



In Sardegna si hanno dei casi limite di:

- acquedotti a gravità con pressione fondo sifone 55 bar (Baunei – anno 1965);
- sollevamenti con unica premente alta prevalenza (360 metri – anno 1980, 420 metri – anno 1983, 480 metri – anno 1990);
- sollevamenti alta prevalenza alta portata (acquedotto Temo –  $Q=300$  l/sec, H tot. soll=700 mc con 2 sollevamenti).

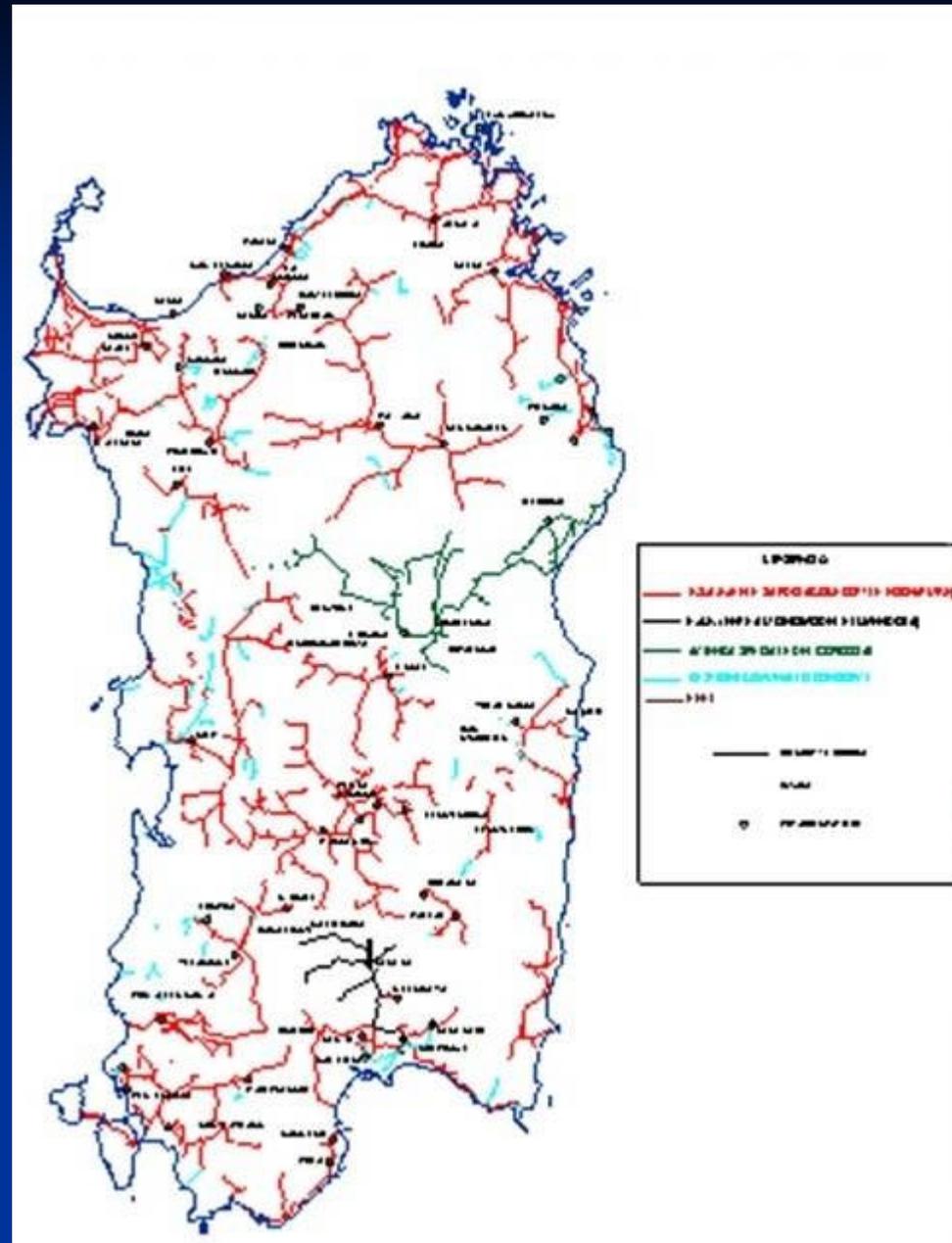
## Ente Sardo Acquedotti e Fognature

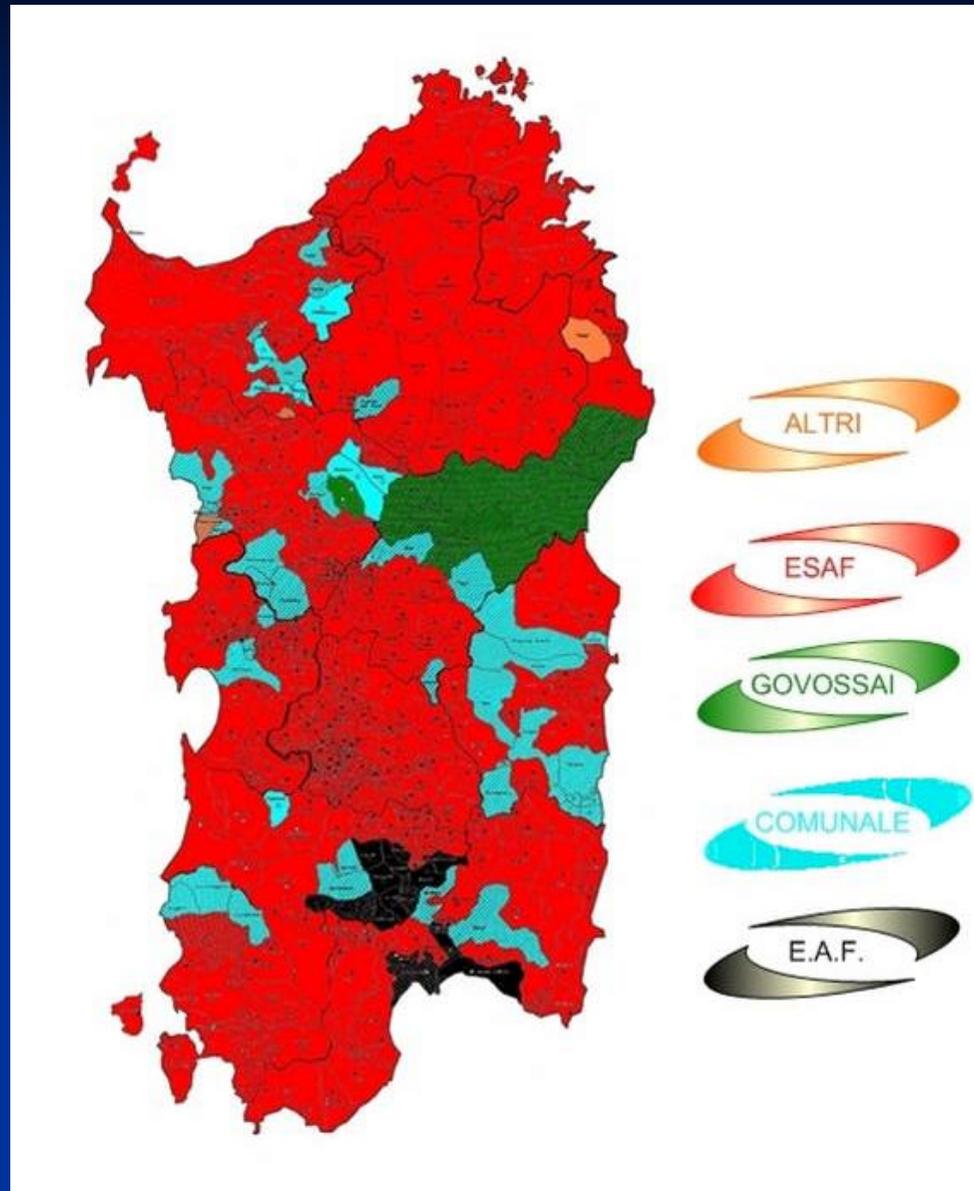
E.S.A.F.

- comuni convenzionati per gestione reti idriche n° **226** su 377 comuni;
- comuni convenzionati per rifornimento a bocca di serbatoio n° **41** su 377 comuni;
- comuni convenzionati in totale n° **267** su 377 comuni;
- comuni convenzionati per gestione reti fognarie: n° **181**
- comuni convenzionati per gestione impianti di depurazione: n° **193**;
- abitanti residenti serviti: **680.200**;
- abitanti approvvigionati a bocca di serbatoio: **532.482**
- abitanti da flusso stagionale: **484.367**;
- utenze idriche: n° **276.068**

# ESAF - Opere gestite

- n° **4** ritenute di sbarramento e relativi invasi
- n° **28** impianti di potabilizzazione principali
- n° **49** acquedotti principali di Piano Regolatore Acquedotti per lo sviluppo di 3.500 km di condotte
- n° **612** impianti di sollevamento in acquedotto
- n° **325** reti idriche interne (centro capoluogo e frazioni) per lo sviluppo di 2.500 km di condotte
- n° **216** reti fognarie interne (centro capoluogo e frazioni) per lo sviluppo di 1.600 km di condotte
- n° **4** schemi di collettamento consortile per lo sviluppo di 220 km di condotte
- n° **319** impianti di sollevamento in reti fognarie
- n° **212** impianti di depurazione al servizio del singolo comune
- n° **4** impianti di depurazione consortile da Schemi Piano Regionale Risanamento Acque
- potenza globale installata **135.500 kW**
- potenza globale di allacci **77.477 kW**
- n° **355** cabine MT/bt in esercizio
- n° **1.284** allacci elettrici di cui
- n° **213** utenze multiorarie
- consumo annuo di energia elettrica **178.645.918 kWh** per l'importo di € **20.670.811,00**
- l'E.S.A.F. è utente idoneo fin dall'anno **2002**
- dipendenti in ruolo n° 550 circa
- bilancio annuo € **150.000.000**





## Lavori ESAF eseguiti con prodotti Chesterton

- a) ceramizzazione pompe;
- b) trattamento superfici di calcestruzzo e metallo nel manufatto degli impianti di trattamento acque;
- c) rivestimenti interni di serbatoi per acqua potabile.

# ESAF - CERAMIZZAZIONE POMPE

## ■ Acquedotto Tirso – Sollevamento Mogoro-Modolo

La sperimentazione è durata 12 mesi ed è stata attuata su due pompe gemelle ad asse orizzontale Ansaldo INL 80/6 RC con dati di targa  $Q=25$  l/sec  $H=135$  m  $P=45$  kW  $V$  380 A, quadripolari. Funzionamento impianto 24/24 ore, con alternanze pompe settimanale.

Si era in possesso di dati certi e validati per l'anno 1997. Si è proceduto alla sostituzione delle tenute ed alla ceramizzazione delle pompe con prodotti Chesterton. E si è proceduto alla verifica della taratura dei misuratori di volumi e di portate.

Risultati: risparmio sul totale annuo di energia elettrica (anno 1997: kW 231.300; anno 1998: kW 190.000)=40.800 kW/anno pari al 18% dell'energia.

Le spese di energia elettrica sono calate di (L. 24.248.380-L. 19.983.450)=L. **4.300.900**.

La valutazione, vista la lievitazione dei prezzi dell'energia elettrica, è stata fatta a prezzi medi 1997: L./kW 104,90 escluse addizionali e tasse locali, ma inclusa I.V.A. Il valore reale del risparmio, con aumenti di costo energia, ecc. si valuta in L. **5.161.080**. Quindi risparmio del **18%** come importi pagati.

Le portate sollevate nel 1997, ante ceramizzazione, erano di **21-22 litri**. Nel 1998, post ceramizzazione, sono state costanti di **25 l/sec**. Quindi consumi di energia per unità di volume ancora inferiori.

Risultati positivi che si sono mantenuti nel tempo.

# ESAF - CERAMIZZAZIONE POMPE

## ■ Impianto di sollevamento in rete fognaria a San Nicolò D'Arcidano

Pompe Sarlin, ceramizzata a fine anno 1997. Sperimentazione 12 mesi anno 1998.

Non è stato possibile installare nel manufatto, impianto di sollevamento, misuratori di portata e volume. E la composizione del liquame grezzo non è costante così pure come peso specifico, temperatura e viscosità cinematica, e sono presenti corpi solidi e filamentosi.

Si tenga conto che le curve caratteristiche delle elettropompe fognarie hanno profilo parabolico ed elevata pendenza, e che il livello di liquame nella vasca ha variazioni significative rispetto alla prevalenza totale.

Per questi motivi non si è proceduto ad elaborazione di risultati numerici.

Come risultati qualitativi si sono avute, dopo la ceramizzazione:

diminuzione delle spese di forza motrice;

numero di intasamenti molto minore rispetto al pari periodo precedente.

Il risultato è positivo.

# ESAF - CERAMIZZAZIONE POMPE

## ■ Acquedotto Coghinas – Sollevamento Monte Ruju (Oschiri)

Sperimentazione durata 5 mesi - anno 2000.

Nell'impianto sono installate 5 elettropompe gemelle Rotos TKR 195/150 B9 con dati di targa Q=51 l/sec H=205 m P=250 kW, giri al minuto 1480 V 380 matricole 46941600210/1/2/3/4.

In quattro anni le portate di ogni pompa erano diminuite da 51 a 34 l/sec per tuberculizzazioni entro il corpo pompa.

Si è proceduto alla sostituzione delle tenute ed alla ceramizzazione di tutte le pompe con prodotto Chesterton, con questi risultati negli equivalenti periodi (agosto-dicembre 1999-2000):

- consistente aumento delle portate sollevate;
- tempi di funzionamento impianto a parità di volumi in 5 mesi scesi da 3.511 ore (23 ore al giorno) a 3.175 ore (21 ore al giorno nel 2000);
- risparmi nei consumi di forza motrice (in 5 mesi);
- risparmio sui costi di energia elettrica in 5 mesi (totale fatture a consuntivo: L. 264.002.400- L. 187.488.241=**L. 76.544.159**);
- gli oneri della ceramizzazioni sono stati ammortizzati in due mesi.

# ESAF - CERAMIZZAZIONE POMPE

Gli interventi più significativi dal 1998 al 2004 sono stati i seguenti:

- impianto di sollevamento Monte Ruju (Oschiri – SS): 6 pompe, potenza 250 kW/ciascuna;
- impianto di potabilizzazione di Silì (OR): 2 elettropompe ad asse verticale, potenza 125 kW/ciascuna;
- impianto di sollevamento Ponte Maxia (Villanovatulo – NU): 4 pompe ad asse orizzontale con motore ad albero doppio sbalzo. Corpi pompa sdoppiati. Potenza di ogni pompa: 450 kW;
- impianto di sollevamento acquedotto Sud Orientale – Cala Regina: 2 pompe ad asse orizzontale della potenza di 200 kW ciascuna;
- sollevamento lungo linea Coghinas: elettropompa ad asse verticale, potenza 150 kW;
- acquedotto Temo – sollevamento Temo 2: 5 pompe ad asse orizzontale, potenza singola pompa 600 kW.

# ESAF – TRATTAMENTO SUPERFICI CALCESTRUZZO E METALLO

## **Anno 1997**

- 1) impianto di potabilizzazione Sos Canales (Buddusò – SS): risanamento del calcestruzzo vasche di chiarificazione. Superficie globale trattata: 3.000 mq;
- 2) impianto di potabilizzazione Pattada nuovo (SS): risanamento di tre chiarificatori. Superfici trattate: Calcestruzzo: 3.000 mq. Metallo: 2.500 mq.

## **Anno 1998**

- 1) impianto di potabilizzazione Pattada vecchio (SS): risanamento chiarificatori. Superfici metalliche trattate: 4.200 mq. Prodotto ARC S1.

## **Anno 1999**

- 1) impianto di potabilizzazione Agnata – acquedotto del Liscia (SS): condotta interrata collegamento principale da pozzetto miscelazione a chiariflocculatori. Trattamento anticorrosivo interno. Condotta DN 1500 mm, sviluppo ml 120. Prodotto ARC CS2.

## **Anno 2000**

- 1) impianto di potabilizzazione Sili (OR): serbatoio acqua potabilizzata. Risanamento calcestruzzi e trattamento superfici interne serbatoio, con asportazione sottofondo e guaina esistente. Superficie globale: 9.600 mq. Prodotto ARC CS2.

## **Anno 2001**

- 1) impianto di depurazione consortile Abbasanta-Ghilarza-Norbello: trattamento fanghi. Risanamento calcestruzzi e superfici metalliche.

## **Anno 2002**

- 1) impianto di potabilizzazione Acquedotto Temo: risanamento e trattamento anticorrosivo su due silos metallici di calce in polvere. Prodotti: interno ARC S3 – esterno ARC S1.

## **Anno 2003**

- 1) impianto di potabilizzazione Agnata – Liscia (SS): risanamento manufatto chiariflocculatori, filtri a sabbia. Superfici trattate calcestruzzo: 8.700 mq, metallo 4.500 mq.

## **Anno 2004**

- 1) impianto di potabilizzazione Pattada nuovo (SS): demolizione e ricostruzione con rivestimenti antiacidi della sala produzione e distribuzione biossido di cloro. Prodotto ARC 988;
- 2) impianto di potabilizzazione Colcò e più (SS): risanamento manufatti filtri a sabbia a gravità (metallo, calcestruzzo) ed in pressione (metallo).

# ESAF - RIVESTIMENTO DI SERBATOI PER ACQUE POTABILI

- *Anni 2000-2001*

- 1) acquedotto del Temo: trattamento superfici in calcestruzzo di diversi serbatoi per acque potabili. Lavorazioni da eseguire prima della messa in esercizio dell'acquedotto. Lavori oggetto di nuovo appalto dopo rescissione contratto. Superficie globale 9.600 mq. Prodotto ARC CS2.

# ESAF - LAVORI IN CORSO

- *Ceramizzazione pompe*

- 1) Ulteriore lotto di pompe da ceramizzare per gli impianti di sollevamento realizzati negli ultimi anni e tutto con potenza di centinaia di kW installati.

- *Trattamento superfici calcestruzzo e metalliche in impianti di potabilizzazione*

- 1) impianto di potabilizzazione Temo: ripristino delle superfici interne ed esterne di manufatti principali (ripartitore, chiariflocculatori, filtri a sabbia a gravità, filtri a carboni attivi). Superfici totali in corso di trattamento: Calcestruzzo: 6.500 mq; metallo: 600 mq.
- 2) impianto di potabilizzazione Agnata: rifacimento rivestimento in sala dosaggio reagenti. Prodotto AR 791.
- 3) Adeguamento alla legge 31 degli impianti di potabilizzazione. Pretrattamento con cloruro ferrico. Bacini contenimento vasche reagenti. Superficie totale: Calcestruzzo mq 24.000. Prodotto CS 2.

# Altri lavori eseguiti in Sardegna con prodotti Chesterton

## ■ *Anno 1998*

Ente Autonomo del Flumendosa: impianto di potabilizzazione di Donori (CA) – trattamento superfici interne ed esterne di calcestruzzo e di metallo di due chiarificatori. Superfici trattate: calcestruzzo 2.800 mq, metallo 1.500 mq:

## ■ *Anno 1999*

Ente Autonomo del Flumendosa: paratoie diga Cixerri – trattamento superfici. Superfici trattate: 2.400 mq. Prodotto ARC CS1.

S.A.R.A.S.: raffineria prodotti petroliferi – Impianto depurazione reflui industriali – risanamento vasche in calcestruzzo ed impermeabilizzazione. Superficie globale: 4.000 mq.

## ■ *Anno 2000*

Marina Militare: Comando Sardegna – rivestimento serbatoi combustibile;  
S.A.R.A.S.: raffineria – ceramizzazione 6 pompe a vuoto. Prodotto ARC 855.

## ■ *Anno 2001*

S.A.R.A.S. – trattamento serbatoi metallici per intermedi di lavorazione. Prodotto ARC S3;

Euroallumina – Portovesme (CA) – ceramizzazione 20 pompe liscivia.

## Altri lavori eseguiti in Sardegna con prodotti Chesterton

- *Anno 2002*

Alcoa – Portovesme (CA) – risanamento e ripristino scambiatori calore acqua marina.

- *Anno 2003*

Scaini – Villacidro (CA) – pavimentazioni antiacide. Prodotto ARC 988.

Scaini – Villacidro (CA) – trattamento per protezione strutture metalliche. Superficie 200 mq. Prodotto ARC S1;

Eurallumina – Portovesme (CA) – impianto acque reflue – trattamento antiacido. Superfici 450 mq. Prodotto ARC 988.

- *Anno 2005*

Portovesme S.r.l.: impianto protezione catodica. Prodotto ARC S2. Linea azoto. Trattamento scambiatori calore pompe. Prodotto ARC 855.

# CONCLUSIONI

## CERAMIZZAZIONE POMPE

- maggiore durata delle superfici ceramizzate rispetto al metallo a contatto diretto con i fluidi.
- minori consumi di forza motrice
- ripristino dei dati idraulici di targa ed anche prestazioni migliorative rispetto agli stessi dati
- notevole allungamento della vita giranti/diffusori e minori tempi di fermo impianto
- maggiore sicurezza di esercizio
- possibilità di ripristino con interventi di riparazione su superfici limitate, trattandosi di prodotti da applicare a spatola
- spese ceramizzazione che vengono recuperate in pochi mesi dai minori consumi di energia elettrica

# CONCLUSIONI

## TRATTAMENTO DI SUPERFICI METALLICHE E DI CALCESTRUZZO NEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE E NELLE CONDOTTE DI ACQUEDOTTO DI GRANDE DIAMETRO

- maggiore durabilità delle superfici trattate con prodotti idonei
- tempi di applicazione normalmente inferiori a soluzioni alternative
- possibilità di messa in opera dei materiali in range di temperatura ed umidità da cantieri e non in condizioni di laboratorio al contrario di altri materiali simili
- possibilità di intervenire con interventi di ripristino su superfici limitate. Altri materiali di soluzioni alternative non lo consentono
- coefficienti di dilatazione paragonabili ai sottofondi e quindi non si verificano le fessure ed i distacchi classici in membrane rigide posate su sottofondi elastici. E quando si infila l'acqua dietro una guaina finisce con lo staccarsi l'intera guaina
- maggiore sicurezza di esercizio
- intervalli di tempo molto più lunghi fra una manutenzione straordinaria/rinnovo ed un'altra
- pratica insensibilità alle condizioni di immersione/emersione

# CONCLUSIONI

## TRATTAMENTO SERBATOI ACQUE POTABILI

- Come esperienza E.S.A.F. in passato sono stati impermeabilizzati più volte senza risultati.
- Con l'utilizzo di prodotti Chesterton questi problemi non si sono mai verificati, anche perché gli agenti seguono comunque le applicazioni importanti.
- Non si è mai verificato il difetto intrinseco a certe guaine che per fessure o strappi si infili acqua fra guaina e sottofondo, con il risultato che col tempo si staccherà l'intera guaina.