

## RIQUALIFICAZIONE AREA EX ACETIFICIO VENTURI

Inquadramento:

incrocio trivio composto da: via Piano Caricatore, via Fabio Taglioni, via Rivali San Bartolomeo

Catasto fabbricati: Foglio 111 - Mappali 20, 91

### RELAZIONE RETE FOGNARIA

LUGLIO 2018

# REL.03

Proprietà: IMMOBILIARE STUOIE S.p.A. Sede legale: LUGO (RA) PIAZZA BARACCA 24

Indirizzo PEC: IMMOBILIARESTUOIESPA@LEGALMAIL.IT Codice Fiscale E PARTITA IVA: 02511190395



#### COOPROGETTO

architettura ingegneria servizi  
via Severoli, 18 - 48018 Faenza (RA)  
tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261  
segreteria@cooprogetto.it  
segreteria@pec.cooprogetto.it

Arch. Alessandro Bucci

collaboratori:  
Arch. Silvia Ancarani  
Arch. Enrico Ferraresi  
Arch. Filippo Govoni  
Arch. Luca Landi  
Arch. Michele Vasumini

Progetto rete fognaria  
ing. Paolo Ruggeri

Consulenti:

geologo: dott. Giancarlo Andreatta  
dott. Samuel Sangiorgi  
strutturista: ing. Marco Peroni  
clima/impatto acustico: ing. Franca Conti  
trasporti: ing. Michele Tarozzi  
studio ambientale: ing. Lara dal Pozzo  
ing. Franca Conti  
prevenzione incendi: ing. Roberto d'Agostino  
imp. meccanico: per. ind. Christian Fabbri  
imp. elettrico: per. ind. Giuliano Rambelli

Pratiche precedenti

Firme dei tecnici ognuno per le proprie competenze

Presa visione

data	redatta da



## **Relazione Idraulica**

### **Introduzione**

L'area attualmente edificata verrà trasformata demolendo completamente l'esistente ed edificando nuove costruzioni.

La valutazione dell'impatto del nuovo progetto sulla rete fognaria rispetto alla situazione esistente viene effettuata attraverso l'analisi degli scarichi dovuti alle acque nere e alle acque meteoriche.

### **1. Calcolo abitanti equivalenti - Acque nere**

La variazione degli scarichi delle acque nere dal punto di vista qualitativo è favorevole all'intervento, in quanto non esisteranno più scarichi di tipo industriale ma solo scarichi assimilabili ai reflui domestici.

Per la valutazione del numero degli abitanti equivalenti (in seguito abbreviato con "a.e.") insediati si è proceduto con le modalità sotto descritte.

- **RESIDENZE**

Per ciascuna delle unità abitative si considerano:

- 2 a.e. per le camere da letto superiori a 14 mq (doppie e matrimoniali);
- 1 a.e. per le camere inferiori a 14 mq (singole)

In base al layout ipotizzato delle residenze, si ha:

- per il blocco 1, residenze A: 29 a.e. così suddivisi

PT: 1 alloggio da 4 a.e., 1 alloggio da 3 a.e., 1 alloggio da 2 a.e.;

P1: 1 alloggio da 4 a.e., 2 alloggi da 3 a.e.;

P2: 1 alloggio da 4 a.e., 2 alloggi da 3 a.e.;

- per il blocco 2, residenze C4: 20 a.e. così suddivisi

P1: 1 alloggio da 4 a.e., 2 alloggi da 3 a.e.;

P2: 1 alloggio da 4 a.e., 2 alloggio da 3 a.e.;

TOTALE 49 a.e.

- ATTIVITA' DIREZIONALE

In base alle superfici destinate, al layout delle stanze ipotizzato ed al numero di scrivanie sono considerati (secondo la formula di 1 a.e. ogni 3 addetti/dipendenti):

- per gli Uffici Welfare:  $23 \text{ addetti} / 3 = 8 \text{ a.e.}$

- per i servizi sanitari e socio-sanitari:  $42 \text{ addetti} / 3 = 14 \text{ a.e.}$

TOTALE 22 a.e.

- ATTIVITA' COMMERCIALE

Per la valutazione del numero degli abitanti equivalenti insediati si è tenuto conto del numero di dipendenti che è stato programmato che vengano occupati nel commercio alimentare, mentre per il numero di dipendenti insediati all'interno dell'attività commerciali non alimentari è stimato e trova riscontro in precedenti interventi insediativi, analoghi come tipologia a quello presentato:

- commercio alimentare:  $48 \text{ addetti} / 3 = 16 \text{ a.e.}$

- commercio non alimentare (2 unità) e pubblici esercizi (1 unità):  $6 \text{ addetti} / 3 = 2 \text{ a.e.}$

- piccole attività terziarie:  $3 \text{ addetti} / 3 = 1 \text{ a.e.}$

TOTALE 19 a.e.

Riassumendo:

Residenze: 49 a.e.

Direzionale: 22 a.e.

Commerciale: 19 a.e.

Totale destinazioni nell'area: **90 abitanti equivalenti**

A questi si aggiungono i 14 a.e. per la realizzazione di un bagno per il pubblico al piano interrato non previsto nella fase preliminare del progetto e dimensionato sulla base di esperienze precedenti in analoghe realtà.

## **2. Acque meteoriche e invarianza idraulica**

Secondo i dati forniti dalla progettazione architettonica risultano i seguenti dati sulla trasformazione della permeabilità dei suoli relativa alla superficie complessiva dell'intervento che è di circa due ettari, (area perimetrata 20.116 mq):

<b><i>Attuali</i></b>	
Superficie permeabile:	5.185 mq
Superficie impermeabile:	14.931 mq
<b><i>Di progetto</i></b>	
Superficie permeabile:	5.189 mq
Superficie impermeabile:	14.927 mq

La progettazione è stata quindi pensata per avere una variazione di permeabilità quasi nulla garantendo così l'invarianza idraulica (vedere tavola architettonica di verifica invarianza idraulica per il dettaglio e vedere successivo paragrafo per il dimensionamento delle reti)

## **3. Nuove reti**

### **a. Acque bianche**

L'intervento di trasformazione si viene a collocare all'interno di un'area già urbanizzata e pertanto già servita da reti fognarie sulle strade perimetrali e quindi teoricamente i nuovi edifici potrebbero realizzare una serie di allacci diretti alle attuali

condotte già presenti, ma a seguito della segnalazione di problematiche sul sistema fognario esistente verrà realizzata una progettazione di nuove reti per il raddoppio delle linee tenendo conto delle indicazioni ricevute da HERA per non aggravare la situazione: verranno quindi realizzate nuove condotte sia bianche che nere che saranno posate parallelamente alle esistenti al di sotto della nuova ciclabile, in modo che i nuovi allacci provenienti dai nuovi edifici avvengano direttamente sulle nuove condotte e non su quelle esistenti. Le loro acque saranno inoltre recapitate in un unico punto a valle dell'intervento che ci è stato indicato come punto meno critico per ricevere le acque. Essendo il recapito finale costituito da una condotta di acque miste (ovoidale 70x110 cm) posta al di sotto di via Piano Caricatore nei pressi della nuova rotonda, le nuove condotte bianche e nere prima di immettersi verranno convogliate in un'unica condotta.

**A seguito della richiesta di integrazioni ricevute da parte di ARPA e del Consorzio di Bonifica della seconda seduta della Conferenza Preliminare, prot. 12512 del 1/3/2017, Unione dei Comuni della Bassa Romagna, si specificano tali chiarimenti.**

**Per quanto riguarda il recapito delle acque, si segnala che la scelta di scaricare le acque nella fognatura esistente al di sotto di via Piano Caricatore è vincolata ai bacini scolanti individuati dal Consorzio di Bonifica, ciò ha impedito che venisse scelto qualunque altro recapito in quanto avrebbe modificato lo stato attuale degli apporti d'acqua. Non esistendo alcun recapito in acque superficiali dello stesso bacino scolante la scelta di scaricare nella fognatura esistente è stata obbligata. Come già precedentemente indicato, il punto della fognatura in cui collegarsi è stato invece indicato da HERA in quanto identificato come nodo di minor rischio idraulico in cui andarci a collegare fra quelli possibili. Essendo quest'area di Lugo già urbanizzata e servita da fognatura mista, le nuove fognature bianche e nere vengono unite prima di immettersi nella fognatura esistente secondo quanto indicato da HERA.**

Si segnala che HERA sta inoltre procedendo con un progetto per la riduzione degli apporti alla fognatura di via Piano Caricatore da parte del bacino scolante di monte, mediante la realizzazione di un pozzetto scolmatore posto all'incrocio con via Rivali San Bartolomeo. **Per quanto richiesto da ARPA in merito a tempistiche di realizzazione e compatibilità di rete e degli impianti si rimanda alla relazione di HERA in quanto ente competente.**

**Secondo quanto richiesto dal Consorzio di Bonifica rispetto al precedente progetto si è proceduto ad un'ulteriore riduzione delle portate con aumento dei volumi invasati che devono essere dell'ordine di "200/220 metri cubi per ettaro di superficie di intervento".** Si è pertanto inserita una vasca interrata con funzione di laminazione con un volume di circa 400 mc. Nel calcolo della volumetria invasata vanno poi considerati secondo quanto previsto dal Consorzio anche i volumi delle condotte che, anche valutando solo i rami principali, ammontano a circa 80 mc.

Otteniamo così una volumetria invasata di circa 480 mc ed essendo per la nostra superficie di 2 ettari necessari 440 mc, siamo sovrabbondanti rispetto allo standard richiesto. L'introduzione di questo volume di laminazione permette quindi una drastica riduzione del coefficiente udometrico dell'area.

La vasca sarà posizionata in area privata alla stessa profondità della nuova fognatura e con una altezza di circa 80 cm in modo da avere un funzionamento per gravità senza l'ausilio di pompe: l'acqua riempirà la vasca per rigurgito quando le portate di piena non saranno accettate dalla rete esterna o dalla bocca tarata, per poi defluire spontaneamente quando al calare dell'evento meteorico le acque saranno nuovamente ricevute dalla rete esterna. La vasca sarà dotata di pozzetti di ispezione che permetteranno la pulizia di eventuali depositi di sabbie o altro.

**Sempre secondo quanto richiesto dal Consorzio di Bonifica, nel nuovo progetto viene modificato e ulteriormente ridotto il diametro dello scarico terminale che funge da bocca tarata che viene ora realizzato con un DN500,** mantenendo di fatto un diametro analogo a quello di scarico dell'area esistente.

Per il dimensionamento delle nuove condotte si è effettuata una stima delle portate di piena.

La stima delle portate di piena ( $Q$ ) è stata effettuata mediante il "metodo dell'invaso lineare", per il quale avremo:  $Q = u \cdot S$

dove  $S$  è la *superficie scolante* [ha] e  $u$  il *coefficiente udometrico* [l/s ha]

$$u = 2168 \cdot \frac{n \cdot (\varphi \cdot a)^{\frac{1}{n}}}{W\left(\frac{1}{n}\right)}$$

in cui:

- $\varphi$  è il *coefficiente di assorbimento* della superficie scolante ed è stato assunto pari a 0,7 - 0,8. Valore usualmente utilizzato per aree edificate con presenza di verde e che anche i dati di permeabilità forniti confermano come attendibile.
- $a, n$  sono i coefficienti della curva di probabilità pluviometrica a due parametri del tipo  $h = a \cdot t^n$ , dove h è l'altezza di pioggia di durata t. Nel caso considerato è stata presa come riferimento la curva dei V casi critici (tempi di ritorno ventennali) che fornisce i seguenti valori:  $n=0,42$   $a=52,5$  mm/h.
- $W$  è il *volume specifico di invaso* [ $m^3/m^2$ ] fornito dal rapporto fra il *volume totale invasato* ( $W_m$ ) e la *superficie scolante* (S), misurati a monte della

sezione di calcolo, con  $W_m = w_0 \cdot S_I + W_I + \sum_{i=1}^{I-1} W_i$ , in cui:

$w_0$  è il *volume dei piccoli invasi superficiali*, che in conformità alla pratica corrente è stato stimato pari a 50 mc/ha;

$W_I$  è il volume invasato all'interno del collettore I di progetto;

$W_i$  è il volume invasato all'interno del collettore i-esimo (a monte del tratto I da calcolare).

Di seguito è allegato il foglio di calcolo.

RAMO	Area propria A	Aree servite S	coef. Afflusso c	c*A	somma c*A	c medio: som c*A/S	lunghezza L	pendenza	dislivello	coef. Gauckler-Strickler Ks
	[ha]	[ha]		[ha]	[ha]		[m]	[%]	[m]	
A12-A11	0,3458	0,3458	0,70	0,2421	0,2421	0,70	48,00	0,003	0,14	85
A11-A8	0,3383	0,6841	0,80	0,2706	0,5127	0,75	127,50	0,002	0,26	85
A8-A6	0,3697	1,0538	0,80	0,2958	0,8085	0,77	52,00	0,001	0,05	75
A6-A3	0,3797	1,4335	0,80	0,3038	1,1122	0,78	72,50	0,001	0,07	75
<b>totali/ medie</b>	1,4335			0,8085			227,50	0,002	0,52	
RAMO										
C1-C3	0,1506	0,1506	0,80	0,1205	0,1205	0,80	30,00	0,002	0,06	85
C3-A3	0,4275	0,5781	0,70	0,2993	0,4197	0,73	68,50	0,001	0,07	75
<b>totali/ medie</b>	0,5781			0,4197			98,50	0,001	0,129	
RAMO										
A3-A1	0,0000	2,0116	0,80	0,0000	1,5320	0,76	41,00	0,0025	0,103	85
<b>totali/ medie</b>	2,0116			0,0000			41,00	0,0025		

Sezione tipo	D interna	H interna	Area tubo a	volume tubo Vt	volume aggiuntivo	volume piccoli invasi V1	V2= Vt+V1*A	volume invasato: somma V2
	[m]	[m]	[m]	[mc]	[mc]	[mc/ha]	[mc]	[mc]
circolare	0,400	0,400	0,126	6,03	0,0	50,0	23,3	23,3
circolare	0,500	0,500	0,196	25,04	0,0	50,0	42,0	65,3
circolare	0,800	0,800	0,503	26,14	0,0	50,0	44,6	109,9
circolare	0,800	0,800	0,503	36,45	400,0	50,0	455,4	565,3
							109,9	
circolare	0,400	0,400	0,126	3,77	0,0	50,0	11,3	11,3
circolare	0,600	0,600	0,283	19,37	0,0	50,0	40,7	52,0
							52,0	
circolare	0,500	0,500	0,196	8,05	0,0	50,0	8,1	625,4
							8,1	

volume spec.: vol.inv/S	coef. Uometri co u	eventuale Q0	somma Q0	Portata progetto Qp=u*S	velocità ottenuta v	Portata utile Qu=v*a	Qp/Qu	RAMO
[mc/mq]	[l/s.ha]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]	[m/s]	[mc/s]		
0,007	347,830	0,00	0,00	0,12	1,0	0,13	0,95	A12-A11
0,010	253,439	0,00	0,00	0,17	1,0	0,19	0,93	A11-A8
0,010	236,989	0,00	0,00	0,25	0,8	0,41	0,61	A8-A6
0,039	38,784	0,00	0,00	0,06	0,8	0,41	0,14	A6-A3
							0,62	<b>totali/ medie</b>
								RAMO
0,008	412,556	0,00	0,00	0,06	0,8	0,10	0,60	C1-C3
0,009	254,646	0,00	0,00	0,15	0,7	0,19	0,78	C3-A3
							0,35	<b>totali/ medie</b>
								RAMO
0,031	51,523	0,00	0,00	0,10	1,1	0,21	0,50	A3-A1
							0,25	<b>totali/ medie</b>

**Prima dell'immissione nella rete esistente verrà posizionato un clapet-valvola di non ritorno secondo quanto concordato con i tecnici del Consorzio.**

#### STRADE ESISTENTI

Sulle strade esistenti sarà necessario solo riposizionare in alcuni punti le caditoie che interferiscono con la progettazione di nuovi cordoli o aiuole.

Anche nella nuova rotonda che verrà realizzata all'incrocio fra via Piano Caricatore, via Il giugno e via Taglioni e nel piccolo parcheggio adiacente che si verrà a formare, si dovranno riposizionare alcune caditoie in posizioni favorevoli alle nuove pendenze che verranno realizzate per la raccolta delle acque

Lungo via Taglioni saranno posizionate in corrispondenza dei nuovi accessi caditoie ed eventuali allacci minori.

Lungo via Piano Caricatore saranno posizionate una serie di nuove bocche di lupo in ghisa, per raccogliere le acque dei nuovi posti auto. Non verranno posizionate caditoie perché altrimenti sarebbero collocate all'interno dei posti auto rendendo così difficoltose le operazioni di pulizia.

Ove necessario le nuove fognature saranno protette: con bauletti in cls per la posa delle reti in PVC; con solette in cls armato con rete elettrosaldata per gli attraversamenti stradali di accesso ai parcheggi sopra la ciclabile.

#### **Sicurezza idraulica**

Si segnala che per quanto riguarda la sicurezza idraulica il Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale ritiene che in questa area si possano verificare per tempi di ritorno compresi fra i 50 e i 100 anni esondazioni con un tirante idrico fra i 50 e i 60 cm sul piano medio di campagna.

**Dopo essersi confrontati con i tecnici del Consorzio di Bonifica ed aver analizzato l'andamento altimetrico dell'area in oggetto, si è concordato di assumere come quota di riferimento da cui calcolare il tirante la quota + 12,80 m s.l.m. Considerato a favore di sicurezza un tirante di 60 cm otterremo che la quota da proteggere sarà pari a +13,40 m s.l.m.** Si è quindi proceduto in fase di progettazione architettonica a proteggere con un muro alto almeno fino a tale quota tutte le aperture verso i piani

interrati. Gli accessi pedonali o carrabili verranno protetti mediante paratoie di pari altezza che potranno essere rapidamente installate in caso di emergenza. Tali accessi sono comunque protetti dalle acque meteoriche ordinarie provenienti dalle strade pubbliche in quanto posizionati dopo la pista ciclabile che è rialzata rispetto alle caditoie del piano stradale.

### **b. Acque Nere**

Anche per le fognature nere valgono le stesse considerazioni già fatte per le acque bianche sulla necessità di realizzare un raddoppio della rete esistente con un unico recapito nel punto più favorevole, invece di realizzare tanti singoli allacci sulla condotta esistente.

Per il dimensionamento delle condotte delle acque nere è stata utilizzata la seguente formula:

$$Q_{\max} = \frac{N \cdot D \cdot Cr \cdot Cp}{86400} \text{ [l/s]}$$

in cui:        **N** è il numero degli abitanti insediati

**D** è la dotazione idrica (300 l/g/abitante)

**Cr** è il coefficiente di restituzione (pari a 1)

**Cp** è il coefficiente di punta (pari a 3)

Considerando di utilizzare un tubo in materiale plastico con diametro DN250 posato ad una pendenza minima dello 0,3% possiamo calcolare i valori della portata Q (36 l/s) e inserendo tale portata Q nella formula precedente otteniamo il numero massimo degli abitanti insediabili pari a **N=3456**.

Tale valore è abbondantemente superiore al numero effettivo di abitanti insediabili e pertanto si ritiene la rete verificata e sufficiente per aree molto più ampie.

Le condotte verranno realizzate in PVC rigido per scarichi interrati, marchiati IIP e conformi alle norme UNI EN 1401-1 tipo **SN8**. Poiché ampi tratti di fognatura nera avranno

quota di posa inferiore a un metro dal piano stradale, tutta la rete in PVC sarà protetta mediante posa in opera in bauletto di calcestruzzo.

Come già indicato precedentemente, essendo il recapito finale costituito da una condotta di acque miste (ovoidale 70x110) posta al di sotto di via Piano Caricatore nei pressi della nuova rotonda, le nuove condotte bianche e nere prima di immettersi verranno convogliate in un'unica condotta non esistendo altri recapiti possibili.