



Autorita' d'ambito -
A.T.O. SARDEGNA



REGIONE
AUTONOMA DELLA
SARDEGNA



Gestore unico del servizio idrico integrato dell'ATO Sardegna

INTERCONNESSIONE CON IL POTABILIZZATORE DI TORPE' REALIZZAZIONE DELLA DORSALE SUD-NORD

CONCORRENTE:

Costituenda A.T.I.



PROGETTISTA INDICATO:

Costituenda A.T.I.



Dott. Geologo
F. CALZOLETTI
(Mandante)



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:

A.36

RELAZIONE PERIODO TRANSITORIO

Data	Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Feb 2021	0	Prima emissione	A.Ottavianelli	A.Ottavianelli	S.Lucianetti

Sommario

1	PREMESSA	2
2	INTERVENTI DI PROGETTO.....	3
3	CARATTERISTICA TUBAZIONI	7
4	VERIFICHE DI MOTO PERMANENTE	8
5	CALCOLI IDRAULICI	11

1 PREMESSA

Con nota prot. N. 0249623 del 03/11/2020 (che si allega) il RUP dell'intervento di "Riassetto lavori di interconnessione col potabilizzatore di Torpè – realizzazione della dorsale Sud-Nord" ha chiesto lo studio di un periodo transitorio che consideri l'alimentazione delle nuove opere dal partitore esistente Monte Rena - nodo D considerando le seguenti portate.

SAID_002 Interconnessione con il potabilizzatore di Torpè. Dorsale SUD - NORD			
PORTATE PERIODO TRANSITORIO			
		Estate	Inverno
TRATTO	Nodi Da-a	Q[l/s]	Q[l/s]
Da Monte Rena a Partitore Limpiddu	D - C	7,5	4
Da Partitore Limpiddu a serbatoio Tanaunella (portate per Tanaunella + Muriscuvò + S'iscalà)	C - E	6	3
Da Partitore Limpiddu a partitore San Simone (portate per Sas Murtas)	C - B	1,5	1
Da partitore San Simone a Serbatoio Matta e Peru	B - F	0	0
Da partitore San Simone a partitore Monte Idda (non previsto nel presente appalto)	B - A	0	0
Da partitore Monte Idda esistente a serbatoio San Giovanni (portata invernale 3,5 l/s per S. Giovanni + 6,5 l/s per La Caletta)	G - H	0	10
Da serbatoio San Giovanni a Serbatoio La Caletta	H - I	0	6,5

Attualmente il partitore Monte Rena esistente, viene alimentato dalle sorgenti di Fruncu 'e Oche come di seguito meglio specificato:

- Dalle sorgenti di Fruncu 'e Oche fino alla località Salapattu, in agro di SInicola, lo schema è alimentato da uyna condotta in ghisa sferoidale DN500;
- Dalla località di Salapattu la foranea DN500 si dirama in due condotte parallele in cemento amianto DN 200 e DN 225 che proseguono con due condotte in ghisa sferoidale entrambe DN300 fino alla località di Monte Idda, una laimenta il serbatoio a servizio di Posada e l'altra raggiunge il partitore per l'alimentazione della zona nord dello schema;
- Dal partitore di Monte Idda lo schema prosegue con una condotta in cemento amianto oggetto di un recente intervento di relining fino al Rio Posada, attraversato con una condotta in ghisa sferoidale DN 300 staffata al ponte, prosegue quindi con una condottain polietilene DN 315 fino al sollevamento sito in località Monte Matta, da qui la portata viene sollevata in una vasca di compenso sita sempre in località Monte Matta per l'alimentazione a gravità dello schema con una condotta DN 200 fino al partitore di Monte Rena;

- Dal partitore di Monte Rena viene alimentato il serbatoio esistente di Tanaunella con una condotta costituita da un primo tratto con tubazioni DN 80 in cemento amianto fino alla derivazione per la località di S'Iscala, da qui prosegue con tubazioni DN 60 in acciaio fino al serbatoio di Tanaunella.

2 INTERVENTI DI PROGETTO

Il presente progetto prevede la realizzazione delle opere di seguito elencate:

- Condotta dal partitore di Monte Idda 1 al partitore di San Simone

La condotta parte dal partitore di Monte Idda 1, previsto nel progetto della dorsale centrale,

ed arriva al partitore di San Simone. La condotta, costituita da una tubazione DN700, ha una lunghezza di 4 617 m. Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento della S.S. 125 in due punti
- Attraversamento della SS 131 mediante l'utilizzo di un cunicolo esistente
- Attraversamento del rio Posada
- Attraversamento del rio Santa Caterina

Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione sulle interferenze.

- Condotta dal partitore di San Simone al serbatoio di Matta e Peru

La condotta parte dal partitore di San Simone ed arriva al serbatoio di Matta e Peru. La condotta, costituita da una tubazione DN200, ha una lunghezza di 1 496 m.

Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento del rio San Simone
- Attraversamento della S.P. 24bis

Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione sulle interferenze.

- Condotta dal partitore di San Simone al partitore di Limpinu

La condotta parte dal partitore di San Simone ed arriva al partitore di Limpinu. La condotta, costituita da una tubazione DN700, ha una lunghezza di 3 570 m. Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento del rio San Simone
- Attraversamento della S.P. 24bis

Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione sulle interferenze.

- Condotta dal partitore di Limpinu al serbatoio di Tanaunella

La condotta parte dal partitore di Limpinu ed arriva al serbatoio di Tanaunella. La condotta, costituita da una tubazione DN300, ha una lunghezza di 1 588 m. La condotta interseca la S.S. 131 passando nella collina sovrastante una galleria della S.S. 131.

- La condotta parte dal partitore di Limpinu ed arriva al manufatto di Monte Rena.

La condotta, costituita da una tubazione DN300, ha una lunghezza di 546 m. Considerato che nel periodo estivo anno 2041 la piezometrica a Limpinu ha un valore di 153,21 m s.l.m. e la quota del terreno in corrispondenza del manufatto di Monte Rena è di circa 173,00 m s.l.m., è chiaro che nel periodo di massimo consumo si renderà necessario realizzare un impianto di sollevamento in corrispondenza del partitore di Limpinu (non compreso nel presente appalto).

Dall'esame della tabella verifica delle portate Anno 2016 – situazione invernale (vedere relazione idraulica), considerate le minori portate, emerge che il manufatto di Monte Rena può essere raggiunto a caduta, infatti la piezometrica ha un valore di 192,46 m s.l.m. mentre la quota del terreno è di circa 173,00 m s.l.m. (vedere relazione idraulica). Occorre però fare un'altra valutazione, infatti dal manufatto di Monte Rena parte una condotta che serve solo alcuni centri abitati, con una portata quindi ridotta. Si è eseguita una verifica nella situazione estiva, considerando le portate dei centri abitati effettivamente serviti dal partitore di Limpinu, trascurando le portate di tutti quei centri dei Comuni di Budoni e San Teodoro, che saranno serviti quando si programmerà il completamento della rete acquedottistica.

- Condotta dal partitore di Monte Idda al serbatoio di San Giovanni

La condotta parte dal partitore di Monte Idda esistente e arriva al serbatoio di San Giovanni. La condotta, costituita da una tubazione DN400, ha una lunghezza di 3 334 m. Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento della S.S. 125;
- Attraversamento di strada comunale.

- Condotta dal serbatoio di San Giovanni al serbatoio di La Caletta

La condotta parte dal serbatoio di San Giovanni e arriva al serbatoio di La Caletta. La condotta, costituita da una tubazione DN300, ha una lunghezza di 854 m,

- Condotta dalla sorgente di Frunche Oche al partitore di Monte Idda

Il progetto prevede la realizzazione di una condotta che parte dalla nuova tubazione DN500 che arriva da Siniscola e si collega alla parte finale della condotta che arriva al

partitore di Monte Idda esistente costituita da 2 tubazioni DN300. La condotta, costituita da una tubazione DN500, ha una lunghezza di 3 764 m. I collegamenti tra la nuova condotta e la condotta esistente saranno eseguiti con dei pozzetti di interconnessione.

- Partitore di San Simone

Il progetto prevede la costruzione di un partitore in località San Simone. Al partitore arriva la condotta DN 700, che proviene dal partitore di Monte Idda 1 e da esso prosegue una condotta DN 700 per il partitore di Limpiddu e una diramazione per il serbatoio di Matta e Peru con una tubazione DN 200.

Il manufatto ha le dimensioni interne di 11,50 * 11,00 ed un'altezza di 5.60 m. E' previsto un by pass, che entra in funzione nei momenti di manutenzione delle condotte principali.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature funzionali ad una ottimizzazione del funzionamento e precisamente valvole a farfalla motorizzate, valvole a fuso motorizzate, valvole a farfalla manuali, misuratori di portata, giunti di smontaggio, pezzi speciali in acciaio zincato e gru a bandiera. E' prevista la motorizzazione delle apparecchiature, valvole a farfalla e valvole a fuso, che regolano le portate, al fine di ottimizzare il funzionamento dell'acquedotto. E' prevista l'introduzione nel manufatto di una gru a bandiera, disposta in modo da poter movimentare facilmente qualunque apparecchiatura. Il quadro elettrico è posizionato al piano terra per avere una maggior areazione ed un più facile accesso. Il manufatto è dotato di un impianto di illuminazione e di telecontrollo.

- Partitore di Limpiddu

Il progetto prevede la costruzione di un partitore a Limpiddu, delle stesse dimensioni di quello di San Simone. Al partitore arriva la condotta DN 700, che proviene dal partitore di San Simone e da esso parte una condotta DN300 per il serbatoio di Tanaunella e una condotta DN300 per il manufatto di Monte Rena. Sono previsti due by pass, che entrano in funzione nei momenti di manutenzione delle condotte principali.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature funzionali ad una ottimizzazione del funzionamento e precisamente valvole a farfalla motorizzate, valvole a fuso motorizzate, valvole a farfalla manuali, misuratori di portata, giunti di smontaggio, pezzi speciali in acciaio zincato e gru a bandiera. E' prevista la motorizzazione delle apparecchiature, valvole a farfalla e valvole a fuso, che regolano le portate, al fine di

ottimizzare il funzionamento dell'acquedotto. E' prevista l'introduzione nel manufatto di una gru a bandiera, disposta in modo da poter movimentare facilmente qualunque apparecchiatura.

Il quadro elettrico è posizionato al piano terra per avere una maggior areazione ed un più facile accesso. Il manufatto è dotato di un impianto di illuminazione e di telecontrollo.

- Serbatoio di Mata e Peru

Il progetto prevede la costruzione di un serbatoio a Mata e Peru, al servizio dei centri abitati di Mata e Peru e Orvili. Secondo il PRGA revisione 2006 a Mata e Peru è programmato un serbatoio della capacità di 100,00 mc. In maniera conforme con il progetto preliminare posto a base di gara, si prevede la realizzazione di un serbatoio della capacità di 175 mc.

Le due vasche hanno le dimensioni di 5,00 * 5,00 * 3,50 per una capacità di ciascuna vasca di 87,50 mc ed una capacità totale di 175,00 mc.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature necessarie quali le saracinesche in ghisa sferoidale, le idrovalvole per controllo livello a galleggiante, le succhieruole di presa, i misuratori di portata con relativo by-pass, misuratore di livello piezoresistivo, misuratore di torbidità, cloro residuo, redox, ph, temperatura, conducibilità . Il locale serbatoi è dotato oltre che di impianto elettrico anche di impianto di telecontrollo.

Il serbatoio sarà dotato di rivestimento interno conforme alla D.M. 174/2004.

- Serbatoio di Tanaunella

Il progetto prevede la costruzione di un serbatoio a Tanaunella, al servizio dei centri abitati di Tanaunella, S'Iscale, Portu AINU e Baia S. Anna.

Secondo il PRGA revisione 2006 a Tanaunella è programmato un serbatoio della capacità di 307,00 mc.

In maniera conforme con il progetto preliminare posto a base di gara, si prevede la realizzazione di un serbatoio della capacità di 315 mc.

Le due vasche hanno le dimensioni di 7,00 * 5,00 * 4,50 per una capacità di ciascuna vasca di 157,50 mc ed una capacità totale di 315,00 mc. Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature necessarie quali le saracinesche in ghisa sferoidale, le idrovalvole per controllo livello a galleggiante, le succhieruole di presa, i misuratori di portata con relativo by-pass, misuratore di livello piezoresistivo, misuratore di

torbidità, cloro residuo, redox, ph, temperatura, conducibilità. Il locale serbatoi è dotato oltre che di impianto elettrico anche di impianto di telecontrollo.

Il serbatoio sarà dotato di rivestimento interno conforme alla D.M. 174/2004.

I diametri individuati ed utilizzati nel presente intervento sono quindi il DN 200 per complessivi 1 496 m, DN 300 per complessivi 2 987 m, DN 400 per complessivi 3 334 m, il DN 500 per complessivi 3 764 m ed il DN 700 per complessivi 8 187 m. Verranno posati in opera circa 19 770 m di tubazioni.

3 CARATTERISTICA TUBAZIONI

Il sistema acquedottistico di progetto è costituito da tubazioni in ghisa sferoidale con rivestimento interno cementizio, un primo strato esterno in zinco-alluminio-rame ed un secondo strato esterno di protezione Aquacoat (di natura acrilica in fase acquosa). La normativa di riferimento per le suddette tubazioni è la UNI EN 545 del 2010 e il D.M n.174 del 06/04/2004. All'interno dei pozzetti di linea e delle camere di manovra si prevede invece l'impiego di tubazioni in acciaio inox 304. Di seguito si riporta una tabella con le caratteristiche di tali tubazioni.

Nel tratto C-E tra la sezione 29 e 31, per uno sviluppo di circa 58 m, vista la forte pendenza saranno installate tubazioni con giunti antisfilamento.

TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE					
Conformi alla norma UNI EN 545 del 2010 e al D.M. n174 del 06/04/2004					
	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500	DN 700
Classe di pressione (C) ¹	40	40	30	30	25
Pressione di funzionamento ammissibile (PFA) ² [bar]	40	40	30	30	25
Pressione di funzionamento ammissibile massima (PMA) ³ [bar]	48	48	36	36	30
Rivestimento interno	cementizio				
Rivestimento esterno	zinco-alluminio-rame + rivestimento di protezione Aquacoat				
Diametro nominale	200	300	400	500	700
Diametro esterno [mm]	222	326	429	532	736,6

¹CLASSE = Designazione alfanumerica di una famiglia di componenti, inclusi i loro giunti, riferita alla loro pressione di esercizio come verificata mediante tutte le prove di prestazione descritte nella norma UNI EN 545 del 2010, che include la lettera C seguita da un numero adimensionale equivalente alla massima PFA in bar della famiglia di componenti;

² PFA = Massima pressione idrostatica che un componente può sopportare in servizio continuo;

³ PMA = Massima pressione occasionale, sovrappressione inclusa, che un componente può sopportare in esercizio (1,2 x PFA).

Spessore tubazione [mm]	4,7	6.2	6,5	7.5	8.8
Spessore rivestimento interno[mm]	4	4	5	5	6
Diametro interno[mm]	204,6	305.6	406	507.2	708.4

TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX 304 Conformi alla norma UNI EN 10217-7 e al D.M. n174 del 06/04/2004	
Diametro [mm]	Spessore [mm]
50	2,90
80	2,90
100	3,20
125	3,60
200	5,00
250	5,60
300	5,90
350	6,30
400	6,30
450	6,30
500	6,30
600	6,30
700	7,10
800	8,00

4 VERIFICHE DI MOTO PERMANENTE

I calcoli per le verifiche di moto permanente sono stati condotti utilizzando per la valutazione delle perdite di carico la classica equazione di Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\lambda U^2}{D 2g} \quad (1)$$

dove:

- J è la cadente piezometrica;
- λ è il fattore di resistenza, in generale funzione del numero di Reynolds (Re), e di ϵ/D , scabrezza relativa;
- U (m/s)= velocità media in condotta;
- D (m) = diametro interno della tubazione;
- g (m/s²)= accelerazione di gravità.

Per la definizione di λ , si è fatto riferimento all'espressione di Colebrook e White:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{1}{3,71} \frac{\varepsilon}{D} \right) \quad (2)$$

Si precisa che la scabrezza equivalente da utilizzare nella formula di Colebrook ha un valore convenzionale in quanto l'andamento del fattore di resistenza è fortemente influenzato oltre che dalla natura della parete del condotto, anche da una serie di altri fattori tra i quali si citano la modalità esecutiva dei giunti tra le tubazioni e quindi il loro corretto allineamento, la eventuale presenza di aria nelle condotte, il loro invecchiamento spesso non uniforme, eventuali depositi organici ed inorganici nonché la presenza di perdite di carico localizzate. Pur trattandosi di un adduttore di considerevole lunghezza per il quale quindi la letteratura tecnica ritiene trascurabili le perdite di carico localizzate rispetto a quelle continue, nel caso in questione, esse sono state computate separatamente in corrispondenza dei nodi significativi ove si hanno anche dei restringimenti di sezione, necessari per avere una corretta misura delle portate. Le perdite di carico localizzate sono state stimate attraverso la relazione:

$$\Delta H = K \frac{U^2}{2g}$$

ove a K, fattore di perdita, sono stati assegnati cautelativamente i seguenti valori:

- Allargamento di sezione con raccordo conico = 0,4;
- Restringimento di sezione con raccordo conico = 0,5;
- Saracinesca completamente aperta = 0,15;
- Valvola a fuso = 0,85;
- Misuratore di portata elettromagnetico = 0,1;
- Derivazione mediante raccordo a T 90° = 1,4;
- Valvola a farfalla = 0,6;
- Succhieruola = 1,6;
- Sbocco in aria = 0,6;
- Idrovalvola per controllo di livello a galleggiante = 0,3;
- Curva a 90° = 0,25;
- Valvola di ritegno a fuso = 0,85;
- Derivazione mediante raccordo a T 45° = 0,8.

Le verifiche idrauliche sono state condotte considerando le condizioni di funzionamento a tubi nuovi e a tubi vecchi.

Nella verifica idraulica di moto permanente sono stati utilizzati i seguenti valori di scabrezza:

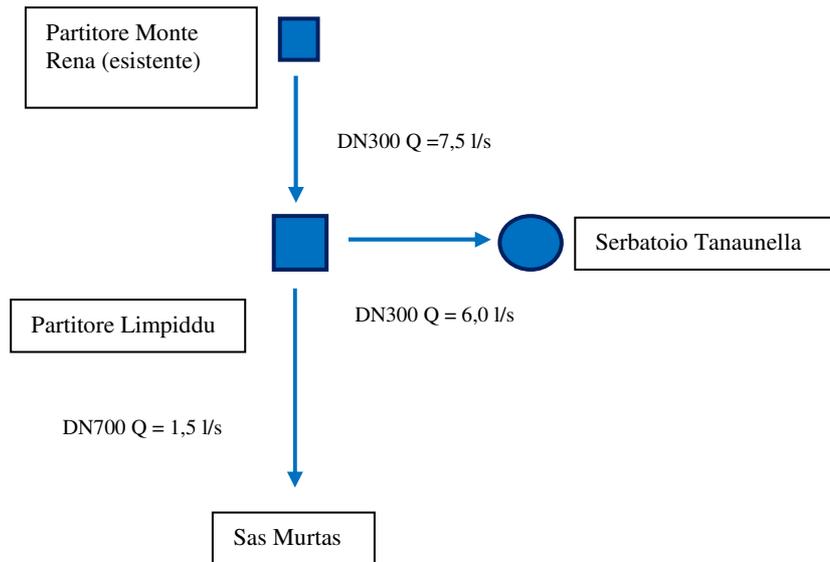
Scabrezza

Tubi nuovi $\varepsilon = 0.05 \text{ mm}$

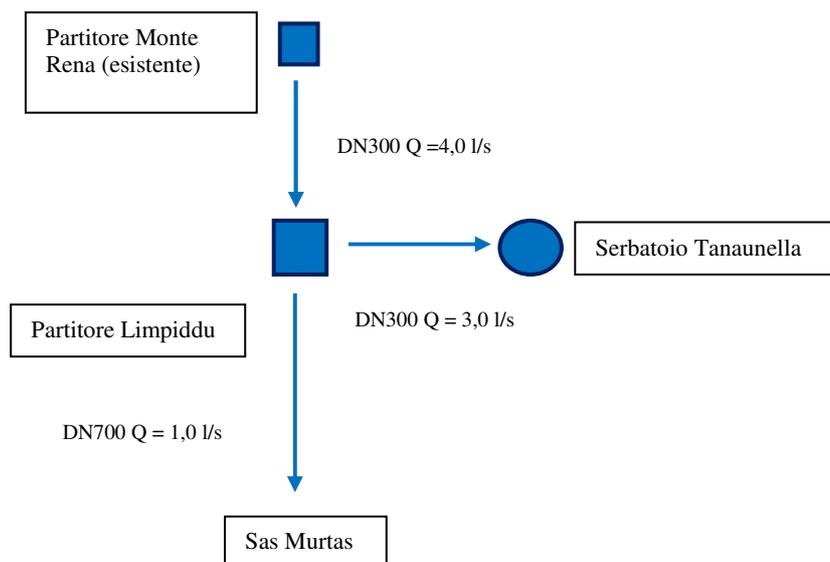
Tubi usati $\varepsilon = 0.1 \text{ mm}$

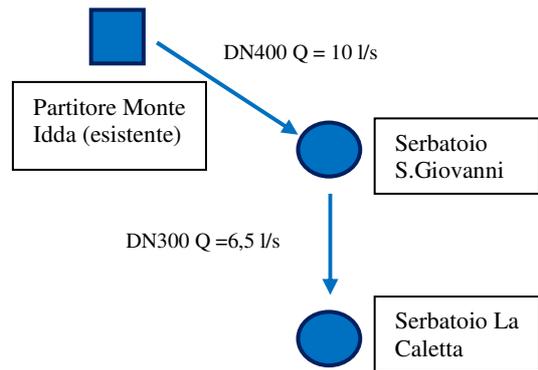
I regimi idraulici considerati nella verifica idraulica sono gli stessi indicati nel progetto preliminare:

- **Periodo transitorio – situazione estiva**



- **Periodo transitorio – situazione invernale**





5 CALCOLI IDRAULICI

Di seguito si riportano i calcoli del fattore di resistenza λ rimandando alla tabella nell' allegato 1 per i dettagli del calcolo idraulico.

Dove:

Q = Portata entrante nel tratto;

Ω = Area sezione condotta;

D = Diametro condotta;

V = Velocità media in condotta;

Re = Numero di Reynolds;

λ = Fattore di resistenza, in generale funzione del numero di Reynolds e della scabrezza relativa ϵ/D ;

$$A = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{\epsilon}{3,71D} \right);$$

$$B = \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$$

Viscosità cinematica (T=20°C)	1.10E-06	m ² /sec
scabrezza (ϵ)	0.0001	m

● **PERIODO TRANSITORIO – SITUAZIONE ESTIVA**

Q	Q	A	D	V	Re	λ	A	B	A-B
l/s	m ³ /s	m ²	m	m/s	-			1/radq(λ)	
6.00	0.006	0.07	0.3	0.08	2.31E+04	0.01943526	6.123	7.1730659	-1.050
6	0.006	0.03	0.20	0.19	3.47E+04	0.024089717	6.443	6.442941	0.000
6	0.006	0.01	0.10	0.76	6.94E+04	0.023036989	6.589	6.5885089	0.000
1.5	0.0015	0.39	0.707	0.00	2.46E+03	0.046429866	4.641	4.6408901	0.000
7.5	0.0075	0.05	0.25	0.15	3.47E+04	0.023823127	6.479	6.4788902	0.000
7.5	0.0075	0.39	0.707	0.02	1.23E+04	0.029505494	5.821	5.821683	0.000

100	0.1	0.20	0.507	0.50	2.28E+05	0.016778156	7.720	7.7201882	0.000
-----	-----	------	-------	------	----------	-------------	-------	-----------	-------

DORSALE LINEA - DA PARTITORE MONTERENA A PARTITORE MONTE IDDA 1 - PERIODO TRANSITORIO - REGIME ESTIVO																	
Nodo		l	N°	Di	Di	A	q	λ/K	R	j	v	v ² /2g	Hv	DH	Hm		
		[m]		[m]	[mm]	[m ²]	[l/s]	Colebrook /K	[m]	[m/Km]	[m/s]		m.s.Lm.	[m]	m.s.Lm.		
1 - Serbatoio Tanaunella	Carico dovuto alla parziale chiusura saracinesca												102.3	49.33	151.63		
	Tubo collegamento interno comune alle due vasche	10	-	0.2000	200	0.031	6.00	0.019231126	0.050	0.178946	0.19	-	151.63	0.001789	151.631789		
	Raccordo conico DN200-DN150 -restringimento	-	1	0.1500	150	0.018	6.00	0.50	0.038	-	0.34	0.005882	151.6317895	0.002941	151.634731		
	Saracinesche	-	1	0.1500	150	0.018	6.00	0.15	0.038	-	0.34	0.005882	151.6347303	0.000882	151.635613		
	Misuratore di portata elettromagnetico DN150	-	1	0.1500	150	0.018	6.00	0.10	0.038	-	0.34	0.005882	151.6356126	0.000588	151.636201		
	Raccordo conico DN200-DN200 -allargamento	-	1	0.2000	200	0.031	6.00	0.40	0.050	-	0.19	0.001861	151.6362007	0.000744	151.636945		
	Curva a 90°	-	1	0.2000	200	0.031	6.00	0.25	0.050	-	0.19	0.001861	151.6369451	0.000465	151.63741		
	Saracinesche	-	1	0.2000	200	0.031	6.00	0.15	0.050	-	0.19	0.001861	151.6374104	0.000279	151.63769		
	Derivazione mediante raccordo a T 90°	-	1	0.2000	200	0.031	6.00	1.4	0.050	-	0.19	0.001861	151.6376895	0.002605	151.640295		
	Raccordo conico DN200-DN100 -restringimento	-	1	0.1000	100	0.008	6.00	0.50	0.025	-	0.76	0.029776	151.6402949	0.014888	151.65183		
	Saracinesche	-	1	0.1000	100	0.008	6.00	0.15	0.025	-	0.76	0.029776	151.651829	0.004466	151.659649		
	Idrovalvola per controllo di livello a galleggiante	-	1	0.1000	100	0.008	6.00	0.30	0.025	-	0.76	0.029776	151.6596493	0.008933	151.668582		
Curva a 90°	-	2	0.1000	100	0.008	6.00	0.25	0.025	-	0.76	0.029776	151.6685821	0.014888	151.68347			
Tubo collegamento interno alla singola vasca	5	-	0.1000	100	0.008	6.00	0.023036989	0.025	6.859499	0.76	-	151.6834702	0.034297	151.717768			
2 - Tratto da serb. Tanaunella a partit. Limpiddu	Tubazione Di 305.6	1	555	-	0.3056	305.6	0.073	6.00	0.019460704	0.076	0.021740	0.08	-	151.7177676	0.033806	151.751573	
3 - Tratto da SaS Murtas a partit. Limpiddu	Tubazione Di 707	945	-	0.7070	707	0.393	1.50	0.046429866	0.177	4.89156E-05	0.00	-	151.7515268	4.62E-05	151.751573		
4 - Partitore Limpiddu	Derivazione mediante raccordo a T 90°	-	2	0.7000	700	0.385	7.50	1.4	0.175	-	0.02	1.94E-05	151.7515733	5.43E-05	151.751628		
	Tubo collegamento interno alla singola vasca	10	-	0.2500	250	0.049	7.50	0.023823127	0.063	0.113497	0.15	-	151.7516275	0.001135	151.752762		
	Saracinesche	-	4	0.2500	250	0.049	7.50	0.15	0.063	-	0.15	0.001191	151.7527625	0.000715	151.753477		
Carico dovuto alla parziale chiusura saracinesca	-	1	0.2500	250	0.049	7.50	0.10	0.063	-	0.15	0.001191	151.7534771	20	171.753477			
5 - Tratto da partit. Limpiddu a manufatto Monte Reno	Tubazione Di 305.6	570	-	0.3056	305.6	0.073	7.50	0.029505494	0.076	0.051501851	0.10	-	171.7534771	0.029356	171.782833		

● PERIODO TRANSITORIO – SITUAZIONE INVERNALE

Q	Q	A	D	V	Re	λ	A	B	A-B
l/s	m ³ /s	m ²	m	m/s	-			1/radq(λ)	
4	0.004	0.05	0.25	0.08	1.85E+04	0.02719942	6.063	6.0634552	0.000
4	0.004	0.39	0.707	0.01	6.55E+03	0.034824875	5.359	5.3586479	0.000
3	0.003	0.03	0.2	0.10	1.74E+04	0.027794594	5.998	5.9981846	0.000
3	0.003	0.01	0.1	0.38	3.47E+04	0.025347617	6.281	6.2810381	0.000
3	0.003	0.07	0.3056	0.04	1.14E+04	0.030393577	5.736	5.7359994	0.000
1	0.001	0.39	0.707	0.00	1.64E+03	0.052910191	4.347	4.3474073	0.000
10	0.01	0.13	0.406	0.08	2.85E+04	0.024402726	6.401	6.4014864	0.000
6.5	0.0065	0.07	0.3056	0.09	2.46E+04	0.025390274	6.276	6.2757597	0.000

DORSALE LINEA - DA PARTITORE MONTERENA A PARTITORE MONTE IDDA 1 - PERIODO TRANSITORIO - REGIME INVERNALE															
Nodo		l	N°	Di	Di	A	q	λ/K	R	j	v	v ² /2g	Hv	DH	Hm
		[m]		[m]	[mm]	[m ²]	[l/s]	Colebrook /K	[m]	[m/Km]	[m/s]		m.s.Lm.	[m]	m.s.Lm.
1 - Serbatoio Tanaunella	Carico dovuto alla parziale chiusura saracinesca												102.3	49.33	151.63
	Tubo collegamento interno comune alle due vasche	10	-	0.2000	200	0.031	3.00	0.027794594	0.050	0.064657	0.10	-	151.63	0.000647	151.630647
	Raccordo conico DN200-DN150 -restringimento	-	1	0.1500	150	0.018	3.00	0.50	0.038	-	0.17	0.00147	151.6306466	0.000735	151.631382
	Saracinesche	-	1	0.1500	150	0.018	3.00	0.15	0.038	-	0.17	0.00147	151.6313818	0.000221	151.631602
	Misuratore di portata elettromagnetico DN150	-	1	0.1500	150	0.018	3.00	0.10	0.038	-	0.17	0.00147	151.6316023	0.000147	151.631749
	Raccordo conico DN200-DN200 -allargamento	-	1	0.2000	200	0.031	3.00	0.40	0.050	-	0.10	0.000465	151.6317494	0.000186	151.631935
	Curva a 90°	-	1	0.2000	200	0.031	3.00	0.25	0.050	-	0.10	0.000465	151.6319355	0.000116	151.632052
	Saracinesche	-	1	0.2000	200	0.031	3.00	0.15	0.050	-	0.10	0.000465	151.6320518	6.98E-05	151.632122
	Derivazione mediante raccordo a T 90°	-	1	0.2000	200	0.031	3.00	1.4	0.050	-	0.10	0.000465	151.6321216	0.000651	151.632773
	Raccordo conico DN200-DN100 -restringimento	-	1	0.1000	100	0.008	3.00	0.50	0.025	-	0.38	0.007444	151.6327729	0.003722	151.636495
	Saracinesche	-	1	0.1000	100	0.008	3.00	0.15	0.025	-	0.38	0.007444	151.6364949	0.001117	151.637612
	Idrovalvola per controllo di livello a galleggiante	-	1	0.1000	100	0.008	3.00	0.30	0.025	-	0.38	0.007444	151.6376115	0.002233	151.639845
	Curva a 90°	-	2	0.1000	100	0.008	3.00	0.25	0.025	-	0.38	0.007444	151.6398447	0.003722	151.643567
	Tubo collegamento interno alla singola vasca	5	-	0.1000	100	0.008	3.00	0.025347617	0.025	1.886878	0.38	-	151.6435667	0.009434	151.653001
2 - Tratto da serb. Tanaunella a partit. Limpiddu	Tubazione Di 305.6	1 555	-	0.3056	305.6	0.073	3.00	0.030393577	0.076	0.008488	0.04	-	151.6530011	0.013199	151.6662
3 - Tratto da SaS Murtas a partit. Limpiddu	Tubazione Di 707	945	-	0.7070	707	0.393	1.00	0.052910191	0.177	2.47746E-05	0.00	-	151.6661766	2.34E-05	151.6662
4 - Partitore Limpiddu	Derivazione mediante raccordo a T 90°	-	2	0.7000	700	0.385	4.00	1.4	0.175	-	0.01	5.51E-06	151.6662005	1.54E-05	151.666216
	Tubo collegamento interno alla singola vasca	10	-	0.2500	250	0.049	4.00	0.02719942	0.063	0.036859	0.08	-	151.6662159	0.000369	151.666584
	Saracinesche	-	4	0.2500	250	0.049	4.00	0.15	0.063	-	0.08	0.000339	151.6665845	0.000203	151.666788
	Carico dovuto alla parziale chiusura saracinesca	-	1	0.2500	250	0.049	4.00	0.10	0.063	-	0.08	0.000339	151.6667878	20	171.666788
5 - Tratto da partit. Limpiddu a manufatto Monte Reno	Tubazione Di 305.6	570	-	0.3056	305.6	0.073	4.00	0.034824875	0.076	0.017290476	0.05	-	171.6667878	0.009856	171.676643

DORSALE LINEA RESIDENTI - DA PART. MONTE IDDA 1 A SERBATOIO LA CALETTA - PERIODO TRANSITORIO - REGIME INVERNALE															
Nodo		l	N°	Di	Di	A	q	λ/K	R	j	v	v ² /2g	Hv	DH	Hm
		[m]		[m]	[mm]	[m ²]	[l/s]	Colebrook /K	[m]	[m/Km]	[m/s]		m.s.Lm.	[m]	m.s.Lm.
8c - Tratto da partit. Monte Idda 2 a Serb. San Giovanni	Tubazione Di 406	3 330	-	0.4060	406	0.129	10	0.024402726	0.102	0.018297	0.08	-	155.3593562	0.060928	155.298428
9c - Tratto da Serb. San Giovanni a Serb. La Caletta	Tubazione Di 305.6	854	-	0.3056	305.6	0.073	6.5	0.025390274	0.076	0.033288	0.09	-	155.2984282	0.028428	155.27

Il Progettista

.....