



# COMUNE DI ROCCAPIEMONTE (SA)

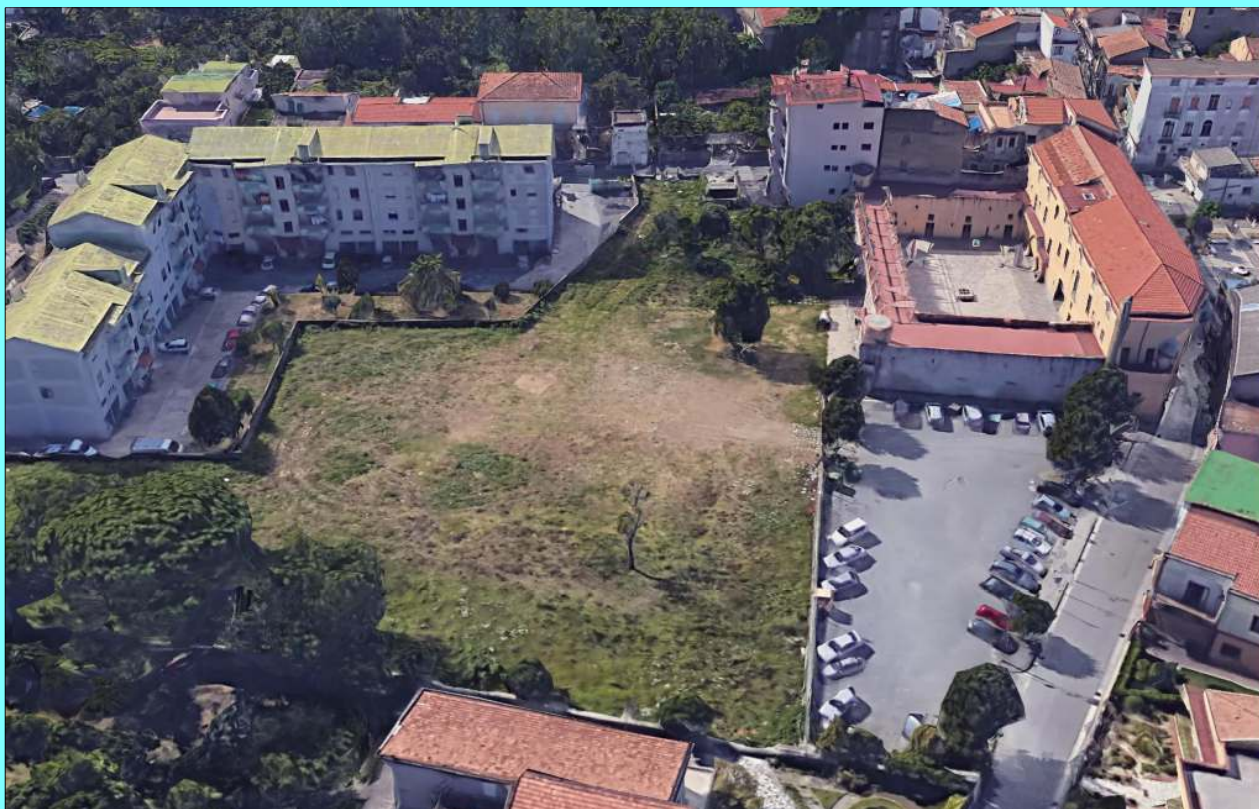
## Liceo Scientifico Statale "B. Rescigno"

Via Viviano, 3 84086 Roccapiemonte (SA)



Cod. Fisc.  
9400044065

**“ Realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell' area circostante e di realizzazione di una serra high-tech.”**



### PROGETTAZIONE :

**Raggruppamento Temporaneo Professionisti**

Capogruppo mandatario:

- **Ing. Biagino G. Tenuta**

Mandanti:

- **Arch. Franca Maria Bello**
- **Ing. Mattia Pisapia**
- **Ing. Alessandro Pisapia**
- **Geol. Luigi Capuano**

Dirigente Scolastico:

**Prof.ssa Rossella De Luca**

Responsabile del procedimento:

**ing. Gioita Caiazzo**

Il Supporto al RUP:

**Ing. Carmine Avagliano**

## PROGETTO ESECUTIVO

Tavola:

**EI/5**

Descrizione:

**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTO DI  
ADDUZIONE E SCARICO ACQUE BIANCHE REFLUE**

**Gennaio 2020**

**LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DEI LABORATORI PRESSO IL PALAZZO MARCIANI DI CASALI DI ROCCAPIEMONTE DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI ROCCAPIEMONTE, DI SISTEMAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE E DI REALIZZAZIONE DI UNA SERRA HIGH-TECH**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO SUL DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLA TUBAZIONE DI ADDUZIONE E DI SCARICO ACQUE REFLUE A SERVIZIO DELLA CISTERNA SERRA**

**Sommario**

<input type="checkbox"/> PREMESSA .....	2
<input type="checkbox"/> DESCRIZIONE .....	3
<input type="checkbox"/> RACCOLTA ACQUE METEORICHE .....	5
<input type="checkbox"/> DIMENSIONAMENTO E VERIFICA TUBAZIONI .....	5

***"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"***

---

□ **PREMESSA**

La presente relazione si riferisce al dimensionamento e relativa verifica della tubazione di adduzione idrica e di scarico delle acque reflue a servizio della serra "high-tech" nell'ambito dei ***"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"***.

Precisiamo che, essendo l'immobile di "Palazzo Marciani" già dotato di impianto di adduzione idrica e scarico acque reflue, il dimensionamento si riferisce ai collegamenti a servizio della serra che si attesteranno sugli impianti di "Palazzo Marciani".

***"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"***

---

□ **DESCRIZIONE**

Precisiamo che essendo previsto, per l'irrigazione delle piante, un impianto a recupero, a ciclo chiuso, mediante una cisterna interrata di 5000 l, le acque reflue saranno costituite quasi esclusivamente dallo svuotamento periodico della cisterna.

La cisterna viene svuotata con periodicità trimestrale, pertanto confrontando il volume di scarico delle acque reflue con un'utenza domestica, ripartendo il volume complessivo dell'acqua della cisterna sui giorni del trimestre (90), lo scarico della cisterna può essere equiparato ad uno scarico di utenza domestica di circa 55,5 litri al giorno che suddiviso per la capacità della cassetta di scarico di un W.C., pari a 12 l, può essere assimilato ad un'utenza domestica che produce acqua reflua giornaliera pari all'utilizzo di 5 volte al giorno dello scarico del W.C..

Oltre allo scarico periodico della cisterna, anche se in quantità irrisoria, l'acqua reflua sarà costituita anche dalle acque reflue eventualmente presenti all'interno del vano di contenimento della cisterna provenienti, eccezionalmente, dal tubo di troppo pieno, in caso di malfunzionamento dell'impianto.

Un ulteriore contributo alle acque reflue è dato dal tubo di scarico che intercetterà l'acqua del cordolo di protezione di bordo vasca per impurità, detriti e derivati dalle superfici della serra.

Detto cordolo di protezione è costituito da una griglia superficiale che evita che l'acqua eventualmente presente sulla pavimentazione limitrofa al vano cisterna possa confluire all'interno del vano stesso.

Infine un ultimo piccolo contributo alla formazione delle acque reflue sarà dato dalla presenza di acqua superficiale presente all'interno della serra, che verrà raccolta da una griglia laterale che confluirà nella condotta di scarico della serra.

In conclusione, come evidenziato nei grafici allegati, nel pozzetto di scarico principale (pozzetto 1) posizionato sul marciapiede in prossimità della cisterna, nell'angolo posteriore sinistro della serra, confluiranno:

- a) lo scarico del vano cisterna;
- b) lo scarico dell'acqua cisterna per irrigazione;
- c) lo scarico del cordolo protezione vano cisterna.

Considerate le quote dell'acqua rispetto al pozzetto principale di scarico (pozzetto n°1), a servizio dell'impianto è prevista:

- n°1 elettropompa per lo svuotamento interno della cisterna;
- n°1 elettropompa per lo svuotamento interno del vano cisterna;
- n°1 soffiante per l'adduzione dell'acqua presente nel cordolo protettivo della cisterna.

***"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"***

---

Anche lo scarico della griglia di raccolta delle acque superficiali della serra confluirà nel pozzetto n°1.

Il disoleatore dell'impianto di scarico delle acque reflue della serra sarà installato in un pozzetto (pozzetto n°2) sempre sul marciapiede perimetrale, ma nell'angolo anteriore sinistro della serra, sullo stesso lato del pozzetto principale .

Dal pozzetto n°2, un terzo tratto di condotta porterà l'acqua reflua della serra nel collettore dello scarico del bagno a servizio dell'Auditorium di Palazzo Marciani e quindi nella fognatura comunale.

La condotta delle acque reflue della serra, dal pozzetto n°1 al punto di recapito nel collettore del bagno a servizio dell'Auditorium, assicurerà, come prescritto dalle vigenti normative, una pendenza pari almeno al 2%, essendo presente un dislivello tra il pozzetto n°1 ed il punto di recapito del bagno superiore ad un metro per una lunghezza di circa 50 m (si allega il profilo longitudinale rete di scarico acque reflue serra).

Nel merito precisiamo che benchè le acque reflue della serra, per la loro consistenza, possono essere assimilate a scarichi di acque reflue domestiche, a scopo cautelativo è stato previsto un disoleatore .

Di fatto all'interno delle acque reflue della serra non sono presenti sostanze inquinanti in quanto, come dichiarato dalla ditta appaltatrice del sistema impiantistico d'irrigazione della serra, verranno utilizzate *"soluzioni fertilizzanti con sali tipo NPK, concentrazione massima 4 microsimens, trattamenti di tipo naturale a base di zeolite in sospensione, circa 1kg ogni 20lt di acqua e Inoltre colture di microrganismi decompositori in soluzione acquosa"*, sostanze queste certamente meno inquinanti e pericolose di quelle contenute nelle acque reflue domestiche.

L'adduzione idrica per il riempimento della cisterna sarà derivata anch'essa dal bagno a servizio dell'Auditorium e seguirà lo stesso percorso dello scarico delle acque reflue della serra.

□ **RACCOLTA ACQUE METEORICHE**

Le acque meteoriche saranno raccolte con un idoneo sistema di gronde e pluviali, con tubazioni di scarico e pozzetti.

Esso però non saranno instradate nelle fognature comunali ma, essendo la serra circondata da un vasto terreno coltivato limitrofo ad un vallone che raccoglie acque piovane, le dette acque meteoriche confluiranno in detto vallone.

□ **DIMENSIONAMENTO E VERIFICA TUBAZIONI SCARICO ACQUE REFLUE**

Il calcolo delle tubazioni di scarico delle acque reflue a servizio della cisterna posta all'interno della richiamata serra "high-tech" è stato effettuato sui singoli "tronchi", cioè i tratti di fognatura tra un pozzetto ed il successivo, avendo questi caratteristiche omogenee di pendenza, diametro e portata.

L'impianto è stato progettato in aderenza alle disposizioni della normativa vigente per gli scarichi in gravità.

Quali dati di progetto sono stati assunti:

- capacità del serbatoio di accumulo: 5000lt;
- tempo di svuotamento: 15minuti.

***Dati di progetto***

Dati assunti alla base delle progettazione

Il calcolo della portata è stato desunto dalla capacità di accumulo diviso il tempo di svuotamento.

Tale misura restituisce una portata pari a: 20mc/h (5,55l/s).

Verifiche

Verifica collettore principale

Per la verifica della capacità del collettori di scarico è stata utilizzata al tabella di cui al prospetto B.2 delle norma che fornisce la capacità delle connessioni di scarico calcolata mediante la formula di Colebrook-White.

**"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"**

prospetto B.2

**Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 70% ( $h/d=0,7$ )**

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

dove:

$Q_{max}$  è la capacità di collettori di scarico (l/s);

$v$  è la velocità (m/s).

Con una pendenza pari all'1% ed un grado di riempimento pari al 70% sarebbe sufficiente una condotta da DN125. A vantaggio di sicurezza e in ragione di eventuali ampliamenti è stata adottata una tubazione DN200.

**□ TUBAZIONE DI ADDUZIONE IDRICA**

Il dimensionamento della rete idrica è stato effettuato tenendo conto delle portate nominali richieste per il riempimento della cisterna.

Per il dimensionamento preliminare delle reti di adduzione dell'acqua fredda, si è fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI 9182, ovvero è stato utilizzato il "metodo delle unità di carico".

Conosciuta la portata si è proceduto preliminarmente a verificare che la velocità massima di attraversamento, non risultasse maggiore della velocità massima ammissibile per la tubazione.

Tale verifica è stata fatta utilizzando i parametri della tabella di cui alla tabella 4.

**"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"**

---

**Tabella 4**

**N 10.** Velocità massima ammessa nei circuiti aperti (tubazioni in acciaio zincato)

Diametro	DN	Diametro interno mm	Velocità m/s
1/2"	16	sino a 16,5	0,7
3/4"	20	21,9	0,9
1"	25	27,7	1,2
1 1/4"	32	36,1	1,5
1 1/2"	40	42,1	1,7
2"	50	53,4	2,0
2 1/2"	65	68,5	2,3
3"	80	80,75	2,4
4"	100	105,5	2,5
5"	125	130	2,5
6"	150	155,5	2,5

Fatta la verifica preliminare, relativa alla velocità di attraversamento dell'acqua all'interno delle tubazioni si è proceduto calcolando la perdita di carico (distribuita e concentrata) delle tubazioni onde verificare che la pressione disponibile alle utenze fosse maggiore o uguale a quella minima necessaria.

**Calcolo delle perdite di carico.**

Per il calcolo delle perdite di carico è stata utilizzata la formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot d^{4.85}} \quad [kPa]$$

Con:

- p è la perdita di carico unitaria [kPa/m],
- Q è la portata d'acqua [l/min],
- d è il diametro interno medio della tubazione [mm],
- C è una costante il cui valore dipende dal materiale dei tubi e che vale:
  - 120 per i tubi in acciaio;
  - 150 per i tubi in plastica.

Il calcolo delle perdite di carico dei circuiti è stato eseguito con il criterio della perdita di carico costante.

Pertanto, assegnato un valore alla perdita di carico lineare del circuito, i diametri delle tubazioni sono stati scelti in maniera tale che, con la portata stabilita, la p.d.c. corrispondente risulti minore o uguale al valore assunto.

A vantaggio di sicurezza, il valore della perdita di carico assegnato moltiplicato per la lunghezza equivalente, fornisce la perdita di carico complessiva del circuito.



**"Lavori per la realizzazione dei laboratori presso il Palazzo Marciani di Casali di Roccapiemonte di proprietà del Comune di Roccapiemonte, di sistemazione dell'area circostante e di realizzazione di una serra high-tech"**

---

Il criterio utilizzato è stato quello della perdita di carico costante.

La pressione residua è ottenuta mediante la formula:

$$P_r = P_d - p_{dc} - h$$

Con:

- $P_r$  = Pressione residua
- $P_d$  = pressione disponibile
- $p_{dc}$  = perdite di carico
- $h$  = altezza idrostatica

Dalle verifiche effettuate risulta che la condotta di adduzione prevista, avente un diametro pari a 50 mm è più che sufficiente.

### **Riferimenti normativi**

Gli impianti oggetto del presente capitolo sono stati progettati in conformità a tutte le condizioni contenute nella legislazione e nella normativa vigente all'atto dell'affidamento dell'incarico di progettazione.

In particolare sono state osservate le leggi, le norme ed i regolamenti di seguito elencati:

- Norme UNI;
- Tabelle CEI-UNEL e marchio di qualità dei materiali impiegati;
- Il Regolamento edilizio locale;
- Il Regolamento dell'Ufficio d'Igiene locale.

Salerno, 22.01.2020

Per i Progettisti  
**Il Capogruppo**  
**ing. Biagino Giorgetto TENUTA**