

D RETE IDROPOTABILE

D.1 PREMESSA

Il presente progetto riguarda la realizzazione di un tronco di rete idropotabile a servizio di un'area facente parte del Piano di Recupero della Zona D4.

Tale tronco sarà a servizio delle utenze previste in un'area terminale di tale piano di recupero e precisamente quella che si sviluppa in direzione Sud-Est verso i confini territoriali del comune di Policoro.

Nei pressi di tale area transita una condotta Φ 80 in ghisa sferoidale e precisamente quella presente su via Cosenza che, proveniente da Via Zara, gira sulla complanare Nord per collegarsi con quella proveniente da via Sicilia per chiudersi ad anello.

Tali condotte fanno parte dello schema idrico di distribuzione servito dal serbatoio situato in località “Acinapura”.

La rete idropotabile nell'area di Policoro è gestita dall'Ente Autonomo Acquedotto Lucano e pertanto si è cercato di rendere il progetto conforme ai criteri tecnico costruttivi ed ai materiali usati dall'AQL per reti simili.

Tutte le aree in cui saranno realizzate le opere sono nella piena proprietà dei proponenti l'intervento e saranno cedute al comune di Policoro in sede di stipula della convenzione.

D.2 STIMA DEI FABBISOGNI

Il comparto oggetto della presente progettazione prevede la realizzazione di unità artigianali ed unità commerciali. Al momento sono disponibili i dati relativi alle superfici nette e la dislocazione delle stesse superfici lungo le strade interne al comparto stesso.

Per quanto riguarda il numero di utenti non esistono indicazioni utili riguardante l'indice volumetrico capitaro che esprime il volume di edificio necessario ad una persona come per le zone residenziali (D.L. 2 Aprile 1968). Per le zone in oggetto si può assumere, in modo conservativo, un'utenza pari a un utente ogni 50 mq di superficie da edificare.

Le utenze del comparto possono distinguersi nelle seguenti categorie:

- ✓ utenze per attività terziarie: uso domestico dell'acqua (alimentazione, pulizia personale, ecc.).

Per quanto riguarda la determinazione della portata di punta, si considera una dotazione idrica media giornaliera in linea con quanto previsto dal PRGA.

Dotazione idrica = 350 l/ab*g

La portata di progetto sarà ottenuta considerando un coefficiente di punta Cp (rapporto tra la massima portata oraria e la portata media annua) fissato in base ai dati storici di consumo nel centro abitato di Policoro.

Su segnalazione dell’Enti preposti, il coefficiente di punta può essere fissato al valore di **4.0**.

Nel presente progetto si è previsto un numero di unita **artigianali/commerciali** pari a n° **10** corrispondenti a n° **100** addetti.

Il dimensionamento e la verifica del predetto tronco idrico sarà effettuato per un numero di utenti pari a n° 100 che moltiplicato per la dotazione idrica pari a 350 l/s e per un C.p. pari a **4.0** e dividendo il tutto per 86400, fornisce la richiesta idrica pari a **1.62** l/s.

L’ ipotesi precedentemente descritta si è resa necessaria in quanto non si dispone di dati precisi riguardanti l’intera rete idropotabile del Comune di Policoro.

D.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il suddetto progetto prevede la realizzazione, sulla nuova strada di piano, di n° 2 tronchi di rete che chiudendo ad anello sulla condotta in Ghisa sferoidale DN 80 transitante nella vicina via Cosenza;

i 2 tronchi di rete sono:

- tronco 1-2 (PE 100-RC SIGMA 80 DN 90);
- tronco 2-3 (PE 100-RC SIGMA 80 DN 90);

La posa delle tubazioni avverrà ad una distanza (della generatrice inferiore) dal piano campagna pari ad almeno 1.1 metri e comunque ad una distanza (della generatrice inferiore) di almeno 0.3 metri rispetto alla generatrice superiore della rete fognaria – Circolare Ministero LL.PP. n.11633/74.

La realizzazione delle suddette opere imporrà le seguenti operazioni:

- ✓ Scavo a sezione ristretta di larghezza 60cm.
- ✓ Letto di posa della tubazione con sabbione di spessore 10 cm;
- ✓ Posa in opera della condotta in PE 100 SIGMA 80 del diametro prefissato;
- ✓ Rinfiacco e copertura con sabbia ben costipata;
- ✓ Rinterro con materiale arido;
- ✓ Fornitura e posa in opera di saracinesche (comprehensive di chiusino ed asta di manovra), scarichi di fondo in pressione, secondo quanto indicato nell’allegata planimetria;
- ✓ Prova idraulica e collaudo della tubazione;

Al termine dell'anello di nuova realizzazione (nodo 2), oltre ad uno scarico di fondo a pressione, troverà posto un **Impianto Multisplit** da cui partiranno le condotte in area privata (con tubazione in PE 100 SIGMA 80) fino agli utilizzatori.

Non sono previsti allacci diretti alla rete idrica esistente (tronco DN 80, ghisa sferoidale).

Nel nodo 2 della rete sarà installato un pozzetto di scarico a pressione, il cui scopo è quello di effettuare periodicamente l'eliminazione dei depositi nelle tubazioni;

Il numero di saracinesche in (ghisa sferoidale per il solo allaccio alla rete esistente in Viale Cosenza) nel comparto è 9 escluse ovviamente le derivazioni da un 1"-1/4 in corrispondenza degli allacci prima dell'Impianto Multisplit.

Le saracinesche saranno ubicate:

- ✓ in corrispondenza dell'inizio e della fine di ciascun tronco;
- ✓ in corrispondenza degli scarichi di fondo;
- ✓ nelle derivazioni sulla condotta in ghisa esistente.

Inoltre non vi sono interferenze tra la rete idrica e la rete fogna nera.

D.4 CALCOLI IDRAULICI

Per il calcolo delle tubazioni è stata effettuata la verifica mediante l'utilizzo del programma di calcolo Epanet, con la configurazione finale della intera rete a seguito della realizzazione del progetto.

Epanet è stato sviluppato da the U.S. Environmental Protection Agency (EPA), RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY OFFICE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT. Si tratta di un programma di calcolo delle portate, pressioni nelle e qualità delle acque nelle reti di distribuzione idrica basato sulla risoluzione delle intero set di equazioni di continuità e conservazione dell'energia e di equazioni di calcolo per parametri di qualità.

Nel programma, l'altezza del terreno sommata all'altezza piezometrica fornisce la linea piezometrica (Grade Line) che è utilizzata come input.

La modellizzazione classica della rete si basa sul calcolo delle portate in ogni tubo e delle pressioni nei nodi per ogni particolare condizione operativa (distribuzione altimetrica, domanda idrica....).

Si fa presente che nel caso in specie la simulazione è avvenuta senza alcuna semplificazione della rete. In effetti, prima di analizzare un sistema di distribuzione bisogna considerare qualsiasi possibile semplificazione che non condizioni in modo significativo la soluzione. La più ovvia semplificazione è quella di modellizzare un sistema di distribuzione schematizzato con un numero di tubazioni inferiore al sistema reale, ad esempio considerando soltanto tubazioni di diametro superiore ad un certo valore. In tal caso, la richiesta idrica per le regioni non considerate dovrà essere esplicitata nei nodi posti nelle vicinanze delle regioni stesse. Ancora è possibile eliminare sistemi ad albero dal sistema purchè venga esplicitata nei nodi di collegamento la domanda idrica relativa alle regioni eliminate. Da notare che il nodo di allaccio alla condotta distributrice è stato considerato come “cisterna”(Tank) a carico costante (piezometrica costante).

Tali modifiche non condizionano le portate e le pressioni nel sistema principale.

Nel caso della rete idrica a servizio del Comune di Policoro, è stato riprodotto quindi lo schema integrale delle tubazioni esistenti e di progetto.

Gli elementi principali del sistema sono le tubazioni, considerate da Epanet, come sezioni di diametro costante che contengono pompe e elementi di linea come valvole ovvero curve.

I punti terminali delle tubazioni sono definiti nodi e sono classificati come nodi di collegamento (nodes) o nodi a carico costante (Tank, fixed grade nodes).

- I nodi di collegamento sono nodi in cui due o più tubazioni si uniscono e dove l'acqua viene prelevata o rimossa dal sistema.
- I nodi a carico costante (Tank) sono nodi del sistema in cui sia l'altezza piezometrica (Pressure), sia l'altezza geodetica (Elevation) sono note. Ciò è di solito un collegamento ad un serbatoio. Ogni sistema deve avere almeno un nodo a carico fisso.

Inoltre, i sistemi di distribuzione includono maglie primarie (loop primari) definite come un circuito chiuso di tubazioni con nessun altro circuito contenuto al suo interno.

La lunghezza totale, il diametro e la scabrezza di ogni tubazione deve essere definita come input. L'identificazione della scabrezza dipende dalla relazione utilizzata per le perdite di carico.

Il programma di calcolo Epanet utilizza l'equazione di Hazen Williams:

$$\text{Hazen-Williams} \quad 4.72 C^{(-1.85)} d^{(-4.87)} L$$

dove: C = coefficiente di scabrezza di Hazen-Williams
 d = diametro tubazione (mm)
 L = lunghezza della tubazione (m)
 q = portata (l/s)

in cui va definito il coefficiente di scabrezza C (roughness) in relazione al tipo e condizioni delle tubazioni.

Nel caso in oggetto è stato utilizzato un valore del coefficiente di scabrezza pari a $C = 150$ uguale per tutte le tubazioni di progetto (PE 100-RC SIGMA 80 DN 90), mentre per il tronco pressistente (ghisa sferoidale) si è considerato un coefficiente di scabrezza pari a $C = 130$.

Oltre alle perdite di carico distribuite, il programma considera le perdite di carico concentrate lungo la tubazione, dovute a curve, valvole, diramazioni e altri pezzi speciali.

Assumendo che:

- Il serbatoio, posto in Contrada Acinapura, dista circa **8.00** Km da Via Cosenza ed ha una differenza di quota di circa **80** m dal punto di allaccio (nodo 1) del tronco di progetto.
- Il carico idraulico dinamico assunto al nodo 1, ipotizzando una perdita di carico distribuita e una perdita di carico dovuta alle utenze poste a monte della progettante rete, si ipotizza pari a **35** m.c.a.

La formula per il calcolo delle perdite di carico concentrate è la seguente:

$$hL = 0,0252 K q(^2)d(^-4)$$

dove K = coeff. perdita di carico, q = portata (l/s), d = diametro (mm).

Epanet utilizza, senza scapito di precisione, un singolo dato di input per ogni tubazione (minor loss coefficient).

Nel caso in oggetto è stato utilizzato un valore del coefficiente di perdite di carico minori pari a *minor loss coefficient* = 0.2 uguale per tutte le tubazioni esistenti nella rete.

Il modello prevede inoltre anche la possibilità di variare per ogni nodo la curva di domanda a diversi step temporali.

La relazione di output esplicita i seguenti punti, in due diverse schermate:

DATI DI INPUT DEL MODELLO INSERITI

per ogni tubazione

- i nodi che collega
- la lunghezza (length) m
- il diametro (diameter) mm
- il coefficiente di scabrezza (roughness)

per ogni nodo

- il codice
- la domanda idrica (external demand) l/s
- i tubi connessi

DATI DI OUTPUT DEL MODELLO (SIMULATION RESULTS)

per ogni tubazione

- i nodi che collega
- la portata (flow) l/s
- le perdite di carico (headloss) m.c.a.
- le perdite di carico minori (minor loss) m.c.a.
- la velocità dell'acqua in condotta (velocity) m/s

per ogni nodo

- il codice
- la domanda idrica (demand) l/s
- la quota piezometrica (grade) m
- l'altezza geodetica (elevation) m
- l'altezza di pressione (pressure) m

RELAZIONE DI INPUT Epanet

Input Data

Variante al Comparto D4

[JUNCTIONS]

	Elev	Demand
	mt	l/s
2	7.46	0.00
3	7.46	1.62
4	7.46	0.00

[TANKS]

	Elev	Init	Min	Max	Diam.
	mt	Level	Level	Level	mm
1	35.00				

[PIPES]

	Start	End	Length	Diam	Rough.
	Node	Node	mt	mm	Coeff.
1	1	2	10.00	90	130
2	2	3	115.00	90	150
3	3	4	115.00	90	150
4	3	4	8.00	90	130

[OPTIONS]

UNITS SI
HEADLOSS H-W
[END]

RELAZIONE DI OUTPUT Epanet

Output Summary

Variante al Comparto D4

Input Data File	Pe 100 SIGMA 80
Number of Pipes	4
Number of Nodes	4
Number of Tanks	1
Number of Pumps	0
Number of Valves	0
Headloss Formula	Hazen-Williams
Hydraulic Timestep	1.00 hrs
Hydraulic Accuracy	0.001000
Maximum Trials	40
Specific Gravity	1.00
Kinematic Viscosity	1.02e-06 sq m/sec
Chemical Diffusivity	1.21e-09 sq m/sec

Variante al Comparto D4

Link Results at Steady State

Link	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/sec	HeadLoss m/km

Pipe 1	90,00	1,62	0,25	1,11
Pipe 2	90,00	0,83	0,13	0,25
Pipe 3	90,00	0,79	0,12	0,23
Pipe 4	90,00	0,79	0,12	0,29

Variante al Comparto D4

Node Results at Steady State

Node	Demand L/s	Elevation m	Grade m	Pressure m

Node 2	0.00	7.46	34.99	27.53
Node 3	1.62	7.46	34.96	27.50
Node 4	0.00	7.46	34.99	27.53
Tank 1	-1.62	35.00	35.00	0.00