

**Festival dell'  
acqua** | 2022

**TORINO**

21-23 SETTEMBRE

**CENTRO CONGRESSI LINGOTTO**



**MONOGRAFIA**  
**UN SERVIZIO IDRICO  
SEMPRE PIÙ DIGITALE**

Un evento promosso  
e organizzato da



In collaborazione con



La presente Monografia raccoglie nella forma il più possibile ordinata una parte dei materiali (messi a disposizione dagli autori) che sono stati presentati nel corso del Festival dell'Acqua 2022 svoltosi a Torino dal 21 al 23 settembre 2022. Il materiale utilizzato e l'ordine di presentazione dei temi risponde ad esigenze di logica narrativa con riferimento agli argomenti trattati. Per questi motivi solo una parte delle relazioni è stata utilizzata, in ogni caso i materiali presentati nel corso del Festival dell'Acqua sono scaricabili dal sito: <https://festivalacqua.org/>

# Un servizio idrico sempre più digitale

## 1. Introduzione e considerazioni di carattere generale

Soprattutto nell'ultimo decennio si è assistito ad una forte convergenza fra informatica, telecomunicazioni, e software di processo. Questo ha consentito di mettere a disposizione del servizio idrico strumenti sempre più potenti e performanti, non ultimo anche procedure ed algoritmi legati alla c.d. intelligenza artificiale hanno cominciato a trovare applicazioni interessanti, in particolare quando si ha a che fare con una elevata massa di informazioni da gestire al meglio. Un altro aspetto importante è stata la interoperabilità fra le diverse aree (processi gestionali, utenza, amministrazione).

Questa situazione evolutiva, acceleratasi durante l'emergenza COVID per via delle esigenze connesse al distanziamento interpersonale, influisce fortemente sulle modalità di lavoro delle utilities non solo si ripercuote nel dialogo con la clientela ma influenza anche i rapporti con lo spazio civile e sociale nel quale l'impresa è collocata. Del resto, come tutte le trasformazioni indotte da tecnologie diffuse e pervasive, la digitalizzazione è fra gli assi portanti della modernizzazione del Paese e trova ampio spazio all'interno del PNRR che contribuirà ad estenderne ulteriormente l'influenza.

Lo sviluppo della digitalizzazione nel settore idrico presenta rischi ed opportunità. Il rischio più elevato, in assenza di una cultura digitale adeguata, è quello che per accorciare i tempi si adottino metodologie e tecnologie in ordine sparso, come appare da progetti presentati in uno dei bandi del PNRR sull'idrico. L'opportunità risiede nella costruzione di una piattaforma tecnologica che possa essere in grado di trasferire le innovazioni più interessanti ad una molteplicità di soggetti che operano nel settore per massimizzare i benefici derivanti anche dai dati raccolti sul campo.

L'operazione deve necessariamente essere accompagnata da interventi formativi, a livello scolastico e di impresa, per lo sviluppo delle necessarie competenze.

## INTERVENTO INTRODUTTIVO

### LA DIGITALIZZAZIONE NELLE TOP 100 UTILITY

**84%**   
Dispone di smart metering

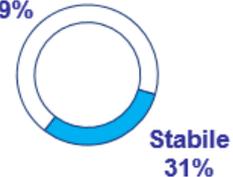
**84%**   
Usa IoT per analisi rete

**58%**  
Usa soluzioni avanzate per l'ottimizzazione dei processi (big data, machine learning, ecc.)

Budget per la digitalizzazione dei processi interni



In crescita  
69%



Progetti sulla digitalizzazione dei rapporti con la clientela

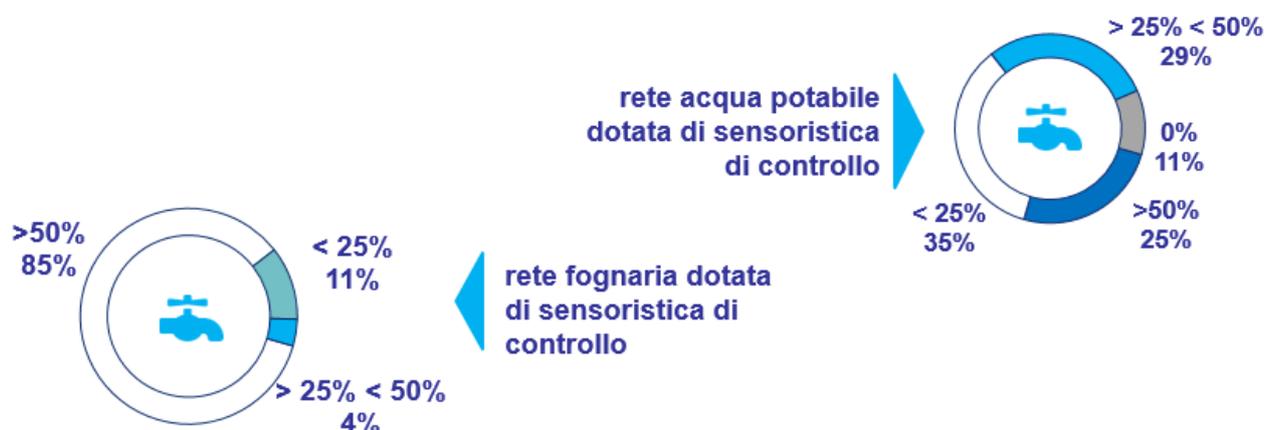
Fonte: Top Utility X edizione

### LA DIGITALIZZAZIONE NELLE TOP 100 UTILITY



Fonte: Top Utility X edizione

## LA DIGITALIZZAZIONE NELLE TOP 100 UTILITY



Fonte: Top Utility X edizione

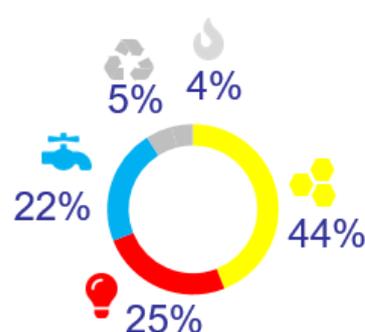
## LA CYBERSECURITY NELLE TOP 100 UTILITY

**287** Numero di attacchi negli ultimi tre anni

**53%** Aziende dotate di unità cybersecurity

**90%** Aziende che aumenteranno gli investimenti in futuro

Ripartizione degli attacchi per area geografica e di business



Fonte: Top Utility X edizione

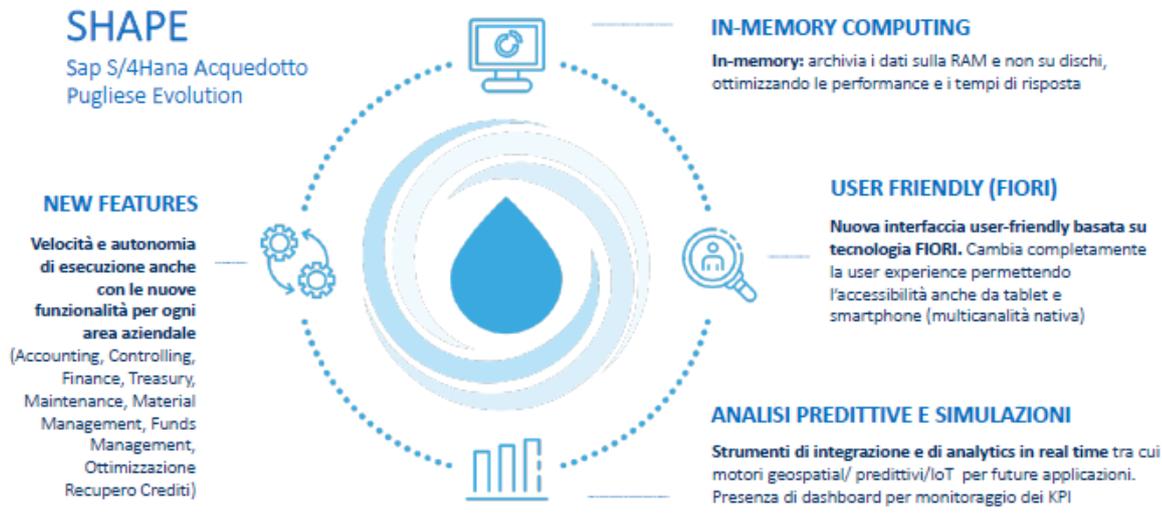
## LE ESPERIENZE E LE PROSPETTIVE ...

- Quali i vantaggi operativi e i benefici economici della digitalizzazione nelle imprese idriche?
- Benefici per la gestione aziendale e benefici per i consumatori e la qualità del servizio
- Le difficoltà di attuazione e le soluzioni vincenti
- Come la digitalizzazione può contribuire alla sostenibilità?
- L'innovazione futura: cosa dobbiamo aspettarci?

## Intervento di Francesca Portincasa - Direttore Generale di Acquedotto Pugliese

# APPROCCIO OLISTICO ALLA DIGITALIZZAZIONE NEL SII

### Efficientamento dei processi interni



### Facilitare la vita al cliente

## AQPf@cile 2.0

Omnicanalità per i clienti

#### OBIETTIVO

AQP INTENDE OFFRIRE AI SUOI CLIENTI UNA MIGLIORE USER EXPERIENCE. CONSOLIDARE IL RAPPORTO TRA AZIENDA E CLIENTE ATTRAVERSO:

- La reingegnerizzazione e il potenziamento dello sportello digitale **AQPf@cile**, sia per i servizi offerti sul **web** che per quelli disponibili da **app mobile**
- L'agevolazione della **contrattualistica online**
- L'apertura di **nuovi canali di comunicazione** tra l'azienda e i clienti (Chatbot, Whatsapp, etc.)
- L'istituzione di **nuovi punti di contatto territoriali** per i cittadini
- L'automatizzazione quanto più possibile dei processi di **customer management** con l'intento di ridurre le chiamate all'help desk ed evitare ai clienti di doversi necessariamente recare agli sportelli
- Introduzione al nuovo modello di **customer vision & management**



## Smart Water Management

### OBIETTIVO

IMPLEMENTAZIONE DI SOLUZIONI DIGITALI PER L'EFFICIENTAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA, PER IL CONTROLLO DEI FLUSSI E LA RIDUZIONE DELLE PERDITE IDRICHE.

REALIZZAZIONE PIATTAFORMA SMART WATER MANAGEMENT PER:

- Acquisire, gestire e analizzare **dati spazialmente referenziati** e memorizzare i dati territoriali per fornire previsioni in merito ai dati sulla rete idrica
- Retrieving dati di **Sensori e dispositivi connessi alla rete** per evidenziare anomalie e possibili perdite idriche
- Fornire **Strumenti di supporto alle decisioni** per ottimizzare i processi utilizzando tecniche di apprendimento avanzate
- Effettuare previsione degli stati di pressione e portata tramite l'utilizzo di modelli matematici Real Time connessi a **sensori IoT distribuiti lungo tutta la rete**
- Utilizzare specifici **algoritmi di Intelligenza Artificiale** al fine di prevedere la rottura delle componenti del sistema tramite analisi delle serie storiche relative all'andamento delle misurazioni
- **Integrazione** tra tutti sistemi predisposti nella Fase 1 del progetto e messa in esercizio della **nuova piattaforma Smart Water Management**



## Rilievo e Mappatura GIS reti e impianti fognari (in 3D)



- 01** Rilievo topografico delle reti fognarie: tronchi e pozzetti (di linea e sifonati)
- 02** Rilievo MMS del contesto urbano ed extraurbano e a supporto dell'analisi della rete fognaria
- 03** Rilievo topografico delle prementi con ausilio di tecniche georadar e con tecnologia laser scanner 3D degli impianti di sollevamento fognario
- 04** Implementazione geodatabase SIT AQP, per la consultazione dei dati

Facilitare la vita al cliente

## Smart Water Management

			
 INFORMAZIONI REAL-TIME	 MANUTENZIONE PREDITTIVA	 RICERCA PERDITE IDRICHE	 REALIZZAZIONE DISTRETTI PERMANENTI
			
 EARLY WARNING SYSTEM (EWS)	 RILIEVO E DIGITALIZZAZIONE DELLA RETE IDRICA	 COMUNICAZIONE TEMPESTIVA ED EFFICACE	 MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DEL SERVIZIO
			
			 OTTIMIZZAZIONE FIELD SERVICE

Facilitare la vita al cliente

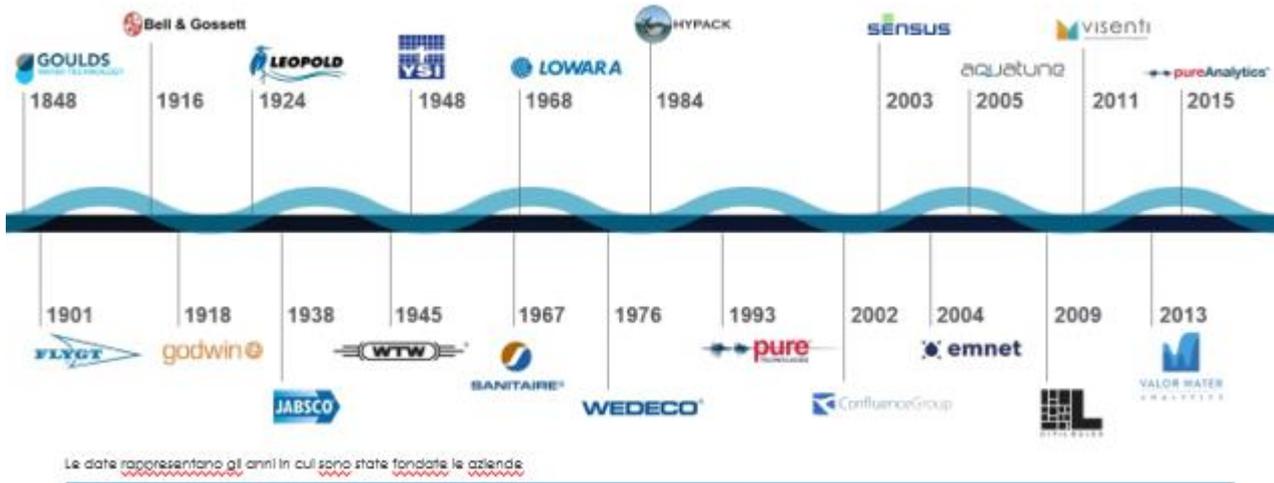
## AQPf@cile 2.0

Omnicanalità per i clienti

			
 FIRMA REMOTA ON LINE	 GESTIONE CONTRATTI DA MOBILE	 GESTIONE CONTRATTI DA WEB	 ENHANCEMENT DEL CUSTOMER MANAGEMENT
			
 VISIONE CUSTOMER CENTRICA	 OMNI-CHANNEL	 COMUNICAZIONE TEMPESTIVA ED EFFICACE	 OTTIMIZZAZIONE DEGLI APPUNTAMENTI
			
			 IMPROVEMENT OPERATORI

## Intervento di Davide Ravezzani - Xylem XYLEM VUE E LA RIVOLUZIONE DIGITALE

### Xylem – Una lunga storia in costante evoluzione



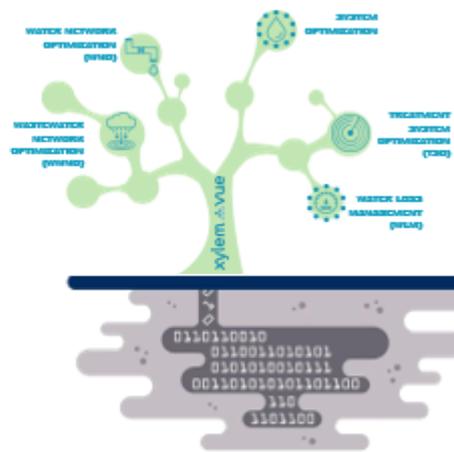
### Xylem e la transizione digitale – Xylem VUE



Gli strumenti che oggi abbiamo a disposizione per poter fronteggiare le sfide del settore idrico del 21° secolo non potevano essere immaginati solo 10/15 anni fa.

**Ma possiamo davvero considerare le Soluzioni Digitali come uno strumento in grado di ridefinire la strategia operativa migliore per il nostro futuro?**

Abbiamo l'opportunità di sfidare la nostra concezione di ciò che le Soluzioni Digitali possono offrire al settore, elevandole dal ruolo di supporto al posto di guida.



"Information is the oil of the 21st century, and analytics is the combustion engine"

## I benefici delle soluzioni digitali



### Gestionali

- Effetto silos tra i dipartimenti
- Incremento efficienza e motivazione del personale
- Integrare l'esperienza degli operatori con l'evidenza dei dati (qualità, auditing)
- Riposizionamento tecnologico dell'azienda risultando più attraente per gli utilizzatori avanzati
- Sviluppo di competenze specifiche avanzate



### Economici

- Ottimizzazione dei processi e riduzione dei costi di esercizio
- Rispetto dei vincoli normativi, livelli di servizio, qualità acqua, ambiente
- Sfruttamento ottimale delle risorse disponibili per migliorare la qualità del servizio
- Razionalizzazione delle risorse funzionali al monitoraggio



### Commerciali

- Maggiore chiarezza sui livelli di servizio (correnti e futuri)
- Migliore supporto a chi gestisce l'emergenza
- Notifica preventiva delle utenze in caso di possibili disservizi
- Coordinazione delle squadre operative
- Integrazione serie di dati «virtuali» per sopperire ad un eventuale malfunzionamento di un sensore «fisico»

## Le soluzioni digitali e la sostenibilità: acquedotto e distribuzione

Soluzione	Come funziona	Sostenibilità
AMI (Advanced Metering Infrastructure)	Telelettura dei consumi in tempo reale	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>perdite occulte</b>, risparmiando energia (pompaggio, trattamento)</li> <li>↳ <b>emissioni CO2</b> da lettura veicoli (AMR)</li> </ul>
Ricerca e riduzione perdite	Identifica perdite in rete	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>perdite reali</b>, risparmiando energia (pompaggio, trattamento)</li> <li>↳ <b>emissioni CO2</b> per sostituzione massiva delle condotte</li> </ul>
Piattaforma WMS	Monitoraggio prestazioni della rete con EWS	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>sprego risorse</b> (individua anomalie e favorisce azione preventiva)</li> <li>↳ <b>modulazione pressioni</b> (riduce perdite, rotture e consumi)</li> </ul>

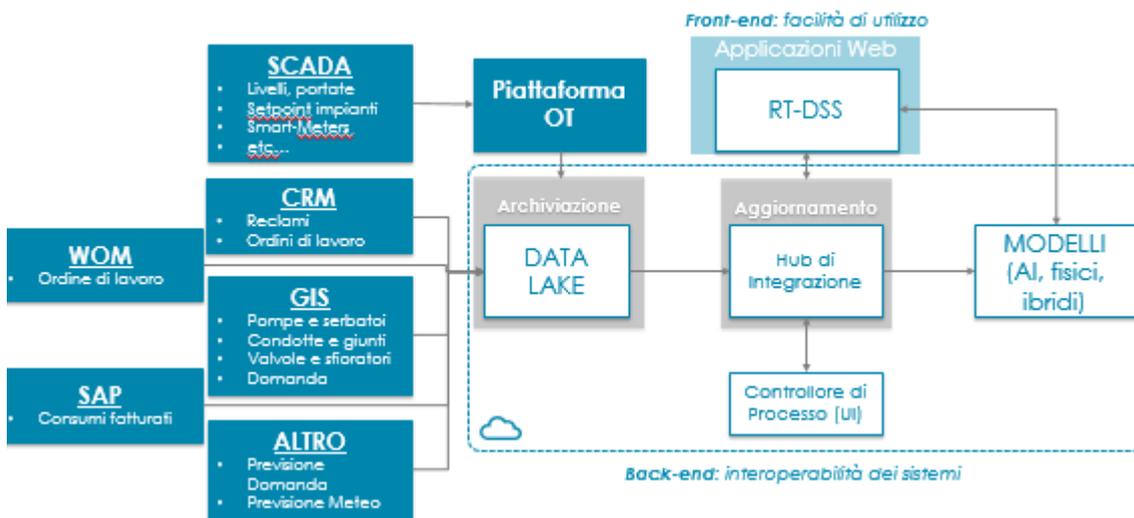


<https://www.sytem.com/en-us/sustainability/sustainability-strategy/>

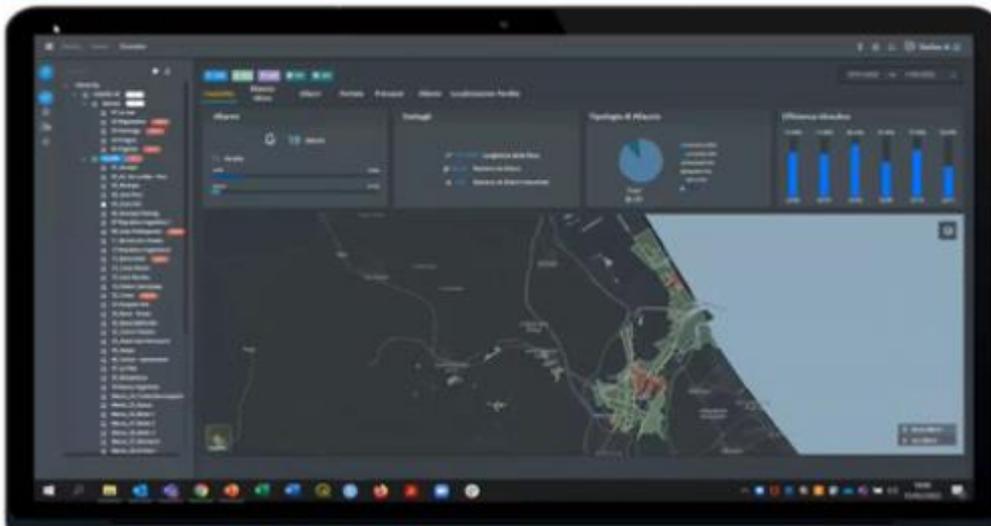
## Le soluzioni digitali e la sostenibilità: fognatura e depurazione

Soluzione	Come funziona	Sostenibilità
Sistemi intelligenti di sollevamento	Macchine anti-intasamento con intelligenza integrata	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>costi di sollevamento</b> fino al 70%</li> <li>↳ <b>emissioni CO2</b> per interventi squadre operative</li> <li>↳ <b>logiche di manutenzione predittiva</b> limitando le sostituzioni</li> </ul>
Sistemi Real-time DSS (WWNO)	Piattaforma digitale con modelli (faici ed AI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>utilizzo infrastrutture esistenti</b> (evita CO2 di nuove opere)</li> <li>↳ <b>emissioni CO2</b> grazie a logiche di funzionamento ottimali</li> <li>↳ <b>sversamenti e/o allagamenti</b> in ambiente</li> </ul>
Sistemi Real-time DSS (TSO)	Piattaforma digitale con AI	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>consumo di reagenti chimici, consumi energetici</b> fino al 30%</li> <li>↳ <b>qualità dell'effluente</b> e favorisce il riuso</li> <li>↳ <b>analisi predittiva</b> dei picchi di carico in arrivo al depuratore</li> </ul>
Sistemi di miscelazione ed aerazione intelligenti	Mixer adattivi e turbosoffianti	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ <b>consumi energetici</b> fino al 25%</li> </ul>

## Soluzioni digitali: diagramma concettuale dell'architettura di sistema

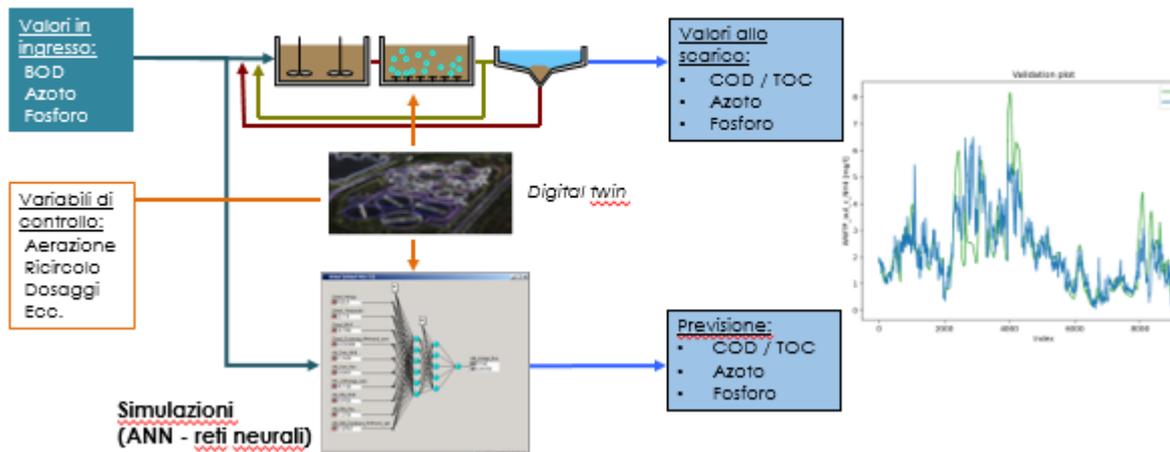


## User interface: Xylem WMS per la gestione delle reti idriche

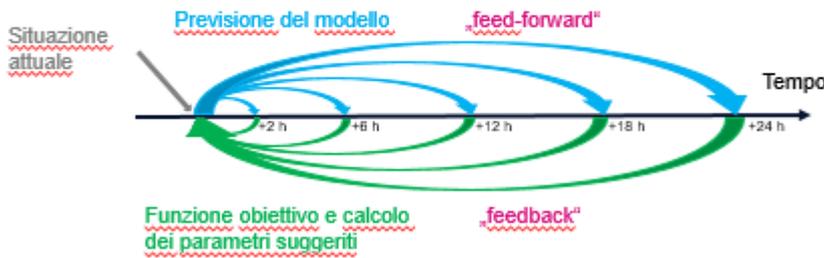


## Esempi applicativi (AI): Ottimizzazione di processo con Xylem Treatment System Optimization

Depuratore di San Candido (34,000 AE)



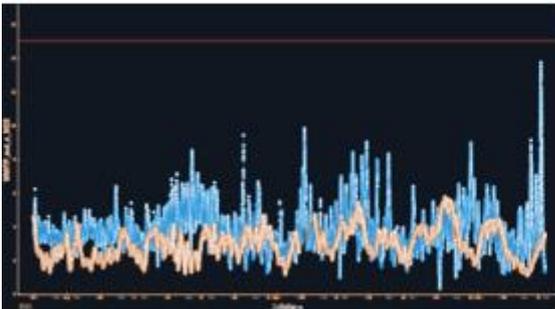
## Il concetto di ottimizzazione predittiva con Xylem Treatment System Optimization



## Esempi applicativi (AI): Xylem Treatment System Optimization - Depuratore di S. Candido

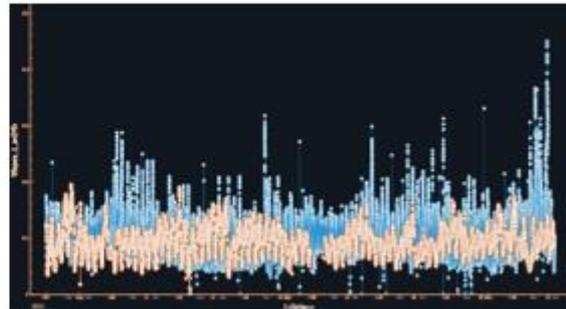
Depuratore di San Candido (34,000 AE)

Andamento concentrazione Nitrati (NO<sub>2</sub>) in uscita impianto (mg/L)



Nitrati = -27,5%  
TN = -16,6%

Consumo energetico specifico, media 24h (12 kWh/ kg carico)



Consumo specifico - 10% a fronte di un  
carico specifico + 19,85%

## Il futuro: cosa dobbiamo aspettarci?

### Acquedotto

Ottimizzazione di esercizio della rete: assicurare livelli di servizio adeguati al minor costo possibile (es. Livello Sostenibile di Perdita & IU)



### Asset Management

Manutenzione predittiva: assicurare la continuità di erogazione del servizio andando ad intervenire sull'elemento ammalorato eventualmente presente nella rete subito prima del suo cedimento strutturale

### Fognatura

Riduzione CSO e allagamenti: utilizzo ottimizzato della capacità disponibile nella rete al fine di eliminare/ridurre i fenomeni di allagamento e gli sversamenti

### Trattamento

Rispetto dei vincoli di qualità all'effluente con minimizzazione dei costi di processo

### Potabilizzazione

Assicurare produzione di acqua potabile al minor costo possibile

## Intervento di Donato Pasquale - Schneider

### “ECOSTRUXURE” PER LA GESTIONE DIGITALIZZATA DEL SERVIZIO IDRICO

#### Tendenze e sfide del Settore Idrico



Regolazione più stringente e cittadinanza più esigente

- Fornire acqua di qualità
- Infrastrutture sostenibili
- Aumento delle normative e degli standard



Cambiamenti climatici e scarsità delle risorse

- Rendere la fornitura dell'acqua affidabile
- Ridurre il carbon footprint



Invecchiamento delle infrastrutture

- Aumentare la vita degli asset
- Ridurre il consumo energetico e le perdite in rete
- Ottimizzare la gestione operativa



Cambiamenti della forza lavoro e attrazione del talento

- Attrarre nuovi talenti mantenendo le conoscenze e le esperienze della forza lavoro



Digitalizzazione e cybersecurity

- Cybersecurity
- Raccogliere la sfida della digitalizzazione
- Incontrare i bisogni del cliente

Confidential Property of Schneider Electric | Page 2

#### ...un ulteriore passo dall'efficienza alla sostenibilità

Efficienza di processo

- Performance
- Risultati
- Costi

+

Impronta Ecologica

- Acqua
- Reagenti
- Emissioni CO2

+

Riciclo e riuso

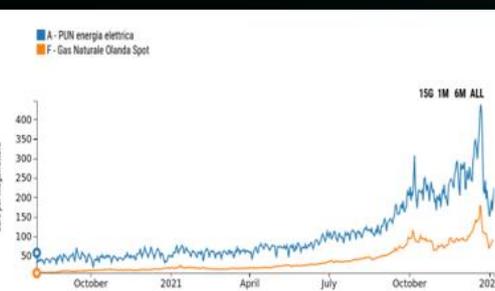
- Acqua, Fanghi
- Agricoltura
- Industria, Costruzioni

Sostenibilità

Confidential Property of Schneider Electric | Page 3

#### Il costo dell'energia per il Servizio Idrico Integrato

##### Prezzo Euro per MWh 2021-2022



Fonte: GME

- Nel recente passato, il costo dell'acquisto di energia elettrica rappresentava in media il 30% dei costi operativi dei gestori del S.I.I. in Italia
- La “forbice” tra i costi per l'acquisto di energia elettrica riconosciuti in tariffa 2022, valorizzati a partire dai dati di bilancio 2020, e i costi effettivi che i gestori si troveranno a sostenere è stimabile in oltre 400 milioni di Euro a livello nazionale

Fonte: Laboratorio Ref Ricerche

Confidential Property of Schneider Electric | Page 4

Attraverso l'approccio **Smart al mondo Water** e le nostre **Tecnologie**, aiutiamo a rendere l'acqua sicura, affidabile e sostenibile, efficientando l'intero ciclo idrico ottenendo di più dall'**Energia**.

Collaboriamo con i nostri clienti nella loro **Trasformazione Energetica** a raggiungere **la Resilienza del Servizio** e gli obiettivi **Digitali**

Confidential Property of Schneider Electric | Page 5

Life Is On | Schneider Electric

## EcoStruxure for Water & Wastewater

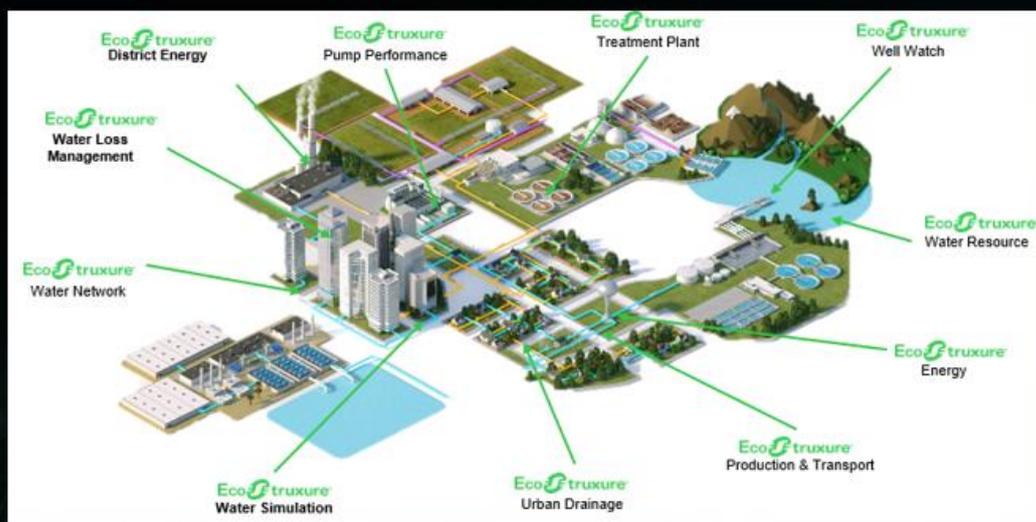


Optional description / context goes here

Confidential Property of Schneider Electric | Page 6

Life Is On | Schneider Electric

## EcoStruxure Water Cycle Advisor per l'Efficienza del Servizio



Confidential Property of Schneider Electric | Page 7

Life Is On | Schneider Electric

## Ecostruxure Water Advisor

Suite di software in tempo reale che copre la gestione completa del ciclo dell'acqua per i servizi idrici e le industrie

Con i Software Smart Water si abbattano le barriere alla trasformazione **Digitale** della **Gestione Idrica** attraverso una Suite Software senza eguali **per tutto il Ciclo Idrico e la Sostenibilità**

Supportando il Ciclo Idrico Municipale e Industriale e **ottenendo di più dai propri dati** e dalle infrastrutture per:

- Risparmiare Acqua ed Energia
- Rispondere agli Adempimenti del Regolatore
- Proteggere l'Ambiente
- Migliorare l'Efficienza Economica
- Aumentare l'Efficienza Operativa
- Fornire un Servizio di Qualità agli Utenti



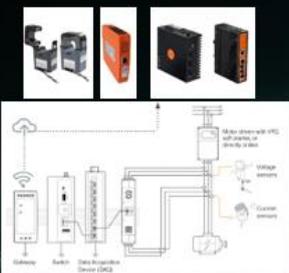
Confidential Property of Schneider Electric | Page 8

Life Is On | Schneider Electric

## Manutenzione Predittiva «Asset Advisor» & Machine learning

### Installazione

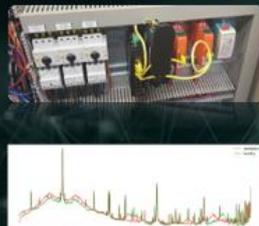
Installazione hardware nel quadro elettrico, in modo totalmente sicuro



### Fase di apprendimento

Una volta installato, il sistema inizia ad apprendere dall'asset campionando le forme d'onda (Machine learning)

2-6 settimane



### Go live in Asset Advisor!

Il sistema monitora 24/7 ed invia notifiche anticipando i guasti e creando così un sistema affidabile ed accurato che monitora le condizioni di funzionamento dei motori



Confidential Property of Schneider Electric | Page 9

Life Is On | Schneider Electric

## Qualità dell'analisi predittiva

Applicazione	Guasto o causa del guasto	Quanto tempo in anticipo lo prevediamo?
Alimentazione	Sbilanciamento Tensione/corrente	Mesi
	Distorsioni armoniche, Power Quality	Mesi
	Cadute di tensione/sovratensione	Mesi
Motori	Corto circuito statore (avvolgimento/spire)	Settimane
	Allentamento dell'avvolgimento dello statore	Settimane
	Sbilanciamento elettrico	Mesi
	Rottura/allentamento barre rotore	Mesi
	Eccentricità del rotore	Mesi
	Disallineamento	Settimane
	Piede zoppo	Settimane
	Degradazione cuscinetti	Settimane
Sbilanciamento meccanico	Settimane	
Giunti/Ingranaggi	Eccentricità e/ sbilanciamento del giunto	Settimane
	Rottura dente dell'ingranaggio	Mesi
	Disallineamento ingranaggio/eccentricità	Settimane
	Sbilanciamento della puleggia	Mesi
Pompe/compresori	Usura cinghia/catena	Mesi
	Cavitazione	Mesi
	Sbilanciamento	Mesi
Macchine trasportatori	Guasto alla girante	Mesi
	Degradazione cuscinetti	Settimane
Aspiratori/ventole	Disallineamento	Settimane
	Degradazione cuscinetti	Settimane
	Guasto alla girante	Mesi
Rulli/multi	Disallineamento	Settimane
	Sbilanciamento meccanico	Mesi
Rulli/multi	Degradazione cuscinetti	Settimane
	Sbilanciamento meccanico	Mesi



Confidential Property of Schneider Electric | Page 10

Life Is On | Schneider Electric

## Augmented Operator Advisor

Dati real-time e oggetti virtuali sovrapposti alla realtà

Riduce i tempi di fermo-macchina

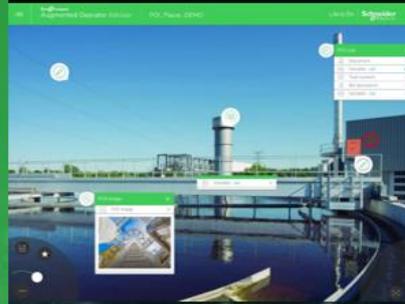


Evita costosi e inutili fermi-macchina consentendo, ad esempio, l'apertura virtuale delle porte del quadro elettrico.

Accelera le attività di manutenzione



Consente un veloce reperimento delle informazioni consentendo l'accesso immediato alle informazioni direttamente sul campo (manualistica, istruzioni, disegni, ecc.).



In media, il 50% del tempo dedicato alla manutenzione è speso per cercare documentazione e informazioni. Solo il restante 50% è destinato al vero e proprio intervento sulla macchina.

Life Is On | Schneider Electric

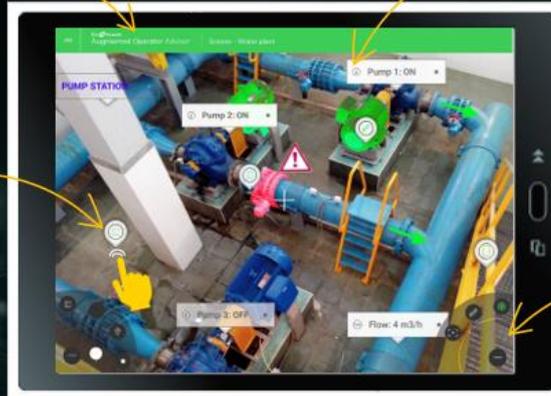
## EcoStruxure™ Augmented Operator Advisor

Banner informazioni

Punto di interesse (POI)\*



POI di tipo Lista



\* Possibilità POI: etichetta, immagini, variabile di processo, dati da un database SQL, documenti (schemi elettrici, pagine Web, video)

Menù

Life Is On | Schneider Electric



### Unified Operations Center per il Servizio Idrico

- Gestire le operazioni geograficamente disperse in modo olistico per singolo sito in modo sicuro
- Arricchire i dati delle risorse nel contesto delle operazioni e della manutenzione per ottenere informazioni dettagliate sui processi
- Ottimizzare le operazioni per energia, prodotti chimici, sicurezza, resilienza e riduzione dei costi
- Prevenire i guasti critici degli asset, ridurre al minimo la perdita d'acqua e garantire la qualità e la conformità dell'acqua
- Standardizzare i KPI e migliorare la visibilità in tempo reale per prendere decisioni informate in tutta l'organizzazione

Life Is On | Schneider Electric

# SIEMENS E LA DIGITALIZZAZIONE DEL SERVIZIO IDRICO

<p><b>In Italia da oltre 120 anni...le pietre miliari</b></p> <p><b>1878</b> Illuminazione con tecnologia Siemens di Piazza del Popolo e delle terrazze del Pincio a Roma, alla presenza del re</p>	<p><b>2018</b> Inaugurazione del nuovo quartier generale di Siemens a Milano: simbolo di innovazione e sostenibilità</p>
<p><b>1856</b> Il fondatore Werner von Siemens contribuisce con la sua consulenza per la posa del cavo telegrafico sottomarino tra Cagliari e Algeri</p> <p><b>1899</b> Il 1 gennaio nasce a Milano (in via Giuliani, 8) la Società Italiana Siemens per Appalti Impianti Elettrici (Capitale: Lire 300.000) In Lombardia anche alcune prime prove di locomotive monofase sulla tratta Lecco-Colico-Sondrio</p>	<p><b>2021-22</b> Siemens a fianco di imprese e società civile nelle sfide attuali e future</p>

## Industrial Businesses

Digital Industries



Smart Infrastructure



Mobility



Siemens Healthineers<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Publicly listed subsidiary of Siemens; Siemens' share in Siemens Healthineers: 75%

## La nostra visione e la nostra missione nel mondo delle acque

### VISION

La nostra visione è in linea con gli obiettivi delle Nazioni Unite di consentire l'accesso all'acqua potabile e ai servizi idrici a tutti entro il 2050



**Acqua pulita e sistemi idrici**  
L'Obiettivo 6 va oltre l'acqua potabile, i servizi idrici e le strutture sanitarie, per affrontare anche la qualità e la sostenibilità delle risorse idriche, che sono fondamentali per la sopravvivenza delle persone e del pianeta.

### MISSION

La nostra missione è aiutare i nostri clienti del settore idrico a raggiungere i loro obiettivi di gestione sostenibile dell'acqua.

Con tecnologie complete di automazione, elettrificazione e digitalizzazione, per garantire:

- Fornitura affidabile di acqua e smaltimento delle acque reflue
- Gestione efficiente delle risorse idriche con risparmio di risorse



#### LA SFIDA



Circa **880 milioni** di persone non hanno accesso all'acqua potabile  
nel 2050 ancora **200 milioni** di persone non avranno accesso ad acqua potabile  
**3.5 milioni** di persone muoiono a causa di risorse idriche non sicure.

**Trattamento Acque**



**Trattamento acque reflue**



**Desalinizzazione**



**Technology with purpose**

### Oggi il settore dell'acqua potabile si trova ad affrontare molteplici sfide

#### CAMBIAMENTI CLIMATICI

- Riduzione emissioni di CO2
- Riduzione utilizzo di energia

#### URBANIZZAZIONE

- Garantire la qualità dell'acqua
- Garantire l'approvvigionamento idrico
- Infrastrutture obsolete

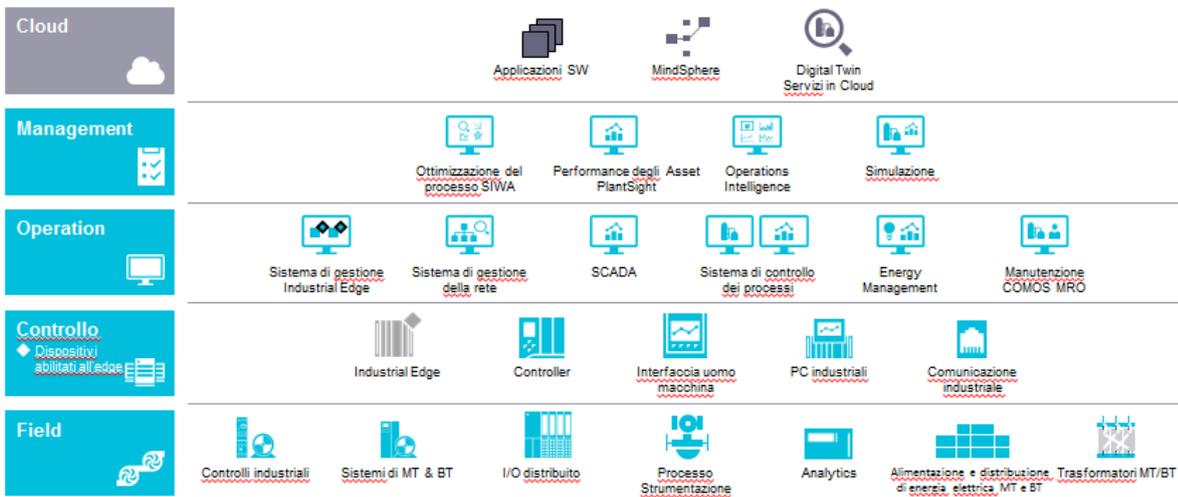
#### NORMATIVE

- Aumento dei requisiti normativi
- Maggior rischio di sanzioni

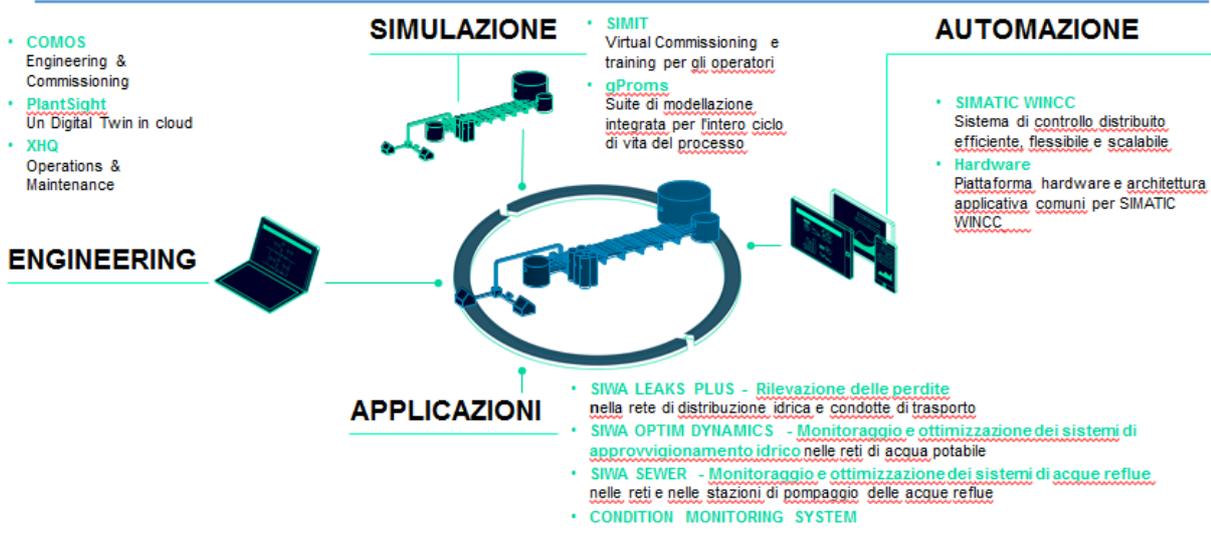
#### TRASFORMAZIONE DIGITALE

- Introduzione di nuove tecnologie
- Cyber security

### Soluzioni complete per il settore idrico Interoperabilità totale - Dal campo al cloud



## Il nostro approccio al Digital Twin per il settore idrico



## CYBERSECURITY

**Charter of Trust**

Non possiamo aspettarci che le persone sostengano attivamente la trasformazione digitale... se non possiamo riporre fiducia nella sicurezza dei dati e dei sistemi in rete.

Fondata nel 2018 da Siemens in Germania, la Charter of Trust (CoT) è una rete di aziende leader a livello mondiale che hanno unito le forze per promuovere la Cybersecurity.

### Totalmente conforme alla IEC 62443 certificata ufficialmente<sup>2</sup>

La norma IEC 62443 comprende la diversità delle raccomandazioni e degli standard di sicurezza nazionali e regionali, ed è accettata a livello internazionale come lo standard di sicurezza industriale più completo



### La definizione e l'attuazione di strategie di cybersecurity sostenibili sono di primaria importanza.

Siemens Industrial Security è pienamente conforme alla IEC 62443 ed è stata certificata da TÜV Süd



Successi – dalla Teoria alla Realtà

## CANAL DE ISABEL II

### La digitalizzazione confluisce nell'impianto di trattamento delle acque 4.0 di Madrid

#### TEMATICHE

Efficienza energetica e dei costi, riduzione delle emissioni di CO2



#### SFIDE

Acciona è un'azienda leader nel settore del trattamento delle acque. L'azienda è stata incaricata della gestione e della manutenzione di 15 impianti di trattamento delle acque di Canal de Isabel II. Canal de Isabel II voleva una soluzione che rendesse i suoi impianti di trattamento delle acque reflue più efficienti e sostenibili. Acciona ha contattato Siemens, un partner fidato da molti anni, perché soddisfa tutti i requisiti dell'azienda: installazione versatile, semplice ed efficace.



#### SOLUZIONE

Acciona e Canal de Isabel II hanno utilizzato diversi prodotti Siemens per creare l'impianto di trattamento delle acque più innovativo del settore.



#### BENEFICI

- Canal de Isabel II ha già ridotto il consumo energetico di oltre il 15% e le emissioni di CO2 di oltre il 10%.
- Tutti gli impianti che utilizzano SIMATIC Energy Manager Pro hanno beneficiato di una riduzione dei costi di oltre il 3%.



## ACQUAMBIENTE MARCHE

### Impianto di Depurazione "Villa Poticcio"

#### TEMATICHE

Urbanizzazione e sostenibilità ambientale



#### SFIDE

Acquambiente Marche valutava da anni la necessità di potenziare l'impianto sia per l'incremento demografico della zona sia perché le sue acque, una volta trattate, defluiscono nel fiume Musone e di conseguenza in mare ma in prossimità di due località che vivono di turismo e che devono essere tutelate al meglio così come tutti i cittadini che ci vivono.



#### SOLUZIONE

Tramite la modalità del Project financing è stato realizzato l'ampliamento del depuratore con aggiunta di una nuova linea fanghi e linea acque.

Siemens è stato partner tecnologico fornendo sia supporto tecnico alla formulazione del progetto che l'intera componentistica di impianto.



#### BENEFICI

- Soluzione Integrata full Siemens.
- Manutenzione preventiva e predittiva grazie al CMS.
- Alti standard di continuità di servizio e sicurezza con 8DJH e Sivacon S4.
- Monitoraggio asset energetici.
- Gestione remota dell'impianto tramite opzione web di Wincc Professional.



## SMART TECHNOLOGIES PER LA DIGITALIZZAZIONE DEL METER-TO-CASH

### Terranova oggi



#### 1 Mission

To help our clients in the process of digital transformation by providing innovative solutions to their goals, in a sustainable achieve way.



#### 360 Employees

75% Produzione  
25% Management & Staff



#### 45 \$ Millions Revenue

In continua crescita



#### 350 Main Clients



#### 5 Areas of expertise

Distribuzione – Vendita –  
Smart Network - Settore Idrico –  
Gestione rifiuti



#### 13 Offices



#### 4 Partners

Pietro Fiorentini  
Arcoda – HPA – Giunko

### Introduzione



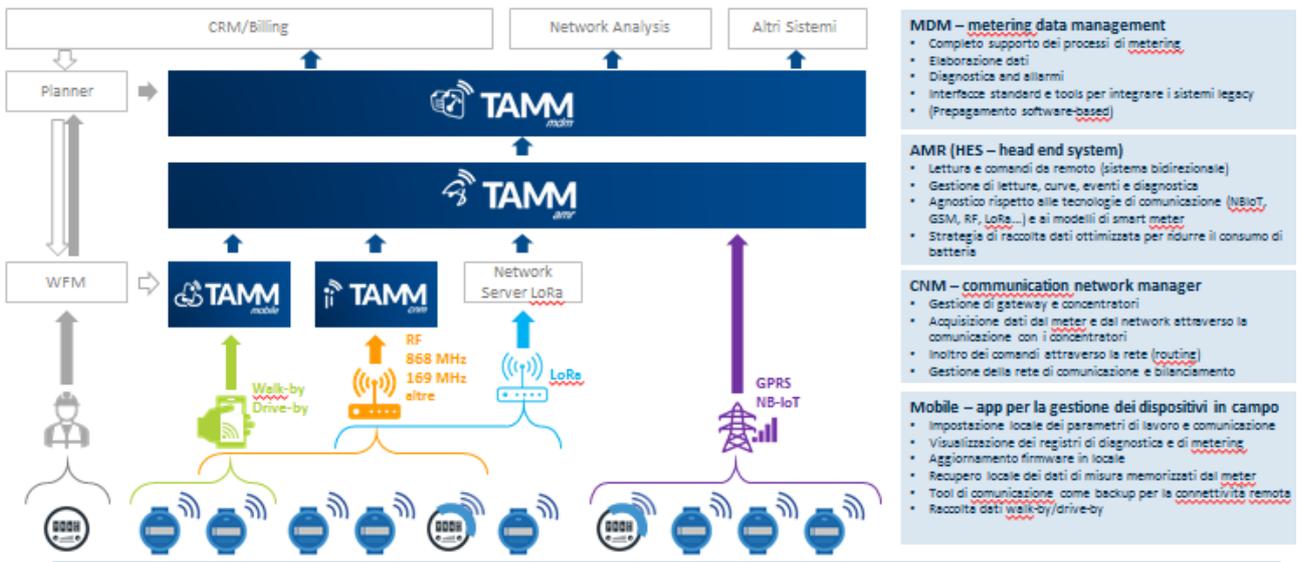
Meter Data Management

Billing and Payment

Customer Service



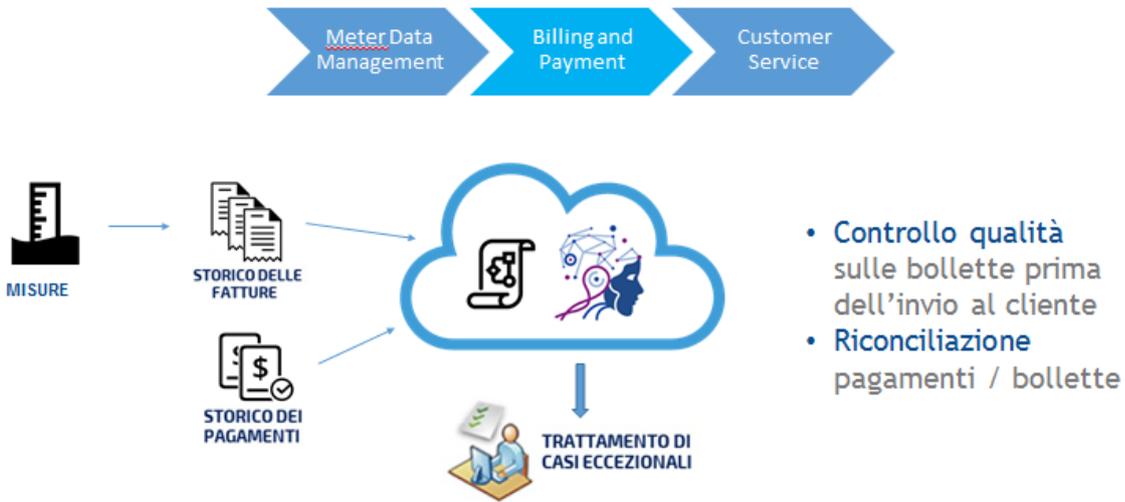
# Smart metering multitecnologia



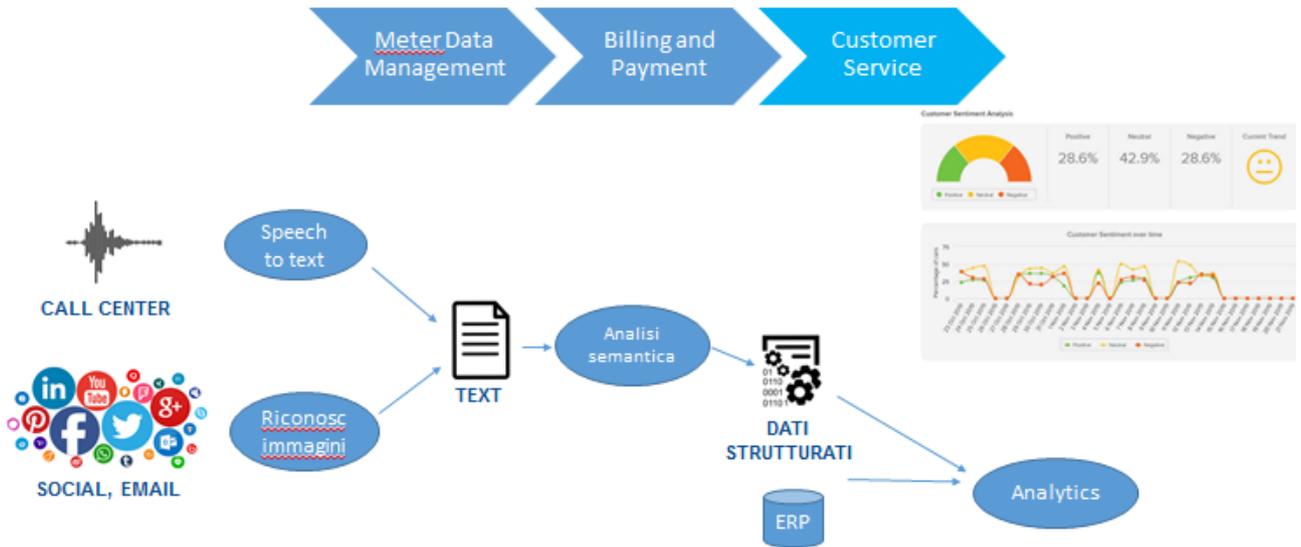
## Meter Data Management



## Controllo qualità e riconciliazione



## Sentiment Analysis



# Intervento di Lorenzo Tirello - AcegasApsAmga (AAA) SpA IL MACHINE LEARNING NELLA GESTIONE PREDITTIVA DEI CONSUMI IDRICI NELLA CITTA' DI PADOVA

## Introduzione

AcegasApsAmga S.p.A. è una multiutility che offre servizi a oltre 1,2 milioni di cittadini e imprese in 124 Comuni di Veneto e Friuli Venezia Giulia. Leader nella gestione del sistema idrico integrato, nella distribuzione di energia elettrica e gas, nei servizi ambientali, nell'illuminazione pubblica e nella semaforica, AcegasApsAmga è parte del Gruppo Hera.

Il lavoro che verrà illustrato è frutto della collaborazione tra:

 AcegasApsAmga

 HERATech



Ciclo idrico integrato di Padova

Acqua potabile immessa in rete:  
**41 363 000 m<sup>3</sup>/anno**  
Rete acquedotto:  
**2 382 km**

Struttura dell'acquedotto di Padova

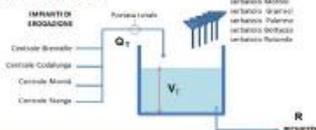
**48** punti di captazione  
**3** impianti di potabilizzazione  
**6** stazioni di sollevamento  
**299 368** abitanti serviti

## L'automazione per la gestione del servizio idrico di Padova

Sul sistema di Telecontrollo Fluidi, gestito da HERATech, è attiva dal 2015 una logica automatica che ha l'obiettivo principale di gestire l'acquedotto della città di Padova.

Prima di questa evoluzione la gestione era demandata ad operatori, che azionavano manualmente le pompe secondo la propria esperienza.

Oggi l'automazione regola autonomamente il livello di 5 serbatoi (Moroni, Gramsci, Palermo, Bottazzo, Rotonda) modificando la portata di erogazione da 4 centrali (Brentelle, Codalunga, Montà, Stanga). Il livello medio di questi serbatoi è infatti indice diretto della pressione di rete.



## Scenario di Applicazione

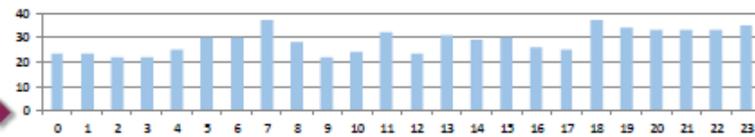
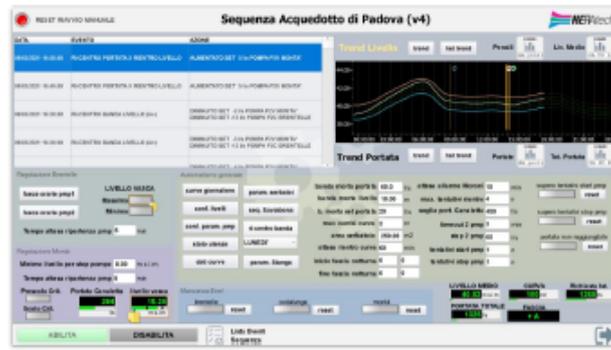
Ogni minuto l'automazione calcola il livello medio pesato dei serbatoi pensili e periodicamente varia la portata in erogazione delle centrali per mantenere il livello medio all'interno di una fascia prestabilita,

L'automazione tiene conto anche dell'andamento della richiesta e garantisce i corretti ricambi idrici giornalieri dei serbatoi pensili.

Tot. comandi-setpoint inviati dal sistema PVSS con logiche Automatiche per la gestione del servizio Idrico di Padova

687/giorno (2,09 CMD/min)

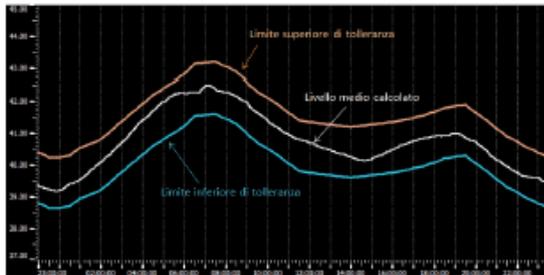
Distribuzione giornaliera per fascia oraria



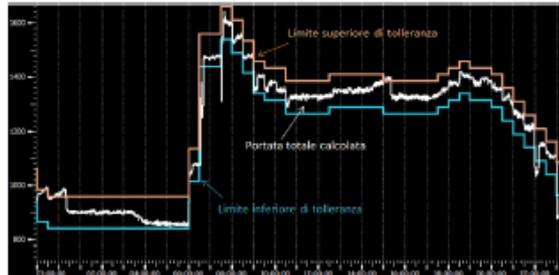
## Scenario di Applicazione

Prima dell'implementazione del Machine Learning, AcegasApsAmga stimava il consumo totale giornaliero di acqua sulla base di dati storici e statistici disponibili. Dopodiché, definiva una curva di livello medio da rispettare, che indicava, in sostanza, la pressione di rete da seguire durante le giornate. A tale curva veniva applicata poi una banda di tolleranza. Nella definizione del livello, AcegasApsAmga teneva anche conto della funzione di accumulo, seppur molto piccoli, svolto dai pensili.

### CURVA DEL LIVELLO MEDIO



### CURVA DELLA PORTATA TOTALE



Oltre alla curva ideale di livello, l'automazione implementata necessitava come secondo obiettivo il rispetto di una curva di portata erogata totale

## Scenario di Applicazione

La selezione delle «curve obiettivo» veniva effettuata manualmente impostando un calendario e definendo la forma di un numero limitato di curve tipo

Parametri Automazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
gen.	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	
feb.	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490
mar.	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490
apr.	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490
mag.	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490	9490
giu.	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158
lug.	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158
ago.	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158	1158
set.	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
ott.	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054
nov.	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054
dic.	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054

Il nome della curva rappresenta il totale erogato giornaliero in m3. (Es. 1054k → 1054000 m3 erogati)

### Limiti attuali

- Compilazione manuale del calendario
- Numero limitato di curve obiettivo
- «Curve obiettivo» statiche
- Utilizzo di curve statiche che non tengono conto di alcune variabili che influenzano i consumi
  - Dati meteo
  - Calendario delle festività
  - Calendario scolastico

Parametri Automazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054
2	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054
3	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054
4	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054
5	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054

## Come può aiutarci il ML?

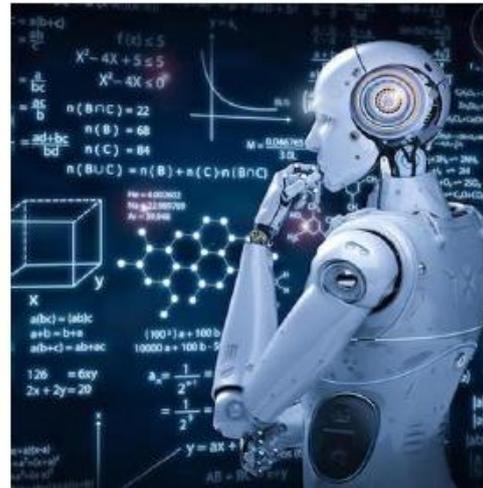
Il Machine Learning è stato sviluppato in due casistiche:

1. Selezione automatica della curva obiettivo tramite la previsione del totale erogato giornaliero
2. Previsione in tempo reale della richiesta di acqua

➔ da un SISTEMA PASSIVO ad un SISTEMA PRO-ATTIVO

Entrambi gli approcci sono risultati utili a:

- ottimizzare le manovre negli impianti
- ottimizzare utilizzo degli stoccaggi
- ridurre le sollecitazioni sugli organi meccanici
- ridurre le rotture di rete
- eliminare gli sfiori dei serbatoi pensili
- contribuire alla riduzione dei consumi energetici.



## CASO 1: Selezione automatica della curva - addestramento

Per selezionare in automatico la migliore curva giornaliera è stato indispensabile prevedere il più accuratamente il volume totale di acqua richiesto durante la giornata.

### MODELLO DI MACHINE LEARNING

#### ➤ Variabili utilizzate per l'addestramento:

- Giorno
- Mese
- Calendario festività
- Calendario scolastico
- Temperatura
- Poggia
- Totale erogato

#### ➤ Granularità giornaliera

#### ➤ Modelli testati:

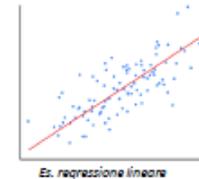
- Persistence Model (riferimento)
- **Regressione Lineare**
- Random Forest
- Rete neurale MLP

#### ➤ Addestramento: 2014 - 2019

#### ➤ Test: 2020 - 2021

#### ➤ Loss function: errore medio assoluto (MAE)

#### ➤ Tools open source: Python + Scikit-learn



## CASO 1: Selezione automatica della curva - confronto tra modelli

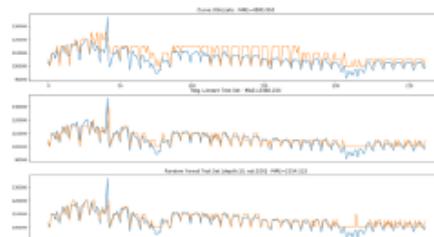
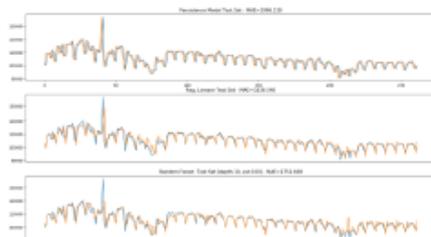
Tra i modelli testati il Random Forest si è rivelato essere leggermente più accurato del Regressore Lineare, ma dovendo «quantizzare» il risultato in un numero finito di set disponibili, tale vantaggio viene sostanzialmente perduto.

#### ➤ A parità di risultati la soluzione meno complessa è la preferibile

MODELLO	DATA SET	MAE [m3]
Pers. Model	Test Set	2996
Reg. Lineare	Test Set	1839
Random Forest	Test Set	1751

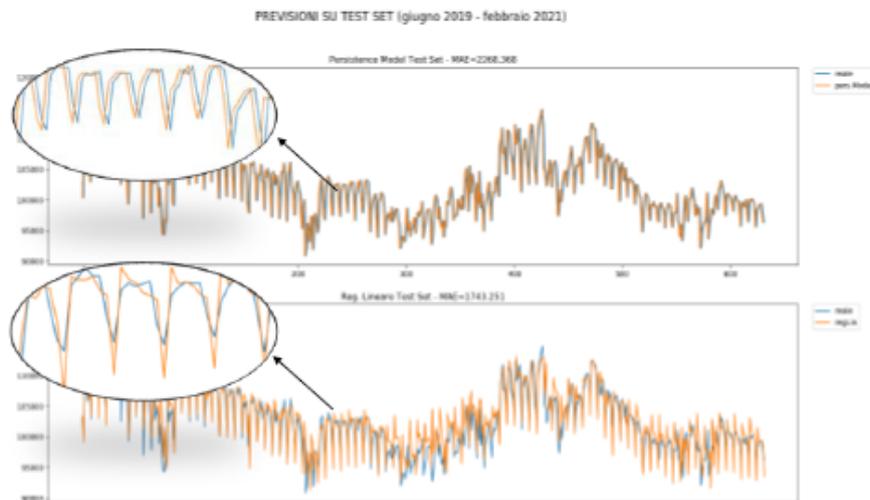
Test Set:  
giugno 2019 - febbraio 2020

MODELLO	DATA SET	MAE [m3]
Pers. Model	Test Set	4995
<b>Reg. Lineare</b>	Test Set	2468
Random Forest	Test Set	2354



## CASO 1: Selezione automatica della curva – risultati

Per la complessità del modello si è rivelata sufficiente la tecnica della Regressione Lineare.



- Train Set: dicembre 2014 – maggio 2019
- Test Set: giugno 2019 – febbraio 2021

MODELL O	DATA SET	MAE [m3]
Pers. Model	Train Set	3114
Reg. Lineare	Train Set	1828
Pers. Model	Test Set	2268
Reg. Lineare	Test Set	1743

## CASO 1: Selezione automatica della curva – quali vantaggi?



- Il processo diventa automatico e giornaliero
  - Mancata necessità di compilare settimanalmente i calendari; aggiornati oggi al bisogno da un operatore
  - Il sistema effettua la previsione tutti i giorni, sfruttando i dati più aggiornati possibile
  - Saving di 200 h/anno operatore



- Il modello ML sfrutta tutte le variabili disponibili (anche quelle che un operatore non può tenere in considerazione)
  - Dati meteo
  - Dati storici aggiornati a fine giornata (ore 23:45)



- Riduzione dell'errore umano
  - Data entry manuale non più necessaria
  - Consultazione report storici non più necessaria

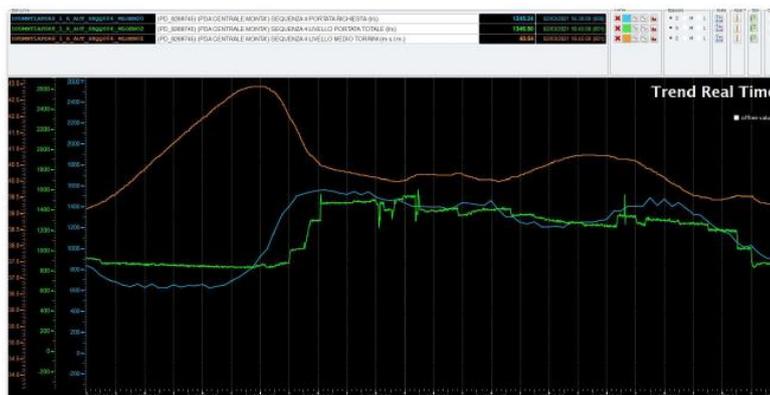


- Set obiettivo più accurato
  - L'impostazione della curva obiettivo più corretta porta all'automazione ad effettuare meno manovre sulle pompe, e quindi un minore stress sulla rete e sulle macchine.



## CASO 2: Previsione della richiesta d'acqua

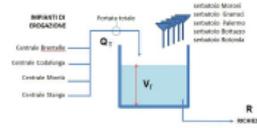
Il dato di Richiesta Istantanea, prima dell'implementazione del ML, era calcolato extra sistema, con anche elaborazioni manuali, quindi non facilmente integrabile nel Telecontrollo rendendo più frammentato il processo di analisi del sistema. Ora il dato è già calcolato e disponibile a PVSS.



## CASO 2: Previsione della richiesta d'acqua- addestramento

Per anticipare e minimizzare le manovre sugli impianti, è stato indispensabile prevedere il più accuratamente possibile la richiesta istantanea di acqua durante la giornata.

### MODELLO DI MACHINE LEARNING



$$R_{Tt} = \frac{V_{Tt} - V_{Tt+1} + Q_T * T}{T}$$

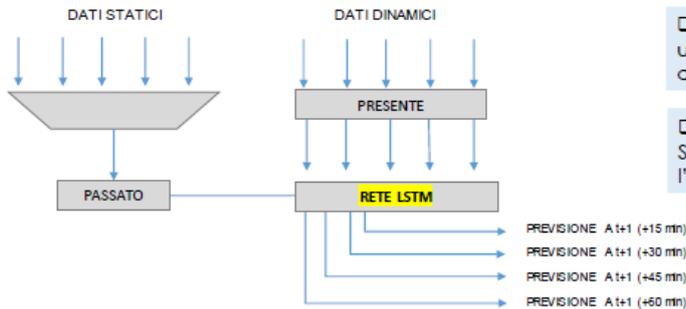
- Variabili utilizzate per l'addestramento:
  - Giorno
  - Mese
  - Minuto del giorno
  - Calendario festività
  - Calendario scolastico
  - Temperatura
  - Pioviggia
  - Totale erogato giorno precedente
- Modelli testati:
  - Persistence Model (riferimento)
  - Regressione Lineare
  - Random Forest
  - Rete neurale MLP
  - Rete LSTM
  - **Rete CNN + Rete LSTM**
    - CNN: Convolutional Neural Network
    - LSTM: Long-Short Term Memory
- Addestramento: 2018 - 2019
- Test: 2020 - 2021
- Loss function: errore medio assoluto (MAE)
- **Tools open source:** Python + Tensorflow

## CASO 2: Previsione della richiesta d'acqua- modello CNN +LSTM

Per ottenere una previsione più precisa possiamo fare in modo che la rete «capisca» l'andamento della curva guardando al passato per prevedere il futuro:

Abbiamo suddiviso i dati in ingresso in due categorie:

- **STATICI:** non variano da un intervallo all'altro di 15 minuti (Mese, giorno, festivo/feriale, giorno scolastico/vacanza, erogato giorno precedente);
- **DINAMICI:** possono variare ad ogni intervallo (Pioviggia, temperatura, minuto del giorno)

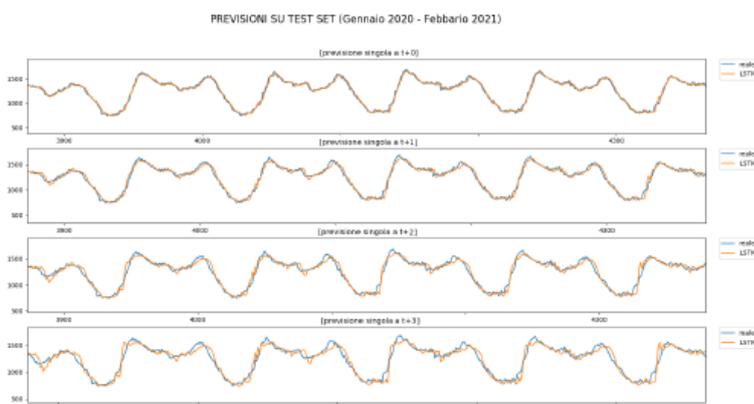


□ **Convolutional Neural Network:** utilizza i dati statici per creare una rappresentazione del «passato»

□ **Long-Short Term Memory** Sfrutta l'effetto memoria per prevedere l'andamento di una variabile nel futuro

## CASO 2: Previsione della richiesta d'acqua- risultati

Con un unico modello riusciamo ad ottenere, ogni 15 minuti, previsioni soddisfacenti fino ad un'ora nel futuro



➤ **Train Set:** gennaio 2018 - dicembre 2019

➤ **Test Set:** gennaio 2020 - febbraio 2021

MODELLO	DATA SET	MAE [l/s]
Pers. Model (+15 min)	Test Set	35.136
CNN+LSTM (+15 min)	Test Set	<b>29.224</b>
CNN+LSTM (+30 min)	Test Set	<b>37.254</b>
CNN+LSTM (+45 min)	Test Set	<b>47.137</b>
CNN+LSTM (+60 min)	Test Set	<b>57.819</b>

## CASO 2: Previsione della richiesta d'acqua – quali vantaggi?



### ➤ **Anticipare e non inseguire**

- Con la richiesta istantanea le manovre sono più graduali: limitate a variazioni di 10-20 l/s che, effettuate in anticipo, consentono di diminuire il numero di manovre.



### ➤ **Riduzione stress della rete**

- meno manovre ON/OFF pompe (5%)
- riduzione colpi d'ariete,
- riduzioni rotture in rete (1%)



### ➤ **Riduzione dell'intervento manuale e delle correzioni dell'operatore**



## IL MACHINE LEARNING NELLA GESTIONE PREDITTIVA DEI CONSUMI IDRICI NELLA CITTÀ DI PADOVA

### INDICE

---

- **PNRR a Supporto delle Water Utilities**
- **Come IDEA supporta i Gestori**
- **SWMS un approccio smart alla ricerca perdite**
- **SWMS Use-Case**
- **Intelligenza Artificiale per il Servizio Idrico Integrato**
- **WITC DSS**
- **WITC PURE**
- **WITC THM**

### UNA GRANDE OPPORTUNITÀ PER LE WATER UTILITIES

---

3

**PON REACT EU → 476 mln complessivi** per Sud (escluso Molise/Abruzzo)

**PNRR → 900 mln complessivi:** 360 mln per Sud (compreso Molise/Abruzzo escluse da React EU), 540 mln per Centro/Nord. Rete ottimizzata pari a quasi 70.000 km

Altri possibili fondi aggiuntivi in arrivo dopo la II fase

Cosa servirà per rispettare i tempi?

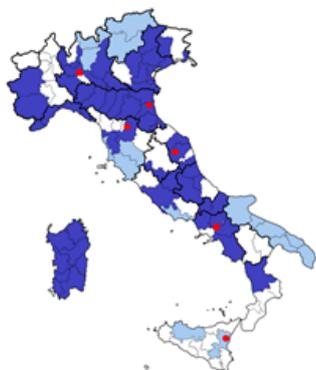
- **Rapidità nelle progettazioni ed affidamenti**
- **Capacità di project management**
- **Team di lavoro con aziende specialistiche consolidate e sul territorio**

PON REACT EU	IMPORTO (M€)	PROGETTI
SUD	476,0	17

*Fine lavori: 31.12.2023*

PNRR assegnati	IMPORTO (M€)	PROGETTI
NORD	342,0	11
SUD	265,0	10

*Fine lavori: 31.12.2025*



IDEA è leader nel **telecontrollo** del ciclo idrico ed è stata artefice del recente sviluppo dello **Smart Metering** diventandone attore principale.

IDEA è **PRESENTE**, da quasi 25 anni ha reso la **collaborazione** a stretto contatto con i gestori del SII uno dei suoi punti di forza.

Grazie a questa sinergia, coltivata negli anni di esperienza, è in grado di offrire sempre **soluzioni ad-hoc** che nascono da **esigenze concrete** del cliente

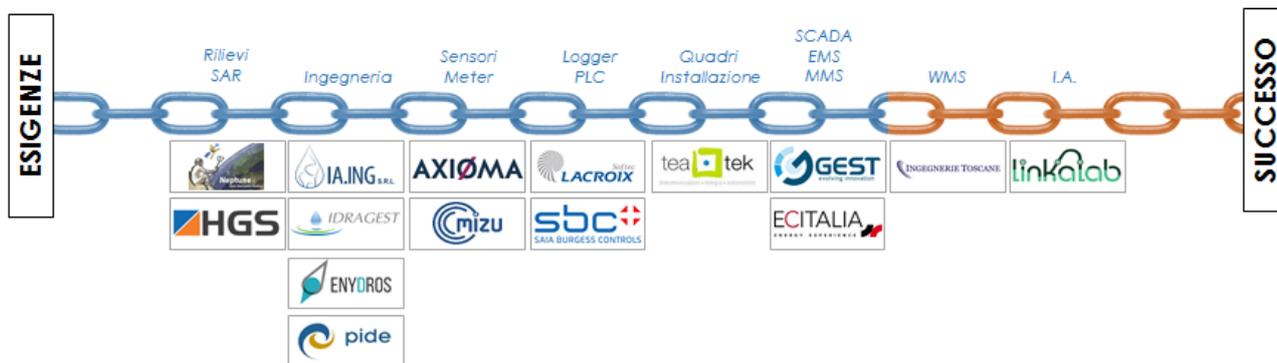
Impianto Telecontrollo	N° RTU
HERA BOLOGNA	10.700
CAP MILANO	3.353
IREN PARMA	3.000
SMAT TORINO	1.890
ABBANDA CAGLIARI	1.690
AZA BRESCIA	2.736
BRIANZACQUE MONZA	1.041
ACQUE BRESCIANE	707
LARIO RETI LECCO	684
CONSORZIO SANNO A.	583
VIACQUA VICENZA	496
AIMAG MIRANDOLA	481
LERETI COMO	453
ATS TREVISO	382
VERITAS VENEZIA	349
LTA ANNONE VENETO	343
CIP ASCOLI	341
VARESE RISORSE MONZA	335
TEA MANTOVA	317



Quasi 600.000 meter

WATER DIGITAL NETWORK

La conoscenza del settore utilizzata per creare un **Water Digital Network** di aziende **specializzate** vicine alle necessità delle Water Utilities.



Digitalizzazione: una grande opportunità ma anche una grande sfida

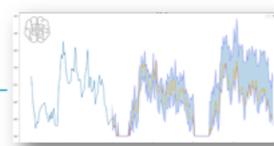
La digitalizzazione è il **processo di conversione** che, applicato alla misurazione di un fenomeno fisico, ne determina il passaggio dal campo dei valori continui a quello dei valori discreti.



Ma il PNRR chiede **tempi ridotti e risultati certi**, ....

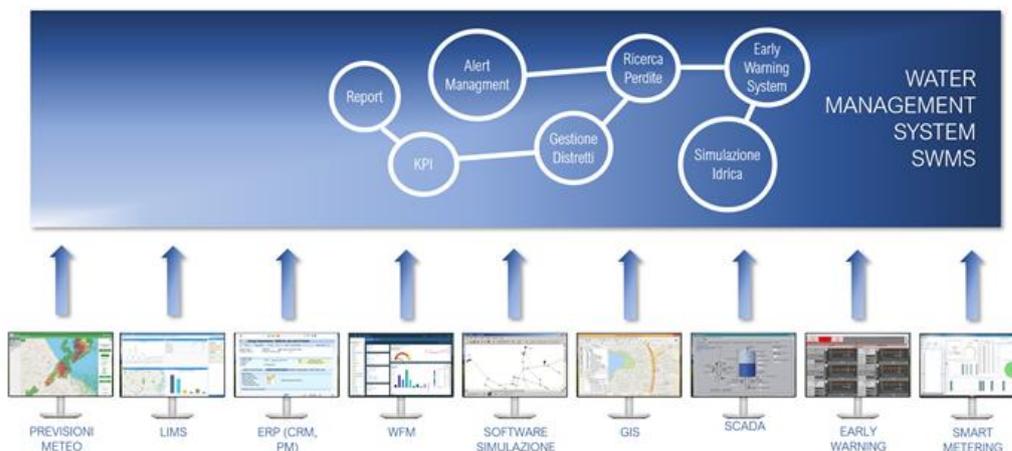


- Raccolta dati** da impianti e sensori installati sulla rete (dalla la portata o la pressione dell'acqua fino agli Smart Meter)
  - Gestione dell'enorme quantità di dati** raccolta garantendo la stessa affidabilità delle già esistenti piattaforme di Operational
  - Visione** di dettaglio sullo stato di condotte, strutture e utenze ma insieme ad una visione complessiva, dall'alto, dell'intero ciclo idrico
  - Elaborazione dei dati** raccolti sul campo tramite **algoritmi matematici** per approfondire le conoscenze del funzionamento delle reti ed aumentare l'efficienza della gestione
- Utilizzo di **algoritmi evoluti (IA)** per estrarre nuove informazioni dai dati acquisiti e/o calcolati con più tradizionali modelli matematici aumentando la velocità di individuazione di problemi (predittiva) ed ulteriormente l'efficienza complessiva

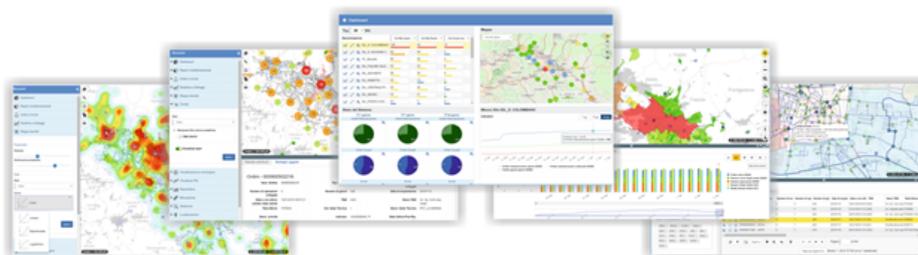


IDEA, leader nazionale di **Data Integration** delle principali multiutility italiane, grazie alla costante attenzione all'innovazione tecnologica, è in grado di offrire SWMS, una piattaforma digitale pensata e costruita per la gestione dei dati e dei diversi business del servizio idrico.

La piattaforma consente il processo di unione di dati provenienti da più sorgenti differenti in una vista unificata: dall'assimilazione, alla pulizia, mappatura e trasformazione dei dati, fino all'elaborazione di intelligence più facilmente fruibile da parte di coloro che vi accedono.



SWMS: tanti punti di forza rispetto alla concorrenza



Nasce dalle richieste dirette del gestore

In grado di interfacciarsi con i più diffusi sistemi aziendali

Concepito per infrastrutture informatiche di nuovissima generazione

Modulare e flessibile per adattarsi a diverse esigenze e profili di utilizzo

Soluzione GIS-centrica basata su tecnologia ESRI

Configurabile secondo le esigenze del Cliente come dati ed interfaccia

SWMS: servizi per l'azienda a 360°



**PIANIFICAZIONE ED ESERCIZIO**

- Supporto alle operazioni sul campo
- Programmazione delle attività
- Individuazione e assesment delle perdite



**OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI**

- Gestione degli investimenti
- Gestione della risorsa idrica
- Gestione della depurazione

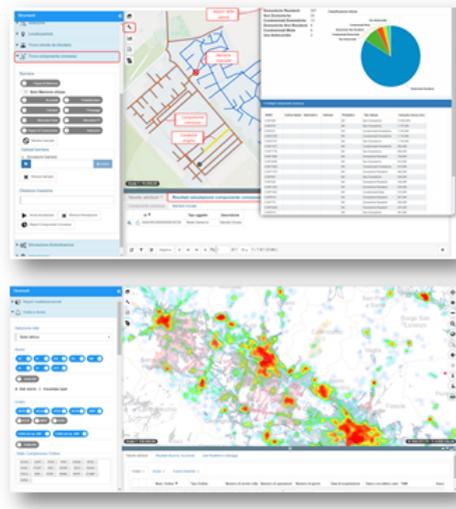


**VALORIZZAZIONE DELLA CONOSCENZA**

- Valorizzazione del patrimonio informativo
- Miglioramento del rapporto verso utenze, authority, pubbliche amministrazioni e policy maker

Alcune funzionalità base....

- Concettualizzazione e Modellazione della Rete
- Efficientamento idrico – **Bilancio Idrico**
- **Modellazione idraulica**
- Monitoraggio misure (SCADA, EMS, MMS, ecc.)
- Integrazione GIS – **CRM**
- Integrazione GIS – **WFM**
- Gestione dati meteo
- Gestione dati laboratorio
- Gestione allarmi processo configurabili
- **Report e dashboard** configurabili da utente
- Interfaccia a **moduli esterni (IA)**
- Personalizzabile da utente finale
- Team sviluppo **interamente in Italia**



SWMS: alcuni clienti lo hanno già scelto

Acque Spa - Pisa

- Gestione completa delle reti (oltre 6.000 km)
- Sviluppo e personalizzazioni di cruscotti per la distrettualizzazione e la ricerca delle perdite (compreso i distretti fognari):
- Integrazione totale a fonti di dati (SCADA, GIS, ERP, CRM, Laboratorio, dati meteo)

APS Spa - Rieti

- Integrazione GIS, SCADA, Win-CC OA, ERP ed Early Warning System
- Integrazione servizio Meteo
- Integrazione Smart Meter

Acqualatina

- Progetto pilota iniziale sulla rete di Gaeta
- Integrazione GIS, SCADA, Wonderware ed ERP
- Integrazione servizio Meteo

Regione Molise

- Gestione intera rete idrica regionale (170 Comuni, 4.000 km di condotte)
- Integrazione GIS, SCADA, modellazione idraulica e dati meteo
- Gestione distrettualizzazione



Intelligenza Artificiale per il Servizio Idrico Integrato

Ovunque si sente parlare di IA, ma cos'è e perché è così importante?



L'IA estrae informazione dai dati.



Il mondo del telecontrollo è caratterizzato da una **grande quantità di dati** e con il continuo sviluppo della tecnologia, capacità di calcolo e dispositivi IoT, questa quantità di dati è **destinata a crescere**.



L'analisi tramite strumenti convenzionali di questi dati, spesso, **rischia di non sfruttare tutte le informazioni** in grado di fornire un concreto supporto per l'ottimizzazione del servizio in tutti i suoi business.

IDEA, grazie al proprio servizio di Data Science ed ad una serie di collaborazioni esterne, fornisce una serie di soluzioni per l'analisi dati che sfruttando l'Intelligenza Artificiale permettono di rendere immediate e semplici da gestire le informazioni per l'ottimizzazione del servizio.

- Un **sistema di supporto alla decisione (DSS)** nativo su cloud AWS con la funzione di validazione per le misure dello SCADA
- WITC analizza lo storico della misura mediante **algoritmi di Machine Learning** e provvede a determinarne un regime di funzionamento normale.
- Effettua **segnalazioni di anomalia** in situazioni in cui il comportamento della stessa si discosti dal funzionamento normale oltre una soglia definita (es. portata anomala o svuotamento anomalo di un serbatoio).
- Mediante valori previsionali calcolati è in grado di **ricostruire eventuali dati mancati**



WITC DSS  
SCADA ANOMALY DETECTION



WITC PURE: intelligenza artificiale nella potabilizzazione

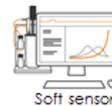
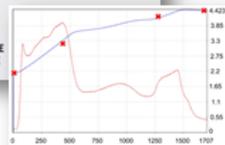


Un sistema di supporto alla decisione (DSS) con la funzione di ottimizzazione del **processo di Potabilizzazione** dell'acqua

- permette di **ottimizzare la gestione complessiva dell'impianto** minimizzando al tempo stesso l'impiego di personale che può intervenire in situazioni di sola emergenza, in linea con il controllo in real-time richiesto dal Water Safety Plan aziendale.
- Attraverso l'utilizzo di algoritmi di intelligenza artificiale è in grado di stimare la **concentrazione degli inquinanti** presenti nell'acqua fornendo relativi alert utilizzando sonde più comuni
- Riduce i consumi gestionali degli impianti in termini di **consumi energetici e dosaggio di chemicals**;
- Riduce la **quantità di acqua trattata** ed utilizzata per i controlavaggi, con relativa perdita della risorsa idrica
- **Riduce eventuali eventi di guasto**, grazie all'implementazione di logiche di Manutenzione Predittiva dei vari componenti



WITC PURE  
INTELLIGENZA ARTIFICIALE  
NELLA POTABILIZZAZIONE



Soft sensor



Ottimizzazione  
processo



Ottimizzazione  
Consumi

WITC THM: monitoraggio Trialometani

- È il primo software che fornisce una stima affidabile, continua ed in tempo reale delle **concentrazioni dei Cloroderivati** (THM totali e singole specie) lungo l'intera rete acquedottistica, grazie all'integrazione della modellazione idraulica e qualitativa.
- Utilizzando i dati raccolti dalle sonde più comuni negli acquedotti quali pressioni e cloro residuo, analizzandoli con **algoritmi di Intelligenza Artificiale** è in grado di stimare la concentrazione dei trialometani (o altri cloroderivati) nella rete.
- Il software consente di **ottimizzare il controllo della qualità delle acque** negli acquedotti, minimizzare i costi di gestione dell'emergenza e gli effetti sulla salute della popolazione servita.



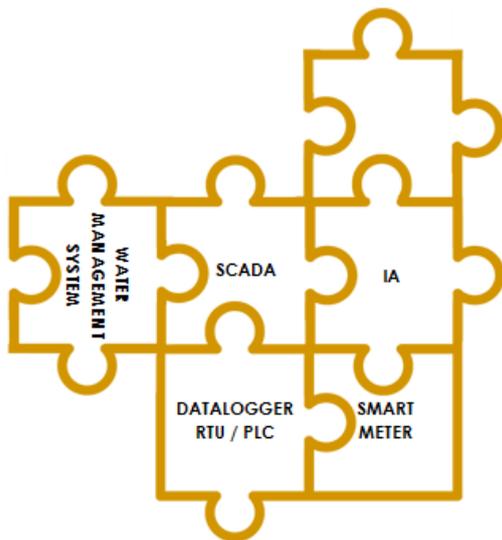
Stima in  
tempo reale



Riduce i  
sensori utilizzati

WITC THM  
MONITORAGGIO TRIALOMETANI





IDEA è **quotidianamente in contatto** con i proprio Clienti per recepirne le necessità

La propria R&D è al lavoro per proporre sempre **nuovi prodotti e servizi** al fine di migliorare il lavoro ed aumentare i risultati delle Water Utilities.

Lo scopo principale: **concretezza e risultati portando il futuro nel presente**

## 2. Formazione e politiche del lavoro

La trasformazione profonda introdotta nelle imprese dai processi di digitalizzazione ha conseguenze importanti sulle politiche di selezione/formazione del personale, in particolare nella gestione dello sviluppo delle nuove competenze, sulle politiche di avviamento al lavoro e sui sistemi di relazioni industriali per i profondi riflessi organizzativi.

Lo sviluppo di modelli partecipativi e di organismi paritetici sulla formazione a livello nazionale ed aziendale, come previsto nei recenti rinnovi dei CCNL, sono la premessa di un lavoro da sviluppare in tempi brevi.

Indispensabile risulta anche la definizione di nuovi programmi formativi per gli istituti tecnici ed universitari, anche per colmare un gap tra domanda ed offerta sul mercato del lavoro.

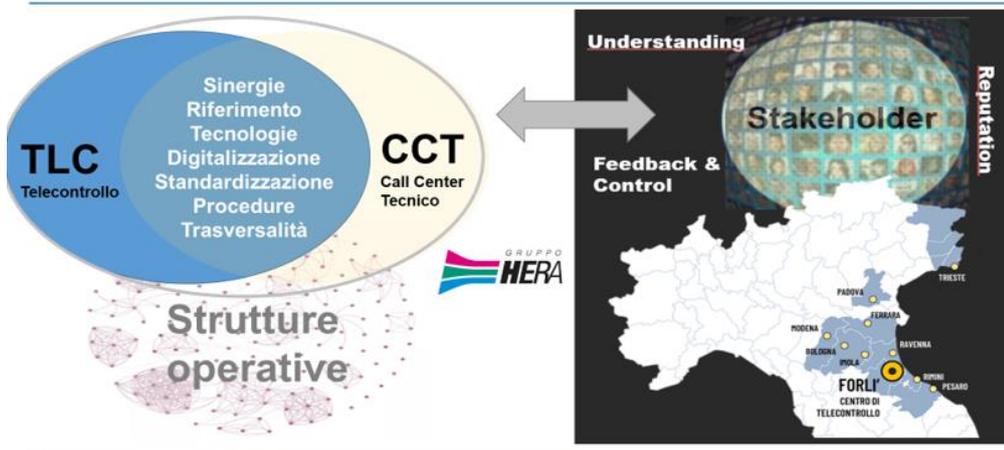
Di seguito alcune delle presentazioni sul tema .

.

# Intervento di Sandro Boarini – HERA

## LEARNING BY DOING: COME COSTRUIRE UNA MULTIUTILITY DIGITALE

Il Gruppo Hera: facilitare la Digital Transformation attraverso la centralizzazione



### Il Polo centralizzato di Call Center Tecnico e Telecontrollo – le macroattività

**Ambito Servizio Idrico Integrato:** Servizio Gas; Servizi Ambientali; Teleriscaldamento; Illuminazione Pubblica e semaforica Servizio Dispacciamento Energia, Servizio E-mobility

#### Call Center Tecnico:

- Gestione segnalazioni di Pronto Intervento per il Gruppo in modalità 24h x 7 gg;
- Gestione Ordini di lavoro + CRM e dispacciamento; servizi di back office
- Supporto alle strutture operative con numero verde dedicato compresi i servizi di assistenza Flotte aziendali fuori orario lavorativo
- Presidio Recorder chiamate, riascolto e gestione tecnica reclami
- Reporting presidio SLA, rendicontazioni Authority

#### Collaborative Operations Center



Business Continuity



#### Telecontrollo:

- Presidio/gestione impianti telecontrollati e relativa allarmistica con possibilità di comando da Sala
- Gestione/ sviluppo attività di infrastruttura IT e SCADA per tutto il contesto OT
- Presidio e manutenzione ordinaria HW, middleware, firmware del sistema centralizzato di telecontrollo
- Supporto specialistico al Business
- Servizio di reperibilità sistema e supporto impianti
- Gestione di tutti i dati di campo
  - > Supervisione processi
  - > Controllo dei trend e monitoraggio parametri
- Sviluppo automazioni e gestione
- Strumenti a supporto della gestione da remoto degli asset:
  - > Sviluppo e mantenimento di SW/tools customizzati
  - > Dashboard strutturati e B.I. dei dati
- Presidio Cybersecurity OT

### Il Polo centralizzato di Call Center Tecnico e Telecontrollo – le dimensioni del servizio

Il Gruppo Hera serve oltre 4,2 milioni di cittadini in 312 comuni distribuiti in cinque regioni italiane (Emilia-Romagna, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Marche e Toscana), di cui Servizio Idrico Integrato:

Clienti	1,5 milioni
Comuni serviti	227
Cittadini serviti	3,6 milioni
Volume acqua venduta	291,5 mln mc

#### Call Center Tecnico:

- 12 (4) numeri verdi gestiti con instradamento intelligente su skill in funzione del know how operatore
- 260 linee telefoniche in ingresso (fra primarie e di backup) segmentate per servizio e con indirizzamenti prioritari
- 515.000 (292.000) telefonate inbound gestite annue da parte dei cittadini e stakeholder vari
- 180.000 telefonate outbound annue: (collaboration network operations)
- 160.000 (100.000) ordini di lavoro anno generati

#### Collaborative Operations Center



Business Continuity



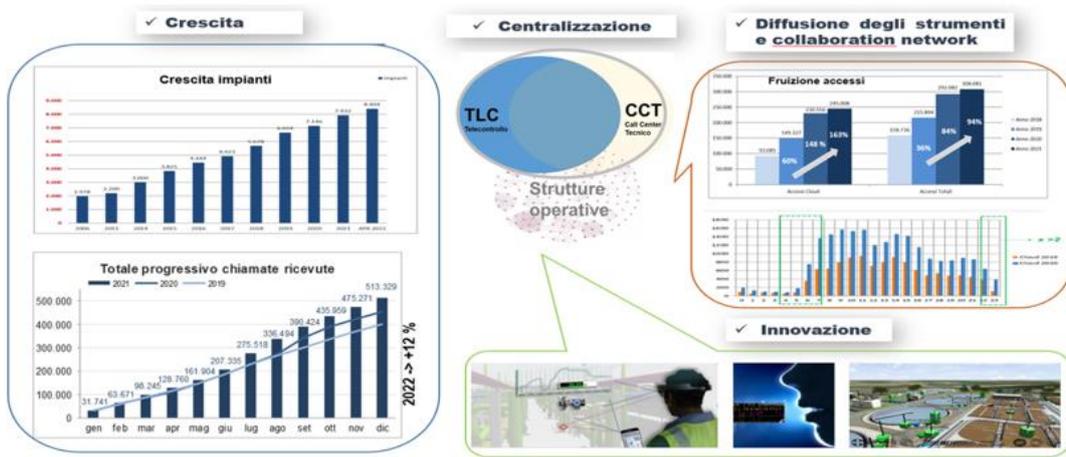
#### Telecontrollo:

- 8.830 (4.500) impianti Telecontrollati dal sistema centrale
- 68.000 km network di condotte sottese agli impianti gestiti
- 715.000 (370.000) punti controllati con "sensori" integrati nel sistema
- 13.000 sinottici di impianto per presidio processi funzionali
- 350 calcolatori server nel dominio TLC
- 33.800.000 record di informazioni acquisite dal sistema giornalmente (390 record DataBase al secondo)
- 47.700 (94 % SII) comandi/regolazioni automatiche gg inviati da sistema
- 3.100 (80 % SII) allarmi/warning giornalieri gestiti da Sala

Network a supporto delle varie Business Unit: informazioni e dati disponibili e condivisi



Il percorso evolutivo



Un sistema di "open government" all'interno dell'azienda per orientare le scelte gestionali



## Ingegnerrizzazione delle competenze – Technical Wiki System for management/sharing knowledge

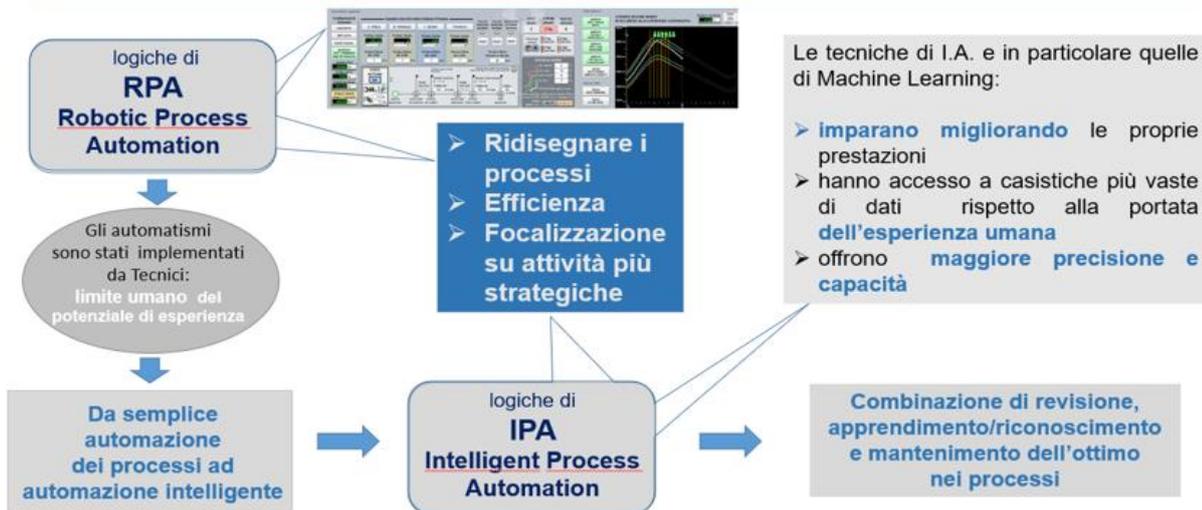


Un processo di **apprendimento continuo** e **sedimentazione della conoscenza**

Rappresenta l'integrazione di progetti distinti, in relazione fra di loro per perseguire l'obiettivo principale: la **QUALITA'** del servizio che forniamo ai clienti, ai colleghi sul campo e alle società del Gruppo...



## Ingegnerrizzazione dei processi



## I dati come risorsa, l'I.A. come opportunità: Data Quality come elemento imprescindibile



Dotarsi di una strategia ben precisa

- > **Fase progettuale:** tendenza ad un incremento dei segnali per avere maggiori informazioni dalle variabili di interfacciamento -> insidie (maggiori allarmi, maggior molle di controlli, ...)
- > **Master Data strutturato:** equipment, sedi tecniche, dominio dei dati (per processi, per argomenti), semantica della classificazione con logiche codificate e concordate
- > **Definizione livello della qualità del dato:** individuazione Owner del dato, condivisione criteri
- > **Integrazione, interoperabilità e sicurezza dei flussi dati**
- > **Manutenzione del dominio dei dati transazionali** ... dalla manutenzione dei sensori al vettore di comunicazione alla gestione nel Database

**Data Driven**



**Data Quality**

- Data Maintenance
- Data Cleaning

## I dati come risorsa, l'I.A. come opportunità: Data Quality come elemento imprescindibile



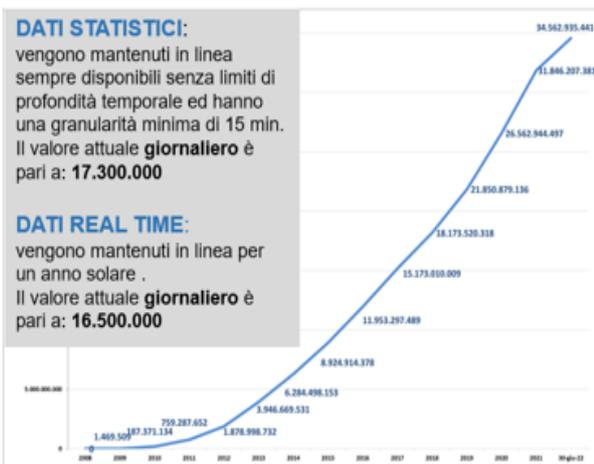
Elaborazione di **report specifici con cadenza settimanale** per evidenziare tutti i sensori che trasmettono informazioni potenzialmente non corrette. In tale modo si riescono ad indirizzare in maniera mirata il lavoro di controllo, sistemazione e manutenzione degli apparati in campo da parte delle Business operative.

### DATI STATISTICI:

vengono mantenuti in linea sempre disponibili senza limiti di profondità temporale ed hanno una granularità minima di 15 min. Il valore attuale **giornaliero** è pari a: **17.300.000**

### DATI REAL TIME:

vengono mantenuti in linea per un anno solare. Il valore attuale **giornaliero** è pari a: **16.500.000**



Record statistici on line nel sistema SCADA

- 1. Variazioni Real Time:** vengono evidenziati i segnali che generano significative variazioni di campo al giorno, situazione che denota una potenziale anomalia di configurazione o di funzionamento degli strumenti di campo. A partire da questi, viene effettuata un'analisi dettagliata delle bande morte configurate per le misure.
- 2. Dettaglio Allarmi Anomali:** vengono evidenziati i segnali che generano significativi allarmi giornalieri. Questa evidenza fornisce la "sensibilità" di allarmi potenzialmente non correttamente configurati o con potenziali anomalie di campo: di fatto segnali potenzialmente significativi del processo che esplicitano.
- 3. Impianti in Errore di telemetria:** vengono segnalati gli impianti che hanno manifestato problemi di comunicazione con il centro di telecontrollo, per evidenziare possibili situazioni anomale. Vengono anche individuate eventuali situazioni ripetitive.
- 4. Misure Fuori Range:** si intendono le misure che sono al di fuori dei fondo scala definito per la misura stessa e che pertanto hanno una rilevante probabilità indicativa di malfunzionamento dei sensori di campo.

## Conclusioni

La **realtà** è caratterizzata da **complessità** e **disordine**.

Per comprenderla sono necessarie una **visione sistemica** e un'estrema **ricettività**.

La massimizzazione dell'utilizzo degli **strumenti abilitanti** deve dare risposte alle **sfide** nel **mondo dell'idrico**. Ma questo non è sufficiente.

Nell'era digitale, del cognitive computing, **scienza** e **tecnica** da sole non producono quella **creatività** di cui abbiamo bisogno per progredire:

**SPETTA A NOI – CON LA NOSTRA COMPRESIONE, CAPACITÀ DI CONOSCENZA E SOPRATTUTTO DI «METTERE A SINTESI» – LA RESPONSABILITÀ DI UTILIZZARE QUESTE TECNOLOGIE DISPONIBILI CON COSCIENZA E NELLA DIREZIONE DELL'EVOLUZIONE.**

*Intervento di Paolo Neirotti - Politecnico di Torino*  
**COME LA TRASFORMAZIONE DIGITALE CAMBIA PROCESSI.  
RUOLI E COMPETENZE NELLE UTILITIES**

## Obiettivi della ricerca «Dagli Elettroni ai Bit»

- **Trasformazione digitale e transizione alle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)** producono forti **discontinuità** in:
  - struttura industriale,
  - organizzazione del lavoro,
  - competenze,
  - modelli di business.
- **Obiettivo della ricerca:** a fronte di tali discontinuità comprendere:
  - Il cambiamento nel lavoro (“pratiche”, competenze, struttura organizzativa)
  - Il **gap** tra gli **attuali approcci** nella gestione delle **Risorse Umane** e **quelli necessari**
  - Le implicazioni del cambiamento per le **Relazioni Industriali**.

## La tecnologie che abilitano la trasformazione digitale

- Internet of Things (IoT)     => *«più sentinelle distribuite sulla rete»*
- Big Data
- Cyber-physical systems     => *le possibilità di gestire processi tramite «digital twin».*
- Machine learning
- Realtà Aumentata e Virtuale (AR/AV)
- Nuova robotica (es. droni)

## I principali impatti sull'organizzazione del lavoro

- Sensorizzazione delle reti di distribuzione e trasmissione e nelle unità di power generation sta causando:
  - Nascita di nuove élite professionali (es. Data scientist)
    - Difficoltà attrarli e ritenerli (servono salari di competitività verso i settori digitali e cultura aziendale “data-driven”)
  - Aumento dei meccanismi di collegamento orizzontale tra funzioni
    - business translator,
    - Progettazione tecnica
    - metodologie agili in ottica di revisione dei processi in chiave digitale
  - Sistemi ad alto coinvolgimento personale (Incentivazione variabile + sistemi di kaizen + formazione + nuovi modelli di empowerment e leadership)

- operativi di zona vs. data scientist nell'interpretazione dei risultati degli algoritmi e nell'individuazione dei "falsi positivi"
- Bisogno crescente con Covid-19 e avvento di modelli di smart work diffusi e persistenti
- Upskilling diffuso su ruoli di linea (O&M, vendita)

## Le nuove «élite professionali»

### *I nuovi ruoli...*

- Data scientists/engineers
- Data analysts
- Specialisti di Internet of Things
- Specialisti di Cyber security
- User experience designer
- Digital enabler

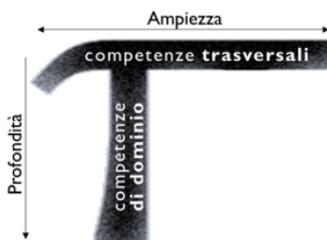
### *...e la loro «Fenomenologia»*

- Incidenza limitata negli organici, ma notevole valore strategico
- Per alcuni ruoli le competenze di dominio elettrico non sono cruciali.

## L'arricchimento del lavoro

- L'effetto **ambivalente** delle tecnologie digitali: più **codificabilità** e controllo (es. su tempi e procedure), ma anche e soprattutto più **arricchimento** nei contenuti del lavoro
  - **Facilitazione del lavoro** (es. con AR meno errori, e meno rischi per salute e sicurezza)
  - **Dati più accurati** migliorano controllo e diagnostica e riducono tempi morti per interventi sul campo => può migliorare la produttività individuale
  - **Più indicatori e statistiche da interpretare** anche per gli addetti di rete/centrale
  - Molta conoscenza procedurale **da tacita diviene esplicita**
  - Riduzione della specializzazione (da specialista del singolo apparato ad addetto «polivalente sul sistema»).

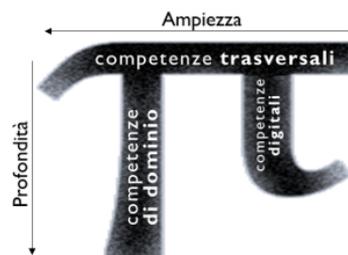
## Come cambiano le competenze nelle O&M



Aumenta l'**ampiezza** delle conoscenze da trasmettere, come conseguenza della crescita di varietà dei compiti e di complessità tecnologica...

...ma serve anche maggiore **«profondità»** → riguardo all'elettrotecnica, aumenta il livello teorico richiesto per comprendere i nuovi fenomeni causati sulla rete dall'utilizzo di Fonti di Energia Rinnovabile

Ampiezza e profondità coinvolgono anche competenze legate al «digitale», necessarie per permettere agli operativi di conoscere il **livello base delle tecnologie digitali** e di gestire O&M con approccio **data-driven**



## L'integrazione tra competenze tecniche e digitali nelle O&M

⚡ Necessario integrare le nuove competenze digitali **senza perdere di vista il fenomeno** elettrotecnico e le «leggi di natura» che lo governano

🧠 La Scuola deve sviluppare pedagogia che aiuti a **far prevalere interpretazione teorica dei fenomeni rispetto all'analisi dei dati** riportati dai software. (evitare *bias* e *compiacenza da automazione*)

**Necessità di nuovo Apprendistato Professionalizzante e con approccio di Alternanza Scuola-Lavoro**

«Faccio l'esempio sul fotovoltaico che ha troppa linea e non riesce a spingere: alza la tensione. Se sai qualcosa (di elettrotecnica), ti aiuta. Sai già dove andare a cercare il guasto»

**Small data:** «Non servono tanti dati, ne servono pochi ma ben chiari»

«Un impiantista mi dice: 'no, c'è tensione eccessiva, devo fare una cabina'. Io rispondo: 'ma com'è possibile?' [...] E infatti cosa c'era? C'era un carico fittizio e lui sbagliava il calcolo, ma non riusciva a bypassare il problema»

Nuovi approcci alla formazione professionalizzante: la “vocalization” delle università: <https://www.youtube.com/watch?v=dPHT-pNNJtI&feature=youtu.be>

## Dalla ricerca alla formazione.

*L'offerta formativa congiunta Accademia Servizi e Scuola Master @Polito*

modulo	A chi è rivolto	Obiettivi apprendimento	Durata
<b>Modulo 1.A. Trend tecnologici e nuovi approcci alla regolazione</b>	Specialisti Uffici Compliance Responsabili Vendita Specialisti HR	Come <u>regolazione</u> , FER e <u>digitalizzazione</u> cambiano sistemi di HRM, <u>profili competenze</u> , <u>stili leadership</u> , e <u>approcci</u>	10 ore Online
<b>Modulo 1.B Le sfide manageriali della trasformazione digitale</b>	Responsabili O&M		
<b>Modulo 2. UAV per ispezione e monitoraggio infrastrutture.</b>	Responsabili Sistemi Informativi Responsabili O&M	<u>Riconoscimento e sviluppo opportunità e fattori critici successo su automazione</u> <u>logiche ispezione e monitoraggio</u>	6 ore Online + Hands on Lab
<b>Modulo 3. Introduzione alla manutenzione predittiva nel settore elettrico</b>		<u>Riconoscimento e sviluppo opportunità e fattori critici successo per data science</u>	6 ore Online + Hands on Lab