



CONSORZIO DI BONIFICA ALTA VAL D'AGRI

Villa d'Agri (PZ)

PSRN 2014 - 2020
MISURA 4 - SOTTOMISURA 4.3

**PROGETTO DEL COMPLETAMENTO FUNZIONALE
DELLO SCHEMA IRRIGUO DELLA DIGA DI MARSICO
NUOVO PER L'INTEGRAZIONE IDRICA DEGLI
IMPIANTI IRRIGUI "MATINA-MAGLIANESE" E
"CAVOLO NUOVA IRRIGAZIONE"**

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO 21

Verifica idraulica

Villa d'Agri 18 maggio 2017

Visto: il R.U.P.

Ing. Michele Mastrangelo



I progettisti

Ing. Antonio VOTTA

Geom. Antonio GIÒCOLI



1. VERIFICA IDRAULICA

La tubazione che si intende utilizzare per la condotta ha le seguenti caratteristiche :

- **Tipo di tubazione :** *ACCIAIO DN 600 - DE 609,6* ,per condotte in pressione destinate al convogliamento di acqua potabile e acque per uso irriguo ed industriale fabbricate in conformità alla Normativa UNI EN 1452, al DM 06/04/2004 nr. 174 (idoneità per il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare), con sistema di giunzione a bicchiere che sarà poi saldato.
I tubi avranno inciso il marchio di conformità di prodotto (IIP o equivavalente) rilasciato da ente terzo riconosciuto ed accreditato nell'ambito della comunità europea.
- **La PFA (da Pression de Fonctionnement Admissible) - Pressione di funzionamento ammissibile**, (è la massima pressione idrostatica interna, al netto del valore del colpo d'ariete, che un componente idraulico (tubo, valvola, ecc.) è in grado di sopportare, in modo continuo) : **20 bar**.
- **Spessore condotta : 10 mm**
- **Scabrezza di calcolo :** per il calcolo delle perdite di carico si è utilizzata la formula di Darcy, assumendo il coefficiente di Bazin $\gamma = 0,20$ (valido per tubi usati).
- **Modalità di regolazione (da valle) :** La regolazione del flusso avverrà da valle, mediante delle *valvole di regolazione del flusso* che saranno installate nel pozzetto di derivazione per la vasca di Matina Maglianese e nel pozzetto di derivazione per la vasca di Cavolo nuova irrigazione.
- **Q - Portata di progetto :** la verifica idraulica è stata eseguita utilizzando una portata massima di progetto pari a 500 l/s.
- **J - pendenza media della condotta :** la verifica della condotta è stata fatta utilizzando una pendenza media della condotta pari 0,80 %.
- **scabrezza :** le perdite di carico sono state calcolate utilizzando il valore della scabrezza pari a $\gamma = 0,20$ valido per tubi un acciaio usati.



VERIFICA CONDOTTA ADDUTTRICE IN ACCIAIO DN 600

Dati iniziali

Q	Portata di progetto (l/s)	<input type="text" value="500"/>
V	Velocità della corrente	
g	9,81	
D	diametro interno condotta (mt)	<input type="text" value="0,6"/>
J	pendenza media della tubazione 0,8 %	<input type="text" value="0,08"/>
K	scabrezza (acciaio)	<input type="text" value="0,2"/>
μ	viscosità cinematica	1,3E-06

Risultato del calcolo

CALCOLO VELOCITA' (m/s)

CALCOLO PORTATA MAX (l/s)

La condotta risulta verificata poiché la portata di progetto è inferiore alla massima transitabile :

Portata di progetto (l/s) : **500,00**

Portata max transitabile (l/s) : **574,29**

Da tale verifica emerge che la massima portata transitabile nella condotta è di 574 l/s > 500 l/s (portata di progetto).



Il calcolo della perdita di carico è stata eseguita utilizzando la formula di con BAZIN o (Colebrook Wite),

Formula di Colebrook-White

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{\varepsilon/D}{3.71} \right)$$

da cui si ottiene utilizzando una tubazione in acciaio del DN 600 una perdita di carico a Km pari a 6,34 m, per cui la perdita complessiva della condotta è di mt. 72,64 secondo lo schema sotto riportato :

Calcolo Perdite di carico con BAZIN o (colebrook wite)	
Y (scabrezza)	0,2
Diametro esteno (mm)	609,6
Diametro interno (mm)	600
Portata (l/s)	500
lunghezza (mt)	11465
Perdita di carico (m/Km)	6,34
Perdita di carico effettiva (mt)	72,64



2. VERIFICHE IDRAULICHE IN MOTO VARIO

Poichè la condotta è provvista di due valvole regolazione in prossimità delle vasche di Cavolo Nuova Irrigazione e Matina Magliane, vengono effettuate delle verifiche in moto vario (chiusura brusca della valvole poste all'interno dei pozzetti di arrivo).

1° VERIFICA - VERIFICA CHIUSURA BRUSCA VALVOLA VASCA CAVOLO NUOVA IRRIGAZIONE

Per tale verifica viene considerata tutta la condotta a monte, compresa la condotta esistente, per cui si utilizza la lunghezza di ml 15.034, come da calcolo sotto riportato:

AB (ml 5.796 - tratto esistente) + BC (ml 6.120 - nuova condotta) + CD (ml 3.145 - nuova condotta) = TOTALE ml 15.034



CONSORZIO DI BONIFICA ALTA VAL D'AGRI

Piazza Zecchettin - 85050 Villa d'Agri (PZ)

Input dati	
Dati del fluido.	
Selezione tipo di fluido	Acqua
Peso specifico del fluido a 20°C	0.9981 kg/l
Modulo di elasticità alla rinfusa	2.1 GPa
Dati della tubazione.	
Selezione tipo di tubazione	Tubo in acciaio (dim. UNI)
Modulo di elasticità del materiale	190000 N/mm ²
Selezione dimensioni tubazione	DN 600 - De 609.6
Dimensioni della tubazione scelta	609.6 Øe (mm) 584.6 Øi (mm)
Lunghezza della tubazione	15034 m
Caratteristiche dell'impianto.	
Tempo di intervento della valvola a fondo linea:	
	0.99 s
Velocità del fluido nella tubazione (v):	
	2.2 m/s
Valori di velocità più comunemente usati.	
Pressione di lavoro:	
	8.88 kg/cm ²
Calcola	

Risultati di calcolo		
Sovrappressione di picco (colpo d'ariete)	26.221	kg/cm ²
Pressione totale di picco	35.101	kg/cm ²
Velocità di propagazione onda d'urto (celerità)	1169.2	m/s
Periodo critico (tempo di fase) Tf	25.716	s



2° VERIFICA - VERIFICA CHIUSURA BRUSCA VALVOLA VASCA MATINA MAGLIANESE

Per tale verifica viene considerata tutta la condotta a monte, compresa la condotta esistente, per cui si utilizza la lunghezza di ml 15.034, come da calcolo sotto riportato:

AB (ml 5.796 - tratto esistente) + BC (ml 6.120 - nuova condotta) + CD (ml 3.145 - nuova condotta) = TOTALE ml 15.034



CONSORZIO DI BONIFICA ALTA VAL D'AGRI

Piazza Zecchettin - 85050 Villa d'Agri (PZ)

Input dati	
Dati del fluido.	
Selezione tipo di fluido	Acqua
Peso specifico del fluido a 20°C	0.9981 kg/l
Modulo di elasticità alla rinfusa	2.1 GPa
Dati della tubazione.	
Selezione tipo di tubazione	Tubo in acciaio (dim. UNI)
Modulo di elasticità del materiale	190000 N/mm ²
Selezione dimensioni tubazione	DN 600 - De 609.6
Dimensioni della tubazione scelta	609.6 Øe (mm) 584.6 Øi (mm)
Lunghezza della tubazione	17234 m
Caratteristiche dell'impianto.	
Tempo di intervento della valvola a fondo linea:	
	0.99 s
Velocità del fluido nella tubazione (v):	
	2.2 m/s
Valori di velocità più comunemente usati.	
Pressione di lavoro:	
	8.88 kg/cm ²
Calcola	

Risultati di calcolo		
Sovrappressione di picco (colpo d'ariete)	26.221	kg/cm ²
Pressione totale di picco	35.101	kg/cm ²
Velocità di propagazione onda d'urto (celerità)	1169.2	m/s
Periodo critico (tempo di fase) Tf	29.4791	s



Le norme tecniche contenute nel D.M. 12/12/1985 relative alle tubazioni fissano per la pressione di idrostatica esercizio per un intervallo da 6 a 10 bar una sovrappressione ammissibile da colpo d'ariete (bar) da 3 a 4 bar, secondo il prospetto :

Pressione idrostatica in esercizio [bar]	≤ 6	$6 \div 10$	$10 \div 20$	$20 \div 30$
Sovrappressione ammissibili da colpo d'ariete [bar]	3	$3 \div 4$	$4 \div 5$	$5 \div 6$

Dalla 1° e dalla 2° verifica emerge che la condotta ***non è verificata alle sovrappressioni del moto*** vario in quanto la sovrappressione di picco (colpo d'ariete) pari a :

$$26,221 > 3 - 4$$

risulta essere superiore alla sovrappressione ammissibile da colpo d'ariete (3 - 4 bar), in funzione della pressione idrostatica che si ha nella tubazione in esercizio.

Per tale motivo nei pozzetti di Cavolo Nuova irrigazione Matina Maglianese, sono inserite delle idrovalvole anticipatrici del colpo d'ariete, Dn 50 PN 25, nel pozzetto di derivazione per la vasca di Cavolo nuova irrigazione (vedi allegato 12) e nel pozzetto di derivazione per la vasca Matina - Maglianese (vedi allegato 12).

Dalla 1° verifica emerge che il periodo critico di chiusura è pari a 25,7 secondi, mentre dalla 2° verifica il periodo critico di chiusura è pari a 29,47 secondi.

PROGETTO DEL COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLO SCHEMA IRRIGUO
DELLA DIGA DI MARSICO NUOVO PER L'INTEGRAZIONE IDRICA DEGLI IMPIANTI IRRIGUI
MATINA-MAGLIANESE E CAVOLO NUOVA IRRIGAZIONE

SCHEMA IDRAULICO

