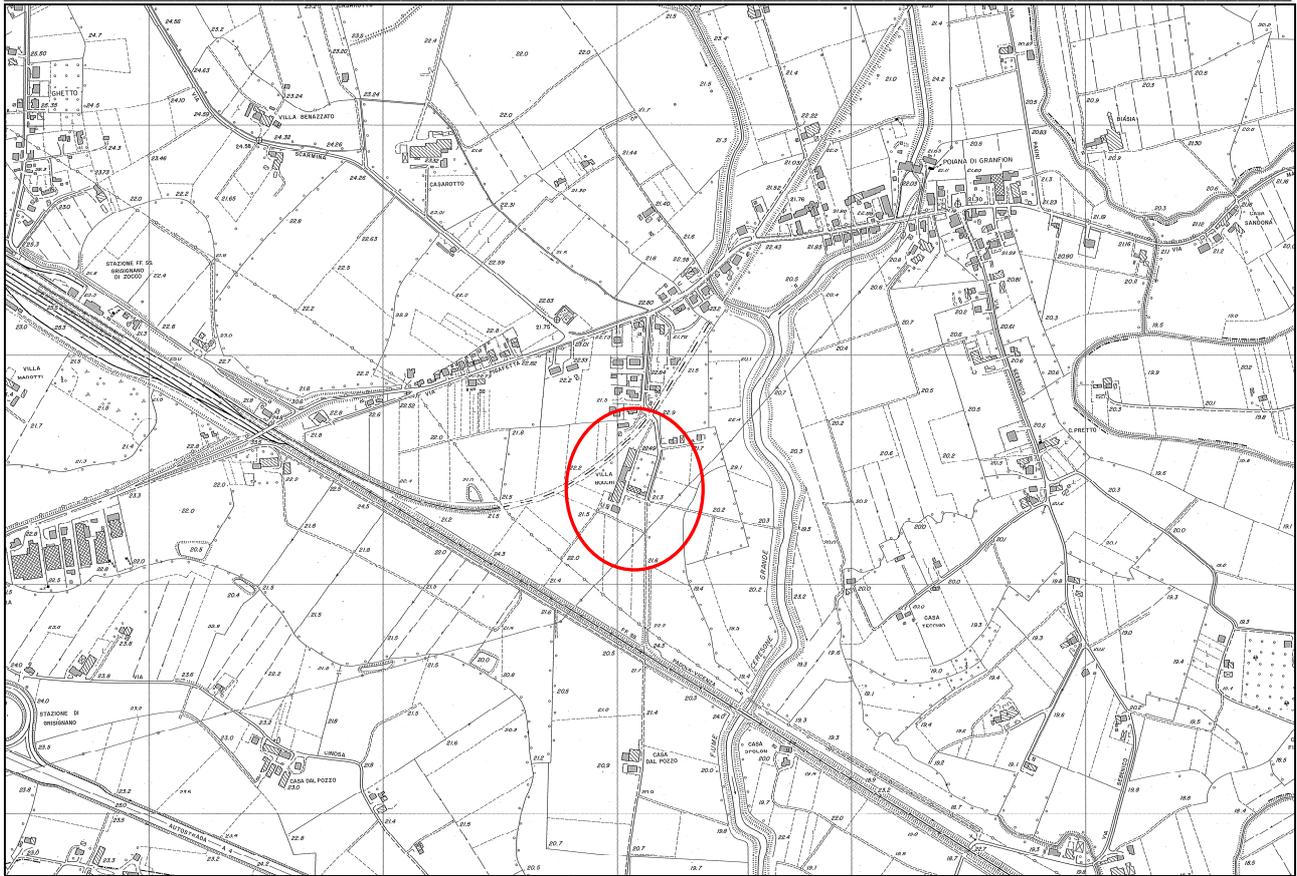


Figura 1: estratto CTR con evidenziata area intervento

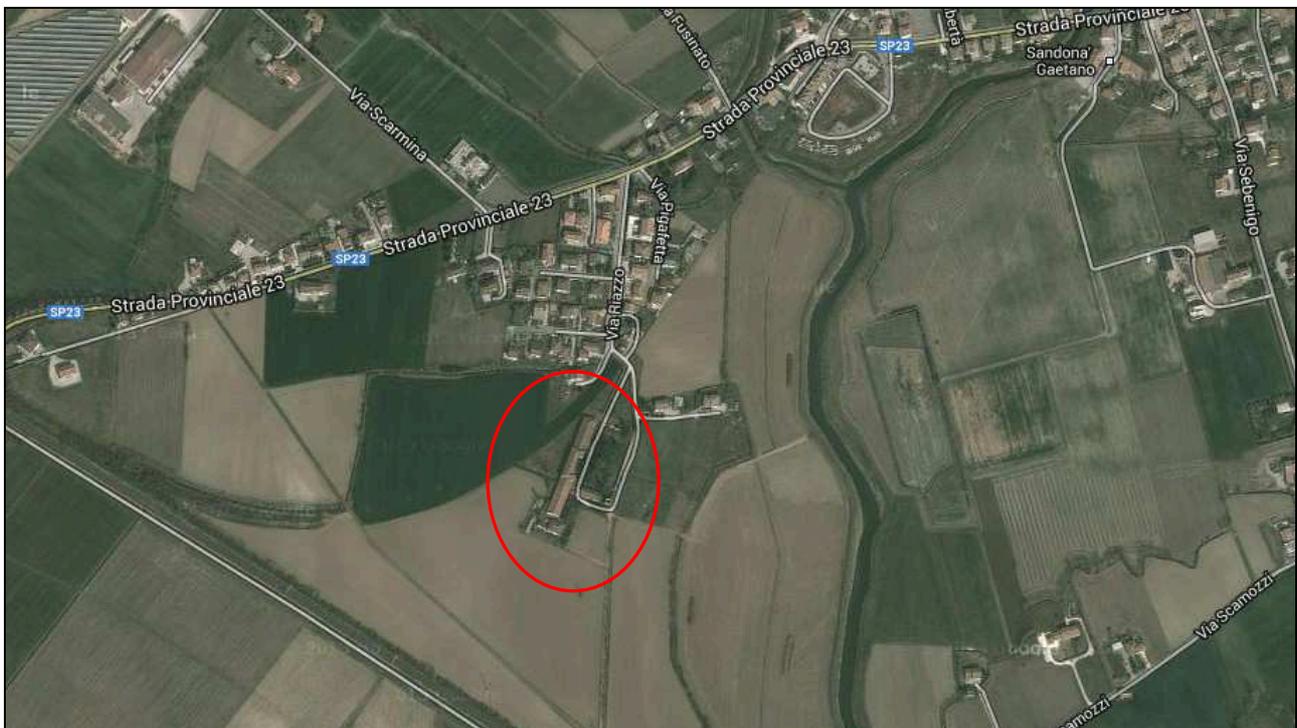


Figura 2: ortofoto

# PROVINCIA DI VICENZA

## COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

### DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"



Figura 3: ortofoto di dettaglio

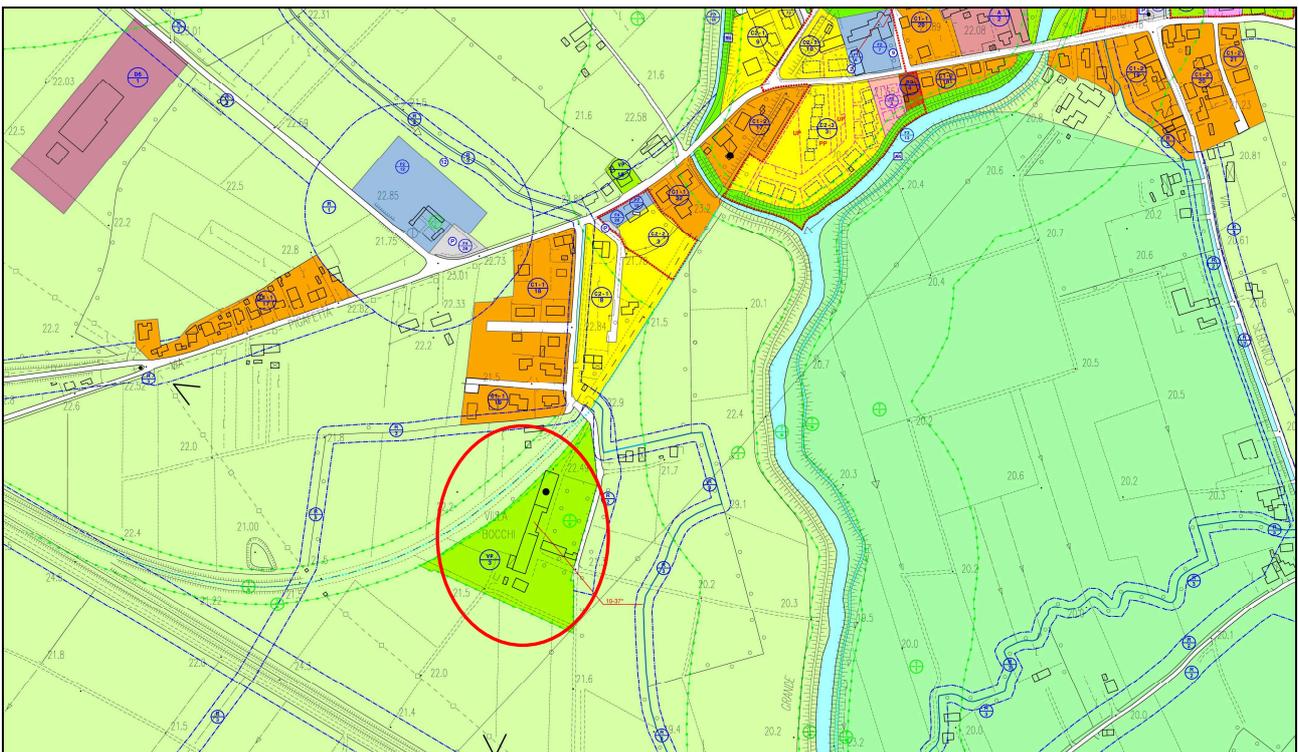


Figura 4: estratto PRG

## PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

---

### 3. STIMA DELLE PORTATE SCOLANTI

Al fine di stimare la portata è necessario conoscere il numero di abitanti che scaricano a monte di una generica sezione considerata, nonché la dotazione d'acqua prevista per ambiente giornalmente, ossia la quantità d'acqua che quotidianamente ogni abitante ha a disposizione. Generalmente per la dotazione viene assunto un valore medio ragionevole pari a 350 litri al giorno per abitante.

Considerate le dotazioni previste dalla rete d'acquedotto, la portata per abitante erogata da un acquedotto nel giorno di massimo consumo è pari alla dotazione media giornaliera moltiplicata per un coefficiente di punta  $pg$  al quale, in mancanza di misure dirette o di ragionevoli confronti, può essere assegnato un valore dell'ordine di 1,2-1,5. Parimenti, nell'ora di punta del giorno di massimo consumo, la portata (per abitante) erogata s'assume pari a quella media giornaliera del giorno stesso moltiplicata a sua volta per un coefficiente di punta orario  $po$ , che, in assenza di osservazioni dirette o di deduzioni per confronto, può ancora assumersi pari a 1,2-1,5.

Si può, inoltre, stimare che la frazione d'acqua erogata che giunge alla rete di fognatura sia circa il 70-90% della dotazione, con un coefficiente di deflusso  $\varphi$  quindi pari a 0,7-0,9.

La portata di punta  $Q$  (l/s) della fognatura nera sarà:

$$Q = \frac{N \cdot d \cdot pg \cdot po \cdot \varphi}{86400} \text{ (l/s)}$$

Facendo riferimento ai dati elaborati dal Prof. Ing. Luigi Masotti in "Tecniche ed Impianti di Depurazione", il calcolo degli abitanti equivalenti nel caso in oggetto è il seguente:

- n. 1 posto letto = n. 2 abitanti equivalenti

Poiché la struttura alberghiera in progetto ha n. 122 posti letto, il numero di abitanti equivalenti è pari a n. 244 (122 n. posti letto \* 2 a.e/n. posti letto ).

Il calcolo delle portate reflue da smaltire è stato eseguito, seguendo questo metodo, adottando cautelativamente i seguenti valori:

- $N = 244$  ab
- $d = 350$  l/g ab
- $pg = 1.5$
- $po = 1.5$
- $\varphi = 0.9$

utilizzando questi dati otteniamo una portata specifica di punta pari a 2,00 l/s.

## PROVINCIA DI VICENZA

### COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

Tuttavia è apparso utile considerare la quantità e qualità degli apparecchi (lavabo, vasca da bagno, wc, lavandino, ...) disponibili per gli utenti e per il personale di servizio (es. cucine) ed in grado di scaricare le acque usate nella rete esterna all'edificio, per poi essere esitate alla pubblica fognatura.

Con questa impostazione (L. Da Deppo, C. Datei, "Fognature" Libreria internazionale Cortina-Padova , terza edizione, Cap. 9 par. 9.3.2), le acque usate vengono scaricate dagli edifici civili con valori elevati della portata, ma per durate generalmente brevi ed in modo discontinuo. L'unità di carico, assunta come riferimento, è definita dalla portata di 0,25 l/s, ad esempio: lavamani, bidet, lavabi, piatti doccia hanno una portata di scarico pari a 2 unità di scarico (0,5 l/s), mentre vasca da bagno, lavello, lavastoviglie, lavatrice (fino a 6 Kg) hanno una portata di scarico pari a 4 unità di scarico (1,0 l/s).

Considerata poi una sezione di collettore, la massima portata che può essere scaricata dagli apparecchi allacciati a monte dipende dal numero degli apparecchi che probabilmente sono in funzione contemporaneamente, con riferimento anche alla destinazione d'uso dell'edificio.

Detta  $Q_t$  la portata totale degli apparecchi allacciati a monte della sezione considerata, la portata probabile  $Q_p$  è data dalla relazione, con fondamento sperimentale:

$$Q_p(l/s) = K_r \cdot \sqrt{Q_t(l/s)}$$

essendo  $K_r$  un coefficiente di riduzione che vale (nel caso di alberghi, ristoranti, ospedali e altre comunità) 0,7. Seguendo questa impostazione e considerando tipologia e quantità di apparecchi presenti in ogni ala della struttura, si è calcolata la portata probabile per ogni tratto di condotte, sommando le portate nei nodi per dimensionare poi il tratto di valle; per i servizi igienici si è considerato il servizio tipo: wc, lavabo, bidet, vasca, cui compete una portata di scarico di 4,5 l/s, ovvero 18 unità di scarico.

Con riferimento allo schema di rete adottato, si sono ottenute le seguenti portate:

- tratto AB: 7,42 l/s;
- tratto BC: 4,82 l/s;
- tratto BD: 21,81 l/s;
- tratto EF=FD: 12,35 l/s;
- tratto DG: 34,16 l/s

Si noti come la portata ottenuta, che verrà conferita alla pubblica fognatura, risulta di un ordine di grandezza superiore a quella ottenuta considerando solo gli abitanti equivalenti.

## 4. MATERIALE PER LE CONDOTTE

Nella progettazione delle condotte fognanti costituiscono parametri oggi irrinunciabili:

- la resistenza allo schiacciamento;
- l'elasticità;
- la perfetta tenuta idraulica delle giunzioni, sia alla pressione interna che esterna;

## PROVINCIA DI VICENZA

### COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

---

- la resistenza all'erosione ed agli attacchi degli agenti chimici contenuti o generati dai liquami;
- la durata e l'affidabilità nel tempo;
- l'economia di esercizio.

Il tubo per fognature deve inoltre presentare, nel suo complesso, caratteristiche tali da poter essere posato con facilità e rapidità e deve infine assicurare un buon margine di sicurezza per gli eventi non prevedibili (frane, smottamenti, erosione del terreno).

L'impiego di condotte in PVC risponde bene alle caratteristiche sopra citate per i seguenti aspetti:

- ottima resistenza all'abrasione;
- inattaccabilità rispetto ai liquami domestici, alle soluzioni acide, alcaline, ed ai detersivi domestici;
- ottime caratteristiche di resistenza meccanica;
- possibilità di disassamento e sfilamento con garanzia di tenuta idraulica;
- superiore garanzia di durata e affidabilità nel tempo, in quanto non esistono problemi di ossidazione ed elettroerosione.

Verranno pertanto adottate, per la rete di collettori esterni al fabbricato, condotte in PVC con diametri compresi tra DN 140 e DN 250 mm.

## 5. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE: GENERALITA'

Dal punto di vista generale, per il dimensionamento del collettore di scarico per acque nere a gravità, si ritiene sufficientemente attendibile il metodo basato sull'assunzione di funzionamento a moto uniforme delle stesse.

La formula di moto uniforme adottata per la verifica idraulica è quella di Gauckler-Strickler:

$$Q = A \cdot v = A \cdot k_s \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

dove il significato dei vari coefficienti è il seguente:

- Q = portata (m<sup>3</sup>/s);
- A = sezione bagnata (m<sup>2</sup>);
- R<sub>H</sub> = raggio idraulico della sezione bagnata (m);
- i = pendenza della condotta;
- K<sub>s</sub> = coefficiente di scabrezza della tubazione, assunto cautelativamente pari a 70 (m<sup>1/3</sup>/s), valore che tiene conto della possibile presenza di incrostazioni e di depositi solidi sul fondo.

## 6. VERIFICA IDRAULICA DIMENSIONAMENTO CONDOTTE

I diametri delle condotte e le principali caratteristiche di esse, sono riassunti nella tabella sottostante.

Per la nomenclatura delle tubazioni e l'identificazione della locazione dei pozzetti numerati, si fa riferimento alla planimetria allegata:

---

# PROVINCIA DI VICENZA

## COMUNE DI GRISIGNANO DI ZOCCO

DIMENSIONAMENTO RETE FOGNATURA NERA A SERVIZIO DEL "COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA BOCCHI"

TRONCO	dal nodo	A	C	B	E	F	D
	al nodo	B	B	D	F	D	G
LUNGHEZZA TOTALE (m)		29,4	40	92,7	79,5	21,7	69,4
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
PENDENZA TRONCO		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
DIAMETRO SEZIONE (mm)		140	140	250	180	180	250
PORTATA MASSIMA (l/s)		7,42	4,82	21,81	12,35	12,35	34,16
CONDIZIONI DI DEFLUSSO NEL TRONCO	grado di riempimento	0,75	0,56	0,54	0,66	0,66	0,74
	velocità (m/s)	0,600	0,554	0,804	0,691	0,691	0,882
	$\tau$ (N/m <sup>2</sup> )	2,07	1,84	3,21	2,56	2,56	3,69
	tirante (m)	0,105	0,078	0,135	0,119	0,119	0,185

Come si nota si è assunto un coefficiente di Strickler pari a  $70 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ , al fine di considerare le condotte in condizioni di esercizio, ovvero con possibili incrostazioni.

Il grado di riempimento massimo ottenuto, pari a 0,74 è inferiore al massimo ammesso dalla buona pratica di 0,8, mentre il valore della tensione tangenziale sulle pareti delle condotte, generalmente superiore a  $2 \text{ N/m}^2$ , è sufficiente per garantire condizioni di esercizio corrette.

## 7. SCHEMA IDRAULICO DELLA RETE

La rete verrà realizzata come da planimetria allegata, costituita quindi da sei tronchi in grado di raccogliere le acque usate dalla struttura; ogni tronco, qualora di lunghezza superiore a 50 m, verrà diviso con pozzetti di raccordo, usati anche per i cambi di direzione planimetrica.

L'allacciamento dell'utenza alla rete pubblica dovrà essere realizzato con posa di pozzetto 60x60 se  $h < 1$  m oppure 100x100 se  $h > 1$  m (al limite esterno della proprietà privata), contenente tappo a vite in PVC collegato, attraverso tubazione in PVC DN 250, esclusivamente su pozzetto di ispezione del collettore principale.

Il consulente idraulico  
ing. Mattia Scapin

