CAMERA DI COMMERCIO
RIVIERE DI LIGURIA
IMPERIA LA SPEZIA SAVONA

COMUNITÀ
ENERGETICHE
RINNOVABILI

AI e tecnologie digitali per la co-gestione di acqua ed energia

16.09.25

Christian Balboni – ESPERTO DINTEC

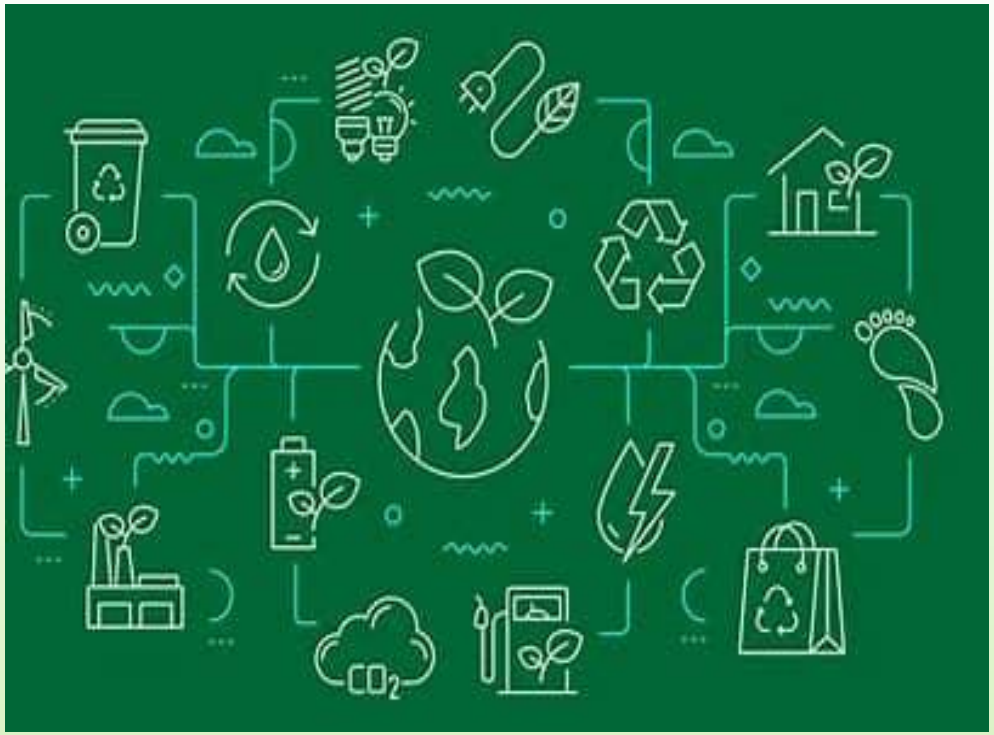


UNIONCAMERE

DINTEC
CONSORZIO PER L'INNOVAZIONE
TECNOLOGICA

Di cosa parleremo oggi:

COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI



- Tecnologie digitali per la gestione dell’acqua e dell'energia;
- Sensori IoT per il monitoraggio in tempo reale (consumo, perdite, qualità);
- Sistemi SCADA e digital twin;
- Data lake e raccolta dati interoperabili;
- Intelligenza Artificiale applicata alla gestione idrica - AI predittiva;
- Sinergie tra energia e AI
- Approccio “nexus”: acqua-energia-ambiente, Sistemi integrati di gestione multi-risorsa;
- Esempi pratici di tecnologie digitali.

Dati e Informazioni
Il nuovo Fattore Produttivo



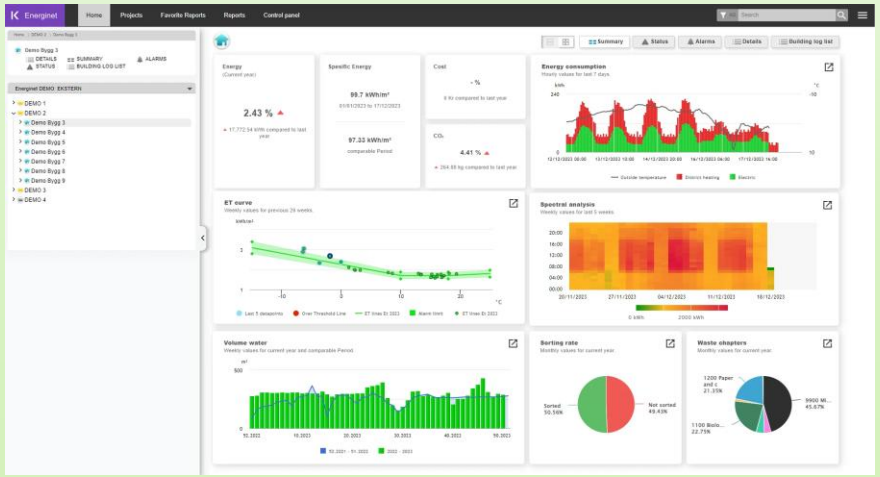
EMS: monitorare continuamente il proprio consumo di acqua, elettricità e gas

COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Gli strumenti di un **EMS** possono essere utilizzati per gestire l'energia a seconda della maturità digitale dei siti:

- Approccio macro: monitoraggio della fatturazione e dei contatori generali di energia.
- Visualizzazione dei dati: piano di misurazione, **certificazione ISO 50001** e progetti di efficienza energetica una tantum, compreso investimenti CAPEX.
- Modellazione di riferimento: analisi avanzata dei dati, identificazione dei parametri che impattano il comportamento energetico e rilevamento in tempo reale, attraverso le baseline, delle derive.
- Simulazione con intelligenza artificiale: gemello digitale del sito, simulazioni in tempo reale delle condizioni energetiche ottimali e controllo.
- Intelligenza del mercato energetico: gestione avanzata della flessibilità energetica e scambio con la rete.

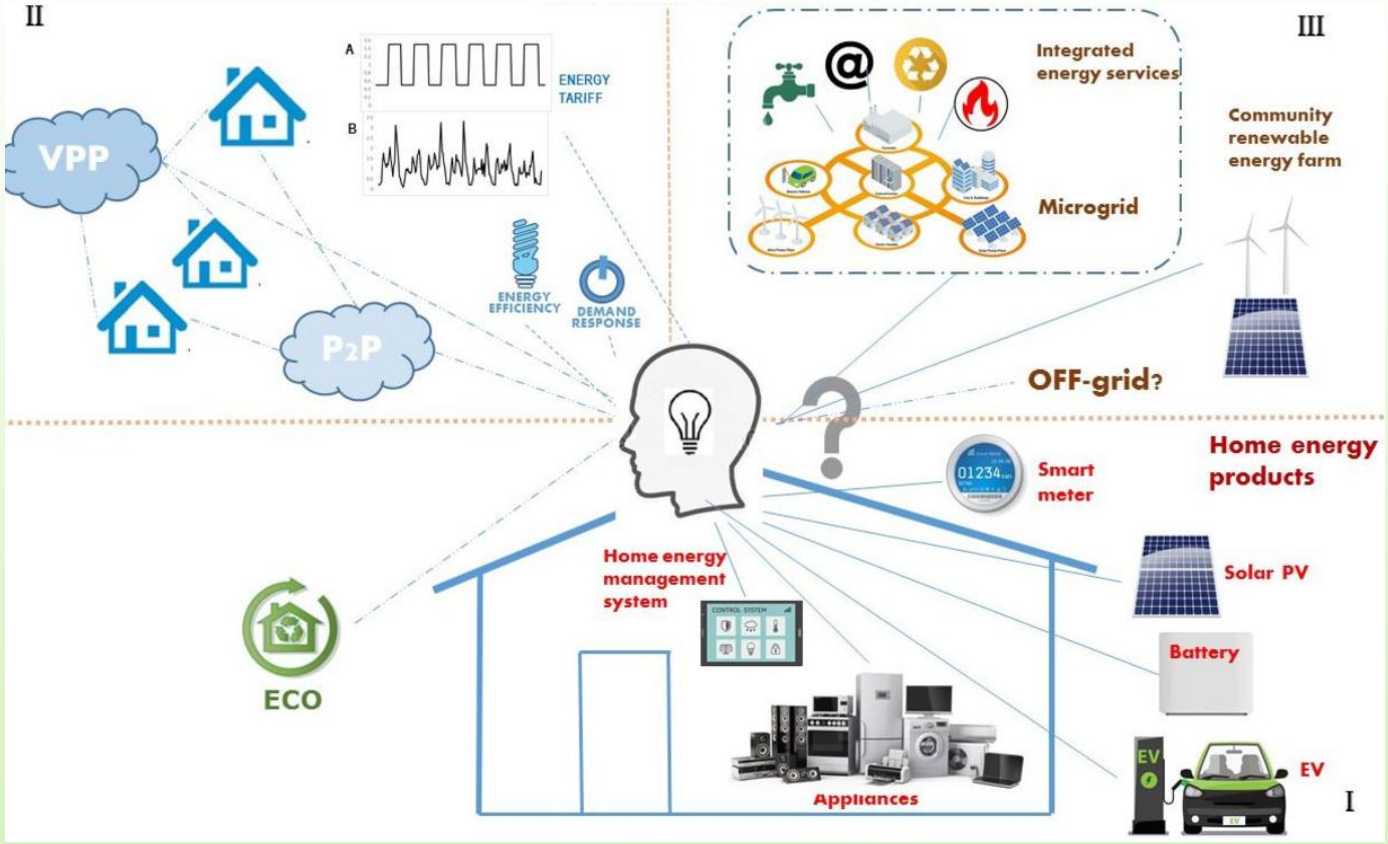




Internet of Things/delle Cose (IoT)

INSIEME DI CONNESSIONI INTERNET operate da oggetti e da luoghi, senza l'intervento di operatori umani. In questo contesto gli oggetti possono collegarsi alla rete, comunicare il proprio status e dati sul proprio operato, come statistiche ed altro, ed accedere ad informazioni utili per il proprio funzionamento, in modo del tutto automatico. Le applicazioni nel campo dell'Internet of Things sono molteplici e solo ora si comincia a sfruttarle. Oggetti che si connettono ad internet in modo indipendente possono essere sfruttati per sviluppare i settori della domotica, dei trasporti, della logistica, della medicina e moltissimi altri ambiti.

L'IoT (Industrial Internet of Things) può aiutare il risparmio energetico **MONITORANDO COSTANTEMENTE** ed in modo integrato componenti e fasi di un processo industriale. Ogni elemento che assorbe elettricità può essere messo in rete e modulato nei suoi consumi in tempo reale a seconda delle effettive condizioni di esercizio. L'IoT (Internet of Things) può aiutare il **RISPARMIO ENERGETICO** in vari modi, ad esempio attraverso caldaie, contatori, climatizzatori, elettrodomestici, lampadine, sistemi di controllo delle finestre, sistemi per il controllo delle tapparelle, e sistemi per il risparmio energetico.



Tecnologie coinvolte

•**Sensori**: raccolgono dati ambientali (es. umidità, movimento).

•**Connettività**: Wi-Fi, LoRa, Zigbee, 5G.

•**Piattaforme cloud**: per archiviazione e analisi.

•**Edge computing**: elaborazione locale dei dati.

•**AI e machine learning**: per analisi predittiva e automazione.



Applicazioni pratiche

•**Smart Home**: controllo luci, termostati, sicurezza.

•**Smart City**: gestione traffico, illuminazione pubblica, parcheggi.

•**Industria 4.0**: monitoraggio macchinari, manutenzione predittiva.

•**Agricoltura intelligente**: irrigazione automatica, monitoraggio microclimatico.

•**Sanità**: dispositivi medici connessi per monitoraggio remoto.

Applicazioni pratiche

Principali applicazioni dell'IoT in agricoltura

- **Monitoraggio ambientale**: sensori rilevano umidità del suolo, temperatura, pH, luce solare e altri parametri per adattare le pratiche agricole in tempo reale.
- **Irrigazione di precisione**: sistemi automatizzati regolano l'irrigazione in base ai dati raccolti, riducendo sprechi e migliorando la resa.
- **Gestione delle colture**: previsioni agronomiche aiutano a pianificare semina, fertilizzazione e raccolta con maggiore precisione.
- **Controllo remoto**: gli agricoltori possono gestire le operazioni da remoto tramite app e dashboard cloud.
- **Monitoraggio del bestiame**: dispositivi indossabili tracciano posizione e salute degli animali, migliorando la gestione degli allevamenti.

Applicazioni pratiche

Investimenti diffusi nell'innovazione

Secondo il rapporto *AGRICOLTURA 100*, ben **77% delle imprese agricole liguri** ha investito in tecnologie innovative negli ultimi due anni. Questi investimenti includono:

- Sensori per il monitoraggio del suolo e delle colture.
- Sistemi di irrigazione automatizzati.
- Droni per la mappatura e il controllo delle coltivazioni.
- Software per la gestione dei dati agronomici.



Monitoraggio ambientale e sostenibilità

Il **21,5% delle aziende liguri** ha adottato sistemi avanzati per migliorare la sostenibilità ambientale. Questi includono:

- Mappatura satellitare delle coltivazioni.
- Sensori per rilevare umidità, temperatura e pH.
- Analisi predittiva per ottimizzare fertilizzazione e raccolta.

Applicazioni pratiche

COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Investimenti quali, **collari** che permettono agli allevatori di avere una panoramica in tempo reale dell'intera mandria. Le vacche sono monitorate 24 ore su 24, 7 giorni su 7, su vari comportamenti, come l'attività, l'alimentazione e la ruminazione. Questi comportamenti vengono analizzati da un algoritmo. Il programma di gestione fornisce all'allevatore informazioni grazie alle quali può gestire al meglio la propria mandria. I collari sono a zero emissioni CO_2 in quanto funzionano completamente a batteria non ricaricabile e non comportano alcun consumo di elettricità aggiuntivo mentre l'antenna viene alimentata da un dispositivo PoE (Power over Ethernet). In una situazione convenzionale l'allevatore deve monitorare manualmente le sue vacche, processo che richiede molto tempo. Questi strumenti, oltre ad essere a zero emissioni CO_2, offrono la possibilità di compiere l'azione giusta al momento giusto riducendo al minimo gli sprechi di energia e tempo.





Spingiforaggio, completamente automatico, adatto a qualsiasi tipo di stalla che permette di rendere disponibile l'alimento in mangiatoia 24 ore su 24, 7 giorni su 7.

Il robot è alimentato elettricamente ed inizia il suo percorso dalla stazione di ricarica che può essere posizionata sia all'interno che all'esterno della stalla. Si può programmare un numero illimitato di percorsi che possono anche essere personalizzati per i vari gruppi di bestiame. Per tracciare i suoi percorsi, il macchinario si affida ai transponder che durante la fase di installazione verranno posizionati nella pavimentazione senza costituire ostacolo per le attività in stalla. Il robot può ruotare sia a destra che sinistra e può tornare indietro lungo lo stesso percorso quando raggiunge la fine della corsia di alimentazione. Aumentare il numero di ravvicinamenti dell'alimento porta ad una maggiore assunzione da parte della mandria migliorandone la salute, la fertilità e la produttività. In caso contrario, per poter rendere sempre disponibile il foraggio in mangiatoia, questo dovrebbe essere spinto almeno 6 volte al giorno, il che comporterebbe una notevole richiesta di tempo per il personale in Azienda e l'utilizzo di diversa strumentazione.

Nebulizzatore, che, grazie alla sua speciale configurazione con gruppo ventilatore portato ai tre punti del trattore e cisterna trainata da un timone snodato permette un raggio di sterzata di quasi 90°. A seconda dell'equipaggiamento può trattare fino a 3 filari di vigneti a spalliera di medie dimensioni contemporaneamente. Questo comporta minori tragitti necessari da parte del trattore trainante il macchinario per effettuare la nebulizzazione lungo i filari di vite.





Carro miscelatore, macchina agricola usata per pesare con precisione, miscelare e distribuire cibo ai ruminanti, in particolare bovini da latte e da carne. La serie di carri trainati verticali è caratterizzata da un allestimento di serie particolarmente completo, sono dotati di controtelaio, timone regolabile e ruotabile, tappeto di scarico bilaterale di serie portato dalla vasca di miscelazione per potere pesare perfettamente anche in fase di scarico, scaletta e piazzola di ispezione ampie e sicure. La parte meccanica prevede riduttori e cambio di velocità di grosse dimensioni che garantiscono la possibilità di lavorare prodotti particolarmente difficili utilizzando anche trattrici di elevata potenza senza problemi di affidabilità. Realizza rapidamente una trinciatura e una miscelazione soffice ed omogenea con bassi assorbimenti di potenza. Il risparmio energetico è garantito dalla funzione SCREENSAVER dell'indicatore di peso che si attiva automaticamente dopo un tempo di inutilizzo impostabile parametricamente come dichiarato da costruttore. Differisce da vecchi modelli di carri miscelatori senza questa attenzione ai consumi di energia e senza questa tecnologia a supporto.

Un altro investimento è l'**alimentatore di concentrato**. Esso è costituito dai seguenti componenti principali:

• Telaio e recinzione;

• Tramoggia/tramogge di alimentazione (1-4) per concentrati;

• Vasca del concentrato;

• Control box;

• Lettore di identificazione delle vacche;

L'alimentatore di concentrato è installato nella stalla. Viene collegato alla rete. Riceve e invia le informazioni al software di gestione dell'allevamento, il quale definisce le quantità di concentrato da somministrare a ogni vacca. L'alimentatore di concentrato comprende i telai e le recinzioni seguenti:

• Cancello anteriore;

• Cancello posteriore;

• Recinzioni laterali;

• M-box.

Le due recinzioni laterali sono collegate al cancello anteriore e posteriore. Quando la vacca visita l'alimentatore di concentrato, la M-box si abbassa dietro di essa per evitare che venga disturbata dalle altre vacche durante il pasto. Il bene fornisce concentrati alle mucche in maniera individuale, assicurando anche modifiche specifiche alle esigenze di ciascuna mucca. L'alimentazione individuale delle mucche è un metodo vantaggioso per controllare la salute di esse. L'approvvigionamento individuale del mangime può essere completamente adattato alla fase di lattazione, alla produzione di latte e alla qualità del foraggio grezzo. È possibile aumentare l'assunzione di alimenti all'inizio della lattazione e ridurla durante l'asciutta. Le mucche hanno accesso alla loro razione individuale di concentrato in piccole porzioni regolarmente durante il giorno. Alimentare una razione bilanciata e personalizzata, con un minimo di energia e lavoro, alle esigenze dell'animale porta a una maggiore salute, un miglior rendimento alimentare ed un incremento di produzione di latte. L'alimentatore è a zero emissioni CO_2 in quanto alimentato dalla rete elettrica 220V con un consumo medio di 0,5 kWh.

Campi di Applicazione dell'IoT nel Controllo dell'Acqua

1. Monitoraggio della Qualità delle Acque

- Sensori IoT misurano parametri come **pH**, **ossigeno disciolto**, **temperatura**, **conducibilità**, **salinità** e **torbidità.**
- Utilizzati in **laghi, fiumi, acquacoltura**, impianti di trattamento e acque reflue.
- Permettono di rilevare **inquinanti chimici**, **fioriture algali** e **variazioni critiche** nei parametri ambientali.

2. Contatori d'Acqua Intelligenti

- Misurano il **consumo in tempo reale**, rilevano **perdite** e ottimizzano la **fatturazione.**
- Utilizzati in ambito **residenziale, commerciale e industriale**.
- Supportano la **gestione della pressione** e la **conservazione dell'acqua**.

3. Gestione del Ciclo Idrico Integrato

- Monitoraggio remoto di **condotte**, **serbatoi**, **valvole**, **impianti di trattamento.**
- Utilizzo di **cloud**, **edge computing**, **AI** e **big data** per analisi predittive e manutenzione preventiva.
- Migliora l'efficienza operativa e riduce sprechi e costi.

4. Agricoltura Intelligente

- Sensori nel terreno per attivare l'irrigazione solo quando necessario.
- Ottimizzazione dell'uso dell'acqua e aumento della produttività.

5. Gestione delle Acque Reflue

- Sensori per monitorare **livelli**, **flusso**, **qualità** e **perdite** nei sistemi di tubazioni.
- Comunicazione in tempo reale per interventi rapidi e riduzione degli sprechi.

Casi Pratici

Acquacoltura in Svizzera

- Monitoraggio continuo di **ossigeno**, **ammoniaca** e **nitrati** con sensori digitali.
- Riduzione della mortalità dei pesci fino al **40%** grazie a interventi tempestivi.

Smart Cities

- Reti idriche monitorate per **perdite**, **anomalie** e **consumi**.
- Dashboard intuitive per operatori e cittadini.

Industria

- Controllo dei consumi idrici e riuso delle acque reflue.
- Miglioramento della compliance normativa e riduzione dei costi.



Casi Pratici

Sistemi intelligenti per la qualità delle acque

Next Industries propone soluzioni IoT per il monitoraggio ambientale delle acque:

- **Parametri monitorati**: contaminanti chimici, metalli pesanti, pesticidi, sedimenti.
- **Tecnologie**: stazioni fisse e mobili, data logger, trasmissione wireless.
- **Applicazioni**: fiumi, laghi, acque costiere, anche in caso di emergenze come alluvioni.



IoT esteso nel ciclo idrico urbano

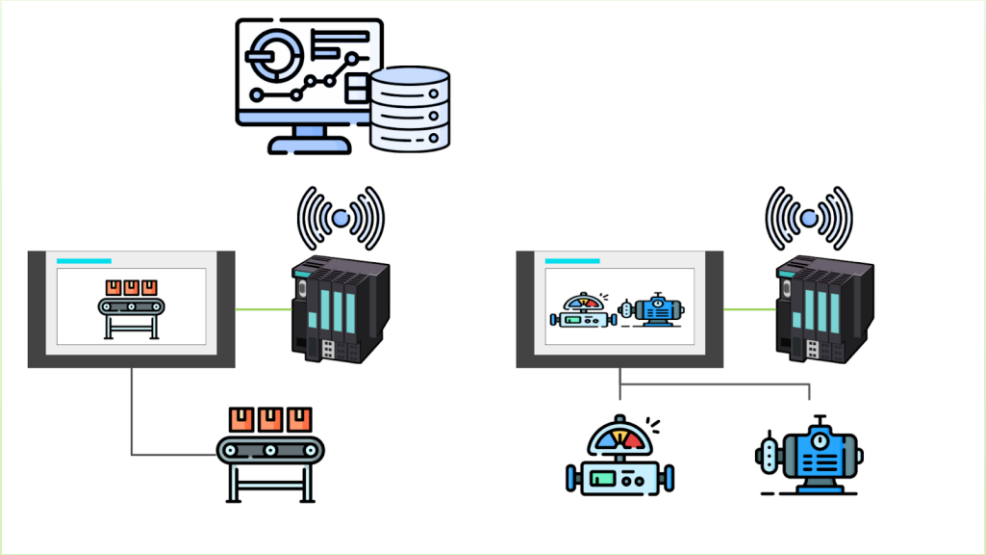
WIT Italia descrive l'uso dell'IoT su larga scala per la gestione del ciclo idrico integrato:

- **Monitoraggio remoto**: condotte, serbatoi, impianti di trattamento.
- **Tecnologie avanzate**: cloud, edge computing, intelligenza artificiale.
- **Obiettivi**: ridurre perdite, migliorare la distribuzione, garantire accesso all'acqua potabile.

Cos'è un sistema SCADA?

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) è un sistema utilizzato per:
- **Monitorare e controllare** processi industriali in tempo reale;
- **Raccogliere dati** da sensori e attuatori distribuiti su impianti;
- **Visualizzare lo stato** dei macchinari e dei processi tramite interfacce grafiche;
- **Automatizzare risposte e allarmi** in caso di anomalie.

È molto diffuso in settori come:
- **Produzione industriale**;
- **Energia e utilities**;
- **Trattamento delle acque**;
- **Infrastrutture critiche**.



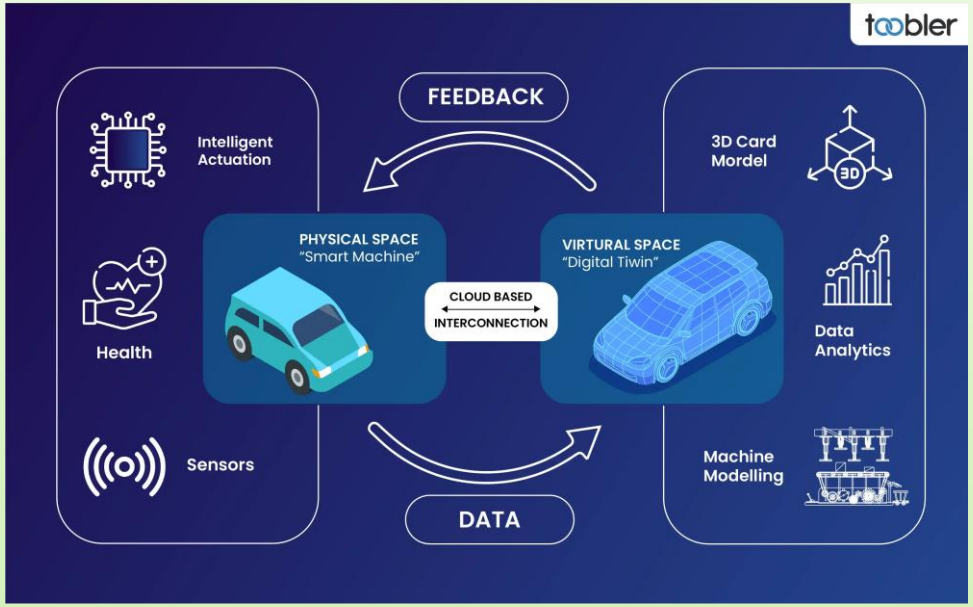
Cos'è un Digital Twin?

Un **digital twin** è una **replica virtuale dinamica** di un sistema fisico. Serve per:

- **Simulare il comportamento** di un impianto o macchina;
- **Prevedere guasti** e ottimizzare la manutenzione;
- **Analizzare scenari futuri** grazie a modelli predittivi e AI;
- **Integrare dati reali** (da SCADA, IoT, sensori) per aggiornare il modello in tempo reale.

Può rappresentare:

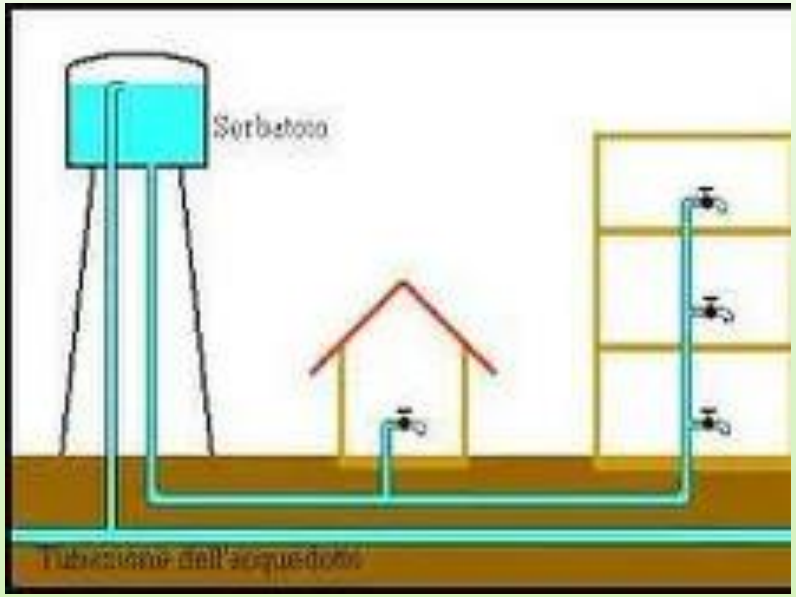
- Un **singolo componente** (es. motore);
- Un **processo** (es. linea di produzione);
- Un **intero impianto** o sistema complesso.



Casi Pratici

5 applicazioni chiave dei Digital Twin nel settore idrico sono:

- **Acquedotti urbani**: simulazione e controllo in tempo reale.
- **Impianti di depurazione**: ottimizzazione dei processi e riduzione dei consumi.
- **Reti idriche condominiali**: gestione centralizzata e manutenzione automatizzata.
- **Recupero acque piovane**: previsione e gestione degli afflussi.
- **Smaltimento reflui**: controllo ambientale e conformità normativa.



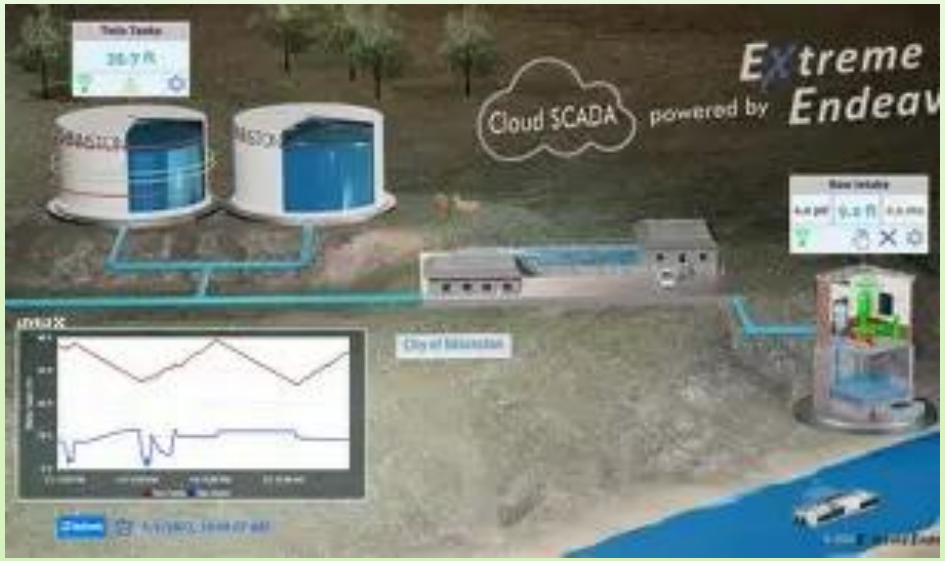
Come lavorano insieme?

SCADA e digital twin **non si escludono**, anzi si potenziano a vicenda:

- Il sistema SCADA fornisce i **dati in tempo reale;**
- Il digital twin li usa per **simulare, analizzare e prevedere;**
- Insieme permettono una **gestione intelligente e proattiva** degli impianti.

Vantaggi dell'integrazione

- **Riduzione dei costi** operativi e di manutenzione;
- **Miglioramento dell'efficienza** produttiva;
- **Prevenzione dei guasti** e ottimizzazione dei cicli di vita;
- **Supporto decisionale** basato su dati e simulazioni.



Casi Pratici

SCADA + Digital Twin per reti idriche urbane – Bentley Systems

Soluzioni adottabili anche da gestori liguri per il controllo delle reti idriche:

Integrazione dati: SCADA, IoT, GIS, modellazione idraulica e dati storici in un'unica piattaforma.

Vantaggi operativi:

- Riduzione dell'acqua non fatturata.
- Controllo attivo delle perdite.
- Manutenzione predittiva e gestione degli asset.

Obiettivo: garantire servizi idrici sicuri, efficienti e sostenibili.

Settore Idrico: Acqua sotto controllo

Nel ciclo idrico, SCADA e digital twin vengono utilizzati per:

- **Monitorare in tempo reale** la rete idrica (pressioni, portate, perdite);
- **Simulare scenari** di consumo, guasti o eventi meteorici;
- **Ottimizzare la manutenzione** degli impianti di depurazione e distribuzione;
- **Ridurre sprechi** e migliorare la qualità dell'acqua.

***Esempio concreto*:** Schneider Electric ha sviluppato strumenti come *EcoStruxure Water Cycle Advisor*, che integrano digital twin e big data per simulare e ottimizzare l'intero ciclo dell'acqua, riducendo sprechi e migliorando la resilienza delle reti. Altro esempio Aquanexa, ad esempio, propone soluzioni SCADA 3D integrate con modelli BIM per la gestione remota degli impianti idrici, rendendo possibile la modifica e l'analisi direttamente da interfaccia grafica.



Settore Energetico: Efficienza e sostenibilità

Nel campo dell'energia, queste tecnologie permettono di:

- **Supervisionare reti elettriche e termiche** in tempo reale;
- **Prevedere picchi di consumo** e ottimizzare la distribuzione;
- **Simulare impatti ambientali** e scenari di decarbonizzazione;
- **Gestire distretti energetici** con modelli predittivi.

Esempio concreto: Il software *District Energy* di Schneider Electric usa digital twin per simulare reti di teleriscaldamento e raffrescamento, migliorando l'efficienza energetica e supportando la transizione ecologica.

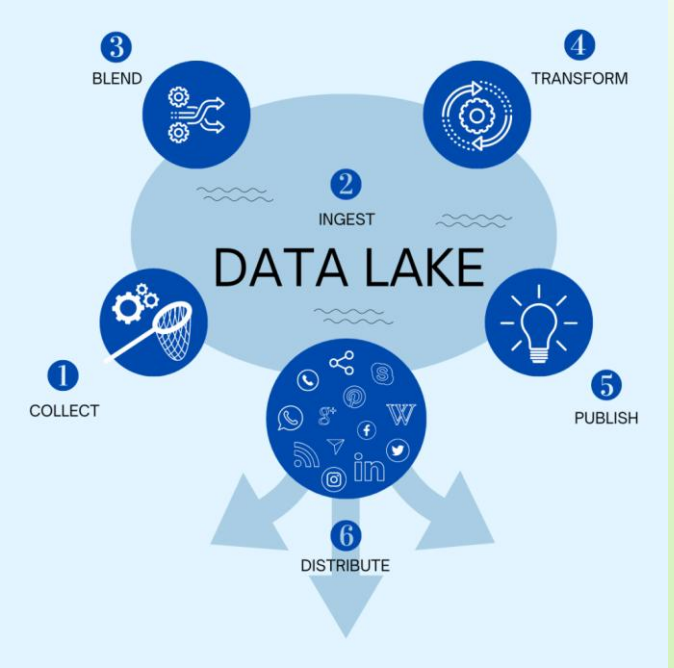


Cos'è un Data Lake?

Un **data lake** è un repository centralizzato che consente di archiviare **qualsiasi tipo di dato**:

- Strutturato (es. tabelle SQL);
- Semi-strutturato (es. JSON, XML);
- Non strutturato (es. immagini, video, log, dati IoT).

A differenza dei data warehouse, i data lake **non impongono uno schema rigido**: i dati vengono salvati "grezzi" e possono essere elaborati successivamente.



Raccolta Dati Interoperabile

L’interoperabilità nella raccolta dati significa:

- **Integrazione fluida** tra fonti eterogenee (sensori, SCADA, ERP, CRM, GIS, ecc.);
- **Standardizzazione** tramite formati comuni (es. OPC UA, MQTT, REST API);
- **Accesso condiviso** tra sistemi e stakeholder diversi.

Questo è fondamentale per evitare silos informativi e abilitare analisi trasversali e automazioni intelligenti.



Come si integrano Data Lake e Interoperabilità?

Un data lake **interoperabile**:

- Riceve dati da **fonti diverse**, anche in tempo reale (es. sensori IoT, sistemi SCADA, social media, app mobile);
- Li **archivia senza trasformazioni immediate**, mantenendo la flessibilità;
- Permette a **data scientist, analisti e ingegneri** di accedere ai dati con strumenti diversi (Spark, Python, Power BI, ecc.);
- Supporta **machine learning, manutenzione predittiva, analisi avanzata.**

Vantaggio	Descrizione
Scalabilità	Gestione di grandi volumi di dati eterogenei
Flessibilità	Nessun vincolo di schema iniziale
Accessibilità	Dati disponibili per più ruoli e strumenti
Analisi avanzata	AI, ML, simulazioni e previsioni
Efficienza operativa	Decisioni più rapide e basate su dati

Esempio: Settore Energia & Acqua

Un ente di gestione idrica può:

- Raccogliere dati da **impianti di pompaggio, sensori di pressione, qualità dell'acqua;**
- Inviarli al data lake tramite protocolli interoperabili;
- Analizzarli per **prevedere guasti**, **ottimizzare consumi energetici**, e **migliorare la distribuzione.**



AI Predittiva nella Gestione Idrica: Cosa Fa?

L'AI predittiva analizza **dati storici e in tempo reale** provenienti da:

- Sensori di portata, pressione, temperatura;
- Smart meter e contatori digitali;
- Modelli meteorologici e ambientali;
- Sistemi SCADA e GIS.

Con questi dati, l'AI può:

- **Prevedere guasti** alle condotte e alle infrastrutture;
- **Ottimizzare la manutenzione** programmata (manutenzione predittiva);
- **Ridurre le perdite idriche** fino al 20%;
- **Gestire la domanda** in modo dinamico;
- **Prevenire crisi idriche** legate a siccità o alluvioni.

Come Funziona il Modello Predittivo?

1. **Raccolta dati**: da sensori, misuratori, meteo, GIS;
2. **Addestramento modello**: con algoritmi ML (es. reti neurali, random forest);
3. **Analisi predittiva**: stima probabilità di guasti, anomalie, picchi di domanda;
4. **Decisioni proattive**: pianificazione interventi, ottimizzazione flussi.

Sistemi intelligenti per la rete idrica

•Il **Gruppo CAP** ha sviluppato un sistema predittivo basato su AI che analizza oltre 6.500 km di rete idrica nella Città metropolitana di Milano;
•Utilizza dati su materiali, diametri, pressione, riparazioni, clima e traffico urbano per stimare la probabilità di guasti;
•Ha già installato **646 misuratori di portata** e suddiviso la rete in distretti idrici per un monitoraggio più preciso.



Impatto Ambientale e Economico

- 💸 **Risparmio energetico**: regolazione intelligente di pompe e valvole;
- 🌱 **Sostenibilità**: meno sprechi, meno CO_2;
- 🛠️ **Efficienza operativa**: meno interventi urgenti, più pianificazione;
- 🧪 **Qualità dell'acqua**: rilevazione precoce di contaminanti.



Impatto Energetico

Monitoraggio Energetico con IA

1. Ottimizzazione dei consumi negli impianti idrici

IA applicata a pompe e depuratori: regola i cicli di funzionamento in base alla domanda reale.

Risultato: riduzione dei costi energetici e delle emissioni.

2. Previsione della domanda energetica

Modelli IA: analizzano dati storici e variabili ambientali per prevedere picchi di consumo.

Utilità: pianificazione efficiente della produzione e distribuzione.

3. Manutenzione predittiva

Sensori + IA: rilevano vibrazioni, temperature e anomalie nei macchinari.

Effetto: riduzione dei guasti e ottimizzazione degli interventi



Sostenibilità ambientale ed IA: i vantaggi per Energy & Utility

COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Tradizionale modalità di generazione e trasmissione delle risorse energetiche superata da produzione distribuita fondata su impianti rinnovabili

Queste fonti però non producono energia continuativamente, ma soltanto in presenza dell'effettiva disponibilità della risorsa (vento e radiazione solare).
L'intelligenza artificiale può assicurare un contributo decisivo in merito, fornendo previsioni accurate sui momenti di picco della generazione delle fonti intermittenti, così da permettere agli operatori di mantenere in equilibrio la domanda e l'offerta di energia nel sistema elettrico.
I modelli di IA sono in grado di combinare **DATI PROVENIENTI DA STAZIONI METEOROLOGICHE** locali, parametri che arrivano da sensori e molto altro ancora con i consumi storici di un'area territoriale nelle particolari fasce orarie, per elaborare previsioni puntuali che favoriscono una migliore integrazione delle fonti intermittenti e una maggiore efficienza nella gestione della rete elettrica. L'intelligenza artificiale rappresenta quindi una delle componenti fondamentali per il funzionamento delle reti di nuova generazione – le cosiddette **SMART GRID** – il cui compito principale è proprio quello di rendere possibile l'integrazione delle fonti pulite nel sistema elettrico.

Mobilità

In prospettiva, l'IA è chiamata a giocare un ruolo importante sul fronte della mobilità, così da migliorare la pianificazione dei sistemi e delle infrastrutture di trasporto, **AUMENTARE L'EFFICIENZA DEI MOTORI ED OTTIMIZZARE LA RICARICA DI VEICOLI ELETTRICI.** Più in generale, la grande capacità di analisi di dati da parte dell'intelligenza artificiale risulta già oggi cruciale per la comprensione di un fenomeno complesso come il cambiamento climatico. L'IA è ampliamente utilizzata per creare modelli evolutivi attendibili di questa trasformazione, nonché per permettere ai ricercatori di comprenderne meglio i fenomeni scatenanti, integrando continui aggiornamenti sull'evoluzione della situazione reale nel pianeta.

Impianti di produzione di energia non rinnovabile

Il monitoraggio puntuale dei parametri di funzionamento e la loro successiva analisi da parte degli algoritmi di IA, infatti, rende possibile **L'INDIVIDUAZIONE DI GUASTI** e malfunzionamenti prima che essi si verifichino, contribuendo così all'allungamento della vita utile di questi impianti e ad un miglioramento dell'efficienza stessa della generazione. L'IA può essere poi messa a disposizione dei consumatori finali da parte delle società di utility: software e applicazioni arricchiti da algoritmi di intelligenza artificiale possono individuare rapidamente comportamenti e sintomi di sprechi, abilitando così scelte più efficienti dal punto di vista energetico.

Cos’è l’approccio Nexus?

Il Nexus è un **modello di analisi e pianificazione** che considera le **sinergie e i compromessi** tra:

- 🌊 **Acqua**: risorsa vitale per agricoltura, industria, consumo umano;
- ⚡ **Energia**: necessaria per il pompaggio, trattamento e distribuzione dell’acqua;
- 🌱 **Ambiente**: impatti ecologici e climatici derivanti dall’uso di acqua ed energia;

Esempio: per irrigare un campo servono acqua ed energia. Se l’acqua proviene da un dissalatore, il consumo energetico sarà molto più alto rispetto a un pozzo o a un fiume.

Perché è importante?

- **Gestione integrata**: evita soluzioni isolate che spostano il problema da un settore all’altro;
- **Adattamento climatico**: aiuta a progettare sistemi resilienti a siccità, alluvioni, crisi energetiche;
- **Efficienza**: ottimizza l’uso delle risorse, riducendo sprechi e costi ambientali.

Applicazioni pratiche

COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Progetto NEXUS-NESS – Horizon 2020

•Coordinato dall'Università per Stranieri di Perugia.
•Sviluppa piani di assetto WEFE Nexus in aree mediterranee.
•Utilizza modelli idrologici avanzati (WATNEEDS, FREEWAT) per simulare scenari di allocazione sostenibile delle risorse.

CardiMed EU – Sardegna

•Sistema di depurazione delle acque reflue municipali per uso agricolo.
•Irrigazione intelligente basata su umidità del suolo e meteo.
•Integra consumo energetico e impatto ambientale per ottimizzare l'intero ciclo.

ENEA – Laboratorio Tecnologie Circolari

•Analizza le interconnessioni tra settori idrico, energetico e agricolo.
•Evidenzia come la domanda idrica e quella energetica crescano simultaneamente in estate, aggravando la competizione tra usi.
•Propone strategie condivise per garantire sicurezza idrica, efficienza energetica e sostenibilità.

Applicazioni pratiche

Settore	Esempio Nexus	Benefici
Agricoltura	Irrigazione con acque reflue trattate	Risparmio idrico ed energetico
Urbanistica	Smart city con reti idriche ed energetiche integrate	Riduzione emissioni e consumi
Cooperazione internazionale	Progetti rurali con impianti solari per il pompaggio	Sviluppo sostenibile locale
Industria	Recupero calore da impianti per il trattamento acque	Efficienza energetica e ambientale

CAMERA DI COMMERCIO
RIVIERE DI LIGURIA
IMPERIA LA SPEZIA SAVONA

COMUNITÀ
ENERGETICHE
RINNOVABILI

GRAZIE



UNIONCAMERE

DINTEC
CONSORZIO PER L'INNOVAZIONE
TECNOLOGICA