

LA TELEGESTIONE OTTIMIZZATA DEI REFLUI URBANI PER UN ABITATO DA 25 KAE



- **Processi abilitati:** Il CLOUD e le tecnologie ICT per la Telegestione del Sistema Idrico Urbano con particolare riferimento al collettamento e trattamento delle acque reflue urbane.
- **Ambito di applicazione:** Il Sistema Idrico Urbano – Distrettualizzazione e collettamento in pressione delle acque reflue – Automazione di Processo ed Efficientamento Energetico di un impianto depurativo – per un abitato da 25 kAE.
- **KPI dello Use Case:** bilancio fognario di un abitato e indici di qualità delle acque reflue coltettate in pressione, efficacia ed efficienza qualitativa ed energetica del trattamento con particolare riferimento alla linea acqua del depurativo.
- **Tecnologie:** Sensori, PLC/RTU, Sistema di comunicazione, DCS/SCADA, CLOUD.

IMMAGINE 1 – SCHEMATIZZAZIONE DI UN SISTEMA IDRICO URBANO

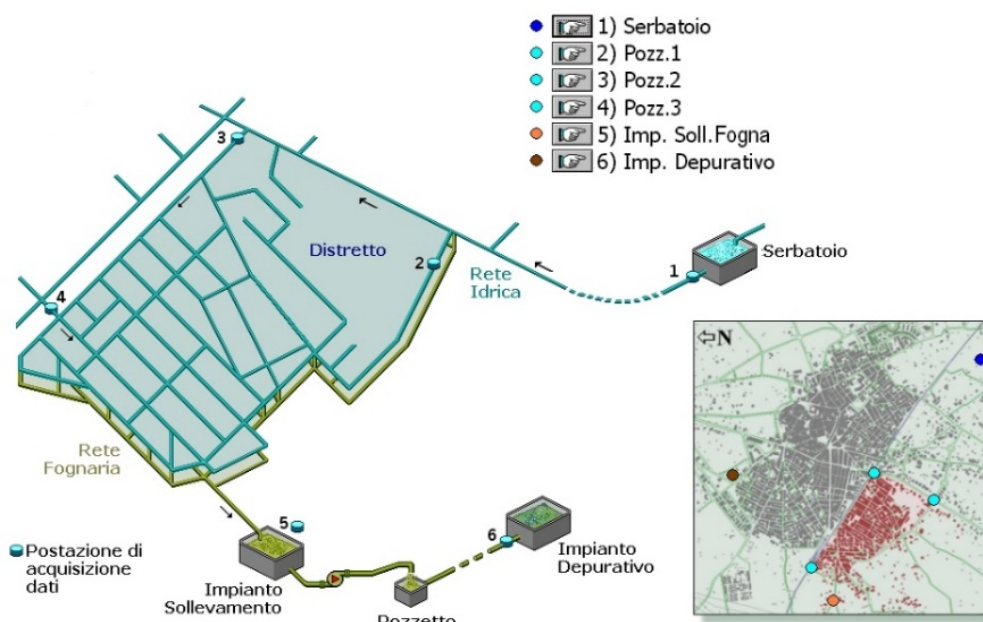


Figura 1 - Distrettualizzazione e bilancio idrico di un Sistema Acque Urbano

IMMAGINE 2 – SCHEMATIZZAZIONE DEL CASE STUDY RETE FOGNARIA CASTELLANA GROTTE (BA)

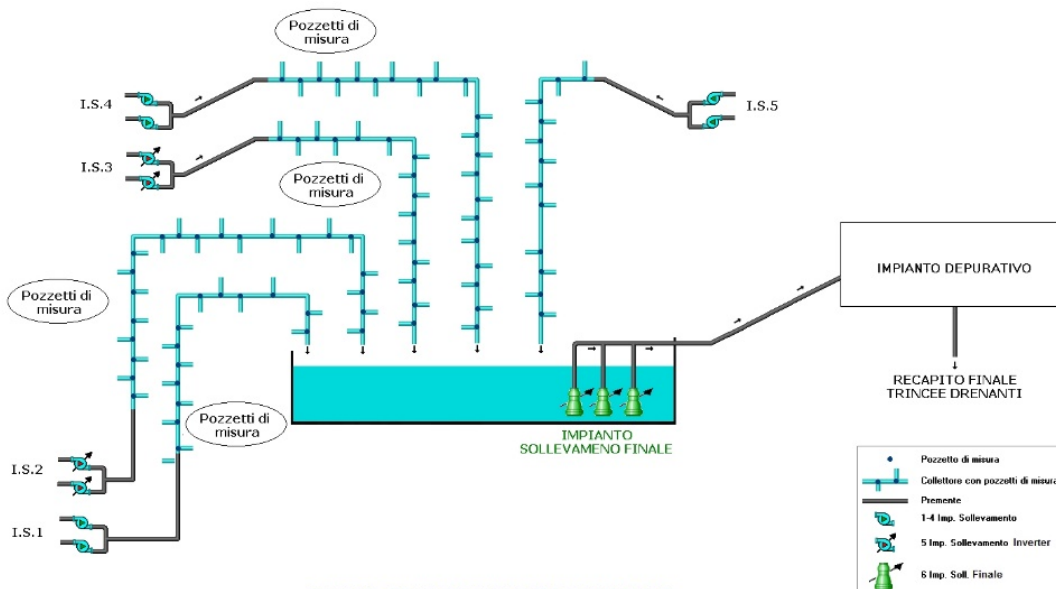


FIGURA 10 - SCHEMATIZZAZIONE RETE FOGNARIA ABITATO



IMMAGINE 2 – SCHEMATIZZAZIONE DEL CASE STUDY RETE FOGNARIA CASTELLANA GROTTE (BA)

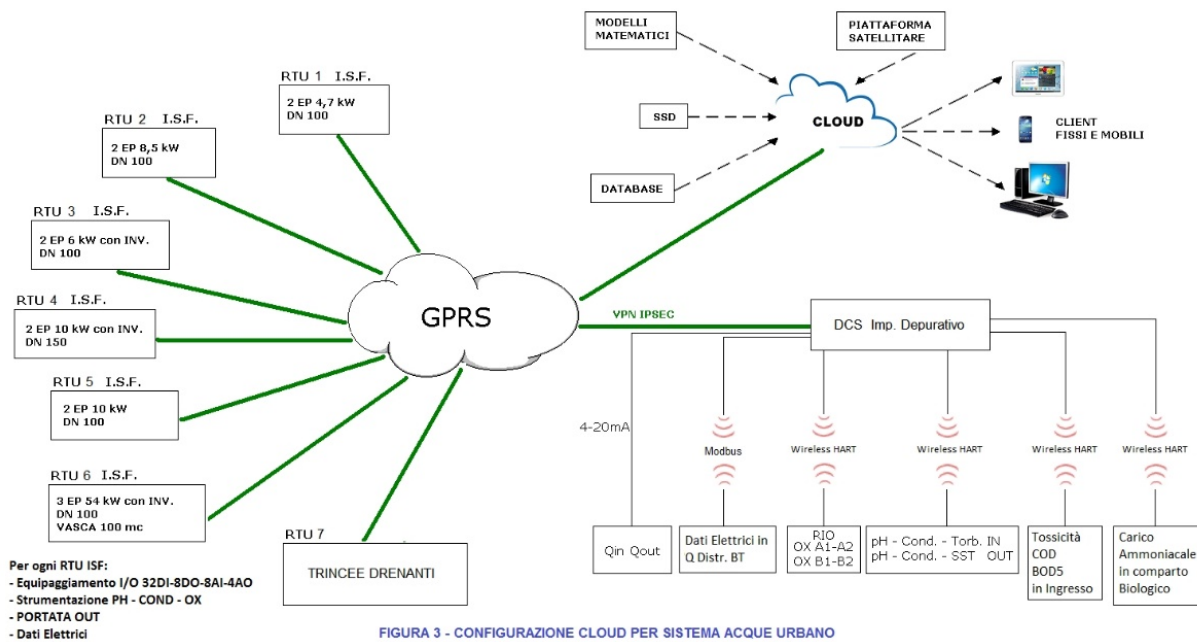


FIGURA 3 - CONFIGURAZIONE CLOUD PER SISTEMA ACQUE URBANO

DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE

L'aspirazione attestata da alcuni case study presentati ai primi convegni tematici sul ciclo dell'acqua (più di 20 anni or sono) di gestire la distrettualizzazione delle reti idriche di un abitato e determinarne il bilancio idrico esteso alla rete fognaria, incluso il depurativo dell'abitato (vedi Immagine - Figura 1), ha trovato riscontro in un progetto di ricerca applicata che ha visto l'Azienda coinvolta, da ottobre 2016 a tutta l'annualità 2017, quale partner attuatore di una sistema ICT dedicato alla gestione ottimizzata di un Sistema Idrico Urbano ed in particolare dei Reflui Urbani in un prototipo urbano da ca 25.000 Abitanti Equivalenti.

L'Azienda, quale partner di uno dei progetti vincitori del bando Cluster Regionale Puglia 2014-2015, insieme agli altri partner pubblici e privati componenti di una prestigiosa compagine, tutti Pugliesi ed operanti da molto tempo e con successo al servizio del ciclo completo delle acque, ha implementando un sistema ICT su CLOUD per l'acquisizione dei dati e delle misurazioni eseguite in campo c/o un impianto depurativo, c/o gli impianti di sollevamento che regolano lo smaltimento della rete fognaria verso il depuratore e c/o le trincee drenanti che costituiscono il recapito del trattamento.

L'obiettivo generale del progetto è quello di integrare una serie di modelli, strumenti informatici e tecnologici al fine di sviluppare un sistema di supporto decisionale per la gestione integrata, dinamica ed eco-efficiente dei sistemi di collettamento, trattamento e smaltimento dei reflui urbani (Sistema Acque Urbane).

L'obiettivo specifico del sistema integrato è quello di trasferire l'informazione dal campo all'utente e di automatizzare i processi di collettamento, trattamento e smaltimento attraverso il monitoraggio ed il controllo remoto dei dispositivi e degli impianti. Particolare attenzione viene allocata al monitoraggio ambientale in grado di rilevare sia le variabili critiche di innesco di fenomeni potenzialmente critici che di "allertare" gli operatori in caso di eventi potenzialmente dannosi per l'impianto e ambiente esterno.

Il fine ultimo è di fornire un supporto decisionale alla gestione razionale e sostenibile dei Reflui Urbani di un abitato, riducendo i consumi energetici e coniugando l'efficienza della produzione con la minimizzazione dell'impatto ambientale.

Il ruolo specifico dell'Azienda è quello di implementare il SW di acquisizione e di automazione residente in tutte le apparecchiature di campo e strutturare il database di impianto in un CLOUD, disponibile e fruibile a tutti i partner responsabili della ricerca e della modellazione matematica, finalizzata alla elaborazione degli strumenti decisionali di supporto alle attività operative del gestore.

Le Figure 2-3 illustrano rispettivamente l'architettura e la configurazione del sistema tecnologico che si compone di tutte le tecnologie più innovative utilizzate nel settore in termini di strumentazione, acquisizione, elaborazione, comunicazione.

Il progetto di ricerca applicata, vincitore del Cluster Regionale Puglia 2014-2015, ha consentito di integrare una serie di modelli, strumenti informatici e tecnologici per sviluppare un sistema di supporto decisionale per la gestione integrata, dinamica ed eco-efficiente dei sistemi di collettamento, trattamento e smaltimento dei reflui urbani (SISTEMA ACQUE URBANE).



Iniziato nel novembre del 2015, con durata biennale, il progetto ha dato luogo alla ingegnerizzazione ed allo sviluppo del sistema (illustrato in Fig. 3), nella prima metà del percorso, per essere attivato nel primo trimestre del 2017, ed essere avviato alle sperimentazioni da parte di tutti i soggetti modellatori e non, coinvolti nella ricerca applicata.

Il sistema tecnologico di telecontrollo implementato su piattaforma CLOUD, operativo in tutte le funzionalità, ha attivato una delle prime (se non la prima) piattaforma ICT a supporto di un approccio integrato al sistema idrico urbano, coordinando la conduzione e telegestione dell'impianto depurativo con quella della rete fognaria che lo alimenta, nonché del suo recapito finale, in questo caso costituito da trincee drenanti.

Nell'espletamento del suo ruolo di partner centrale per la progettazione della piattaforma ICT per la gestione integrata di tutte le informazioni connesse all'impianto depurativo inclusi i due sistemi operanti a Monte (rete di sollevamento fognario) e Valle (recapito finale) dell'impianto, l'Azienda ha definito durante i primi sei mesi del progetto l'architettura del CLOUD quale piattaforma idonea a verticalizzare le informazioni rivenienti dal sistema elettrostrumentale distribuito in campo nei vari impianti oggetto di prototipazione e sperimentazione del sistema, unitamente alle specifiche tecniche funzionali del SW applicativo necessario a rendere fruibile il data-base complessivo a tutti i partner responsabili delle specifiche investigazioni e sperimentazioni tecnico-scientifiche previste dal progetto.

Fin dall'inizio del progetto sono state definite le specifiche tecniche della strumentazione e della piattaforma Hardware che è stata approntata ed installata in campo.

La piattaforma Hardware e Software è stata attivata e resa operante per la gestione delle informazioni digitali (stati e allarmi) provenienti dagli impianti oggetto di interfacciamento e di acquisizione (sollevamenti fognari, impianto depurativo, recapito finale trincee drenanti), ed è stata completata con l'acquisizione della strumentazione di misura elettroidraulica (portate e consumi elettrici) e di processo (caratteristiche fisico-chimiche del refluo trasportato al depurativo e dell'acqua trattata dall'ingresso all'uscita del depurativo passando per il comparto biologico), accesa e tarata per l'avvio della sperimentazione del partenariato.

La piattaforma CLOUD, già messa a punto dall'Azienda per la sperimentazione sulla pratica del riuso irriguo durante lo sviluppo del progetto PON In.Te.R.R.A. 01_01480 (finanziato dal M.I.U.R. e sviluppato dal 2012 al 2014) è stata aggiornata, perfezionata e personalizzata per l'acquisizione e la telegestione sostenibile delle varie fasi e componenti che compongono il Sistema Idrico dei Reflui Urbani, superando i limiti di una gestione a comparti stagni storicamente adottata dagli enti gestori (Utilities), che vede le risorse umane separatamente impegnate a gestire la rete fognaria e l'impianto depurativo con annesso recapito finale.

In particolare sono state attivate le funzioni di navigazione del CLOUD che hanno consentito a tutti i partner di fruire dei dati acquisiti (real-time e storici), ciascuno per i propri scopi previsti dalla ricerca di IUS_OPTIMA applicata al prototipo (abitato di Castellana Grotte), i cui impianti (sollevamenti fognari, depurativo e trincee drenanti) sono stati interfacciati ed infrastrutturati per la sperimentazione.

Il sistema telematico implementato ed attivato, oltre a concentrare nel CLOUD tutte le informazioni acquisite dal campo, ha altresì integrato nel DBSERVER dell'impianto depurativo il data-base dei sistemi di sollevamento fognari operanti a Monte, consentendo al gestore, per la prima volta in assoluto, di disporre nell'impianto depurativo (piuttosto che nel centro di controllo) di un sistema di consultazione e di telegestione di tutti gli impianti di sollevamento fognario che collettano e trasportano il refluo verso il depurativo, a beneficio dell'esercizio del depurativo stesso.

L'integrazione tecnologica nel CLOUD, pur con le sue limitazioni dovute alla disponibilità delle risorse economiche allocabili dal progetto all'approntamento della piattaforma Hardware e Software prototipale, ha consentito di supportare la gestione integrata di tutte le componenti del Sistema di allontanamento e trattamento dei Reflui Urbani telegestite, destinando a tutte le risorse umane coinvolte nell'esercizio e nella manutenzione degli impianti (oltre che ai partner del progetto di ricerca) la fruizione fissa e mobile delle informazioni disponibili nel CLOUD.

Il CLOUD ha acquisito e storicizzato tutte le segnalazioni analogiche e digitali predisponendo il data-base real-time e storico ad essere utilizzato dalle applicazioni di modellazione matematica (della rete fognaria - del comparto biologico - delle trincee drenanti) che i partner responsabili della ricerca hanno approntato in generale per il sistema idrico urbano ed in particolare per il prototipo approntato.

L'obiettivo della sperimentazione è stato quello di applicare i modelli matematici ai dati disponibili nel CLOUD al fine di sviluppare un sistema di supporto decisionale per la gestione integrata, dinamica ed eco-efficiente dei sistemi di collettamento, trattamento e smaltimento dei reflui urbani concretamente interfacciati in campo in un abitato di ca 20.000.

Particolare attenzione è stata posta dal progetto anche al monitoraggio ambientale in grado di rilevare sia le variabili critiche di innesco di fenomeni potenzialmente critici che di "allertare" gli operatori in caso di eventi potenzialmente dannosi per l'impianto e ambiente esterno.

L'obiettivo generale è stato quello di sperimentare, sia pure nella limitatezza del prototipo, un supporto decisionale alla gestione razionale e sostenibile del Sistema di allontanamento e trattamento dei Reflui Urbani, riducendo i consumi energetici e coniugando l'efficienza della produzione con la minimizzazione dell'impatto ambientale.

Particolarmente interessante ed importante, grazie alla interoperabilità che caratterizza il CLOUD, è stata la possibilità di integrare applicazioni SMART (modelli matematici, sistemi di supporto alle decisioni, SIT, ecc.) utili per la telegestione sostenibile ed integrata della risorsa idrica, ancorchè sviluppate con il paradigma delle SMART CITY.

Senza contare il beneficio che ne ha tratto la SMART COMMUNITY, ovvero l'insieme della comunità dei soggetti pubblici e privati diversamente coinvolti: Istituzioni, Regione, Comune, ARPA, Enti di Ricerca, Università, Gestori, Industria, Cittadini.



IMPLEMENTAZIONE E OPERATIONS

- **Chi, come e quando implementa fisicamente l'architettura:** l'integratore specialista incaricato dall'Ente Gestore che implementa, configura e rilascia il sistema.
- **Chi la gestisce:** l'Ente Gestore tramite il team specializzato preposto alla manutenzione elettrostrumentale ed ICT del sistema.
- **Che decisioni o azioni ne derivano e chi le implementa:** le determinazioni dell'Ente Gestore per la industrializzazione dell'approccio integrato alla telegestione dell'intero Sistema Idrico Urbano, lo sviluppo di un sistema di supporto decisionale per la gestione sostenibile ed integrata della risorsa idrica, nonché la replica secondo i propri standard aziendali agli altri abitati ricadenti nell'Ambito Territoriale Ottimale gestito.

RETURN ON INVESTMENT

Considerato l'approccio sistemico ed integrato ad un sistema complesso quale quello della rete fognaria (ma volendo anche idrica) di un intero abitato, incluso l'impianto depurativo e l'eventuale affinamento per il riuso agro-industriale della risorsa idrica, la misurazione del ROI passa attraverso l'elaborazione degli indici di performance funzionali e di ottimizzazione manutentiva, ancorchè applicati a:

- bilancio idrico-fognario e distrettualizzazione
- controllo della qualità dei reflui ed individuazione delle perdite e/o degli scarichi anomali affluenti alla rete fognaria
- telegestione operativa real-time della rete fognaria, in pressione ed a gravità
- automazione di processo ed efficientamento energetico dell'impianto depurativo
- qualità del refluo depurato e di quello affinato per eventuale riutilizzo per usi agro-industriali