



S T U D I O - S E G A L A
Michele Segala architetto

Via San Salvatore Corte Regia 6 37121 Verona IT
tel +39 045 590903 cel +39 348 7414227
email info@studio-segala.it www.studio-segala.it

COMUNE DI VERONA

COMMITTENZA

DAL BOSCO GIANLUCA

C.F. DBL GLC 67D13 L781Z
VIA QUARTO PONTE N. 27

TAVOLA:

TAV. 10-A.01
PUA_SANTALUCIA609

REVISIONE:

01 - 06.05.2014
02 -
03 -
04 -

SCALA:

DISEGNO:
APPROVATO:

DATA: 05.03.2014
AGGIORNATO: 06.05.2014

FILE:

COPERTINE.DWG

PUA

SANTALUCIA_609

PER LA REALIZZAZIONE DI UN PIANO
URBANISTICO RESIDENZIALE IN LOCALITA'
SANTA LUCIA, VIA SOMMACAMPAGNA, ATO 9,
CIRCOSCRIZIONE 4a, DENOMINATO PUA
"SANTALUCIA_609"



PROGETTO: Arch. Michele Segala
Arch. Roberta Corradini
Ing. Margherita Rizzi

COLLABORATORI:

IMPIANTI A RETE : Ing. Ilario Rossi
Ing. Anna Rossi

GEOLOGIA: Geol. Luca Zanoni

TOPOGRAFIA: Geom. Lucio Pippa

OGGETTO:

RELAZIONE ACQUE NERE ED ACQUEDOTTO

PROGETTISTA:

ING. ILARIO ROSSI

ING. ANNA ROSSI



COMMITTENTE:

DAL BOSCO GIANLUCA



Questo disegno non si puo' riprodurre ne' copiare, ne' comunicare a terze persone od a case concorrenti
senza il nostro consenso (vigenti leggi sulle privative industriali e sulla tutela delle opere dell'ingegno)

SOMMARIO

1.	PREMESSA	2
1.1.	localizzazione dell'area	3
2.	CALCOLO DELLA PORTATA DELLE ACQUE NERE	5
3.	DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE	7
3.1.	COLLETTORE TRATTO 4-A	8
4.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALE IMPIEGATO PER LA RETE DI ACQUE NERE	10
5.	CONDOTTA ACQUEDOTTO.....	11

1. PREMESSA

Lo studio di Ingegneria Rossi, con l'arch. Segala, che sta predisponendo il "progetto per la realizzazione di un intervento residenziale in località Santa Lucia, Via Sommacampagna, ATO 9, Circoscrizione IV, denominato PUA "SANTALUCIA 609", è stato incaricato di effettuare la presente relazione idraulica allo scopo di presentare i calcoli e le verifiche dimensionali delle varie tubazioni della rete di fognatura nera e dell'acquedotto a servizio delle future unità abitative che saranno realizzate nel progetto.

Il nuovo tratto di rete di fognatura nera, che servirà i futuri edifici realizzati nell'ambito in oggetto, sarà collegata alla rete fognaria che verrà realizzata lungo Via Sommacampagna, ove attualmente non è presente rete di fognatura pubblica. La necessità di realizzare una nuova rete di raccolta degli scarichi civili è dettata dal fatto che le case presenti nelle immediate vicinanze, non essendo allacciate a pubblica fognatura, scaricano a suolo in aree che rientrano nella fascia di rispetto dei pozzi di captazione di Acque Veronesi, localizzati poco lontano.

Acque Veronesi ha recentemente redatto uno studio di fattibilità per la realizzazione di nuovi tratti di rete in grado di allacciare questa porzione di territorio attualmente non servita da pubblica fognatura; si sta valutando se mantenere valido il progetto preliminare di Acque Veronesi oppure proporre uno alternativo. Il dato fondamentale di partenza, è la quota di scorrimento indicata nel citato studio di fattibilità di Acque Veronesi della tubazione in prossimità del futuro incrocio con la strada di penetrazione verso il nuovo ambito; tale quota è stata imposta pari a $-2,80$ m rispetto allo "zero" (0) individuato in corrispondenza del piano viario di Via Sommacampagna.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

1.1. localizzazione dell'area

L'area oggetto di intervento, è in Verona, a sud ovest della città, in località Santa Lucia, A.T.O. 09, definito dalla scheda norma 609.

L'ambito, di forma regolare, è delimitato a sud da Via Sommacampagna e da un edificio della stessa proprietà ad uso residenziale e ricettivo, ad ovest da area agricola e da area interessata da intervento definito dalla scheda norma n.562, a nord da altra proprietà a destinazione agricola, a est con altra proprietà a destinazione agricola e parte da altra proprietà edificata a destinazione residenziale.



Figura 1: Estratto da Carta Tecnica Regionale (elementi 123163 Madonna di Dossobuono)



Figura 2: Foto area di inquadramento dell'area d'intervento

La zona di intervento è pianeggiante con quote di circa 75 m s.l.m. Non sono osservabili particolari connotazioni morfologiche a parte alcune scarpate di terrazzo fluviale nei dintorni dell'area. Nulla comunque che possa limitare o condizionare le possibilità di intervento. Peraltro la intensa

urbanizzazione ha mascherato i tratti morfologici naturali del paesaggio. L'area è comunque stabile e non soggetta a rischi di natura idrogeologica. Non sono infatti possibili frane, soliflussi, esondazioni di corsi d'acqua (che non esistono in zona) o subsidenze del terreno. Il fiume Adige scorre a distanza non molto elevata ma in area altimetricamente depressa e quindi non costituisce un pericolo nemmeno in caso di rotta eccezionale degli argini.

La zona in esame appartiene all'unità geomorfologia definita "conoide antico dell'Adige", ed è ubicata 900 metri a Sud-Ovest dell'orlo di terrazzo che individua il piano di divagazione dell'Adige. Il fiume in questa zona ha inciso sul conoide scavando scarpate alte fino a 15 metri.

L'unità geomorfologica di pertinenza è quindi caratterizzata in linea generale da una serie di depositi alluvionali fluvioglaciali e fluviali prevalentemente ghiaioso-ciottolosi e ghiaioso-sabbiosi attribuibili al Riss. Tali depositi devono la loro origine al regime nettamente diverso da quello attuale degli scaricatori fluvioglaciali, caratterizzato da alternanze di portate molto elevate e imponente trasporto solido, conseguenti allo scioglimento dei ghiacci e allo smantellamento degli apparati morenici, e fasi di calma con portate medio-basse e formazione di aree paludose.

La profondità della superficie piezometrica è molto variabile, ed assume i maggiori valori al limite settentrionale dell'alta pianura (50-70 m a Bussolengo), diminuendo progressivamente verso Sud-Sud Est (circa 20 m nell'area in studio) ed affiorando in superficie lungo la fascia delle risorgive, alimentando in tal modo la rete idrografica di risorgiva.

2. CALCOLO DELLA PORTATA DELLE ACQUE NERE

Per la stima della portata delle acque nere è necessario conoscere il numero di abitanti equivalenti che scaricheranno a monte della sezione considerata e, naturalmente la dotazione idrica prevista per abitante (350 l/ab giorno).

Nel caso in esame, si può ipotizzare il numero di abitanti futuribilmente residenti utilizzando come dati di partenza il numero di unità abitative che saranno realizzate per ciascun lotto ed ipotizzando che ciascuna unità abitativa (nella ipotesi più gravosa) sarà costituita da 4 persone.

La futura lottizzazione sarà composta da 8 lotti e da complessive probabili 16 unità. Supponendo di avere nuclei famigliari composti da 4 persone, il numero di utenti sarà pari 64 abitanti equivalenti.

Per il calcolo della portata convogliata all'impianto fognario si utilizzano i dati da letteratura relativi alla fornitura di acqua potabile corretti con degli opportuni coefficienti necessari a rappresentare in modo ottimale i picchi di portata e i consumi di punta che si hanno nell'arco di una giornata.

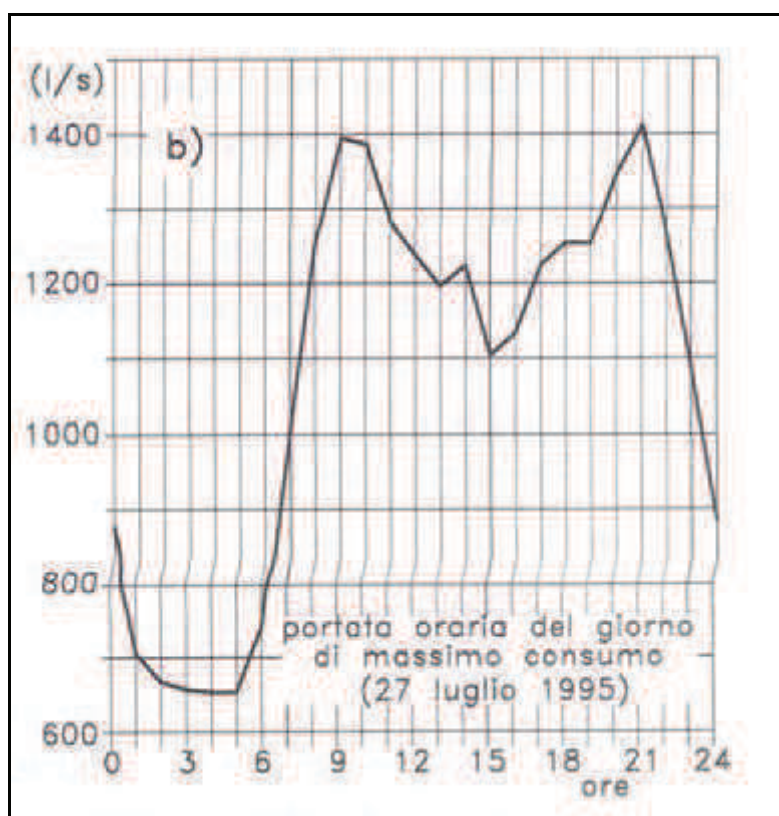


Figura 3: Grafico riportante l'andamento giornaliero tipico dei consumi in una città occidentale.

Come si nota dal grafico riportato in **Figura 3**, i consumi idrici hanno un andamento oscillatorio e sono caratterizzati da dei picchi di richiesta in alcune finestre temporali ben definite: mattino e ore prossime al pranzo, e sera in corrispondenza della cena.

La portata per abitante erogata da un acquedotto nel giorno di massimo consumo è pari alla dotazione giornaliera moltiplicata per un coefficiente di punta p_g al quale, in mancanza di misure dirette o di

ragionevoli confronti, può essere assegnato un valore dell'ordine di 1.2-1.5, valendo il valore maggiore per piccoli centri abitati (si è cautelamene assunto un valore pari ad **1.4**).

Uguualmente nell'ora di punta del giorno di massimo consumo, la portata (per abitante) erogata viene assunta pari a quella giornaliera del giorno stesso moltiplicata a sua volta per un coefficiente di punta orario ρ_o , che in assenza di osservazioni dirette può ancora assumersi pari a 1.2-1.5, valendo anche in questo caso il valore più alto per centri piccoli (anche in questo caso si è cautelamene assunto un valore pari ad **1.4**).

Si stima inoltre che la frazione d'acqua che giunge alla rete di fognatura sia circa l'80-90% di quella erogata, con coefficiente di deflusso φ pari a 0.7-0.9 (assunto pari a **0.9**).

Detta d la dotazione in l/g·ab e N il numero di abitanti equivalenti, la portata di punta Q [l/s] della fognatura nera sarà allora:

$$Q = \frac{N * d * \rho_g * \rho_o * \varphi}{86400} [l / s]$$

La portata media è, ovviamente, pari a quella che corrisponde, a meno del coefficiente di deflusso, alla dotazione e quindi pari a:

$$Q = \frac{N * d * \varphi}{86400} [l / s]$$

3. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Nelle tavole allegate alla presente relazione si individua 1 unico profilo il quale raccoglie in sequenza gli scarichi di tutti i lotti e confluisce direttamente nella rete di futura realizzazione lungo Via Sommacampagna. In ciascun tratto, ad una distanza variabile tra 25 e 35 metri, verranno posizionati dei pozzetti di ispezione e raccordo.



Figura 4: Disegno in pianta delle future lottizzazioni con indicati i tratti di fognatura nera.

Nella tavola allegata alla presente relazione si individua un profilo longitudinale composto da 4 tronchi, il primo è il tratto **4-3** il quale, in corrispondenza del suo inizio, raccoglie gli scarichi dei lotti 3, 4 e 5 per complessive 6 unità abitative e 24 utenze; il secondo è il tratto **3-2**, il quale, in corrispondenza del suo inizio, raccoglie gli scarichi dei lotti 2, 6 e 7 per complessive 6 unità abitative e 24 utenze; il terzo è il tratto **2-1**, il quale, in corrispondenza del suo inizio, raccoglie gli scarichi dei lotti 1 e 8 per complessive 4 unità abitative e 16 utenze; l'ultimo tratto **1-A** è il collegamento alla rete principale.

Per il dimensionamento delle condotte si è fatta una stima degli abitanti equivalenti presenti oggi e in un prossimo futuro.

Di seguito vengono riportate le verifiche per ogni singolo tratto del collettore nell'ipotesi di scarico dei soli reflui civili, facendo particolare attenzione ad avere dei valori di velocità maggiori di $v = 0,50$ m/s per non correre il pericolo di una decantazione di sostanze solide e inferiori a $v = 1,20$ m/s per evitare il pericolo di erosione della condotta.

3.1. COLLETTORE TRATTO 4-A

La rete fognaria in oggetto è costituita da 5 picchetti e da 4 tratti. Si riportano di seguito le caratteristiche delle sezioni utilizzate, le tabelle contenenti i dati di progetto, le tabelle dei risultati (tabella pioggia e tabella verifiche). Ogni tabella è corredata di legenda.

TABELLA SEZIONI CIRCOLARI

N.	Nome	Diametro	Formula	Scabrezza
		[m]		
1	Pvc250	0,25	GS	120.00

Legenda Formule di resistenza

GS = formula di Gauckler-Strickler: $V = K_s R^{(2/3)} j^{(1/2)}$

TABELLA DATI TRATTI

Nome	Pic1	Pic2	Sez	Lungh.	Pend	Kp	Qn
				[m]			[l/s]
4-3	4	3	Pvc250	23,5	0.005	1.96	0.09
3-2	3	2	Pvc250	30,0	0.005	1.96	0.18
2-1	2	1	Pvc250	25,0	0.005	1.96	0.24
1-A	1	A	Pvc250	25,0	0.005	1.96	0.24

Legenda Tabella Tratti

Nome = nome identificativo del tratto inserito lungo il tracciato della rete

Pic1 = nome del 1° picchetto del tratto

Pic2 = nome del 2° picchetto del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

L = lunghezza del tratto

Pend = pendenza del tratto

Kp = coefficiente di punta della portata nera

Qn = portata nera

1^a TABELLA VERIFICHE

Nome	Sez	L	i	Qn	Qnp
		[m]	[-]	[l/s]	[l/s]
4-3	Pvc200	23,5	0.005	0.09	0.17
3-2	Pvc200	30,0	0.005	0.18	0.35
2-1	Pvc200	25,0	0.005	0.24	0.47
1-A	Pvc200	25,0	0.005	0.24	0.47

Legenda 1° Tabella Verifiche

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

L = lunghezza del tratto

Pend = pendenza del tratto

Qn = portata media nera totale che affluisce al tratto in esame

Qnp = portata nera di punta totale che affluisce al tratto in esame

2^a TABELLA VERIFICHE

Nome	Sez	Qt	Grmax	Vnp
		[l/s]	%	[m/s]
4-3	Pvc200	0.17	4.17	0.39
3-2	Pvc200	0.35	5.80	0.48
2-1	Pvc200	0.47	6.68	0.52
1-A	Pvc200	0.47	6.68	0.52

Legenda 2° Tabella Verifiche

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

Qt = portata totale

Grmax = grado di riempimento massimo

Vnp = velocità nera di punta

TABELLE CALCOLO PORTATE NERE

Tratto: 4-3				
Tipo utenza	N° di utenze	Dotaz.	Coeff. rid.	Q
		[l/ut.*d]		[l/s]
Civili	24	350	0.90	0.087
Portata media nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.09
Portata di punta nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.175

Tratto: 3-2				
Tipo utenza	N° di utenze	Dotaz.	Coeff. rid.	Q
		[l/ut.*d]		[l/s]
Civili	24	350	0.90	0.87
Portata media nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.09
Portata di punta nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.175

Tratto: 2-1				
Tipo utenza	N° di utenze	Dotaz.	Coeff. rid.	Q
		[l/ut.*d]		[l/s]
Civili	16	350	0.90	0.058
Portata media nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.06
Portata di punta nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.116

Tratto: 1-A				
Tipo utenza	N° di utenze	Dotaz.	Coeff. rid.	Q
		[l/ut.*d]		[l/s]
Civili	0	350	0.90	0.00
Portata media nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.00
Portata di punta nera totale calcolata per il tratto [l/s]:				0.00

Come si può notare, nel tratto iniziale, dove sono allacciate poche utenze, la velocità del refluo è leggermente inferiore al limite dei 0,5 m/s ma poi raggiunge tale valore; del resto, per le future eventuali operazioni di pulizia delle tubazioni con autospurgo (in caso di intasamento o altro) occorre avere un diametro minimo di almeno 200 mm per permettere il passaggio degli ugelli spurganti, quindi non si poseranno diametri inferiori ai 200 mm.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALE IMPIEGATO PER LA RETE DI ACQUE NERE

La nuova rete nera a servizio della futura lottizzazione è stata interamente prevista in tubazioni in PVC conformi alla norma UNI EN 1401-1 di diametro uniformemente pari a 200 mm, i singoli tubi avranno lunghezza commerciale di 6 m ed avranno sistema di giunzione maschio-femmina con anello FlexBlock elastomerico in gomma ed anima in polipropilene preinserito nel bicchiere e difficilmente rimovibile.

I pozzetti d'ispezione saranno prefabbricati a sezione circolare in calcestruzzo vibrato armato ad alta resistenza ai solfati e rivestimento con piastrelle in gres norma DIN 4034, modulari componibili con fondo sagomato. Saranno dotati di chiusini circolari di copertura in ghisa sferoidale classe D, con guarnizione in elastomero prodotti in conformità alle norme DIN EN 124.

I citati pozzetti dovranno essere posati su uno strato di magrone di circa 10 cm al fine di creare una piano d'appoggio uniforme e portante e rinterrati lateralmente con materiale ben compattato e costipato. Le tubazioni saranno posate su uno strato uniforme di sabbia, e rinterrate con sabbia ben costipata e compattata fino ad una quota di almeno 15 cm sopra l'estradosso della tubazione.

5. CONDOTTA ACQUEDOTTO

Attualmente lungo Via Sommacampagna è presente la dorsale alla quale ci si deriverà per portare il servizio di acqua potabile presso le future abitazioni; tale condotta in acciaio ha diametro 80. Sulla tubazione principale si inserirà una derivazione con relativa valvola di arresto, all'interno di un pozzetto di raccordo, dalla quale si dipartirà una tubazione in PEAD DN 90 avente classe di pressione PN 16. La particolare conformazione della futura strada di penetrazione non consente la realizzazione di una chiusura ad anello ma a ramo aperto tuttavia, qualora in futuro venisse realizzata la lottizzazione adiacente ad Ovest, si predisporrà un ramo verso questa in modo da poter realizzare una chiusura ad anello e limitare l'estensione del ramo aperto.

Le tubazioni possono essere collegate tra loro mediante saldatura di testa realizzata con apposita attrezzatura, con collare saldato e flangia, con flangia saldata, con manicotti metallici filettati o con giunto metallico a dente di sega e guarnizioni. La facilità di posa e la durata nel tempo fanno sì che le tubazioni in PEAD siano largamente utilizzate. Da ricordare che la temperatura del fluido convogliato (acqua) non può superare i 40° C, ipotesi tuttavia molto improbabile trattandosi di acqua di acquedotto ad uso idropotabile.

La linea principale delle nuove aree urbanizzate sarà pertanto rappresentata da una tubazione in PEAD DN 90 e PN 16; analogamente per alimentare gli idranti soprassuolo si utilizzerà una tubazione in PEAD DN 90 e PN 16.

Per il futuro allacciamento delle palazzine di futura edificazione spetterà al progettista delle stesse provvedere al calcolo delle tubazioni; viste le caratteristiche delle attuali e future tubazioni, si può anticipare la possibilità di utilizzare delle tubazioni in PEAD DN 40 e PN 16 al fine di garantire una adeguata resistenza alla pressione. Si consideri che all'ultimo piano delle future palazzine si dovrà garantire una pressione residua di almeno 0,5 bar, ovvero 5 m di colonna d'acqua; in accordo con quanto stabilito dalla norma UNI 9182 sono da prevedersi delle *unità di carico*, ovvero un valore convenzionale di portata garantita pari ad almeno 0,1 l/s per ogni singola unità abitativa. Ogni diramazione o derivazione sarà dotata di preposta valvola di intercettazione al fine di permettere di isolare ogni singolo ramo in occasione di eventuali operazioni di manutenzione a valle della stessa.

La posa delle varie tubazioni dovrà avvenire in trincea larga alla base almeno 50 cm (diametro tubo + ~40 cm), su uno strato di sabbia di circa 10 cm; il successivo riempimento avverrà con sabbia o terra sciolta vagliata e costipata fino a 30 cm al di sopra della generatrice superiore.