



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DEL TERRITORIO
Università de Cagliari

INSTITUTO INGENIERIA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
Universitat Politècnica de València

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA IDRAULICA
Università de Palermo

AGENCIA DE CUENCA DE CERDEÑA

*GIOVANNI SECHI
PAOLA ZUDDAS
RICCARDO ZUCCA
ANDREA SULIS*

*JOAQUÍN ANDREU
JAVIER PAREDES
ABEL SOLERA
NÉSTOR LERMA*

*ROSARIO MAZZOLA
CLAUDIO ARENA*

*ROBERTO SILVANO
DINA CADONI*





PROYECTO RAS
Comparativa de herramientas para el desarrollo de SSD para los sistemas de RRHH de Cerdeña, Italia.

Jornadas ISSDPGRH JORNADAS INTERNACIONALES DE SISTEMAS SOPORTES DE DECISION EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

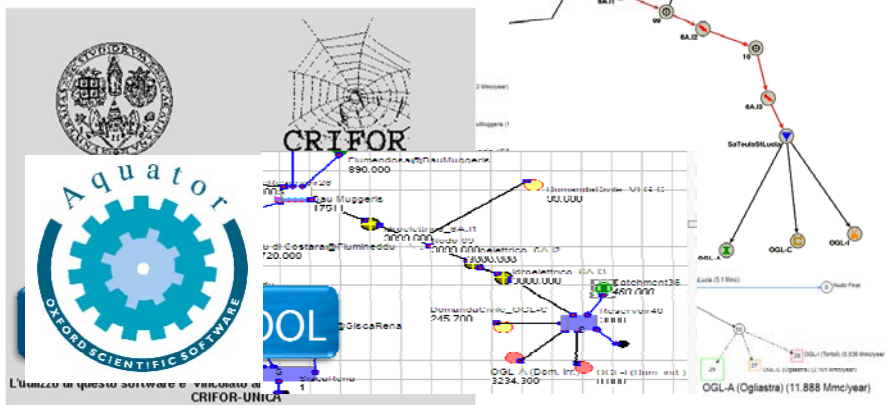
VALENCIA
18 DE JUNIO 2013

1.-OBJETIVOS DEL PROYECTO

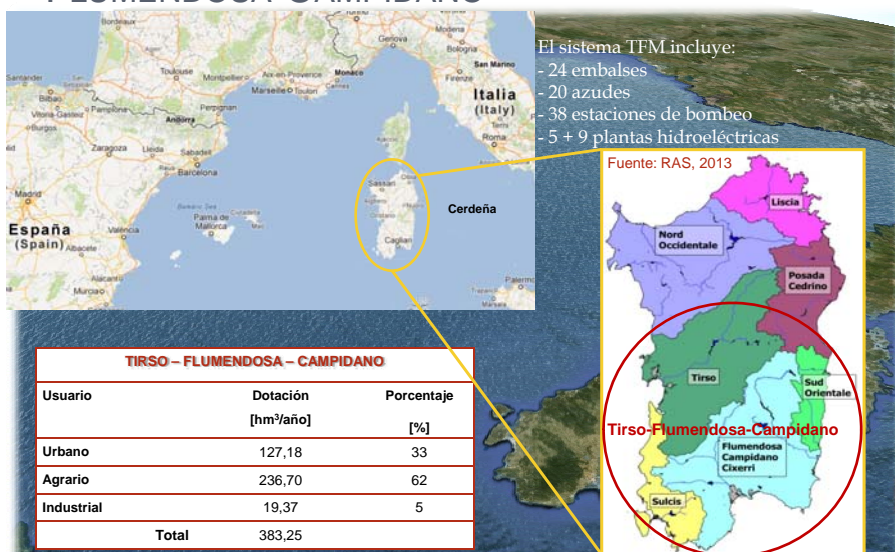
- Estudiar distintos **Sistemas Soporte de ayuda a la toma de Decisiones (SSD)** para analizar la gestión de Sistemas de Recursos Hídricos (multi-embalse).
 - Colaboradores:
 - Universidad de Cagliari (Cerdeña)
 - Universidad de Palermo (Sicilia)
 - Universitat Politècnica de València
 - Agencia de Cuenca de Cerdeña
- 

2.-SISTEMAS SOPORTE DE AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES

○ WARGI (Sechi & Zuddas, 2000)



3.-SISTEMA DE ESTUDIO: TIRSO-FLUMENDOSA-CAMPIDANO



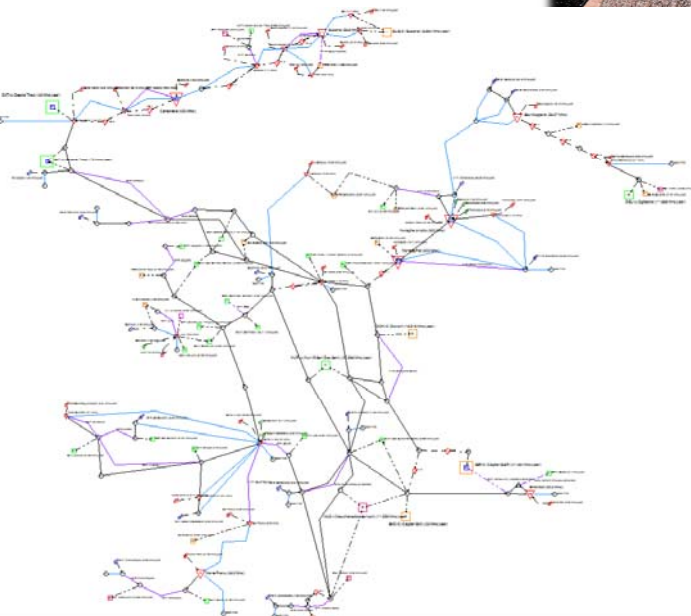
4.- FASES DEL PROYECTO

- Desarrollo del modelo que representa el **estado actual** en los distintos SSD.
- Definición y creación de distintos **escenarios** de trabajo:
 - Introducción de Caudales Ecológicos (2).
 - Análisis del posible fallo de infraestructuras (3).
 - Situación Futura (1):
 - Escenarios de incremento de demandas agrarias (9).
- **Optimización** de reglas de gestión.



4.1.- SITUACIÓN ACTUAL

○ D



○ E



4.2.- ESCENARIO DE CAUDALES ECOLÓGICOS

- Introducción de caudales ecológicos según la **Normativa de la Región Autónoma de Cerdeña**.
 - Piano di Tutela delle Acque - RAS 2006
- En **17 tramos de río** aguas a bajo de alguno de los embalses del sistema.
- Dos **formas de calcular** el Qeco:
 - 40 Hm³ (teórico) → Repartición espacial
 - 5% de la aportación en el embalse



Conclusiones:

- Demandas con los mismos déficits.
- Tramos de río con falta de suministros:
WARGI 7
AQUATOR 5
AquaTool 4

4.3.- ESCENARIO DE FALLO DE INFRAESTRUCTURAS

- Analizar el efecto del **posible fallo** de alguna de las **infraestructuras** del sistema.
- Se definieron 3 escenarios de fallo:
 1. Fallo de los **bombeos** del sur del sistema Flumendosa-Campidano durante 6 meses.
 2. Problemas de **filtración en un embalse** del sur del sistema (Sulcis) que estará 2 años sin poder almacenar agua.
 3. Fallo de la **central hidroeléctrica** aguas a bajo de uno de los embalses más importantes del sistema (6 meses).

Conclusiones:

- Fallos 1 y 2 con consecuencias localizadas
- Fallo 3 afecta a gran parte de las demandas del sistema.

4.4.- SITUACIÓN FUTURA + ESCENARIOS DE INCREMENTO DE DEMANDAS

- Se introducen **nuevas infraestructuras** (en construcción actualmente) y **demandas**.
 - 3 demandas
 - 1 conducción
 - 2 bombeos
 - 1 azud (aportación)
- Definición de escenarios (fases) de **incremento de dotación** de las demandas agrarias con el objetivo de ver **hasta qué punto puede llegar a suministrar agua el sistema**.
 - Incremento de déficits y costes de bombeos a partir del escenario en el que se incrementan todas las demandas al mismo tiempo.

4.5.- OPTIMIZACIÓN DE REGLAS DE GESTIÓN

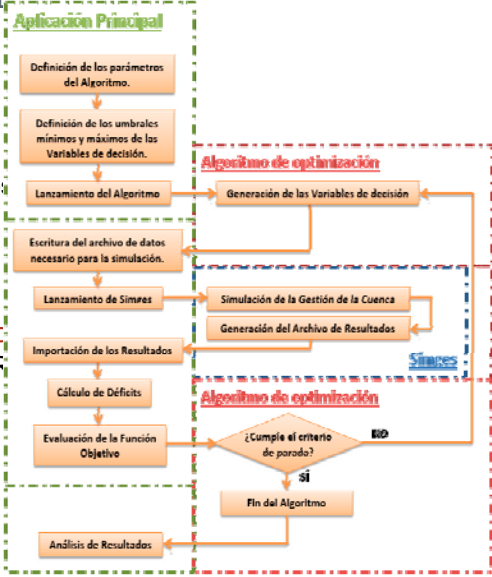
- **Acoplamiento de algoritmos evolutivos con una red de flujo** (SimGes-AquaTool) para buscar reglas de gestión óptimas.



- Algoritmos evolutivos empleados:
 - SCE-UA (Duan *et al.*, 1992)
 - Scatter Search (Glover, F. 1997)

4.5.- OPTIMIZACIÓN DE REGLAS DE GESTIÓN

- o Metodología:
 - **Búsqueda** de aquellas optimizarse.
 - o Volúmenes Objetivo de los
 - o Reglas de operación
 - o **Prioridades**
 - Desarrollo de una aplicación Evolutivos + SimGes + F

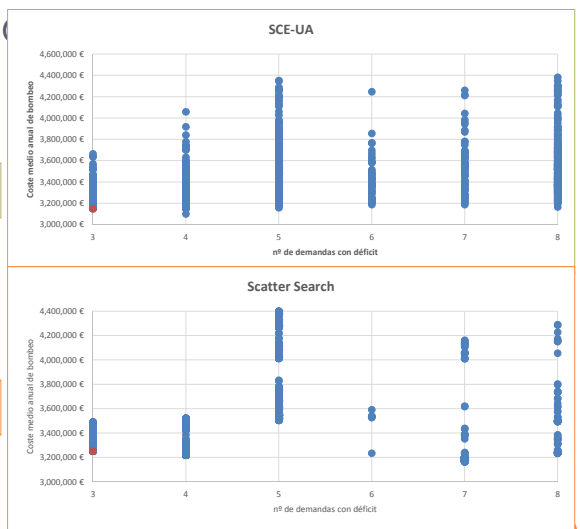


4.5.- OPTIMIZACIÓN

o Resultados:

Coste de bombeo: 3,161,191.56 €
3 demandas con déficit

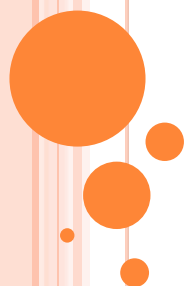
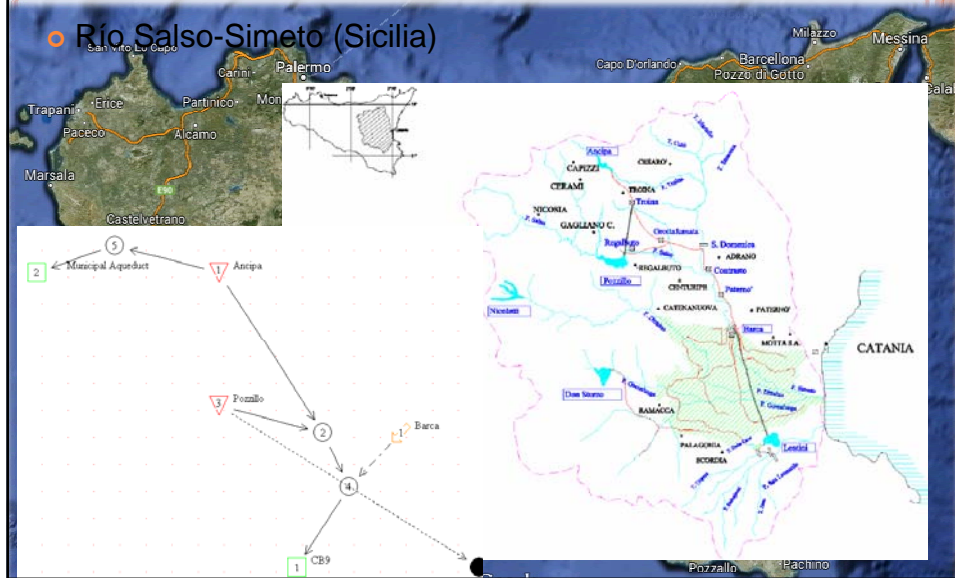
Coste de bombeo: 3,251,280.22 €
3 demandas con déficit



- o Conclusiones:
 - Se obtienen **soluciones más óptimas** que en la gestión propuesta.

5.- PROYECTOS EN ITALIA CON AQUATOOL

○ Río Salso-Simeto (Sicilia)



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

JORNADAS INTERNACIONALES DE SISTEMAS SOPORTES DE
DECISIÓN EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

VALENCIA
18 DE JUNIO 2013