

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

DICEMBRE 2016

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 rete fognaria

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 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 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 alloggi 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 la struttura di 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): $6 \text{ addetti} / 3 = 2 \text{ a.e.}$

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

TOTALE 19 a.e.

Riassumendo:

Residenze: 49 a.e.

Direzionale: 22 a.e.

Commerciale: 19 a.e.

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

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):

<i>Attuali</i>	
Superficie permeabile:	5.185 mq
Superficie impermeabile:	14.931 mq
<i>Di progetto</i>	
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 di verifica invarianza idraulica per il dettaglio).

Infatti, essendo un'area già interessata da trasformazioni edilizie e in considerazione del fatto che non aumenta la superficie impermeabilizzata, l'art. 20 sul controllo degli apporti, del Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Senio, non trova applicazione, ovvero non sono necessari sistemi di laminazione delle acque meteoriche di dilavamento.

Tuttavia, in risposta alle richieste avanzate da HERA SPA nel parere datato 04.08.2016 - PG 0090676, nella progettazione della nuova rete bianca si è prevista, al di sotto della pista ciclabile, una condotta circolare in cls DN800 con pendenza pari a 0,001 (0,1%) in modo da ottenere basse velocità, basse portate e alti volumi invasati. Per il dimensionamento si rimanda al paragrafo successivo.

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) 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. Per limitare l'apporto istantaneo di acque meteoriche in uscita come da richiesta di HERA, si propone l'utilizzo di tubi sovradimensionati rispetto alle necessità di scarico dell'area, posati con pendenze ridotte allo 0,1%, in modo da avere basse velocità di scorrimento e grandi volumi invasati che permettono quindi di realizzare una laminazione interna ai tubi.

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 il dimensionamento della nuova condotta 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]

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

in cui:

- φ è il *coefficiente di assorbimento* della superficie scolante ed è stato assunto pari a 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 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).

Ipotizzando di scegliere condotte sovradimensionate a favore di sicurezza e che abbiano anche una funzione di volumi di invaso, tutto il ramo principale posizionato sotto la nuova pista ciclabile e della lunghezza di circa 320m sarà costituito da una condotta circolare in cls DN800 posizionata con pendenza pari a 0,001 (0,1%) in modo da ottenere basse velocità, basse portate e alti volumi invasati. Non è possibile utilizzare diametri maggiori in quanto in alcuni punti lo spessore del terreno di ricoprimento dei tubi sarebbe risultato insufficiente. Realizzando questa nuova condotta DN800 invece di allacciare gli scarichi direttamente nella fognatura esistente, andiamo quindi a realizzare una volumetria invasata nel solo tubo pari a 167 mc: poiché gli standard volumetrici per una trasformazione dei suoli da permeabili a impermeabili è di 500 mc per ettaro

impermeabilizzato, questa volumetria sarebbe sufficiente per una impermeabilizzazione di 3340 mq.

Il ramo di innesto finale nella condotta esistente è invece costituito da un tubo più piccolo in PVC 630 (dimensioni esterne) su suggerimento dei tecnici di HERA, in quanto l'utilizzo di tubazioni in PVC faciliterà l'inserimento e gli attraversamenti con le linee interrate esistenti.

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]	
A4 - A5	0,7000	0,7000	0,80	0,5600	0,560	0,80	144,00	0,001	0,14	75
A2 - A4	1,3000	2,0000	0,80	1,0400	1,6000	0,80	189,00	0,001	0,19	75
A1 - A2	0,0000	2,0000	0,80	0,0000	1,6000	0,80	12,00	0,005	0,06	85

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	0,800	0,800	0,503	72,39	0,0	50,0	107,4	107,4
circolare	0,800	0,800	0,503	95,01	0,0	50,0	160,0	267,4
circolare	0,600	0,600	0,283	3,39	0,0	50,0	3,4	270,8

volume spec.: vol.inv/S	coef. Udometri co u	eventuale Q0	somma Q0	Portata progetto Qp=u*S	velocità ottenuta v	Portata utile Qu=v*a	Qp/Qu
[mc/mq]	[l/s.ha]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]	[m/s]	[mc/s]	
0,015	153,658	0,00	0,00	0,11	0,8	0,41	0,26
0,013	185,798	0,00	0,00	0,37	0,8	0,41	0,91
0,014	182,591	0,00	0,00	0,37	1,7	0,48	0,76

Si evidenzia che la nuova rete è stata dimensionata cautelativamente per eventi intensi con tempi di ritorno ventennali, le portate di progetto ottenute ed evidenziate nel foglio di calcolo allegato (0,37 mc/s pari a 370 l/s) sono sovrabbondanti rispetto a portate per eventi intensi con tempi di ritorno più brevi: ad esempio ipotizzando un'intensità massima di pioggia oraria di 35 mm/h che secondo i dati pluviometrici del territorio ha tempi di ritorno di circa 5 anni si ottiene una portata di circa 0,16 mc/s (160 l/s)

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. Nella progettazione esecutiva delle opere si dovranno concordare le misure atte a eliminare tale pericolo.

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.