

Lavori di rifunzionalizzazione delle condotte secondarie n. 13 e n. 43 in territorio di Ramacca e Mineo per l'eliminazione delle perdite, monitoraggio e recupero della risorsa idrica.

PROGETTO ESECUTIVO		Relazione Idraulica
Elaborato N. A.2		
Revisione n° 1	Data: FEBBRAIO 2019	
F.to Il Progettista e D.L. <i>Il Capo Settore Dighe</i> (Dott. Ing. Sebastiano Cassisi)		F.to Il R.U.P. (Dott. Ing. Ascenzio Lociuro)

Visti ed Approvazioni :

Relazione Idraulica

1. PARAMETRI PROGETTUALI

1.1 Ristrutturazione della rete

Si è proceduto alla integrale revisione della secondaria 13 in territorio di Ramacca e 43 e in territorio di Mineo I lotto, finalizzando l'elaborazione progettuale all'ammodernamento delle secondarie consortili con l'ottenimento della massima funzionalità ed affidabilità dello schema, anche nella previsione di una successiva gestione moderna e funzionale delle opere.

La prima fase progettuale ha, quindi, comportato: lo studio e l'analisi delle opere esistenti; l'acquisizione dei criteri posti a base degli interventi realizzati; la determinazione delle disfunzioni verificatesi e delle difficoltà gestionali riscontrate.

Acquisiti gli elementi caratteristici dello schema generale dell'alimentazione e distribuzione idrica, si è proceduto alla ridefinizione dei parametri irrigui dell'intervento di ristrutturazione, per il ripristino ed il miglioramento della funzionalità delle opere.

1.2 Tipo di distribuzione irrigua

Tenuto conto che lo schema di alimentazione esistente, sia per le aree dominate a gravità (1° Lotto), sia per le aree soggette a sollevamento (4° e 5° Lotto), si è provveduto a verificare la rete di distribuzione in modo da garantire il carico dinamico necessario alla pratica irrigua per reti in pressione.

L'erogazione è stata prevista alla domanda, con criterio "probabilistico", adottando un opportuno grado di elasticità della rete, con un esercizio irriguo di 16 ore su 24, prevedendo che per le particolari condizioni socio-economiche locali la distribuzione irrigua avvenga nelle ore diurne; permettendo, per altro, di limitare la distribuzione irrigua nelle giornate più calde e ventose.

1.3 Fabbisogni idrici e corpi d'acqua

I fabbisogni annui netti per coltura e per ettaro coltivato assommano a mc/ha 3.444; il mese con deficit maggiore risulta luglio, nel quale si concentra il 26% circa della domanda annua, con un fabbisogno mensile di mc/ha 905, a cui fa riscontro una dotazione continua giornaliera di 0,349 l/sec. per ettaro, pari ad una dotazione sulle 16 ore irrigue di 0,523 l/sec. per ettaro.

Il corpo d'acqua unitario in uso nelle aree irrigue risulta di 12 l/sec, visto l'intervento oggetto del presente lavoro inerente la sostituzione di alcune secondarie, si è ritenuto di non variare l'entità di tale modulo irriguo, permettendo in tal modo la contemporaneità di sistemi distributivi disomogenei, ed il sovrapporsi, o il recupero di turni irrigui.

1.4 Riassunto dei parametri irrigui

I principali parametri irrigui, relativi all'area oggetto dello stralcio, possono riassumersi:

Secondaria 43 I lotto Mineo:

- superficie irrigabile ha 339,4
- dotazione idrica stagionale per ha di superf. irrigabile mc/ha 3.444
- portata di punta continua per ha di superf. Irrigabile l/s x ha 0,349
- orario giornaliero di esercizio ore 16
- portata di punta 16 ore su 24 per ha di sup. irrigabile l/s x ha 0,523
- superficie media irrigabile servita da una presa comiziale ha 30
- corpo d'acqua minimo di consegna all'unità irrigua l/s 12,0
- stagione irrigua da maggio a ottobre gg 180

Secondaria 13 I lotto Ramacca:

- superficie irrigabile ha 242,10
- dotazione idrica stagionale per ha di superf. irrigabile mc/ha 3.444
- portata di punta continua per ha di superf. Irrigabile l/s x ha 0,349
- orario giornaliero di esercizio ore 16
- portata di punta 16 ore su 24 per ha di sup. irrigabile l/s x ha 0,523
- superficie media irrigabile servita da una presa comiziale ha 30
- corpo d'acqua minimo di consegna all'unità irrigua l/s 12,0
- stagione irrigua da maggio a ottobre gg 180

2 SCHEMA DI ALIMENTAZIONE

2.1 Consegna originaria ad altri Enti

Lo schema idrico di utilizzo delle acque invasate nel serbatoio Ogliastro nel suo complesso prevedeva, con il Piano del 1968, il dominio e la consegna irrigua ad aree di pertinenza di altri Enti consortili ed industriali; e vengono rappresentate nella sottoindicata tabella:

CONSORZIO DI BONIFICA PIANA DI CATANIA

2° Lotto (dx Gornalunga)

ha 4299 x mc/ha 3886

Mmc 16.7

6° Lotto (sinistra Dittaino)

(tale lotto viene alimentato con sollevamento dal canale di q. 100, restituendo un pari volume a valle del canale stesso)

ha 2709 * mc/ha 4450

Mmc 12.1

CONSORZIO DI BONIFICA LAGO DI LENTINI

3° Lotto e 7° Lotto (schema irriguo Francofonte)

ha 4994 * 2550 mc/ha

Mmc 12.7

NUCLEO INDUSTRIALE DI CALTAGIRONE

Portata continua annua (gg. 365, 24 ore) 90 l/s

Mmc 2.80

Sommano

Mmc 44.3

Le massime portate consegnate, ricavate dai precedenti studi sopra menzionati, risultano essere:

CONSORZIO DI BONIFICA PIANA DI CATANIA - 2° Lotto

- dalla condotta secondaria "5": **l/sec 1221**; di cui:

l/sec 96 in prossimità dei comizi "5.0"

l/sec 1125 in prossimità dei comizi "5.X e 5.Y", compresa la restituzione al canale di q. 100 per il suo dominio del 6° Lotto;

- dalla condotta secondaria "21": **l/sec 18** per il comizio "12.G"

- dalla condotta secondaria "28": **l/sec 208** per i comizi da "28.D a 28.M"

- dalla condotta principale per Lentini, erogazione ai comizi da "30 a 40", per un totale di **l/sec 996**

CONSORZIO BONIFICA LAGO DI LENTINI

- recapito alla vasca di mc 75.000 terminale alla condotta principale in località "Serravalle", di un volume giornaliero pari a mc 174.870 (precedente esercizio su 18 ore irrigue e 6 ore di sosta)

NUCLEO INDUSTRIALE DI CALTAGIRONE

- recapito, dalla condotta secondaria del 5° Lotto, di una portata continua di: **l/sec 90**

2.2 Dimensionamento e verifiche idrauliche

La definizione delle portate di dimensionamento dell'impianto irriguo "Don Sturzo" sono state, quindi, elaborate sommando alle portate "probabilistiche" i rami, relative alle aree irrigue di competenza del Consorzio di Bonifica di Caltagirone, le portate di spettanza degli altri Enti, precedentemente illustrate.

Lo schema generale prevedeva, inoltre, l'apporto idrico delle acque derivate dall'invaso sul t. Pietrarossa, con recapito nel torrino piezometrico in località Margherito territorio di Ramacca.

La linea principale di alimentazione prevedeva l'erogazione idrica con continuità nelle 24 ore, potendo disporre delle vasche di accumulo al termine dei due rami principali, per il rifasamento delle consegne nelle ore di sosta dell'esercizio irriguo.

La portata "notturna" trasferibile è derivata dal volume di accumulo disponibile in vasca, mentre quella "diurna" è derivata dal complemento integrativo al fabbisogno totale dell'area sottesa.

Garantendo il funzionamento previsto dallo schema generale (vedi allegato n. 1) si è proceduto a verificare il dimensionamento delle condotte oggetto del presente intervento.

2.3 Schema di calcolo adottato e tubazioni

Il calcolo delle perdite di carico dell'adduttore principale è stato elaborato adottando la formula di Colebrook, basata sui noti studi di Prandtl e Nikuradse:

$$J = 8,26 \times 10^{10} \times \lambda \times q^2 \times D^{-5}$$

Con:

q = portata in l/sec

D = diametro interno in mm

λ = fattore di resistenza, calcolato con la formula:

$$1/\sqrt{\lambda} = -2 \lg (2,51/(Re \sqrt{\lambda}) + \varepsilon/(3,715 \times D))$$

ove:

ε = scabrezza omogenea equivalente assunta pari a 0,05 mm

Re = numero di Reynolds, calcolato con la formula:

$$Re = 1,273 \times 10^6 \times q/(D \times v)$$

ove:

v = viscosità cinematica, assunta pari a 1,31 mmq/s, per temperatura dell'acqua di 10°

Il valore numerico assunto per le varie grandezze e coefficienti è dedotto con riferimento a quanto ampiamente riportato nella letteratura tecnica del settore idraulico, in particolare da **F. Siccardi** "Evoluzione delle formule per il calcolo idraulico delle condotte in pressione" (Istituto di Idraulica Università di Genova).

Il dimensionamento delle condotte secondarie è stato effettuato a partire dalle quote piezometriche individuate in condizioni irrigue ai nodi di derivazione (vedi all. 1) dell'adduttore primario. Le condotte adottate sono di Pea.d PE 100 Sigma 80 PN 10 per la secondaria 43 diametro esterno 400-250 mm e di PVC-A PN 10 per la secondaria 13 diametro esterno 400-250 mm.

Nell'allegato schema idraulico funzionale e nelle tabelle dei calcoli idraulici che illustrano la soluzione progettuale definita, sono rappresentate i dati caratteristici relativi ai vari tronchi di condotta (diametri, lunghezza e portata attribuita) e le quote piezometriche nei nodi di derivazione delle secondarie.

Le reti irrigue del comprensorio irriguo in argomento sono idrostaticamente dipendenti dal torrino di disconnessione a valle dell'invaso Ogliastro con quota 183.10 m s.m. e pertanto sono state utilizzate tubazioni PN16-10 in base al carico idraulico.

Per la valutazione delle perdite di carico si è applicata la formula monomia di Bazin, adottando un coefficiente di scabrezza pari a:

- tubazioni in Pe.a.d. $\gamma = 0,10$;
- tubazioni in PVC-A $\gamma = 0,10$.

Tale coefficiente di scabrezza, cautelativo per le perdite di carico di linea, è stato assunto per compensare le perdite di carico localizzate dovute a diramazioni, giunzioni, deviazioni plano-altimetriche ed ovalizzazione delle condotte, difficilmente valutabili in fase di progettazione.

Il dimensionamento delle reti derivate dall'adduttore è stato definito assumendo quale quota piezometrica iniziale quella del nodo di dominio dell'adduttore stesso, elaborata e definita con il presente progetto.

2.4 Verifica Idraulica

Con il presente progetto, pur mantenendo il tracciato e le dimensioni delle secondarie esistenti, si intende sostituire l'adduttore secondario, in cemento amianto, con tubazioni in Pead tenendo conto di tutte le proprietà geometriche, fisiche e idrauliche degli elementi che la compongono, tale da non modificare la funzionalità dell'impianto esistente.

Si effettuerà solamente la verifica idraulica, dei vari tratti di condotta delle secondarie 13 e 43, calcolando le perdite di carico utilizzando la formula di Colebrook-White, così come esplicitato negli schemi di verifica della rete (allegato n. 2 e 3) e nelle tabelle di calcolo (allegato n. 4).

Il Progettista eD.L.