

INTERVENTO DI RICERCA E RIDUZIONE DELLE PERDITE NEL SISTEMA DI ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE IDRICA NELL'ISOLA DI PANTELLERIA

PREMESSE

L'Amministrazione comunale di Pantelleria, nell'ambito delle prerogative programmatiche ed esecutive dell'Ente, affidava al proprio U.T.C. e, per esso, al Responsabile del II Settore Geom. Salvatore Gambino, l'incarico progettuale del servizio di *“Ricerca e riduzione delle perdite nel sistema di adduzione e distribuzione idrica nell'Isola di Pantelleria”*.

La crescente attenzione rispetto all'uso sostenibile della risorsa idrica, sia in termini quantitativi che qualitativi, ha indotto l'Amministrazione a concentrare sempre maggiori sforzi tecnologici ed economici per ottenere un elevato grado di efficienza delle reti acquedottistiche di cui è dotata.

L'esigenza di sistemi di distribuzione idrica efficienti è particolarmente sentita nelle aree laddove la ridotta disponibilità idrica è causa di turnazioni e di costi dell'acqua molto elevati.

Le cause dell'inefficienza delle predette reti, sono da collegare direttamente ad una serie complessa e spesso intercorrelata di fattori, quali la scarsa razionalizzazione degli approvvigionamenti, la frammentazione fisica degli enti gestori e le perdite in rete.

Il presente progetto si pone l'obiettivo di ricercare e ridurre le perdite nel sistema di adduzione e distribuzione idrica nell'isola di Pantelleria, con previsione futura di implementare un sistema avanzato di telemetria e telecontrollo dei serbatoi comunali per il contenimento dei consumi e la sostituzione dei gruppi di misura, ormai obsoleti, e non in grado di garantire misurazioni attendibili, con particolare riferimento alla distribuzione idrica di Pantelleria centro e Scauri.

NORMATIVE E REGOLAMENTAZIONE

L'inversione di tendenza del settore idrico integrato, rivolto all'efficienza ed all'economicità del sistema gestionale, ha avuto avvio compiuto con l'entrata in vigore della Legge 5 gennaio 1994, n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" (conosciuta come Legge Galli, dal nome del proponente).

Con tale legge si inizia a parlare di "logica imprenditoriale nella gestione" segnando un decisivo passo in avanti per l'organizzazione e la gestione del servizio idrico.

In particolare, l'art. 5 della Legge 36/94 affida ai soggetti gestori del servizio idrico integrato, il conseguimento del risparmio della risorsa idrica mediante norme e misure volte a favorire la riduzione dei consumi e l'eliminazione degli sprechi con la progressiva estensione di differenti misure.

Con la legge in parola, il tema del risparmio idrico e del contenimento delle perdite comincia ad essere affrontato anche in Italia in modo sistematico.

In attuazione della legge stessa è stato emanato il D.P.C.M. 4 marzo 1996 "*Disposizioni in materia di risorse idriche*" il quale, al punto 7.2.1 "*efficienza ed efficacia della gestione*", indica che "*...l'attività di gestione deve tra l'altro garantire il risparmio idrico, attraverso l'adozione di misure mirate alla riduzione delle perdite in rete, al recupero dell'acqua non contabilizzata, al contenimento degli sprechi, alla gestione della domanda in condizioni di scarsità della risorsa idrica...*"; mentre al punto 8.2.14 "*perdite*" denota che: "*La convenzione stabilisce i tempi e determina gli investimenti necessari per la riduzione delle perdite nelle reti e negli impianti di adduzione e di distribuzione, secondo le modalità indicate dal regolamento di cui all'art. 5 comma 2 della legge 36/94*".

L'International Water Association (IWA) nel 1996 ha promosso una specifica Task Force per analizzare e valutare le metodologie per la comparazione internazionale delle perdite di rete dai sistemi acquedottistici, fornendo contemporaneamente un approccio standard per il calcolo del bilancio idrico.

La riduzione dei consumi e il contenimento degli sprechi delle risorse idriche, trova la sua piena attuazione con l'emanazione del D.M. Lavori pubblici 8 gennaio 1997 n. 99 "Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature".

La progettazione dell'intervento proposto è stata condotta, come detto, nel rispetto della normativa vigente nazionale e delle previsioni ed indicazioni degli enti gestore delle risorse idriche provinciale e di tutela ambientale regionale, nello specifico:

- il Piano d'Ambito dell'A.T.O. di Trapani, elaborato a cura della Sogesid S.p.A. nel dicembre 2002;
- il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "*Norme in materia ambientale*";
- il DPCM del 4/03/96, che da disposizioni in materia di risorse idriche e in specifico indica i livelli minimi dei servizi che devono essere garantiti in ciascun ambito territoriale ottimale;

- il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 riguardante la tutela della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro;
- il D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50, recante "*Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture*";
- il DPR 5 ottobre 2010, n. 207, recante "*Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*".

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in esame del progetto riguarda il comune di Pantelleria, provincia di Trapani. La linea perimetrale che delimita l'area interessata dal progetto copre l'intera isola di Pantelleria.



Figura 1 Area in progetto

L'isola di Pantelleria, situata a sud della costa sud-occidentale della Sicilia, presenta una forma sub circolare con un'estensione di circa 83 Km² ed è caratterizzata da una morfologia del terreno accidentata che, nel suo punto di massima altezza, raggiunge un'altitudine di 834 m. s.l.m.

La sua origine vulcanica, evidenziata dalla natura delle rocce, da frequenti movimenti sismici e da fenomeni vulcanici secondari (vapori e sorgenti calde), rende molto fertile la terra.

L'assetto della popolazione sul territorio è caratterizzato dalla presenza di diversi aggregati urbani (n. 10), di cui i maggiori sono:

- Pantelleria centro, posto sul versante nord-occidentale, che costituisce l'aggregato più grande dell'isola;
- Kamma e Tracino;
- Rekhale e Scauri, quest'ultimo con il suo porto turistico svolge l'importante funzione di scalo ausiliario in caso di impraticabilità del porto principale.

CONSISTENZA DELLA RETE

Come riferito, lo scopo progettuale è quello di individuare e mitigare le perdite esistenti nel sistema di adduzione e distribuzione idrica di cui l'isola è dotata.

Appare necessario, prima di esaminare nel dettaglio il progetto esecutivo del servizio, esporre i dati sull'attuale dotazione infrastrutturale della rete idrica esistente.

Questa è caratterizzata dalle seguenti caratteristiche:

- lunghezza complessiva del sistema di adduzione: circa 28 Km;
- lunghezza complessiva della rete di distribuzione in esercizio, esclusa l'area Kamma-Tracino: circa 60 Km;
- serbatoi in rete: n. 10;
- impianti di sollevamento: n. 3, uno presso il dissalatore località Sateria, uno presso il serbatoio di località Kaffefi e uno presso il dissalatore di località Maggiulivedi;
- numero di abitanti serviti pari a: circa 7.743 residenti e circa 8.000 fluttuanti;
- stato di conservazione: discreto.

Popolazione residente e fluttuante

La distribuzione della popolazione sul territorio è caratterizzata dalla presenza di diversi aggregati urbani di cui, oltre ai maggiori già esposti, si individuano:

- le frazioni Cimillia, Mursia, Sant'Anna, Maggiulivedi e Punta Fram site a sud - ovest di Pantelleria Centro;
- le frazioni Margana, Zuebe, Kaddiuggia e Campobello site invece a sud – est di Pantelleria Centro;
- le frazioni Madonna delle Grazie, San Michele e Sataria site a nord – ovest di Scauri;
- le frazioni Lago, Bugeber e Kartibucale site a est di Pantelleria Centro.

La suddetta aggregazione di frazioni, in passato, è stata di fatto utilizzata per la pianificazione e la progettazione delle reti di adduzione e distribuzione idropotabile.

Tabella 1 - Abitanti residenti

FRAZIONE	ABITANTI RESIDENTI
Pantelleria Centro	3.103
Khamma – Tracino	1.299
Scauri – Rekhale	1.116
Cimilia – Mursia – Sant’Anna – Maggiulivedi – Punta Fram	559
Margana – Zuebe – Kaddiuggia – Campobello	750
Madonna delle Grazie – San Michele - Sataria	550
Lago – Bugeber - Kartibucale	366
Totale Abitanti Residenti	7.743

In merito alla popolazione fluttuante, costituita essenzialmente da turisti, l’esatta individuazione della relativa distribuzione sul territorio dell’isola è alquanto complessa per la numerosa presenza di strutture alberghiere ed extralberghiere (camere in affitto).

Dai dati in possesso, si è verificata che la maggior affluenza di turisti, come è ovvio, avviene nell’arco temporale tra i mesi di aprile e settembre con maggiori punte nei mesi di luglio e agosto.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle presenze turistiche, registrate dall’Azienda Provinciale del Turismo, alloggiate sia in strutture alberghiere che extralberghiere:

Tabella 2–Fluttuanti

Mese	Arrivi
Gennaio	306
Febbraio	370
Marzo	500
Aprile	1.085
Maggio	1.493
Giugno	2.758
Luglio	4.061
Agosto	5.345
Settembre	3.471
Ottobre	946
Novembre	0
Dicembre	0
Totale	20.335

Il Piano d’Ambito (PdA) della provincia di Trapani riporta, invece, i seguenti dati:

– popolazione residente (ISTAT 2001) **6.044**

– popolazione fluttuante (giorni/anno = 90)

8.000

Ai fini della verifica del fabbisogno idropotabile, per lo scopo del presente progetto, si considera una popolazione residente pari a 7.743 abitanti (ultimo dato Istat aggiornato) ed una popolazione fluttuante, costituita prevalentemente da turisti concentrata nei tre mesi estivi, pari a 8.000 abitanti al mese.

In merito ai fabbisogni idropotabili si sono considerati anche il numero degli esercizi pubblici presenti sull'isola e le altre attività produttive.

Nella tabella che segue, sono riportati le tipologie di utilizzatori, il loro numero e la dotazione idrica giornaliera nel periodo estivo:

Tabella 3- Dotazioni idropotabili per tipologia di utenza

UTILIZZATORI	Num.	num. mq mc	Dotazione idrica giornaliera	Periodo di utilizzo [gg]	Fabbisogno giornaliero mc
Popolazione residente		7743	250 l./abitante	365	1.936
Popolazione fluttuante		8000	250 l./abitante	90	2.000
Strutture alberghiere (posti letto)	23	1655	250 l./posto letto	365	416
Ristoranti (mq)	30	3233	100 l./mq.	365	323
Bar (mq)	20	996	100 l./mq	365	100
Uffici pubblici e privati (dipendenti)	15	200	130 l./dipendente	365	26
Scuole (solo periodo scolastico n. alunni e docenti)	8	1293	80l./alunno	270	103
Caserme (n. militari)	5	150	160 l./militare	365	24
Aziende vinicole (mc. vino)	21	30000	2500 l / mc di vino	60	1.250
Ospedale (n. posti letto)	1	100	700 l./posto letto	365	70
Altre attività produttive (numero)		170	200 l./g	365	34
Piscine (mc)	135	110.000	10% volume	90	110
Totale fabbisogno/giorno					6.392
					74,00 l/s

La dotazione idrica giornaliera della popolazione residente e fluttuante, esposta nella superiore tabella, è quella prevista nei progetti attualmente a disposizione dell'amministrazione comunale.

Il PdA prevede, per la popolazione residente e fluttuante, una dotazione giornaliera rispettivamente pari a 280 l / ab g e 200 l/ab g, ma, nel presente progetto, si è ritenuto opportuno fare riferimento ad una stima più cautelativa tra i due valori esposti.

Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico dell'Isola è assicurato dal funzionamento di due dissalatori di acqua di mare denominati "Dissalatore Salaria" e "Dissalatore Maggiulivedi".

Dissalatore Sataria

Fino al mese di novembre 2014, il dissalatore di Sataria, realizzato nel 1990 con fondi della Cassa per il Mezzogiorno, risultava costituito da un impianto dotato da due moduli, denominati "A" e "B" con tecnologia ad evaporazione sotto vuoto, con potenzialità complessiva massima pari a 2.200 mc/giorno.

La produzione del dissalatore Sataria, per gli anni 2012 e 2013, è riportata nelle seguenti tabelle:

Tabella 4 - Produzione acqua potabile dissalatore Sataria anno 2012

Mese	Modulo A	Modulo B	Totale mensile
	[mc]	[mc]	[mc]
Gennaio	24.225	26.480	50.705
Febbraio	7.813	16.373	24.186
Marzo	19.265	18.606	37.871
Aprile	32.450	28.088	60.538
Maggio	30.178	24.903	55.081
Giugno	30.243	27.878	58.121
Luglio	31.538	31.790	63.328
Agosto	33.450	33.472	66.922
Settembre	13.045	24.381	37.426
Ottobre	31.275	28.436	59.711
Novembre	19.886	22.174	42.060
Dicembre	19.510	24.672	44.182
TOTALE			600.131

Tabella 5 - Produzione acqua potabile dissalatore Sataria anno 2013

<i>Mese</i>	Modulo A	Modulo B	Totale mensile
	[mc]	[mc]	[mc]
Gennaio	18.536	14.108	32.644
Febbraio	17.962	8.425	26.387
Marzo	29.698	16.054	45.752
Aprile	24.802	7.643	32.445
Maggio	31.251	24.063	55.314
Giugno	31.857	31.678	63.535
Luglio	30.447	33.529	63.976
Agosto	29.799	31.163	60.962
Settembre	29.066	28.358	57.424
Ottobre	28.351	17.251	45.602
Novembre	22.955	13.080	36.035
Dicembre	27.805	8.036	35.841
TOTALE			555.917

Nel dicembre 2014 i vecchi moduli sono stati sostituiti con nuovi impianti, ad osmosi inversa, con una potenzialità sufficiente a garantire, in ogni periodo dell'anno, il soddisfacimento della domanda idropotabile.

Il nuovo impianto di dissalazione, installato all'interno della stessa area dell'impianto precedente, è stato realizzato a moduli, ciò per garantire un funzionamento differenziato, con una produzione giornaliera di seguito esposta:

- 2.200 mc/g per i mesi di gennaio, febbraio, marzo, novembre e dicembre;
- 4.500 mc/g per i mesi di aprile, maggio, giugno, settembre ed ottobre;
- 9.000 mc/g per i mesi di luglio ed agosto.

Volendo sintetizzare i dati inerenti la nuova produzione, gli stessi sono esposti nella sottostante tabella:

IMPIANTO DI DISSALAZIONE SATERIA - PANTELLERIA					
Produzione anno 2015					
Mese	Produzione Osmosi A	Produzione Osmosi B	Produzione Osmosi C	Produzione Osmosi D	Produzione Totale
	mc	mc	mc	mc	mc
Gennaio	30488	21557	14235	0	66280
Febbraio	26758	20438	7159	0	54355
Marzo	26966	28030	15706	0	70702
Aprile	19577	22751	15727	0	58055
Maggio	29524	35745	17065	0	82334
Giugno	32792	29973	3861	23750	90376
Luglio	25526	31519	26346	31311	114702
Agosto	26251	15550	23171	30019	94991
Settembre	32378	33414	6466	25940	98198
Ottobre	21224	28961	20279	6163	76627
Novembre	9650	12412	18991	14442	55495
Dicembre	12090	13996	22939	22911	71936
Totale anno	293224	294346	191945	154536	934051

La produzione giornaliera d'acqua potabile, del dissalatore di Sataria, viene distribuita tramite il sistema di adduttori esterni, serbatoi di carico e distribuzione esistenti; ciò permette di approvvigionare, secondo un sistema di turnazione, Pantelleria Centro e le varie frazioni.

In particolare, circa il 50% della produzione viene accumulato nei serbatoi di distribuzione S. Elmo e Kuddia Bruciata ed è destinata a Pantelleria Centro e alle frazioni limitrofe (S. Anna, Mursia, Cimillia, Maggiulivedi ecc.), circa il 30% della produzione viene inviata ai serbatoi di stoccaggio per l'alimentazione delle autobotti, ed il rimanente 20% alle frazioni Khamma e Tracino, dove i volumi vengono accumulati nel serbatoio di distribuzione/stoccaggio denominato ex-Vedetta.

Le frazioni Scauri e Rekhale vengono alimentate dal serbatoio Russo, a sua volta alimentato dai volumi prodotti dal dissalatore Sataria, con turnazione di una settimana al mese. In tale periodo di turnazione, infatti, non viene alimentato il serbatoio ex-Vedetta.

Le acque prodotte vengono sollevate sia al serbatoio di carico Kaffefi (quota 262,00 m s.m.) e Gelfiser (quota 371,00 m s.m.) che al serbatoio di stoccaggio Scauri (quota 10,00 m s.m.).

Ogni serbatoio è alimentato dalla rispettiva condotta premente, in particolare i serbatoi di carico sono serviti da due condotte parallele in PRFV di uguale diametro DN 250, mentre il serbatoio di stoccaggio Scauri viene alimentato tramite una condotta premente in acciaio DN 250.

Il serbatoio di carico Gelfiser viene alimentato da un impianto di rilancio installato in corrispondenza della camera di manovra del serbatoio Kaffefi. Infatti, le acque dissalate a Sataria, per inefficienza idraulica della condotta in PRFV DN 250 a servizio di Gelfiser, vengono sollevate a Kaffefi e da qui in parte rilanciate a Gelfiser.

In particolare, entrambe le condotte (per i primi cinquanta metri circa) sono in acciaio che, a causa della corrosione, non raggiungono la pressione necessaria per il sollevamento delle acque a Gelfiser.

Dissalatore Maggiulivedi

Il dissalatore Maggiulivedi è il primo impianto realizzato sull'Isola ed è costituito da due moduli, rispettivamente ad osmosi inversa (O.I.) e ad elettrodialisi (E.D.R.).

Di questi due moduli, risulta essere funzionante solo il modulo EDR, pertanto la produzione media giornaliera è pari a 500 mc, con punte pari a 900 mc/giorno nel mese di agosto.

Anche questo impianto, come quello di Sataria, è stato oggetto di rimodernamento, infatti recentemente i due moduli esistenti sono stati sostituiti con un nuovo modulo ad osmosi inversa.

L'impianto, oltre che essere a servizio del centro urbano di Pantelleria, alimenta anche il serbatoio di stoccaggio Arenella utilizzato per il carico delle autobotti.

La produzione del dissalatore Maggiulivedi per gli anni 2014 e 2015 è riportata nelle seguenti tabelle:

Tabella 6 - Produzione acqua potabile dissalatore Maggiulivedi anno 2014

Mese	Modulo E.D.R.	Modulo O.I.	Totale mensile
	[mc]	[mc]	[mc]
Gennaio	9.800	3.685	13.485
Febbraio	9.876	5.012	14.888
Marzo	4.589	1.933	6.522
Aprile	12.178	5.441	17.619
Maggio	14.412	5.621	20.033
Giugno	14.281	4.884	19.165

Luglio	15.462	5.527	20.989
Agosto	18.397	3.142	21.539
Settembre	14.460	5.166	19.626
Ottobre	21.944	1.447	23.391
Novembre	15.896	0	15.896
Dicembre	17.773	0	17.773
TOTALE			210.926

Tabella 7 - Produzione acqua potabile dissalatore Maggjuivedi anno 2015

Mese	Modulo E.D.R. [mc]	Modulo O.I. [mc]	Totale mensile [mc]
Gennaio	14.733	0	14.733
Febbraio	12.608	0	12.608
Marzo	13.048	222	13.270
Aprile	18.378	880	19.258
Maggio	23.376	455	23.831
Giugno	22.342	0	22.342
Luglio	19.293	0	19.293
Agosto	23.279	4.993	28.272
Settembre	14.460	5.166	19.626
Ottobre	24.861	5.362	30.223
Novembre	24.479	1.919	26.398
Dicembre	24.756	0	24.756
TOTALE			254.610

Adduttori esterni e serbatoi

Il sistema degli adduttori esterni dell'Isola di Pantelleria, è costituito da una dorsale principale, servita dal dissalatore Sataria e da tre diramazioni principali che alimentano le varie zone abitate dell'Isola.

La dorsale principale, con origine dal predetto dissalatore, è costituita da due condotte prementi in P.R.F.V. DN 250 che alimentano rispettivamente i due serbatoi di carico Kaffefi e Gelfiser.

Dal serbatoio Kaffefi ha origine, per gravità, la prima delle diramazioni principali, al servizio dei serbatoi di distribuzione Zinedi, S. Elmo e Kuddia Bruciata.

Dal serbatoio di carico Gelfiser ha origine un breve tratto di adduttore in P.R.F.V. DN 250 dal quale, in corrispondenza del partitore Sibà, si dipartono le altre due diramazioni principali a servizio

rispettivamente del serbatoio di distribuzione Russo e dei serbatoi di distribuzione Lago, Runcuni di Pigna ed ex Vedetta.

In particolare dal serbatoio di carico Kaffefi, che funge anche da serbatoio di testata per la prevista, ed ancora non realizzata, rete di distribuzione a servizio delle contrade Madonna delle Grazie, San Michele e Sataria, ha origine una condotta in P.R.F.V. DN 250 in direzione Nord-Ovest il cui tragitto si svolge lungo l'asse stradale sino alla località San Vito dove è presente l'omonimo partitore.

Dal partitore San Vito hanno origine due diramazioni una in direzione Nord-Est, in P.R.F.V. DN 125, verso il serbatoio di distribuzione Zinedi e l'altra in direzione Nord, in P.R.F.V. DN 200, verso il serbatoio S. Elmo.

Il tratto di adduttore in P.R.F.V. DN 125 nonché il serbatoio Zinedi non sono attualmente in esercizio, entreranno in funzione dopo la prevista realizzazione della rete di distribuzione a valle a servizio delle Contrade Margana, Zuebe, Kaddiuggia e Campobello.

Il tratto di adduttore in P.R.F.V. DN 200 e il serbatoio S. Elmo sono in esercizio e a servizio delle Contrade Cimillia, Punta Fram, Mursia, S. Anna e Maggiulivedi la cui rete di distribuzione è stata realizzata con il progetto esecutivo di I Stralcio del progetto generale di completamento.

Da S. Elmo, l'adduttore continua, con una condotta in PRFV DN 150, sino al serbatoio Kuddia Bruciata, quest'ultimo oltre ad essere alimentato dal serbatoio di carico Kaffefi, riceve le acque dissalate dall'impianto di Maggiulivedi.

Sono stati completati i lavori di rifacimento della condotta di collegamento tra il dissalatore Maggiulivedi e il serbatoio Kuddia Bruciata, la nuova condotta in PEAD DN 200 funziona alternativamente o come premente tra l'impianto di dissalazione e il serbatoio o come raddoppio del collegamento tra il serbatoio Kuddia Bruciata e la rete di distribuzione di Pantelleria Centro in sostituzione dell'analogica condotta DN200 in acciaio ammalorata.

Inoltre è stata realizzata un'ulteriore condotta PEAD DN140 di alimentazione della rete di Pantelleria centro dal serbatoio Kuddia Bruciata.

Dal serbatoio di carico Gelfiser ha origine un breve tronco di condotta in P.R.F.V. DN 250 che si sviluppa in direzione Sud per circa 540 m sino al partitore denominato "Partitore Sibà".

Da questo hanno origine due adduttori che si sviluppano il primo in direzione Sud, verso il serbatoio Russo, e il secondo in direzione Ovest verso il partitore per i serbatoi Lago, Runcuni di Pigna ed ex Vedetta.

Il dissalatore Sataria, oltre ad essere collegato con i due serbatoi di carico dell'Isola, è direttamente connesso, tramite una condotta premente in acciaio DN 250, al serbatoio di stoccaggio Scauri.

Il dissalatore Maggiulivedi è collegato, tramite la predetta condotta premente in PEAD DN 200, al serbatoio di distribuzione Kuddia Bruciata e, tramite una condotta premente in PEAD DN 250, al serbatoio di stoccaggio Arenella.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati tecnici relativi agli adduttori esterni e ai serbatoi che costituiscono il sistema di distribuzione idropotabile dell'Isola.

Tabella 8- Caratteristiche degli adduttori esterni

TRATTO	LUNGHEZZA A [m]	MATERIALE	DIAMETRO [mm]
Dissalatore Sataria - Serbatoio Kaffefi	2.460	PRFV	250
Dissalatore Sataria - Serbatoio Gelfiser	3.310	PRFV	250
Dissalatore Sataria - Serbatoio Scauri	1.680	Acciaio	250
Serbatoio Kaffefi - Partitore San Vito	830	PRFV	250
Partitore San Vito - Serbatoio Zinedi	1.835	PRFV	125
Partitore San Vito - Partitore S. Elmo	2.563	PRFV	200
Partitore S. Elmo - Serbatoio S. Elmo	113	PRFV	150
Partitore S. Elmo - Serb. Kuddia Bruciata	1.167	PRFV	150
Serbatoio Gelfiser - Partitore Sibà	540	PRFV	250
Partitore Sibà - Serbatoio Fossa del Russo	4.445	PRFV - Acciaio	200
Partitore Sibà - Partitore Lago	1.678	PRFV	200
Partitore Lago - Serbatoio Lago	429	PRFV	125
Partitore Lago - Partitore Runcuni	3.033	PRFV	200
Partitore Runcuni - Serb. Runcuni di Pigna	107	PRFV	125
Partitore Runcuni - Serbatoio Ex Vedetta	2.176	PRFV	150
Diss. Maggiulivedi - Serb. Kuddia Bruciata	950	PEAD	140
Dissalatore Maggiulivedi - Serb. Arenella	1.680	PEAD	250

Tabella 9- Caratteristiche dei serbatoi

Denominazione Serbatoio	Alimentazione	Tipologia	Contrade servite	Capacità [mc]	In esercizio	Quota [ms.l.m.]
Kaffefi	Dissalatore Sataria	Serb. di carico e di distribuzione	Sistema acquedottistico esterno e Contrade Madonna delle Grazie San Michele Sataria	7.000	Si	262,00
Gelfiser	Dissalatore Sataria	Serb. di carico	Sistema acquedottistico esterno	7.000	Si	371,50
Zinedi	Serb. Kaffefi	Serb. di distribuzione	Margana – Zubebi – Kaddiuggia - Campobello	300	No	230,16
S. Elmo	"	"	Cimilia - Fram - Mursia - S. Anna - Maggiulivedi - Karuscia	850	Si	117,82
Kuddia Bruciata (Pantelleria Centro)	"	"	Pantelleria Centro e serbatoio Arenella (punto di carico)	300	Si	109,30
Lago	Serb. Gelfiser	"	Lago - Bugeber - Kartibucale	300	No	249,23
Russo	"	"	Scauri - Rizzo Rekale	850	Si	294,65
Runcuni di Pigna	"	"	Khamma - Tracino	300	No	267,21
Ex Vedetta	"	Serb. di carico e di distribuzione	Khamma - Tracino	850	Si	290,71
Arenella Vecchio	Maggiulivedi	Serb. di stoccaggio	Autobotti	200	Si	20,00
Arenella Nuovo	Serb. Arenella Vecchio	Serb. di stoccaggio	Autobotti	3.500	No	10,00
Scauri	Dissalatore Sataria	Serb. di stoccaggio	Autobotti	3.500	Si	20,00

Impianti di sollevamento

Gli impianti di sollevamento del sistema acquedottistico sono elencati nella tabella di seguito allegata:

Tabella 10- Caratteristiche degli impianti di sollevamento

<i>Nome sollevamento</i>	In esercizio	Numero pompe	Portata totale [l/s]	Prevalenza [m]	Potenza per pompa [kW]
Sataria - Kaffefi	Si	1	41,66	355	250
Sataria - Scauri	Si	1	23,61	25	10
Scauri - Sataria	Si	2	9,00	10	7,5
Kaffefi - Gelfiser	Si	2	40	148	86
Gelfiser - ex Vedetta	Si	1	25	20	18,5
Maggiulivedi - Arenella	Si	1	8	120	22
Maggiulivedi - Kuddia	Si	1	24	45	22
S. Elmo - S. Anna/Mursia	Si	1	25	20	18,5

Reti di distribuzione

Il progetto generale di completamento del sistema idrico dell'Isola di Pantelleria prevede la realizzazione, oltre che della rete di distribuzione idropotabile del centro urbano, le reti di distribuzione di tutte le contrade presenti sull'Isola.

Con il predetto progetto generale saranno eseguite le reti di distribuzione idropotabile per le seguenti aree:

- Pantelleria Centro;
- Cimillia, Punta Fram, Mursia, S. Anna, Maggiulivedi;
- Scauri, Rizzo Rekale;
- Khamma, Tracino;
- Margana, Zubebi, Kaddiuggia, Campobello;
- Madonna delle Grazie, S. Michele, Sataria;
- Lago, Bugeber, Kartibucale.

A fronte di quanto contenuto nel progetto generale, ad oggi sono state realizzate e sono in funzione le reti di distribuzione a servizio delle seguenti aree:

- Pantelleria Centro;
- Cimillia, Punta Fram, Mursia, S. Anna, Maggiulivedi;

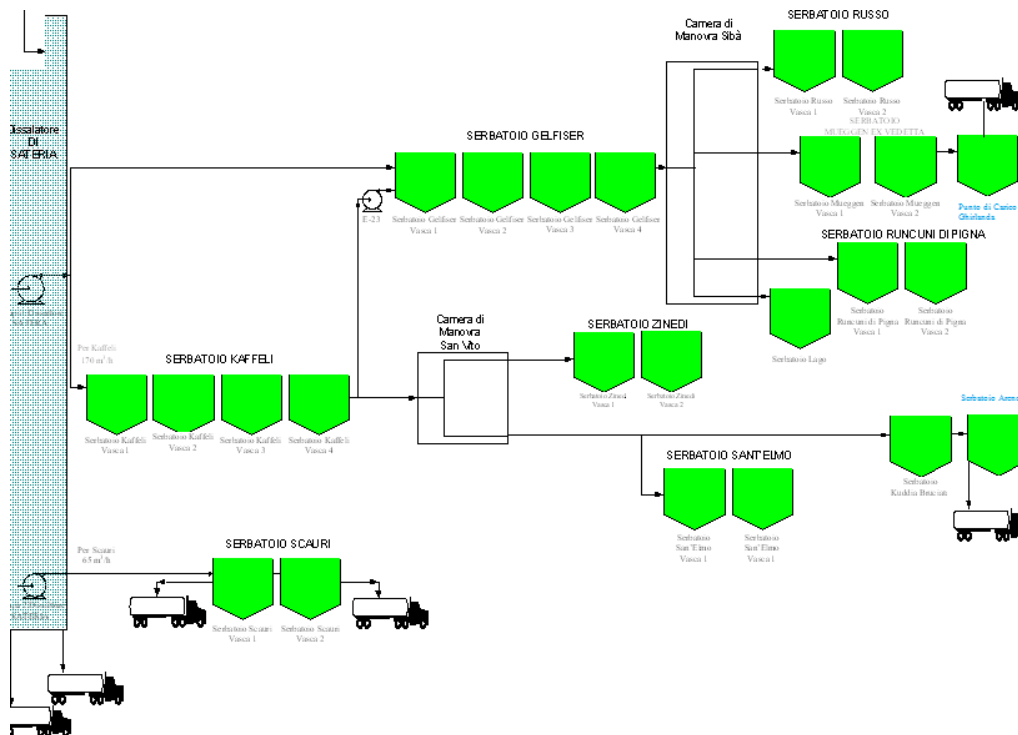
- Scauri, Rizzo Rekale;

Recentemente è stata realizzata la condotta a servizio della zona denominata Punta Fram e la condotta di avvicinamento tra l'esistente serbatoio Ex-Vedetta e la prevista rete di distribuzione idropotabile a servizio della Contrada Tracino, risulta invece in fase di completamento la prevista rete di distribuzione idropotabile a servizio della Contrada Khamma

Le frazioni e le case sparse, non ancora raggiunte dalle previste reti di distribuzione che, attualmente, vengono servite in modo discontinuo tramite l'impiego di autobotti private.

Per espletare il servizio in argomento, le autobotti eseguono l'approvvigionamento idropotabile nei quattro punti di carico approntati sull'Isola ed in particolare:

- dal serbatoio di stoccaggio Arenella Nuovo, realizzato ad Ovest del centro urbano dell'Isola previsto per il solo scopo di rifornire le autobotti;
- dal serbatoio di stoccaggio Scauri, realizzato in prossimità della costa Ovest dell'Isola nelle vicinanze del Porto di Scauri; il serbatoio è stato realizzato con il duplice compito, rispettivamente, di rifornimento delle autobotti e di stoccaggio dei volumi idropotabili, un tempo integrati, nei periodi di maggior consumo, dalle navi cisterna;
- dal dissalatore Sataria;
- dal punto di carico di località Ghirlanda realizzato nella zona Est dell'Isola.



PROGETTI IN CORSO DI ESECUZIONE

Attualmente l'isola è interessata da due interventi idrici, denominati:

- nuove opere necessarie per la realizzazione dell'estendimento della rete al servizio delle frazioni Khamma e Tracino;
- realizzazione degli interventi di potenziamento, adeguamento e riefficientamento del sistema idrico esistente.

Il sistema dell'estendimento della rete idrica nelle frazioni di Khamma e Tracino

I lavori in corso di realizzazione, sono l'estendimento di un precedente intervento che ha interessato la realizzazione della condotta di avvicinamento, in PEAD DN315, tra il serbatoio ex Vedetta e la prevista rete di distribuzione sino a piazza Perugia.

L'intervento in corso riguarda, invece, la prosecuzione della rete idrica al servizio delle frazioni Khamma e Tracino.

In particolare detto estendimento della rete di distribuzione prevede nel complesso:

- condotte in PEAD De 63 con sviluppo totale pari a 1.800 m
- condotte in PEAD De 75 con sviluppo totale pari a 2.990 m
- condotte in PEAD De 110 con sviluppo totale pari a 2.265 m, tra cui la condotta di alimentazione della rete dal serbatoio “Runcuni di Pigna”
- condotte in PEAD De 125 con sviluppo totale pari a 990 m
- condotte in PEAD De 140 con sviluppo totale pari a 760 m
- condotte in PEAD De 160 con sviluppo totale pari a 678 m

Per ridurre le pressioni in corrispondenza delle ore di minor consumo si è prevista l'installazione di sette valvole di riduzione automatiche.

Infine è prevista l'installazione di 170 apparecchi tipo “Gallo” e la realizzazione di circa 250 allacci alle utenze.

Nel progetto, è previsto anche il riefficientamento del serbatoio di alimentazione denominato “Runcuni di Pigna”.

Il serbatoio risulta idoneamente equipaggiato e gli unici interventi previsti in progetto sono costituiti dalla sostituzione degli attuali misuratori di portata in ingresso e uscita, non funzionanti, con contatori

di portata di tipo Woltmann, oltre che da una manutenzione straordinaria degli infissi presenti nella camera di manovra.

Il sistema di Efficientamento del sistema idrico esistente

Nel presente paragrafo sono descritti e definiti gli interventi strutturali, in corso d'esecuzione, necessari a migliorare le condizioni di esercizio del sistema acquedottistico dell'isola di Pantelleria.

Per l'attività di definizione degli interventi, sono state eseguite numerose simulazioni idrauliche, sia delle reti di adduzione che di distribuzione idropotabile. Ciò è stato fatto nell'ambito degli studi per *“L'accertamento dello stato di fatto della rete idrica esistente e controllo della sua funzionalità e delle criticità, della progettualità esistente ed assistenza tecnica alla proposta di attuazione degli interventi per la rifunzionalizzazione della rete idrica esistente e la sua integrazione funzionale”* svolti da uno degli scriventi nel 2008.

Da tali studi è poi scaturita la convenzione N. 0001356 del 11/02/2009 con il Ministero che ha consentito la progettazione dell'intervento, oggi in fase di realizzazione.

Sono stati definiti gli interventi necessari al riefficientamento, adeguamento e potenziamento di alcune infrastrutture esistenti, volti a garantire un servizio di distribuzione idropotabile efficiente ed efficace.

Adduttori esterni

Si prevede di ripristinare entrambe le condotte prementi che, dall'impianto di sollevamento di Sataria, adducono le acque ai serbatoi di carico Kaffefi e Gelfiser. In particolare si prevede di sostituire i primi tratti degli adduttori per uno sviluppo di circa 240 metri per ciascuna condotta.

Il ripristino della condotta premente a servizio del serbatoio Gelfiser è propedeutico all'installazione di un secondo gruppo di sollevamento; si prevede infatti di installare una seconda pompa ad asse orizzontale multi girante con portata pari a 30 l/s e prevalenza manometrica pari a 360 m.

Eseguito l'adeguamento del sollevamento di Sataria, il rilancio dal serbatoio Kaffefi a quello di Gelfiser avrà solo funzione di emergenza in caso di guasti.

Serbatoi di accumulo e regolazione

Sempre in tema di efficientamento, si è proceduto ad una verifica della idoneità dei volumi posseduti dai serbatoi in maniera tale da evidenziare eventuali deficienze volumetriche degli stessi.

La verifica dell'idoneità idraulica dei serbatoi è stata condotta considerando formule pratiche di letteratura, ampiamente verificate sperimentalmente. L'idoneità idraulica dei serbatoi è stata verificata calcolando prima il volume totale V_{tot} , dato dalla somma del volume utile, del volume di riserva e del volume antincendio, che sarebbe necessario per ottenere un corretto dimensionamento del serbatoio e, successivamente, si è confrontato tale valore con il volume che effettivamente presenta il serbatoio analizzato.

In particolare per il calcolo del volume utile V_u è stata presa in considerazione la seguente formula pratica:

$$V_u = (0,25 \div 0,30) \times V_{mg}$$

dove:

V_{mg} è volume necessario a soddisfare la domanda nel giorno di massimo consumo ed è pari a:

$$V_{mg} = Q_{mg} \times 86.400 / 1.000$$

La Q_{mg} è la portata media del giorno di massimo consumo calcolata in funzione della portata media annua a sua volta funzione della popolazione servita e della relativa dotazione idropotabile procapite.

Il volume di riserva dipenderà dalla prevedibile durata di eventuali interruzioni di alimentazione; prudenzialmente nella individuazione di tale volume si è considerato una riserva di mezza giornata di consumo massimo.

Il volume destinato al servizio di antincendio è stato valutato in base a un criterio prudenziale, ovvero considerando un funzionamento di due lance antincendio per due ore continuative e per una portata di $30 \text{ m}^3/\text{h}$ ciascuna.

A seguito delle verifiche di idoneità dei volumi dei serbatoi di distribuzione è emerso che il serbatoio Kuddia Bruciata, a servizio di Pantelleria Centro, risulta fortemente sottodimensionato. Tale condizione, per evitare svuotamenti del serbatoio stesso e delle condotte, obbliga gli attuali gestori ad eseguire manovre di parzializzazione della rete determinando inaccettabili turnazioni del servizio di fornitura idropotabile.

Si è previsto pertanto l'adeguamento del volume totale del serbatoio Kuddia Bruciata, attualmente pari a 300 mc, incrementandolo sino a raggiungere un volume totale pari a circa 1.100 mc. L'adeguamento sarà raggiunto realizzando, immediatamente a ridosso della vasca esistente, un'ulteriore vasca di volume pari a 800 mc.

Il serbatoio in progetto presenta una pianta rettangolare di dimensioni esterne pari a 22,00 x 15,00 m ed una altezza totale, in corrispondenza della camera di manovra pari a 7,40 m. La vasca di accumulo presenta dimensioni interne pari a 17,00 x 10,00 m per una altezza totale pari a 6,20 m (da fondo vasca ad intradosso solaio). Tra la vasca e la parete esterna del serbatoio è stata prevista una intercapedine perimetrale di larghezza pari a 1,20 m utile sia per l'isolamento termico che per eventuali ispezioni. La protezione termica del serbatoio sarà inoltre garantita da un manto di terreno vegetale di spessore non minore a 0,75 m da realizzare sul solaio di copertura.

La camera di manovra sarà corredata da idonee tubazioni di arrivo, presa, sfioro e scarico. In particolare la vasca sarà alimentata sia dalle acque provenienti dal serbatoio Kaffefi che dalle acque provenienti dal

dissalatore di Maggiulivedi. La presa sarà collegata idraulicamente alle condotte di avvicinamento esistenti ed in particolare alla condotta in PEAD De 160 e alla condotta in PEAD De 200; quest'ultima condotta continuerà ad essere utilizzata alternativamente o come condotta premente, nel caso in cui il serbatoio venga alimentato dal dissalatore di Maggiulivedi, o come condotta di avvicinamento nel caso in cui il serbatoio alimenti la rete di distribuzione.

Rete di distribuzione a servizio di Pantelleria Centro

Dalle simulazioni idrauliche si è evidenziata, in corrispondenza delle ore di maggior consumo, la necessità di incrementare, mediante la posa di ulteriori condotte di avvicinamento, la trasmissibilità della portata verso la rete di distribuzione. Infatti il "cielo piezometrico" risulta marcatamente insufficiente per consentire un idoneo servizio di distribuzione idropotabile.

Viceversa, nelle ore di minor consumo e nel caso in cui non siano presenti o siano mal funzionanti i dispositivi di riduzione della pressione, il "cielo piezometrico" risulta eccessivo, determinando pressioni inaccettabili per una rete di distribuzione interna. Infatti pressioni al di sopra dei valori indicati dalla vigente normativa, oltre a determinare problemi di esercizio delle singole utenze, favoriscono le perdite idriche che, entro certi limiti, per una rete di distribuzione sono fisiologiche.

Si sono pertanto previsti in progetto degli interventi strutturali sia per migliorare le condizioni di distribuzione e fornitura idropotabile della rete di Pantelleria Centro nelle ore di maggior consumo, sia per ridurre le pressioni a valori accettabili durante le ore di minor consumo.

In particolare, per migliorare la trasmissibilità della portata sono stati previsti i seguenti interventi:

- raddoppio della condotta di avvicinamento esistente in PEAD De 110 con una condotta in PEAD De 125; la posa della nuova condotta è prevista con origine da Via Cuddia Bruciata, prosegue lungo la Via S. Nicola e successivamente su Via Dante sino all'incrocio con Via Velcimursà per uno sviluppo totale di circa 880 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 1-2);
- raddoppio della condotta esistente in PEAD De 90 con una condotta in PEAD De 110; la posa della nuova condotta è prevista con origine da Via Dante per poi proseguire lungo la Via Velcimursà sino all'incrocio con Via Yranim per uno sviluppo totale di circa 380 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 2-3);
- raddoppio della condotta esistente in PEAD De 90 con una condotta in PEAD De 200; la posa della nuova condotta è prevista con origine dall'incrocio tra Via Roma, Via Velcimursà, Via Cuddia Brucia e Via Masera, prosegue lungo la Via Roma sino all'incrocio con Via Manzoni per uno sviluppo totale pari a 445 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 4-5);

- raddoppio della condotta esistente in PEAD De 90 con una condotta in PEAD De 125; la posa della nuova condotta è prevista con origine dall'incrocio tra Via Roma, Via Velcimursà, Via Cuddia Brucia e Via Maserà, prosegue lungo la Via Maserà e successivamente lungo la Via Villa sino all'incrocio con Via Sicania per uno sviluppo complessivo pari a 685 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 4-6-8);

Inoltre si sono previsti due collegamenti idraulici con la confinante rete di distribuzione a servizio delle frazioni Cimillia, S.Anna, Mursia, Maggiulivedi al fine di garantire, all'interno di tale rete, in corrispondenza della zona denominata "Bue Marino" e lungo tutta la Strada Perimetrale, pressioni sufficienti soprattutto nelle ore di maggior consumo. In particolare si è previsto un primo collegamento idraulico lungo la Strada Perimetrale in corrispondenza del "macello" da realizzare tramite la posa di una condotta in PEAD De 90 per uno sviluppo pari a 165 m; il secondo collegamento è previsto lungo la via Santa Chiara da realizzare tramite la posa di una condotta in PEAD De 125 per uno sviluppo pari a 250 m.

Per ridurre le pressioni in corrispondenza delle ore di minor consumo si è prevista la sostituzione delle attuali valvole di riduzione, non più idonee per la configurazione idraulica prevista in progetto, con analoghe apparecchiature di tipo automatico; tali valvole consentono di regolare e modulare la pressione di valle indipendentemente dalle variazioni di pressione di monte e dalle variazioni di portata. In particolare si è previsto la sostituzione della valvola presente in corrispondenza dell'incrocio tra via Roma, via Cuddia Bruciata, via Velcimursà e via Maserà; tale valvola dovrà essere installata a monte delle condotte che proseguono lungo la via Roma e la via Maserà evitando in tal modo l'installazione di una ulteriore valvola più a valle lungo la via Villa. La seconda valvola da sostituire è ubicata lungo la via S.Nicola immediatamente a valle dell'incrocio con via Cavallotti. Infine la terza valvola di riduzione della pressione che necessita sostituire è ubicata lungo la via Rocche.

Inoltre si è prevista la rifunzionalizzazione degli allacci di utenza all'interno del centro urbano, per il riefficientamento della distribuzione, mediante eventuali interventi di risanamento degli allacci esistenti su indicazione della D.L. e nell'area di cui alla Tavola 9.

Rete di distribuzione a servizio delle frazioni Cimillia, S.Anna, Mursia, Maggiulivedi

Dalle simulazioni idrauliche si è evidenziata, in corrispondenza delle ore di maggior consumo, una insufficienza strutturale in corrispondenza dei nodi della rete di distribuzione posti a quota più elevata o idraulicamente svantaggiati. Nelle ore di minor consumo, invece, le altezze piezometriche sono risultate piuttosto elevate in corrispondenza dei nodi eroganti situati nella fascia costiera.

Analogamente agli interventi previsti per la rete di Pantelleria Centro, anche per la rete di distribuzione a servizio delle frazioni Cimillia, S.Anna, Mursia, Maggiulivedi si è scelto di raddoppiare alcune

condotte di avvicinamento dal serbatoio alla rete di distribuzione e di inserire delle valvole di riduzione della pressione.

In particolare, per migliorare la trasmissibilità della portata sono stati previsti i seguenti interventi:

- raddoppio della condotta di avvicinamento esistente in PEAD De 110 con una condotta in PEAD De 125; la posa della nuova condotta è prevista con origine dal serbatoio S. Elmo, prosegue seguendo il tracciato della condotta esistente sino al pozzetto partitore esistente in prossimità della C.da Cuddia Bruciata per uno sviluppo totale pari a 1.590 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 1-2);
- raddoppio della condotta di avvicinamento esistente in PEAD De 110 con una condotta in PEAD De 125; la posa della nuova condotta è prevista con origine dal serbatoio S.Elmo e prosegue per chiusa S.Anna per 150 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 1-4);
- raddoppio della condotta esistente in PEAD De 110, che costituisce parte della prima maglia della rete a servizio della zona Nord, con una condotta dello stesso materiale e diametro; in particolare la posa della nuova condotta è prevista con origine dal pozzetto partitore esistente in C.da Cuddia Bruciata e prosegue verso Est per 665 m (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 2-3);
- raddoppio della condotta esistente in PEAD De 110, che dal serbatoio S.Elmo prosegue con decisione in direzione Ovest, con una condotta di pari materiale e diametro; la posa della nuova condotta, con sviluppo pari a 355 m, è prevista con origine da un pozzetto partitore esistente sino al successivo pozzetto ripartitore esistente in località S.Anna (nell'elaborato grafico di progetto indicato come tratto 4-5);
- chiusura di una maglia secondaria in corrispondenza della località denominata Kazen; in particolare si è previsto di prolungare un tratto secondario esistente in PEAD De 63, con un tratto di pari materiale e diametro di lunghezza pari a 396 m, in modo da chiudere la maglia con la condotta principale in PEAD De 90.

Oltre ai già citati collegamenti idraulici tra la rete in oggetto e la rete a servizio di Pantelleria Centro, per ridurre le pressioni in corrispondenza delle ore di minor consumo si è prevista l'installazione di due valvole di riduzione ed in particolare:

- installazione di una valvola di riduzione a servizio della zona Nord-Ovest della rete, in prossimità del pozzetto ripartitore presente in località Contrada Almanza a quota 54,70 m s.m;

- installazione di una valvola di riduzione a servizio della zona Sud.Ovest della rete , in prossimità del pozzetto ripartitore presente in località C.da Pizzo a quota 56,00 m s.m..

Rete di distribuzione a servizio delle frazioni Scauri, Rizzo Rekale

La rete di distribuzione esistente a servizio delle frazioni Scauri e Rizzo Rekale è risultata, alle verifiche idrauliche, idonea relativamente ai valori dei diametri delle condotte.

Invece, nelle ore di minor consumo, la rete presenta (nella quasi totalità dei nodi) pressioni inaccettabili e superiori alle 10 atmosfere.

Un altro problema, ma di ordine differente, è costituito dalle esalazioni di vapore dalle “Favare” che interessano tutte le condotte posate nella zona tra la C.da Pucci e la C.da Bonomo. Le condotte, nel giro di pochi anni, vengono corrose dalle esalazioni costringendo il gestore a continue riparazioni.

In merito alle pressioni elevate si è previsto la sostituzione delle esistenti vasche di disconnessione del carico, che in alcuni casi sono attualmente by-passate, con valvole automatiche di riduzione della pressione. In particolare si è prevista l'installazione di cinque valvole automatiche di riduzione della pressione in corrispondenza dei seguenti punti della rete:

- installazione di valvola di riduzione sulla condotta di avvicinamento alla rete esistente in PEAD De 315 immediatamente a monte del pozzetto di diramazione;
- installazione di valvola di riduzione sulla condotta esistente in PEAD De 200 a valle del pozzetto esistente in corrispondenza della località Bonomo Alto a quota 194,00 m s.m.;
- installazione di valvola di riduzione sulla condotta esistente in PEAD De 200 a valle del pozzetto esistente a quota 155,00 m s.m.;
- installazione di valvola di riduzione, in sostituzione della vasca di disconnessione attualmente non funzionante, sulla condotta esistente in PEAD De 125 in corrispondenza della località S. Gaetano a quota 105,00 m s.m.;
- installazione di valvola di riduzione, in sostituzione dell'esistente vasca di disconnessione, sulla condotta in PEAD De 125 in corrispondenza della quota 165,00 m s.l.m.

Le condotte attualmente presenti a valle del serbatoio Russo, e interessate dalla corrosione dovuta alle esalazioni gassose delle Favare, saranno sostituite con condotte di pari diametro. In particolare le condotte che sono maggiormente danneggiate sono quelle attualmente in acciaio del diametro DN 300 tra il serbatoio Russo e il primo pozzetto presente e tra questo e il pozzetto successivo che si incontra procedendo verso Nord-Ovest per uno sviluppo totale pari a circa 540 m.

Per la stessa motivazione si è previsto anche la sostituzione del tratto finale dell'adduttore in PRFV DN 250 di alimentazione del serbatoio Russo per uno sviluppo totale di circa 300 m.

Per evitare il precoce invecchiamento del materiale costituente le condotte si è previsto di ricorrere ad un "tubo camicia" di diametro DN 500 in Gres Ceramico in cui alloggiare all'interno le condotte in pressione in PEAD De 250 e De 315.

Infatti, dal punto di vista della corrosione chimica, il gres ceramico è praticamente inattaccabile dall'alta temperatura, da soluzioni acide, anche se a forte concentrazione, da soluzioni alcaline, da vapori gassosi e da qualsiasi altro agente chimico, sia esso ossidante o riducente.

CONCLUSIONI

Dopo l'esposizione svolta, eseguita allo scopo di rendere note le reti esistenti, quelle in corso di costruzione e quelle previste con futuri interventi, si rimanda all'elaborato denominato R.2 in cui vengono descritti gli scopi e delle azioni connesse al presente progetto del servizio di **Ricerca e riduzione delle perdite nel sistema di adduzione e distribuzione idrica nell'Isola di Pantelleria.**