



**PROVINCIA  
DI NOVARA**



città di  
**GALLIATE**

Istanza di Strumento Urbanistico Esecutivo  
di iniziativa privata per formazione lotti ad uso residenziale  
con Opere di Urbanizzazione primaria  
SUE n. 001/15 prot. n. 13539 del 18/06/2015

Piano Esecutivo Convenzionato  
Via Quintino Sella/Via Tiro a Segno

Opere di Urbanizzazione  
delibera c.c. n. 16 del 27.03.2008

### INTEGRAZIONI

#### Impresa

#### **GIVEM GROUP S.r.l**

Sede Legale e Operativa: Via Andrea Costa 1/C, 28100 Novara (NO)  
P. IVA E C.F. 02158080032  
Tel. 0321 468181  
PEC: givemgroupsrl@legalmail.it

#### Progettisti

**ing. Matteo Rigolone** - Via Casimiro Ara n° 1, Vercelli  
tel. 339 3691948, e-mail: matteo.rigolone2@ingepec.eu  
Ordine degli Ingegneri della provincia di Vercelli n. A1055

**geom. Paola Cerone** - Via Botero n° 6, Vercelli  
tel. 333 6325896, e-mail: paola.cerone@geopec.it  
Collegio dei Geometri della provincia di Vercelli n. 1698

LIVELLO PROGETTAZIONE

### PROGETTO ESECUTIVO

CODICE ELABORATO

**D**

TITOLO TAVOLA

### RELAZIONE IDRAULICA

Path: \\PC-MATTEO\DOCCONDIVISIONI\LAVORI IN CORSO\163 - URBANIZZAZIONI GALLIATE\03 - WORK\PER CONSEGNA 09.2016\163 CARTIGLIO 2VERS.DWG

EDIZIONE DEL	DATA	DESCRIZIONE EDIZIONE	SCALA
SETTEMBRE 2016	12-09-2016	ESECUTIVO URBANIZZAZIONI GALLIATE	

# RELAZIONE TECNICA

## Acquedotto

### *1 - Descrizione sintetica delle opere*

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno, verrà derivata dalla rete idrica pubblica, con interposizione di contatore volumetrico e portata all'interno della centrale termica.

Le tubazioni esterne, dove necessarie passeranno interrato, in apposito scavo, l'altezza minima di interrimento dell'asse della tubazione sarà di almeno 65 cm rispetto al livello del pavimento esterno finito, verrà posata su letto di sabbia e ricoperta con almeno 20 cm di sabbia, a 30 cm dalla generatrice superiore della tubazione verrà installato un nastro di segnalazione.

### *2 - Dimensionamento reti adduzione*

Il dimensionamento viene fatto in base alla norma prEN 806-3.

Il dimensionamento delle reti di scarico delle acque nere interessa esclusivamente i servizi igienici e la cucina.

La dotazione dei servizi igienici è la seguente:

- n. 1 lavabo;
- n. 1 bidet;
- n. 1 vasi a cassetta;
- n. 1 vasca o doccia;
- n. 1 lavatrice.

La dotazione della cucina è la seguente:

- n. 1 lavabo;
- n. 1 lavastoviglie.

I dati per il dimensionamento delle reti sono i seguenti:

abitanti serviti: 24

dotazione idrica: 250 l/giorno/abit.

coefficiente di maggiorazione per ora di punta: 3

Portata =  $250 \times 24 \times 3 = 18000$  l/giorno pari a 0,21 l/s.

Mantenendo le perdite di carico al di sotto dei 100 mm.c.a./m si prevede la posa di una tubazione in PeAD PN10 del diametro DN63 con portata pari a 4,90 l/s., che nella parte esterna al fabbricato verrà interrata.

Per il dimensionamento del nuovo tratto di acquedotto si deve tenere in conto degli allacciamenti presenti; il numero totale degli allacciamenti esistenti è pari a 5 ed in particolare un allacciamento è relativo ad un'abitazione monofamiliare mentre i restanti quattro in via cautelativa vengono considerati ciascuno con una portata equivalente a quella di progetto del nuovo fabbricato

	<b>Portata di progetto [l/s]</b>	<b>Numero</b>
Nuovo fabbricato	0,21	1
Fabbricati esistenti	0,21	4
Abitazione monofamiliare	0,03	1
<b>Portata totale</b>	<b>1,08</b>	<b>6</b>

Mantenendo le perdite di carico al di sotto dei 100 mm.c.a./m si prevede la posa di una tubazione in PeAD PN10 del diametro DN90 con portata pari a 13 l/s.

## **Fognatura**

### ***Impianto di scarico acque nere***

#### ***1 -Descrizione sintetica delle opere***

L'impianto di scarico delle acque nere è l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento e recapito a collettori fognari.

##### ***Scavo***

Lo scavo deve essere realizzato a sezione obbligata. La larghezza minima sul fondo dello scavo deve essere di 20 cm superiore al diametro del tubo che deve contenere. La profondità minima di interrimento deve essere di 1 m misurata dalla generatrice superiore del tubo, e in ogni caso deve essere valutata in funzione dei carichi stradali e del pericolo di gelo. Qualora non possa essere rispettato il valore minimo di profondità richiesta, la tubazione deve essere protetta da guaine tubolari, manufatti in cemento o materiali equivalenti.

##### ***Letto di posa***

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo. In presenza di terreni rocciosi, ghiaiosi o di riporto in cui sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, il fondo stesso deve essere livellato con sabbia o altro materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche. In ogni caso, le tubazioni devono essere sempre posate su di un letto con spessore maggiore di 10 cm di sabbia o terra vagliata e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato.

##### ***Posa in opera***

Le operazioni di collocamento in opera devono essere eseguite da operatori esperti. I tubi devono essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni da parte della Direzioni Lavori. In ogni caso, le singole barre o tratti di conduttura, realizzati fuori scavo, verranno calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa predisposizione, già citata, del fondo. I tubi verranno allineati inizialmente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contropendenze rispetto al piano di posa. Le tubazioni devono essere ancorate in modo da impedirne lo slittamento durante la prova a pressione. Gli organi di intercettazione, che possono sollecitare i tubi con il loro peso, devono essere sostenuti con supporti autonomi in modo da non trasmettere le loro sollecitazioni alla condotta. Dopodichè i tubi verranno fissati definitivamente nella loro posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno, o pietrame.

#### ***2 -Dimensionamento reti scarico***

Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque nere vengono definite di seguito le portate di progetto.

I dati per il dimensionamento delle reti sono i seguenti:

abitanti serviti: 24

dotazione idrica: 250 l/giorno/abit.

coefficiente di maggiorazione per ora di punta: 3

coefficiente di riduzione per perdite: 0,80

Portata =  $250 \times 24 \times 3 \times 0,80 = 14400$  l/giorno pari a 0,17 l/s.

#### Collettori esterni

<b>Portata di progetto [l/s]</b>	<b>Diametro utilizzato</b>	<b>A [%]</b>	<b>Pendenza-Portata ammessa [l/s]</b>
0,17	DN110	60	1% - 5,00

Per il dimensionamento del nuovo tratto di fognatura si deve tenere in conto degli allacciamenti presenti; il numero totale degli allacciamenti esistenti è pari a 5 ed in particolare un allacciamento è relativo ad un'abitazione monofamiliare mentre i restanti quattro in via cautelativa vengono considerati ciascuno con una portata equivalente a quella di progetto del nuovo fabbricato

	<b>Portata di progetto [l/s]</b>	<b>Numero</b>
Nuovo fabbricato	0,17	1
Fabbricati esistenti	0,17	4
Abitazione monofamiliare	0,03	1

<b>Tratto</b>	<b>De [mm]</b>	<b>Di [mm]</b>	<b>i [%]</b>	<b>A [%]</b>	<b>K</b>	<b>Qprog [l/s]</b>	<b>Qeff [l/s]</b>
3-2	315	273	0,01	60	120	0,37	78,81
2-1	315	273	0,01	60	120	0,88	78,81

## ***Impianto di scarico acque meteoriche***

### *1 -Descrizione sintetica delle opere*

L'impianto di scarico delle acque meteoriche è l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, pozzi drenanti, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati negli elaborati grafici.

In sintesi il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche previsto dal progetto è costituito da i seguenti sub-sistemi:

- a) Le acque meteoriche provenienti dalla copertura saranno convogliate in 4 pluviali del diametro interno di mm. 80 che recapiteranno le acque al piano terreno in appositi pozzetti sifonati, dai quali tramite le reti interrate costituite da tubazioni in PeAD corrugato SN8 di diametro diverso avverrà il recapito finale nella nuova fognatura;
- b) Le acque meteoriche provenienti dalle strade saranno raccolte dai pozzetti con griglie in ghisa e convogliate tramite tubazioni interrate in PeAD corrugato SN8 anch'esse verso la nuova fognatura.

### *2 - Dimensionamento reti scarico*

#### *Definizione della curva di possibilità pluviometrica*

La valutazione dell'apporto idrico di acque bianche, derivanti dal ruscellamento superficiale sulla nuova viabilità pubblica, viene condotta facendo riferimento ai valori massimi di precipitazione rilevati presso la stazione pluviografica del Servizio Idrografico Nazionale.

In tabella 1 sono riassunti i valori dei coefficienti a e n che permettono di individuare la curva di massima possibilità climatica per il tempo di ritorno esaminato.

Tr [anni]	a	n
20	62.43	0.287
100	81.17	0.272

200	89.16	0.267
500	99.75	0.262

La curva di massima possibilità pluviometrica ha un'espressione del tipo:  

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

dove:

h [mm]: altezza di pioggia

t [ore]: tempo di pioggia

a [mm]: massima precipitazione di durata 1 ora

n: esponente funzione del tempo di ritorno dell'evento pluviometrico.

Trattandosi di realizzazione di nuove condotte il tempo di ritorno considerato è  $Tr = 20$  anni.

Ai fini del calcolo si assume la seguente curva pluviometrica:

$$h = 62.43 \times t^{0.287}$$

#### *Calcolo del contributo unitario specifico*

Nella tabella di seguito si riportano, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica calcolata, i valori di precipitazione e l'intensità oraria risultante calcolati per differenti tempi di pioggia

<b>a</b>	<b>n</b>	<b>t</b>	<b>h</b>				<b>Intensità oraria</b>
66.43	0.287	0.5	51.17	x	2	=	102.34
66.43	0.287	1	62.43	x	1	=	62.43
66.43	0.287	3	85.57	x	1/3	=	28.52

Mediando le intensità orarie a partire da differenti tempi di pioggia risulta una intensità media oraria pari a 64.43 mm/ora

Il valore del contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria sopra riportata risulta essere pari a  $U = 178.97$  l/s/ha

### *Calcolo delle portate di progetto e dimensionamento delle condotte*

Trattandosi di superfici modeste non si ritiene necessario procedere con il calcolo teorico delle portate mediante applicazione di modelli matematici (es. volume di invaso), ma essendo comunque il risultato cautelativo si è assunto come valore di portata da smaltire quello ottenuto moltiplicando il contributo unitario specifico per l'area della superficie di raccolta della precipitazione per il coefficiente medio di deflusso:

$$Q = U \times A \times \varphi$$

Essendo:

Q la portata al colmo di piena [l/s]

U il contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria [l/s/ha]

A la superficie di raccolta [ha]

$\varphi$  il coefficiente medio di deflusso

Tale semplificazione risulta accettabile in quanto le superfici di raccolta sono estremamente ridotte in estensione.

La tabella di seguito riporta i rami oggetto dello studio e le relative aree di influenza

	<b>Superficie [ha]</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b>U [l/s/ha]</b>	<b>Q [l/s]</b>
Pluviale 1	0,006 copertura	0,95	178,97	1,02
Pluviale 2	0,006 copertura	0,95	178,97	1,02
Pluviale 3	0,004 copertura	0,95	178,97	0,68
Pluviale 4	0,015 copertura	0,95	178,97	2,55
Caditoia 1	0,0004 piastrelle	0,95	178,97	0,07
Caditoia 2	0,0004 piastrelle	0,95	178,97	0,07
Caditoia 3	0,009 asfalto	0,95	178,97	1,53
Caditoia 4	0,004 asfalto	0,95	178,97	0,68
Caditoia 5	0,006 asfalto	0,95	178,97	1,02
Caditoia 6	0,006 asfalto	0,95	178,97	1,02
Caditoia 7	0,005 asfalto	0,95	178,97	0,85
Caditoia 8	0,004 asfalto	0,95	178,97	0,68
Caditoia 9	0,004 asfalto	0,95	178,97	0,68
Abitazione unifamiliare	0,007 copertura e cortili	0,95	178,97	1,20
fabbricato esistente	0,023 copertura e cortili	0,95	178,97	3,91
fabbricato esistente	0,022 copertura e cortili	0,95	178,97	3,74
fabbricato esistente	0,022 copertura e cortili	0,95	178,97	3,74
fabbricato esistente	0,025 copertura e cortili	0,95	178,97	4,25



Il dimensionamento delle tubazioni viene effettuata ammettendo che la portata defluisca con moto uniforme ed in regime puramente turbolento; la formula normalmente usata è quella di Chezy

$$Q = A\chi \sqrt{Ri}$$

In cui:

Q = portata transitante [l/s]

A = area liquida [mq]

i = pendenza del condotto [%]

Ri = raggio idraulico [m]

$\chi$  = coefficiente di scabrezza

Il coefficiente di scabrezza  $\chi$  è stato determinato per via sperimentale da diversi autori che ne hanno dato altrettante formulazioni; nel presente progetto si è adottato la formulazione datane da Strickler che rispetto ad altre ha il vantaggio di essere monomia

$$\chi = KR^{1/6}$$

in cui:

R = raggio idraulico

K = indice di scabrezza, tabellato in funzione della tipologia della parete del condotto

Nel caso del presente progetto in considerazione della tipologia delle tubazioni e delle raccomandazioni dei costruttori si è assunto il seguente valore:

K = 120 per tubazioni in Pead corrugato.

La percentuale massima di riempimento dei collettori è fissata al 60%; questo limite garantisce una sufficiente ventilazione, assicura un buon margine di sicurezza nel caso di immissioni superiori al previsto, evita sovrappressione causata dai gas in condotta con conseguente diminuzione di velocità e portata effettiva

Tratto	De [mm]	Di [mm]	i [%]	A [%]	K	Qprog [l/s]	Qeff [l/s]
D-C	315	273	0,004	60	120	15,62	49,80
C-B	315	273	0,004	60	120	28,71	49,80

Per il dimensionamento del tratto B-A si considerano le portate totali di acque nere e meteoriche

Tratto	De [mm]	Di [mm]	i [%]	A [%]	K	Qprog [l/s]	Qeff [l/s]
B-A	400	343	0,01	60	120	54,21	144,86

### **Elaborati di riferimento del progetto**

Tav. 04	INFRASTRUTTURE A RETE Gas metano, acquedotto	scala 1/100-10
Tav. 05	INFRASTRUTTURE A RETE Fognatura acque nere e fognatura acque meteoriche	scala 1/100-50-25