



LA TRADIZIONE E LA VISIONE DEL GRUPPO ACEA PER LA TUTELA DELLA RISORSA IDRICA

ALBERTO TROTTA
26 SETTEMBRE 2024

Approccio industriale, orientamenti e strategia di sostenibilità del gruppo Acea

La gestione a scala industriale del S.I.I. deve necessariamente considerare due fenomeni contrapposti:

- **Variazioni dei fabbisogni idrici;**
- **Progressivo incrementarsi del deficit tra domanda e disponibilità di risorsa,** legato a dinamiche di lungo periodo (climate change).

Piano Industriale Gruppo ACEA. PRINCIPALI LINEE DI INTERVENTO

Q28 | Green Diligent Growth: Mission

"Sviluppare e gestire infrastrutture sicure e sostenibili.

Garantire con le nostre Persone accesso e circolarità alle risorse fondamentali per Cittadini, Imprese e Territorio."



AUMENTO RESILIENZA DEI SISTEMI IDRICI

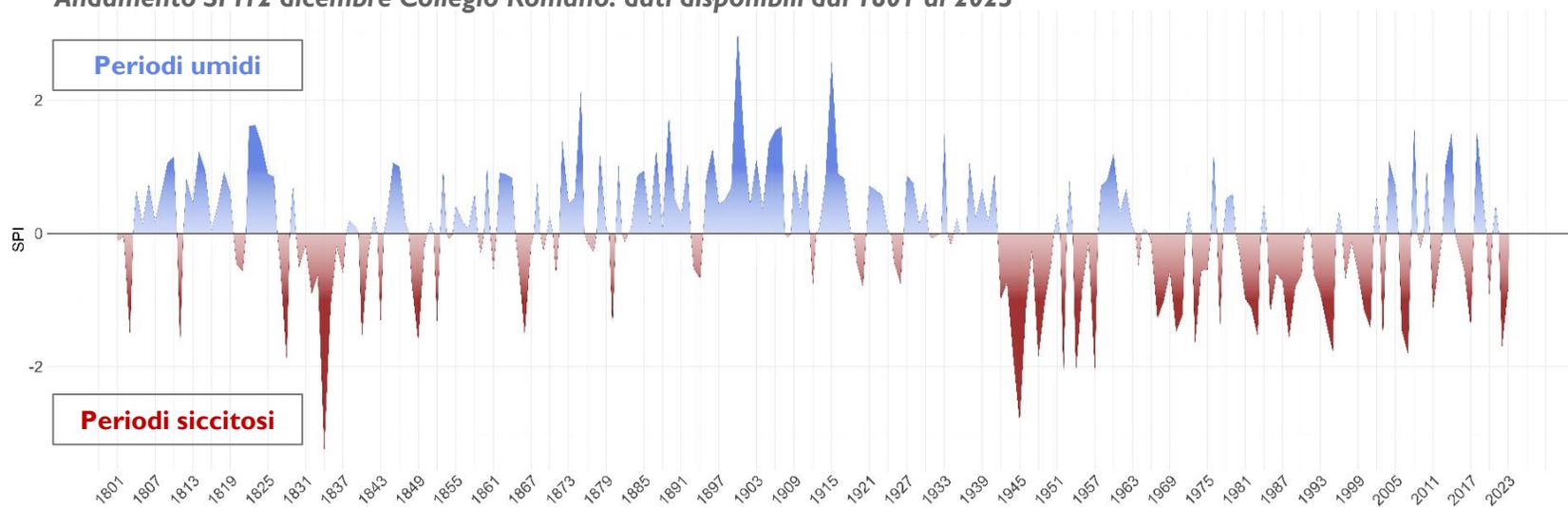
- Realizzazione opere strategiche;
- Incrementare il grado di interconnessione intra e fra Ambiti;
- Ingegnerizzazione di un modello di vulnerabilità per la valutazione del rischio climatico dell'intero sistema idrico.

OTTIMIZZAZIONE E INNOVAZIONE GESTIONE RETE IDRICA

- Distrettualizzazione rete idrica;
- Realizzazione interventi di efficientamento reti;
- Incremento automazione e machine learning per la gestione dei volumi idrici;
- Sviluppo sistemi di monitoraggio qualità dell'acqua;
- Sviluppo sistemi innovativi per la desalinizzazione e potabilizzazione

Andamento delle anomalie delle precipitazioni

Andamento SPI12 dicembre Collegio Romano: dati disponibili dal 1801 al 2023



SPI	Classe
$SPI \geq 2$	Condizioni pluviometriche estremamente umide
$1 \leq SPI < 2$	Condizioni pluviometriche moderatamente umide
$-1 \leq SPI < 1$	Condizioni pluviometriche nella norma
$-2 \leq SPI < -1$	Condizioni pluviometriche moderatamente siccitose
$SPI \leq -2$	Condizioni pluviometriche estremamente siccitose



Lo **Standardized Precipitation Index (SPI)** è un indice di valutazione climatica, utilizzato nell'analisi delle condizioni pluviometriche in termini di deficit (o surplus) di anomalia di precipitazione rispetto alla media climatologica di lungo periodo.

Le diverse **scale temporali**, per le quali è possibile rappresentare lo **SPI**, riflettono gli effetti con cui la siccità impatta sui processi di ricarica degli acquiferi:

- Per piccole scale di aggregazione (1-3 mesi) si analizzano i processi legati al mantenimento dei **deflussi superficiali**;
- Per medie scale di aggregazione (6-9 mesi) si valutano le risorse relative ai **grandi specchi idrici e alle acque sotterranee**;
- Per grandi scale di aggregazione (12-24 mesi) si orienta il monitoraggio su fenomeni legati alla **circolazione dei flussi idrici profondi**.

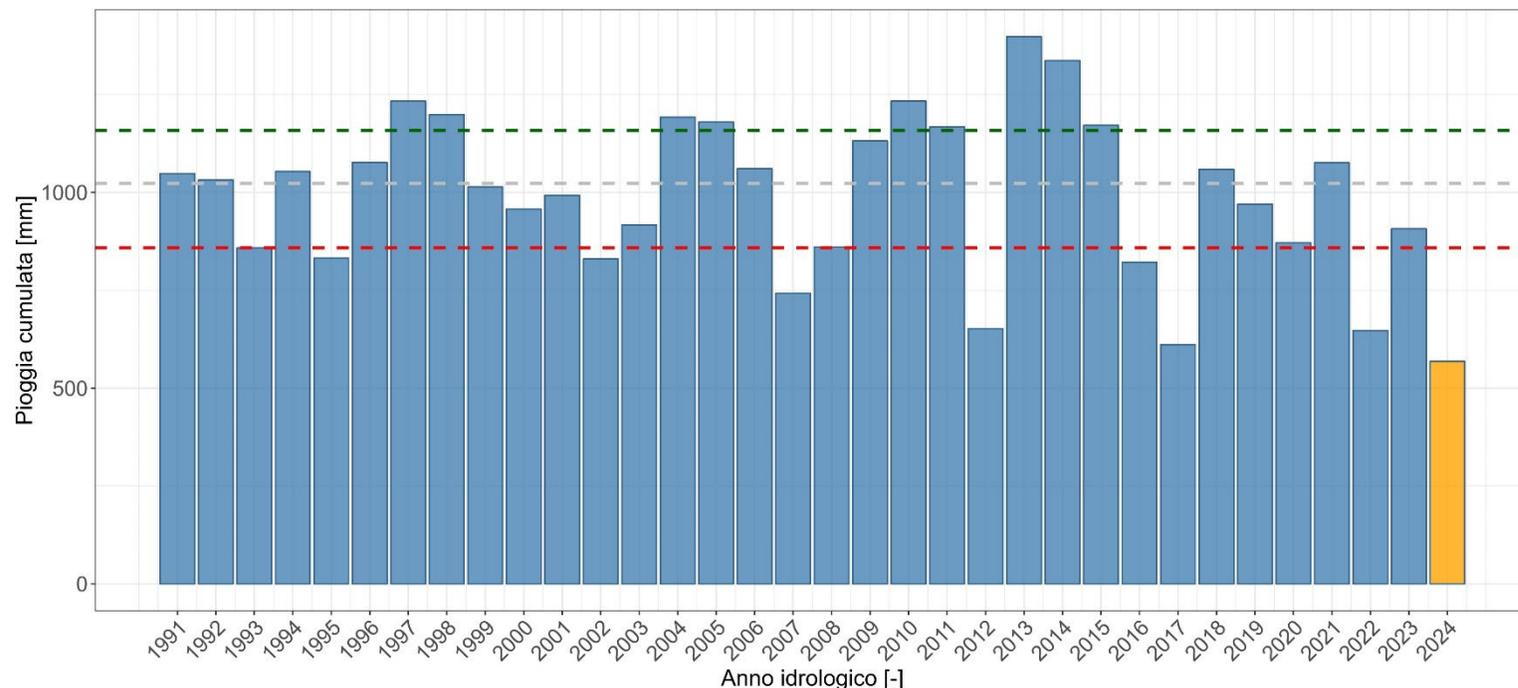
Andamento delle precipitazioni

Per il territorio in gestione ad Acea ATO2, la **precipitazione** cumulata all'interno dell'anno idrologico relativa al **periodo storico di riferimento (1991-2021)** si attesta a **1019 mm**

Precipitazione cumulata su anno idrologico - ATO2

* Ultimo dato disponibile: agosto 2024

Legenda - 25° percentile - 50° percentile - 75° percentile ■ Anni passati ■ Anno attuale



Anni idrologici di riferimento (set-ago)	Precipitazione media annua [mm]	Deficit rispetto al periodo storico [mm]
2022-2024	708	311

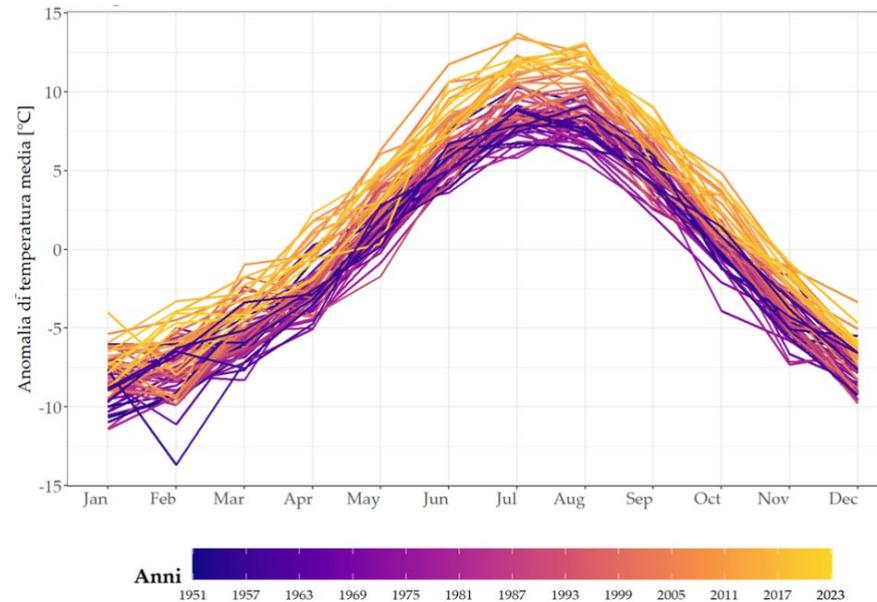
Anni idrologici di riferimento (set-ago)	Precipitazione cumulata annua [mm]	Deficit rispetto al periodo storico [mm]
2022	647	371
2023	907	111
2024	569	450

Considerando i valori di precipitazione cumulata durante l'anno idrologico convenzionale (settembre – agosto), il valore misurato per l'anno idrologico 2024 risulta essere **il più basso registrato a partire dal 1991** per il territorio in gestione di Acea Ato2.

Andamento delle temperature



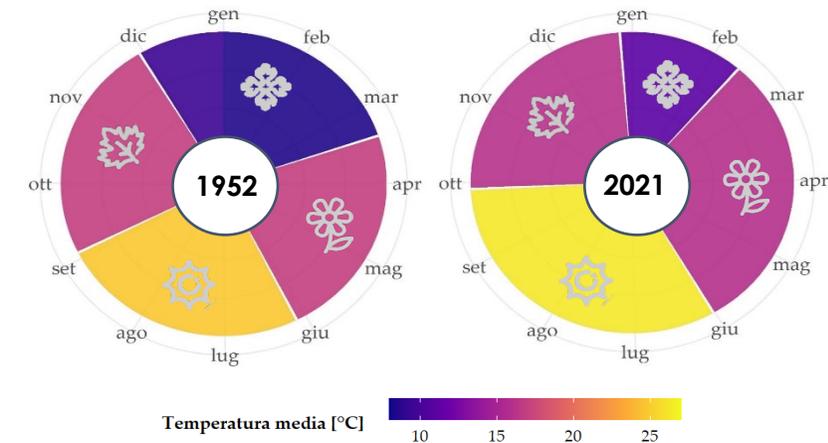
Temperatura media mensile – Pluviometro Collegio Romano



- I dati termometrici registrati presso la stazione meteorologica di Roma Collegio Romano (01/1951 – 01/2023) mostrano un **progressivo aumento della temperatura media mensile negli anni**;
- Tali **incrementi** sono particolarmente apprezzabili durante i recenti **mesi estivi**.

- Delle singole stagioni è possibile determinarne la lunghezza e la data di inizio: è possibile individuare dei **trend lineari**;
- In particolare, **l'estate mostra una lunghezza maggiore di quasi 10 giorni ogni 10 anni**, a discapito dell'inverno. Primavera e autunno mostrano lunghezze stabili negli anni.

Analisi delle stagioni

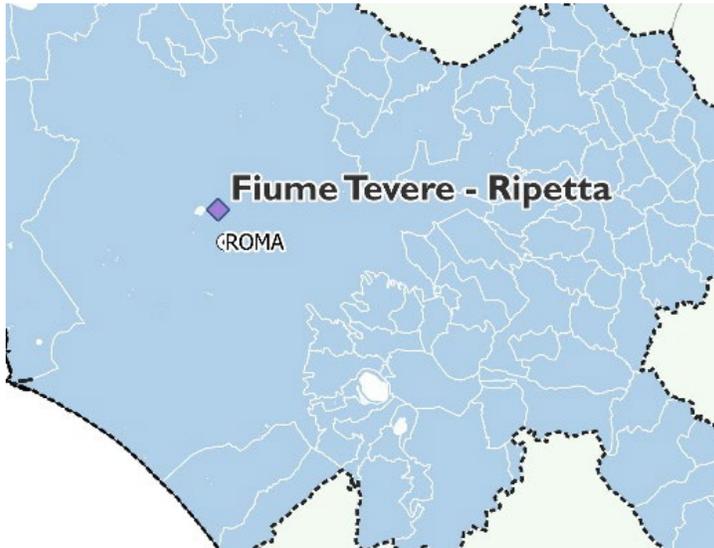


- Negli anni è possibile quindi osservare **estati** progressivamente **più calde** e **durature**, mentre gli **inverni** risultano essere **più miti e brevi**.
- Le **date di inizio delle stagioni estive e primaverili** risultano essere **gradualmente anticipate**. Si registra invece un analogo ritardo nelle date di inizio delle stagioni invernali e autunnali.

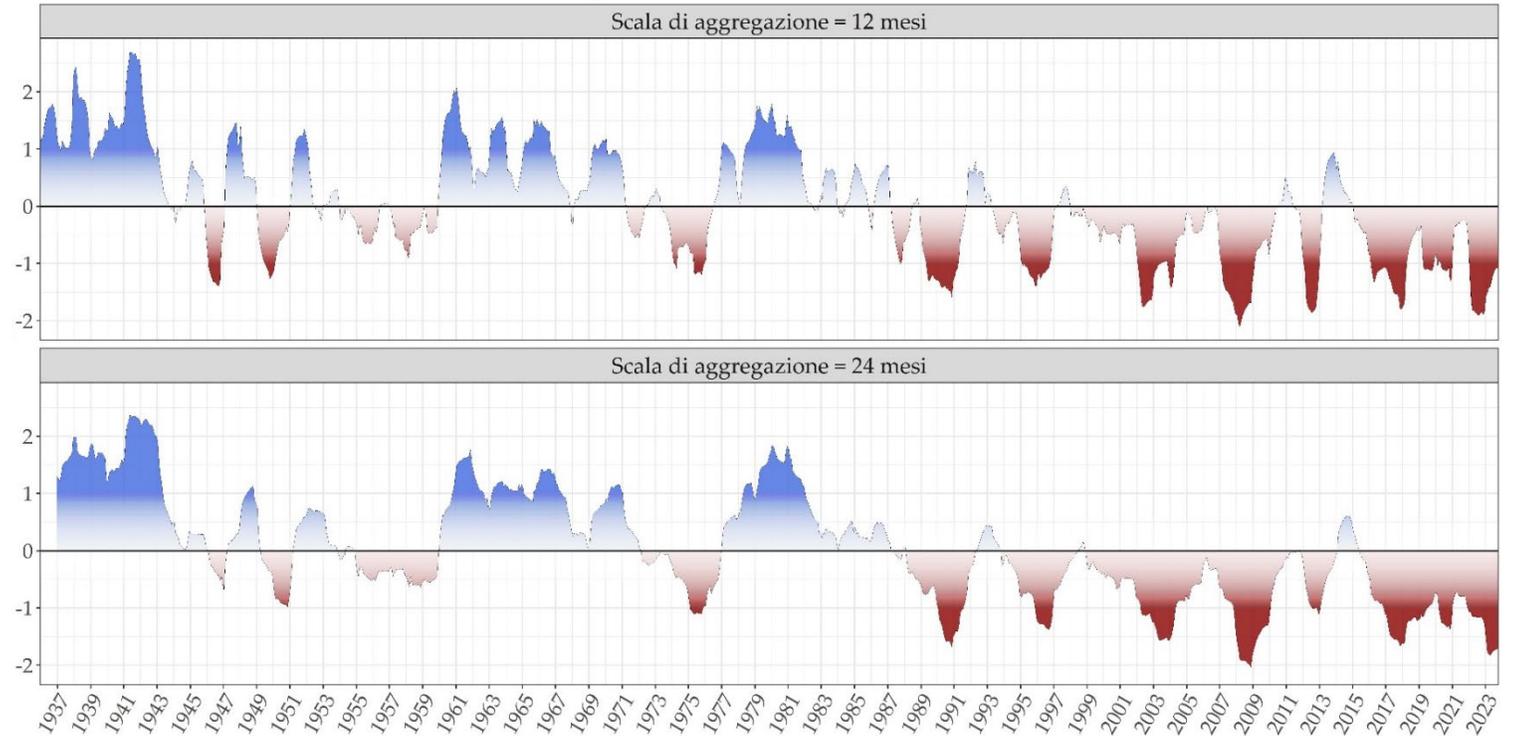
Andamento delle portate

Analogamente può essere definito un indicatore per la siccità idrologica basato sull'analisi delle serie storiche di portata (**Standardized Run-off Index - SRI**).

A partire dal 2017 è possibile osservare il perdurare di un periodo **idrologicamente siccitoso pressoché continuo**.



Andamento SRI Tevere - Ripetta: dati disponibili dal 1937 al 2023



SRI	Classe
$SRI \geq 1.65$	Condizioni idrologiche estremamente umide
$0.84 \leq SRI < 1.65$	Condizioni idrologiche moderatamente umide
$-0.84 < SRI < 0.84$	Condizioni idrologiche nella norma
$-1.65 < SRI \leq -0.84$	Condizioni idrologiche moderatamente siccitose
$SRI \leq -1.65$	Condizioni idrologiche estremamente siccitose

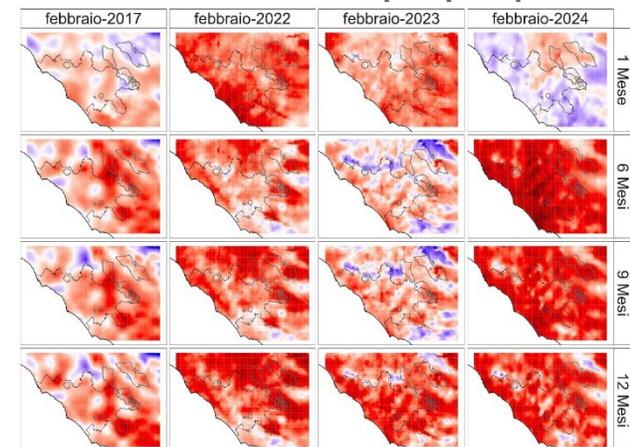
Modelli di previsione della disponibilità idrica

GESTIONE SOSTENIBILE DELLA RISORSA IDRICA

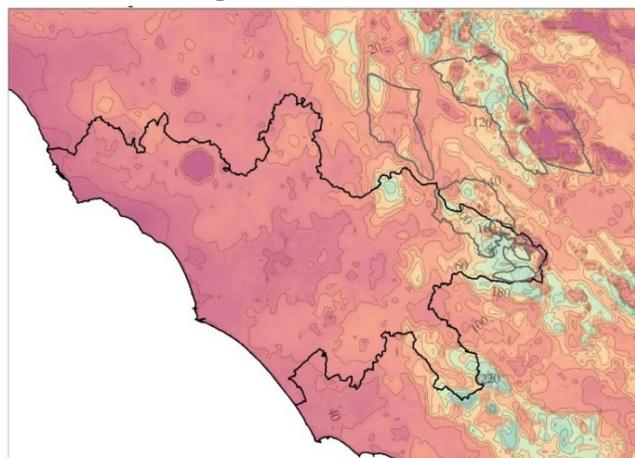
La gestione sostenibile della risorsa idrica all'interno del SII, viene attuata dal Gruppo Acea attraverso queste azioni:

- Valutazione della **ricarica degli acquiferi** tramite l'applicazione dell'**equazione di bilancio idrologico**;
- Modellazione della **vulnerabilità** applicata ai sistemi di **approvvigionamento idrico**;
- **Salvaguardia e monitoraggio** delle fonti, dei **deflussi restituiti in ambiente** e dei **deflussi ecologici** nei corpi idrici superficiali;
- Monitoraggio dei **fenomeni siccitosi**;
- **Individuazione e previsione** degli **eventi estremi**;
- Promozione sistemi per la **ricarica controllata della falda** e contrasto ai fenomeni di **subsidenza e intrusione salina**;
- Previsione della **disponibilità idrica futura** in scenari di **cambiamento climatico**.

Quantificazione deficit/surplus precipitazione

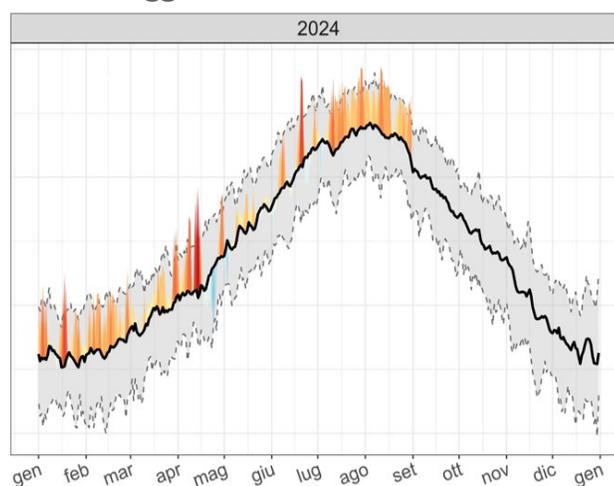


Bilancio idrologico

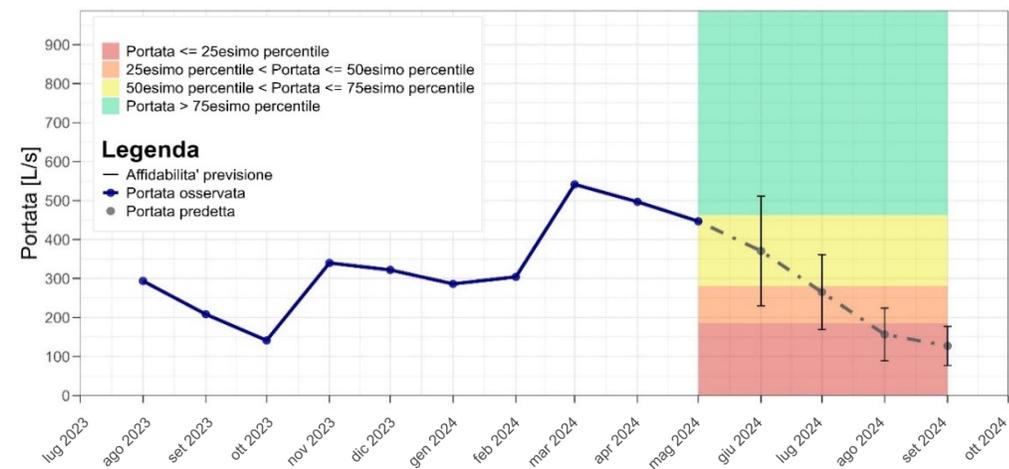


$$I = P - (E_{tp} + R)$$

Monitoraggio fenomeni siccitosi



Modelli di previsione della disponibilità idrica futura



Linee di intervento (1/2). Aumento resilienza dei sistemi idrici

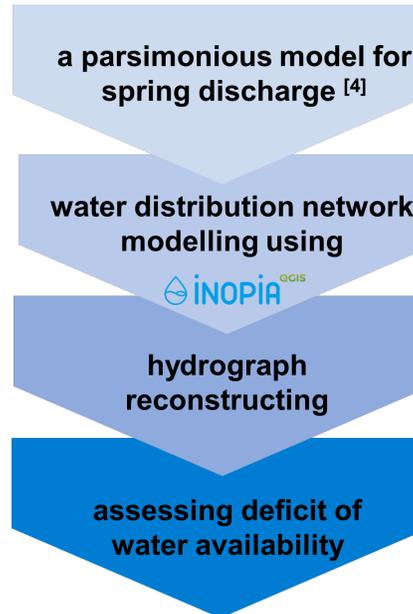
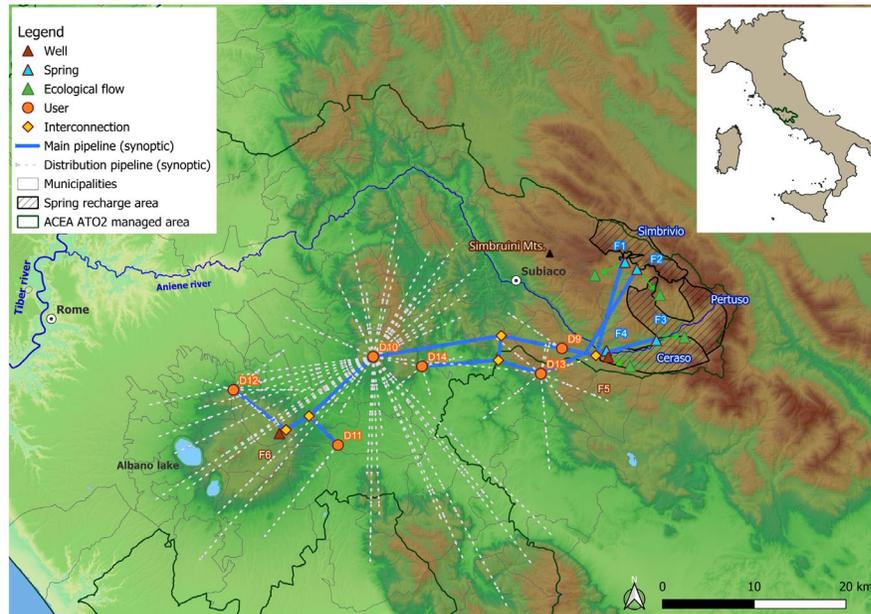
INCREMENTO DEL GRADO DI INTERCONNESSIONE DEL SISTEMA PRIMARIO

Il Gruppo Acea ha programmato e pianificato investimenti volti all'**interconnessione intra e tra ambiti**. Queste opere rappresentano una chiave abilitante per la messa in sicurezza. All'interno del Gruppo (Acea ATO2 SpA), è stato implementato un modello sviluppato dal CNR-IRSA al fine di identificare il rischio di **mancato soddisfacimento della domanda idrica** causato da possibili condizioni di **significativa diminuzione delle risorse idriche**.

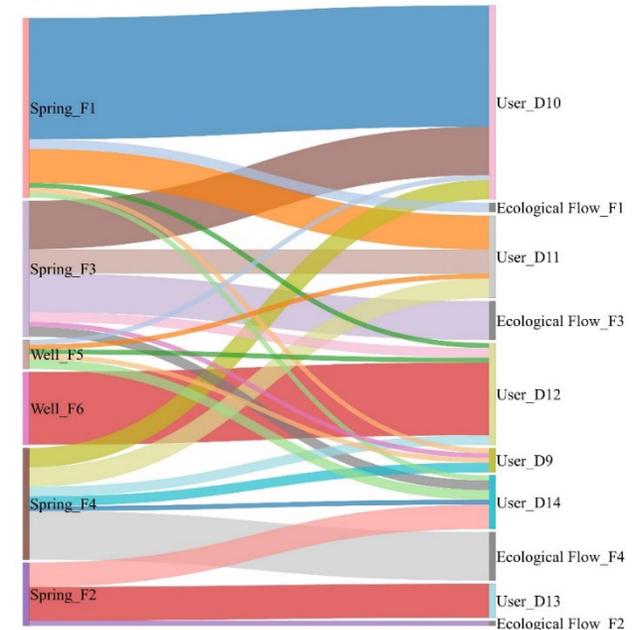
Questo **sistema DNS** rappresenta uno strumento indispensabile per la **valutazione ed attuazione degli investimenti** per l'**incremento della resilienza dei sistemi** (interconnessioni acquedottistiche, ottimizzazione dei flussi in transito sul sistema primario e gestione razionale del prelievo da falda).



Schema sinottico del sistema acquedottistico Simbrivio - Castelli



Bilancio di massa



Linee di intervento (2/2). Ottimizzazione e innovazione gestione rete idrica

ASSET MANAGEMENT E GESTIONE EFFICIENTE DEI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE

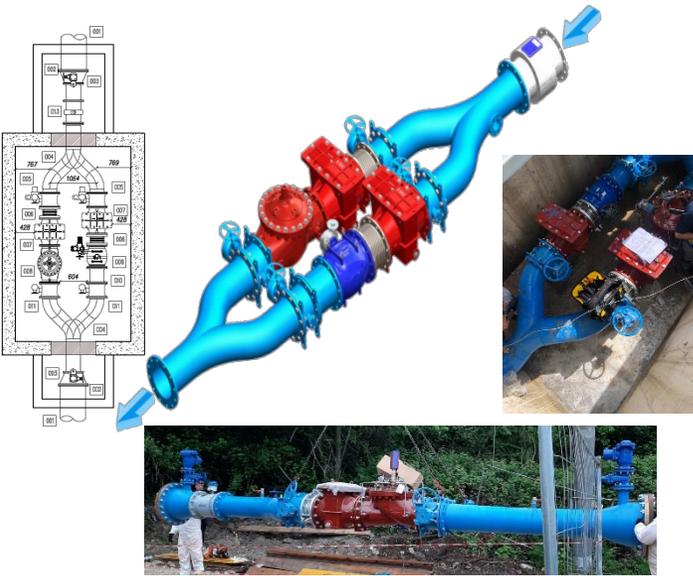
I principi fondamentali dell'Asset Management ed i driver per l'efficiamento delle reti possono riassumersi in **due famiglie principali**:

- **risoluzione delle perdite;**
- **ottimizzazione delle pressioni.**

È indispensabile approfondire **conoscenza** e grado di **ammaloramento** delle infrastrutture; ma a prescindere, il **pressure management** è un prerequisito. La reti di distribuzione devono essere gestite nella prospettiva di garantire **minime oscillazioni di carico nel ciclo operativo giornaliero**, nell'intorno in dei valori propri assunti dall'asset nei **momenti di maggior consumo**.

A prescindere dalla variazione della domanda idropotabile, la gestione attiva delle pressioni permette

- **Mantenimento di livelli di servizio stabili e calibrati** rispetto alle **effettive necessità** degli utenti finali;
- **riduzione dei volumi persi** e conseguentemente di risorsa idrica prelevata dall'ambiente;
- **riduzione del tasso di danno** legato alle escursioni dei livelli di carico, tipicamente variabili nell'arco delle 24 ore;
- **diminuzione dei costi operativi (minor impegno energetico** ed aumento della **vita utile delle infrastrutture**).



ESERCIZIO

PRE-MODULAZIONE
 Qmed - 118 l/s bar
 Pmed - 3,6 bar
 Delta Pmed - 0,4 bar

POST-MODULAZIONE
 Qmed - 108 l/s bar
 Pmed - 3,1 bar
 Delta Pmed - 0,3 bar

ZONA D'INTERVENTO

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Codice Progetto: M2CA-14_2_023
 CUP: GD1D20000000002

DELIBERA del CdA Acea AT02 n° 21/A2 del 10 Maggio 2022

ASSET MANAGEMENT ED AZIONI DI EFFICIENTAMENTO NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DI ALCUNE ZONE DEL SISTEMA METROPOLITANO DI ROMA E DI ALCUNI COMUNI DEI CASTELLI ROMANI

INTERVENTI BONIFICA CONDOTTE IDRICHE ZONA V. CASSIA FLAMINIA PIEZ 60

ODL: CORSO DI FRANCA - ROMA (MUN. XIV)
 IDENTIFICAZIONE AREE OGGETTO DI INVESTIGAZIONI GEORADAR
 D01 - PLANIMETRIA - SCALA: 1:500

SOGGETTO BENEFICIARIO: Ingegneria Tecnica-Operativa AT02
 SOGGETTO ESECUTORE: Acea AT02 Spa
 RUP: Ruggieri BECC
 PROGETTISTA: Alberto TROTTA
 DIRETTORE LAVORI: Damiano CALABRINO TROTTA
 CIP: Acea INFRASTRUCTURES S.p.A. - Carlo VITALE

INVESTITA: Acea AT02
 A.T.I. INCOIP S.p.A. - Mandatorini - B.M. TECNOLOGIE INDUSTRIALI S.p.A.
 P.Z. INFRASTRUCTURES S.p.A. - CDM00001317

Qceco
 Italianidomani
 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

- Acea AT02 prima classificata al bando PNRR perdite idriche misura M2CA-14.2**
- Abitanti coinvolti 1 Mln**
- Km rete distrettualizzata +2800 km**
- Ricerca perdite 3.200 km**
- Risanamento reti + 200 km**
- Sensoristica smart processo + 950**
- Sensoristica smart utenza + 23.000**
- Importo progetto 99 Mln €**
- Riduzione perdite percentuali -36% vs target '20**
- Recupero volume perso - 68 Mln mc vs target '20**
- Mancate emissioni CO2 - 4.614 TEP/y**
- Risparmio Energetico - 10.486 MWh/y**

Linee di intervento. Ottimizzazione e innovazione gestione rete idrica

AUMENTO RESILIENZA DEI SISTEMI IDRICI

CONTESTO

Per il territorio in gestione ad Acea ATO2, la **precipitazione** cumulata all'interno dell'anno idrologico relativa al **periodo storico di riferimento (1991-2021)** si attesta a **1019 mm. Nel corso del 2024 è stato cumulato un deficit di 450 mm.**

COMPETENZE

“Tutti i modelli sono sbagliati, ma alcuni sono utili”

GEORGE BOX

“Non mi fido molto delle statistiche, perché un uomo con la testa nel forno acceso e i piedi nel congelatore statisticamente ha una temperatura media”

CHARLES BUKOWSKI

“Se torturi i numeri abbastanza a lungo, confesseranno qualsiasi cosa”

GREGG EASTERBROOK

AZIONI

- Previsione della **disponibilità idrica futura** in scenari di cambiamento climatico;
- Promozione sistemi per la **ricarica controllata della falda** e contrasto ai fenomeni di subsidenza e intrusione salina;
- Sistemi di supporto alla programmazione e pianificazione di investimenti volti all'**interconnessione intra e tra ambiti**.

OTTIMIZZAZIONE E INNOVAZIONE GESTIONE RETE IDRICA

CONTESTO

Le reti, in quanto **sistemi fisici**, hanno rendimenti minori di 1. In condizioni di ottimo gestionale, è dunque la migliore definizione di **perdita fisiologica** ovvero quel volume d'acqua **“inevitabilmente”** perso lungo l'intero percorso di adduzione e distribuzione, legato a caratteristiche che sono proprie di ciascun sistema acquedottistico e che determinano specifici livelli soglia oltre i quali **non è conveniente ed utile spingere investimenti e conseguentemente impatti sui territori, ambiente e cittadini.**

ORAZIO GIUSTOLISI

COMPETENZE

I gestori del servizio idrico integrato, devono sviluppare ed applicare nel tempo metodologie volte a definire, per ciascun sistema, lo specifico **livello di perdita fisiologica cui tendere** e che, al termine del percorso di efficienza, rappresenterà il **livello target di mantenimento** di quella specifica infrastruttura;

È necessario **ingegnerizzare il sistema con il supporto di dati «buoni e continui», dei modelli e dalla tecnologia.**

AZIONI

- Definizione di **livelli target di mantenimento**;
- Sistemi di **automazione in grado di attuare regressioni multiparametriche**;
- Sistemi di **gestione pressioni**;
- Piani di **rinnovo e potenziamento delle infrastrutture** assistiti da sistemi DNS.

