

**Politecnico di Torino**  
**Esame di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere Civile-Ambientale**  
**II Sessione 2011 - Sezione A**  
**Settore civile e ambientale**  
**Classe 28/S – Ingegneria Civile/Civile Gest. Acque**

**Prova pratica del 19 Dicembre 2011**

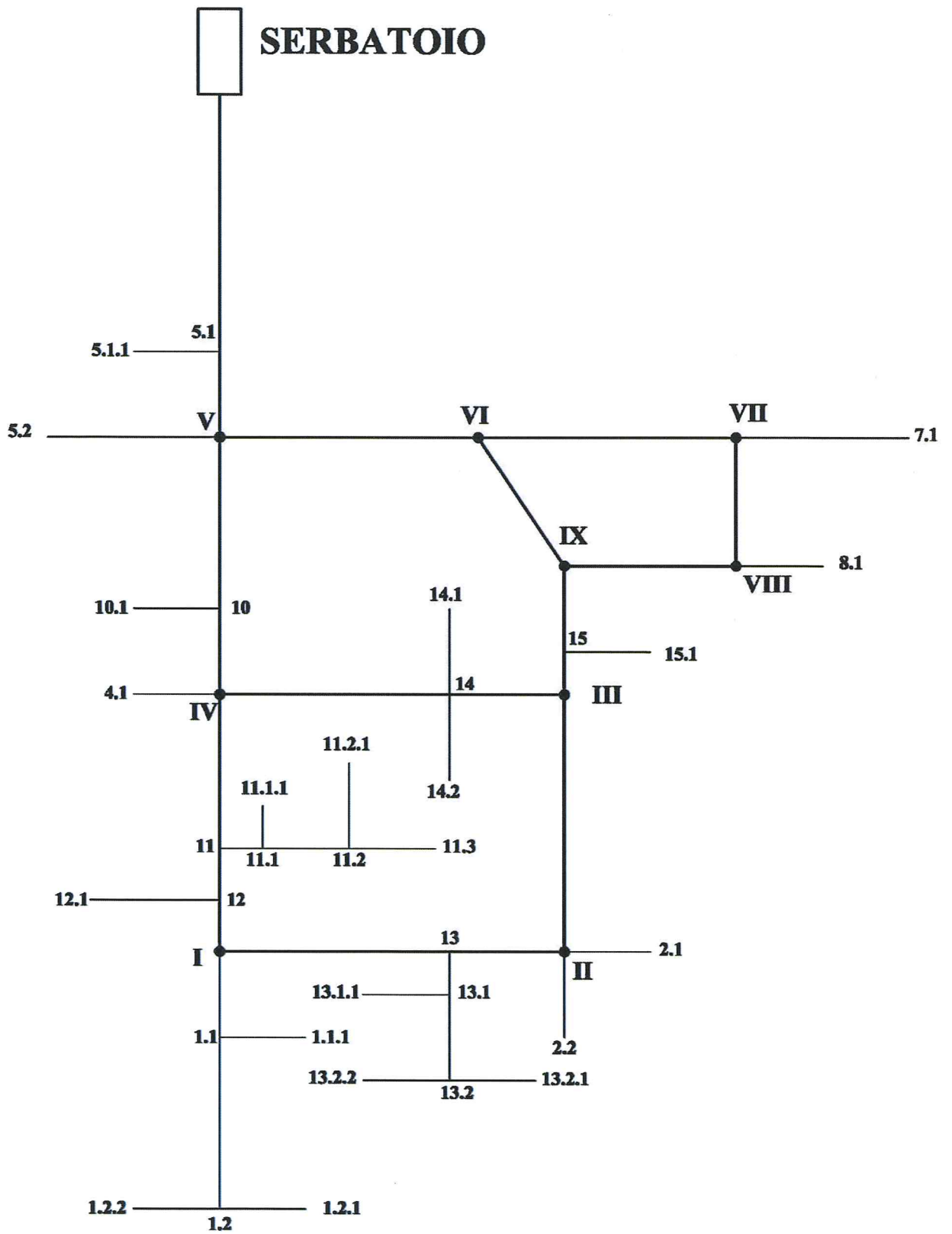
Nella figura allegata è rappresentata schematicamente la rete di un acquedotto collinare a servizio di una comunità di 842 abitanti. Dal serbatoio S posto a quota 332,33 m s.l.m. si diparte una condotta principale di 80 mm che dopo uno sviluppo di 600 m giunge al nodo V della rete di distribuzione, composta da tre maglie ed un certo numero di diramazioni.

I dati relativi a ciascun ramo della rete sono riportati nella tabella allegata.

La dotazione nell'ora di max consumo nel giorno di max consumo è pari a 5,8 l/s (N.B. portata che dal serbatoio va alla rete).

Dopo aver calcolato le portate che defluiscono nei rami della rete nel suddetto giorno e ora e tracciate le piezometriche lungo i percorsi significativi, suggerire gli eventuali interventi che si ritenessero necessari per assicurare un carico di esercizio max non superiore a 3-4 bar (per comodità approssimabile a 3-4 atmosfere tecniche).

Qualora il candidato riscontrasse carichi piezometrici tali da dover dissipare una quota parte dei medesimi, valuti se è possibile utilizzare il carico in esubero inserendo su una condotta una macchina idraulica in grado di produrre energia elettrica. In tal caso indichi la posizione della macchina e l'ordine di grandezza della potenza installabile.



| Tronchi e rami  | Quote dei nodi Z (m)        | Lunghezza L (m) | Diametro D (Pollici e mm) | Abitanti serviti | $\beta$ (s <sup>2</sup> /m) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|------------------|-----------------------------|
| I-II            | Z1= 237,72<br>Z2= 235,72    | 280             | 60                        | 64+100           | 0,003515                    |
| II-III          | Z3= 237,71                  | 100             | 60                        | 23               | 0,003515                    |
| III-IV          | Z4= 242,56                  | 250             | 60                        | 58+27            | 0,003515                    |
| IV-I            |                             | 130             | 60                        | 29+100+27        | 0,003515                    |
| IV-V            | Z5= 259,26                  | 330             | 70                        | 50+15            | 0,003365                    |
| V-VI            | Z6= 260,86                  | 120             | 70                        | 18               | 0,003365                    |
| VI-VII          | Z7= 262,28                  | 170             | 70                        | 6                | 0,003365                    |
| VII-VIII        | Z8= 246,56                  | 120             | 60                        | -                | 0,003515                    |
| VIII-IX         | Z9= 244,10                  | 70              | 1'' = 25,4 mm             | 39               | 0,005391                    |
| IX-III          |                             | 240             | 70                        | 57+6             | 0,003365                    |
| VI-IX           |                             | 250             | 70                        | 38               | 0,003365                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 1 - 1.1         |                             | 10              | 60                        | -                | 0,003515                    |
| 1.1 - 1.2       |                             | 170             | 5/4''=31,75 mm            | -                | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 1.1 - 1.1.1     |                             | 50              | 3/4'' = 19,05 mm          | 3                | 0,005391                    |
| 1.2 - 1.2.1     |                             | 150             | 1/2''=12,70mm             | 7                | 0,005391                    |
| 1.2 - 1.2.2     |                             | 170             | 1'' = 25,4 mm             | 5                | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| II - 2.1        |                             | 130             | 1'' = 25,4 mm             | 15               | 0,005391                    |
| II - 2.2        |                             | 200             | 1/2''=12,70mm             | 10               | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| IV - 4.1        |                             | 750             | 60                        | 70               | 0,003515                    |
| V - 5.1         |                             | 100             | 80                        | -                | 0,004168                    |
| 5.1 - Serbatoio | Z <sub>serb.</sub> = 332,33 | 500             | 80                        | -                | 0,004168                    |
| V - 5.2         |                             | 850             | 60                        | 30               | 0,003515                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 5.1-5.1.1       | Z5.1 = 284,68               | 100             | 3/4'' = 19,05 mm          | 15               | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| VII - 7.1       |                             | 1100            | 60                        | 15               | 0,003515                    |
| VIII - 8.1      |                             | 100             | 3/4'' = 19,05 mm          | 15               | 0,005391                    |
| 15 - 15.1       | Z15 = 239,84                | 95              | 1'' = 25,4 mm             | 6 (su 9-3)       | 0,005391                    |
| 10 - 10.1       | Z10 = 252,68                | 100             | 3/4'' = 19,05 mm          | 15 (su 4-5)      | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 11 - 11.1       | Z11 = 240,70                | 100             | 60                        | 25               | 0,003515                    |
| 11.1 - 11.2     |                             | 140             | 60                        | 27               | 0,003515                    |
| 11.2 - 11.3     |                             | 100             | 1'' = 25,4 mm             | 25               | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           | (100 su 4-1)     |                             |
| 11.1 - 11.1.1   |                             | 40              | 3/4'' = 19,05 mm          | 9                | 0,005391                    |
| 11.2 - 11.2.1   |                             | 60              | 3/4'' = 19,05 mm          | 14               | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 12-12.1         | Z12 = 239,21                | 120             | 3/4'' = 19,05 mm          | 27 (su 4-1)      | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 13 - 13.1       | Z13 = 236,73                | 20              | 60                        | 6                | 0,003515                    |
| 13.1 - 13.2     |                             | 110             | 60                        | 20               | 0,003515                    |
|                 |                             |                 |                           | (100 su 1-2)     |                             |
| 13.1 - 13.1.1   |                             | 60              | 5/4''=31,75 mm            | 19               | 0,005391                    |
| 13.2 - 13.2.1   |                             | 70              | 3/4'' = 19,05 mm          | 45               | 0,005391                    |
| 13.2 - 13.2.2   |                             | 180             | 1'' = 25,4 mm             | 10               | 0,005391                    |
|                 |                             |                 |                           |                  |                             |
| 14 - 14.1       | Z14 = 240,34                | 50              | 3/4'' = 19,05 mm          | 10 (27 su 4-3)   | 0,005391                    |
| 14 - 14.2       |                             | 70              | 1'' = 25,4 mm             | 17               | 0,005391                    |