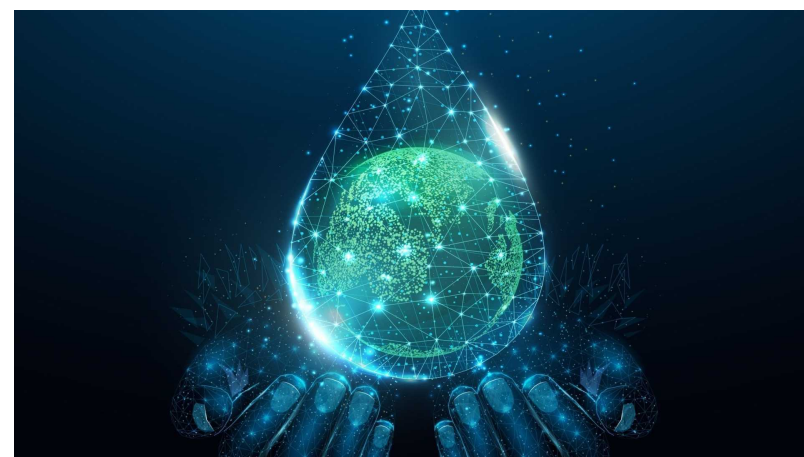


Società “water-smart”, come la ricerca europea cambia la gestione dell'acqua

Dal monitoraggio satellitare ai Digital Twin, la ricerca europea sta portando sul campo strumenti che aiutano utility e territori a gestire meglio l'acqua.

Dati interoperabili, previsione dei rischi ed economia circolare mostrano come l'innovazione possa trasformare una crisi strutturale in valore industriale e collettivo. L'acqua non è più soltanto una risorsa sotto pressione, ma il punto in cui si misurano insieme fragilità ambientali, tenuta industriale e capacità di innovazione. È, proprio per questo, quanto mai urgente ripensare gestione, tecnologie e modelli decisionali.



Indice degli argomenti La crisi dell'acqua al centro del rapporto delle Nazioni Unite L'ultimo rapporto pubblicato dall'Istituto Universitario delle Nazioni Unite per l'Acqua, l'Ambiente e la Salute (UNU-INWEH)[1], consegna alla comunità scientifica e politica internazionale una diagnosi senza precedenti: l'umanità ha varcato una soglia di non ritorno nello sfruttamento delle risorse idriche, entrando di fatto in una condizione di bancarotta idrica globale. Non si tratta solo di uno sfruttamento eccessivo delle risorse, ma di un sistema idrico strutturalmente fragile: il rapporto evidenzia reti idriche spesso obsolete e inefficienti, con significative perdite e infrastrutture non adeguate alle nuove condizioni idrologiche legate al cambiamento climatico, che rendono i sistemi più vulnerabili e costosi da mantenere.

Parallelamente, la mancanza di sistemi di monitoraggio in tempo reale e la scarsa integrazione tra dati satellitari, modellistica e informazioni operative locali ostacola decisioni tempestive e basate su evidenze, privilegiando spesso reazioni tardive o stime obsolete.

Perché la società water-smart parte dai dati Il quadro è ulteriormente aggravato dalla frammentazione dei dati tra utility e settori diversi: il rapporto sottolinea come agricoltura, aree urbane, industria ed energia gestiscano l'acqua in modo separato, con governance disomogenea e flussi informativi non condivisi.

Questo siloing dei dati impedisce una visione integrata su disponibilità, uso e qualità delle risorse, ostacolando la trasformazione verso sistemi idrici più resilienti e coordinati.

Di fronte a questa emergenza, la ricerca europea sta dimostrando che soluzioni concrete esistono.

Progetti finanziati da programmi di ricerca come Horizon Europe testano sul campo tecnologie che poi diventano prodotti commerciali, applicazioni operative, strumenti utilizzati dalle utilities.

Non ricerca fine a sé stessa, quindi, ma ponte tra laboratorio e mercato, tra investimento pubblico e business reale.

In questo contesto, Water Europe [2] — ecosistema che riunisce università, centri di ricerca, utilities e aziende tecnologiche — ha introdotto il concetto di società 'water-smart': tecnologie avanzate, economia circolare e nuovi modelli di governance trasformano l'acqua da risorsa sprecata a valore gestito.

Serve un ripensamento sistemico che integri innovazione, modelli circolari, governance collaborativa.

Ed è ciò che alcuni progetti europei stanno testando, con risultati che entrano già in produzione.

WATERVERSE e l'interoperabilità per le utility Uno tra i principali ostacoli alla trasformazione digitale del settore idrico è la frammentazione dei dati : ogni utility ha sistemi propri, spesso non interoperabili, i dati viaggiano via file, con processi manuali, senza standard comuni.

Strumenti comuni per i dati del settore idrico Il progetto europeo WATERVERSE [3] ha affrontato questo problema sviluppando un insieme di strumenti per la gestione dei dati idrici (WDME), che rende tale processo, per gli operatori del settore, più semplice, accessibile, economico, sicuro ed anche energeticamente più sostenibile.

Utenti finali e stakeholder sono stati coinvolti per valutare le principali lacune e sfide che il settore idrico deve superare per costruire una propria base dati utilizzabile internamente, ma anche potenzialmente riutilizzabile esternamente, in modo da potere contribuire alla creazione di spazi dati europei di qualità (Common European Data Spaces). Il progetto, finanziato dal programma Horizon Europe dell'Unione Europea, ha quindi identificato, esteso e integrato un ampio set di strumenti di gestione dei dati, così implementando il WDME.

L'utilizzo di tali tecnologie digitali avanzate (AI, Advanced Analytics, Cloud, Data management) permette di migliorare l'usabilità dei dati e l'interoperabilità dei processi ad alta intensità di dati, incrementando la resilienza delle aziende di servizi idrici e potenziando il valore percepito dei dati e, di conseguenza, le opportunità di mercato ad essi legate, riducendo le potenziali barriere nella creazione e/o adozione di data space nel dominio acqua.

Come gran parte dei progetti di ricerca europei, WATERVERSE adotta un approccio olistico e interdisciplinare, integrando le competenze complementari di 17 partner situati in 10 paesi dell'UE, che rappresentano il settore idrico attraverso organizzazioni di ricerca, aziende di servizi idrici, fornitori di tecnologie del settore idrico e aziende di innovazione.

Il caso PWN nei Paesi Bassi L'obiettivo non è solo quello di ottenere risultati scientifici , ma soprattutto sviluppare soluzioni applicabili, scalabili e sostenibili.

Per questo motivo il progetto utilizza il WATERVERSE WDME in ambienti reali con casi di studio pertinenti e diversificati che coinvolgono le parti interessate del settore idrico di sei paesi (Cipro, Spagna, Germania, Paesi Bassi, Regno Unito, Finlandia). Nei Paesi Bassi, ad esempio, la utility PWN, che serve oltre 800.

000 utenze, ha testato questi strumenti, integrando dati da fonti multiple per prevedere la qualità dell'acqua in ingresso ai suoi impianti di trattamento e ottimizzare i propri processi, riducendo l'uso di reagenti chimici.

Risultato: abilitare i futuri data spaces europei in ambito acqua, contribuire all'economia dei dati, supportare un settore idrico digitale e resiliente Digital Twin e satelliti per prevedere scenari futuri. Se i data space forniscono la base, il passo successivo è utilizzare quei dati per prevedere e simulare. È qui che entrano in gioco i Digital Twin — repliche digitali di sistemi fisici che permettono di fare previsioni, testare nuovi scenari senza rischi, e monitorare e attuare azioni su sistemi fisici.

IDEATION e i Digital Twin delle acque interne. Va in questa direzione il progetto europeo IDEATION [4] (InlanD watErs in the digitAl TwIn OceaN), che mira a definire l'architettura e la roadmap per l'implementazione dei futuri Digital Twin delle acque interne (fiumi, laghi, bacini artificiali, zone umide, neve e ghiaccio) in modo che siano interoperabili con Digital Twin Ocean (DTO) finanziato dalla Commissione Europea.

L'obiettivo è quello di creare una visione olistica dell'idrosfera attraverso un gemello digitale unificato di oceano e acque interne, che possa, ad esempio, simulare scenari futuri (impatto della siccità, rotture a cascata nelle reti, ottimizzazione dei trattamenti) prima di intervenire fisicamente.

Il progetto coinvolge diversi attori scientifici e tecnologici e adotta un approccio partecipativo basato sul concetto di Water-oriented Living Labs e la costituzione di Multi-Stakeholder Forum per raccogliere requisiti e casi d'uso da stakeholder europei.

WQeMS e il monitoraggio della qualità dell'acqua. Ci sono anche altre iniziative in cui la ricerca si concentra sulla possibilità di prevedere e monitorare la qualità dell'acqua. Il progetto europeo WQeMS (Copernicus assisted lake Water Quality emergency Monitoring Service) utilizza i satelliti del programma Copernicus per sviluppare un servizio di monitoraggio della qualità delle acque superficiali destinato alle utility idriche. [5]. Il sistema si concentra sui laghi utilizzati per la produzione di acqua potabile, con l'obiettivo di individuare rapidamente fenomeni che possono comprometterne la qualità, come fioriture algali, contaminazioni o altri eventi ambientali.

In Finlandia il sistema è stato testato sul lago Pien-Saimaa, fonte di acqua potabile per la città di Lappeenranta.

L'integrazione tra osservazioni satellitari e dati raccolti da sensori in situ consente di stimare parametri come clorofilla, torbidità e temperatura superficiale dell'acqua, fornendo indicazioni utili per il monitoraggio continuo della qualità della risorsa idrica.

Earth Observation e prevenzione dei rischi Anche in Italia, l'Earth Observation sta entrando nella pratica operativa.

Nel Sud Italia, l'Autorità d'Ambito del Bacino Meridionale utilizza già sistemi di monitoraggio satellitare per rilevare spostamenti millimetrici del terreno, identificando aree a rischio frana o cedimenti che potrebbero danneggiare le condotte.

Interventi preventivi significano meno rotture, meno disservizi, minori costi.

Dallo scarto al valore con economia circolare Ma la società water-smart non riguarda solo l'efficienza nella distribuzione o la capacità predittiva.

Riguarda anche come guardiamo all'acqua "utilizzata". Non più come scarto, ma come risorsa da cui recuperare energia, nutrienti, materia.

Il caso Venezia nel recupero dei nutrienti A Venezia, il Gruppo Veritas, in collaborazione con Engineering, ha sviluppato — nell'ambito del progetto di ricerca europeo B-WaterSmart — un Decision Support System per il recupero di nutrienti dai fanghi di depurazione[6]. La piattaforma decisionale, focalizzandosi sull'economia circolare e il riuso dei fanghi di depurazione, integra dati quantitativi e qualitativi degli impianti per identificare i percorsi più sostenibili ed economicamente vantaggiosi.[7] Dal laboratorio al mercato Questi progetti europei — finanziati da H2020/Horizon Europe e testati sul campo da utilities reali — dimostrano che il passaggio dalla ricerca alla produzione è possibile.

Ma serve un ecosistema in cui università, utilities e aziende tech collaborino dall'inizio.

In Italia, alcune realtà tecnologiche come Engineering — che nel solo 2025 ha investito 24 milioni di euro, con 90 progetti R&I attivi — scommettono in una ricerca capace di passare dai progetti pilota alla produzione industriale.

La società water-smart è un modello concreto, testato, replicabile.

Ciò che occorre è una governance nuova, un modello che incentivi l'efficienza, cittadini consapevoli.

Le utilities devono evolversi da gestori di reti a orchestratori di ecosistemi.

I regolatori devono premiare chi riduce le perdite.

I progetti europei dimostrano che è possibile: economia circolare, condivisione sicura dei dati, previsione

e prevenzione . E che la ricerca può trasformarsi in business reale, in valore per imprese e collettività. Note [1] Global Water Bankruptcy – Living Beyond our Hydrological Means in the Post-Crisis Era , UNU-INWEH [2] Water Europe è un'organizzazione europea che riunisce imprese, ricerca e istituzioni per affrontare le sfide legate all'acqua. <https://watereurope.eu/> [3] WATERVERSE Project , CORDIS (Grant Agreement No 101070262) [4] IDEATION Project CORDIS (Grant Agreement No 101157371) [5] WQeMS Project , CORDIS (Grant Agreement No 101004157). Fonte: CORDIS, 17 Novembre 2023 [6] B-WaterSmart Project (Grant Agreement No 869171), caso studio Venezia [7] CORDIS EU, B-WaterSmart project description.

