

LA TELEGESTIONE INTEGRATA DEGLI IMPIANTI DEPURATIVI, DELLE STAZIONI DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE, DELLE RETI ACQUEDOTTISTICHE A SERVIZIO DEGLI AGGLOMERATI INDUSTRIALI



- **Processi abilitati:** L'integrazione dei sistemi SCADA e delle tecnologie WEB per la Telegestione della risorsa idrica in aree industriali distribuite in ampi e differenziati territori.
- **Processi abilitati:** L'integrazione dei sistemi SCADA e delle tecnologie WEB per la Telegestione della risorsa idrica in aree industriali distribuite in ampi e differenziati territori.
- **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 25 kAE.
- **KPI dello Use Case:** bilancio idrico dell'acqua e dei reflui gestiti in area industriale, indici di qualità delle acque reflue coltate in pressione, efficacia ed efficienza qualitativa ed energetica del trattamento con particolare riferimento alla linea acqua del depurativo, indici di efficientamento organizzativo supportati da strumenti di telegestione in mobilità degli impianti.
- **Tecnologie:** Sensori, PLC/RTU, VPN/IP-SEC, SCADA-WEB, APP Android-IOS.

DIAGRAMMA FUNZIONALE 1 - FIGURA 1 – ARCHITETTURA SISTEMA

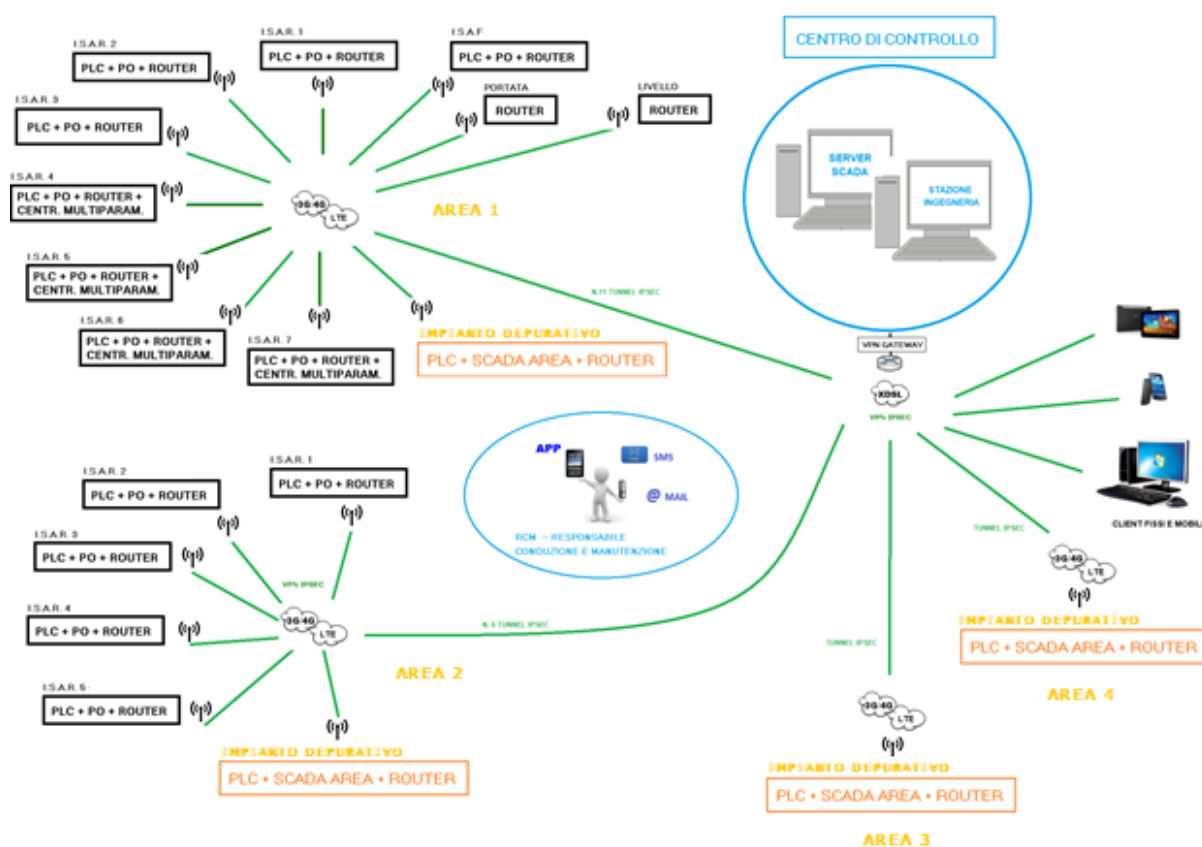
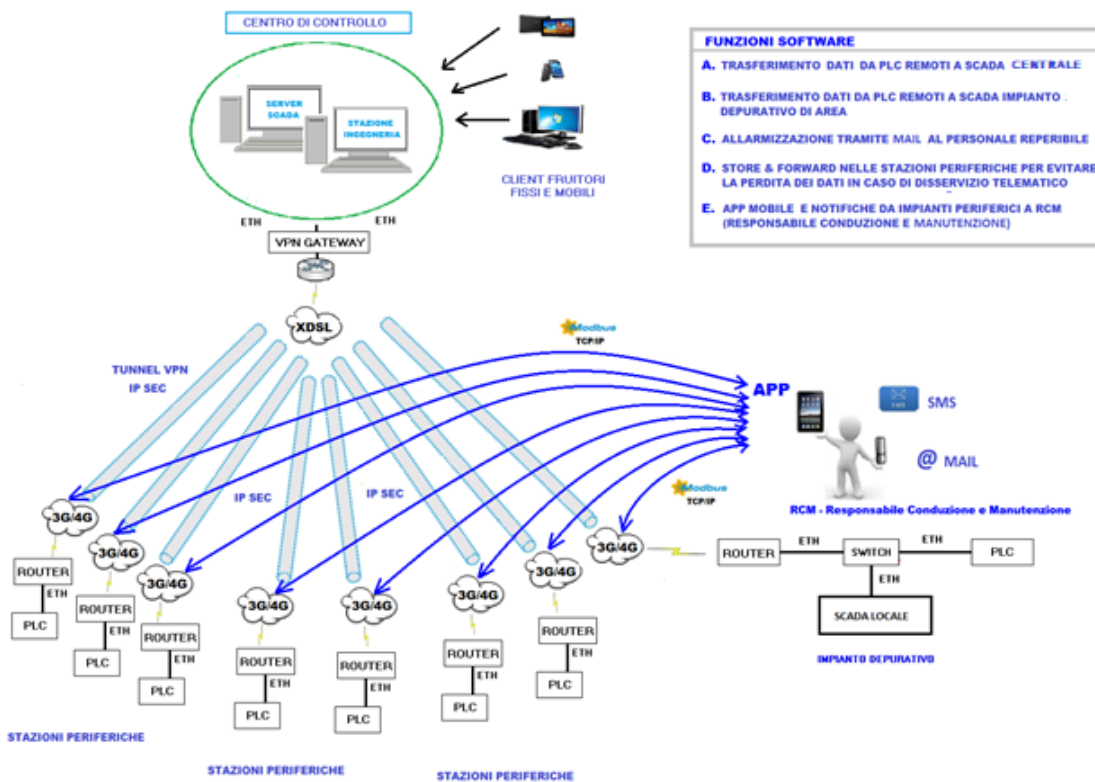


DIAGRAMMA FUNZIONALE 2 - FIGURA 2 – CONFIGURAZIONE TELEMATICA E FUNZIONALE



DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE

PREMESSA - Pur rimanendo nell'ambito della telegestione integrata di un sistema idrico distribuito in una specifica area, il case study presentato al Forum Telecontrollo 2019 - Firenze si è spostato in un ambito industriale.

In particolare si tratta del rewamping del sistema di automazione e controllo degli impianti gestiti in alcuni agglomerati industriali diversamente dislocati su un ampio territorio, con la realizzazione e l'attivazione di un innovativo sistema di telecontrollo che coniuga le esigenze di automazione e supervisione di processo locale con la trasmissione dei dati e delle misurazioni eseguite in campo al centro di controllo dell'ente che gestisce gli impianti per conto dei rispettivi Consorzi Industriali.

Implementato su piattaforma WEB, nel solco di Industria 4.0, il sistema costituisce una infrastruttura ICT avanzata che supporta l'approccio integrato al ciclo di vita delle acque industriali coordinando la conduzione e telegestione dell'impianto depurativo di una determinata area industriale con quella della propria rete di smaltimento acque reflue che lo alimentano da monte, annettendo anche la telegestione degli impianti (sollevamenti, vasche di accumulo, ecc) per l'alimentazione delle reti industriali, ancorchè distrettualizzate.

I sistemi di automazione e supervisione locale (HMI/SCADA) localizzati in ciascun impianto oggetto di intervento ottemperano alle esigenze di conduzione automatica non presidiata, attraverso attuali regolazioni di processo piuttosto che obsolete sequenze telematiche.

Il sistema di monitoraggio ambientale supportato dall'architettura telematica è 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.

Tra gli obiettivi generali dell'appalto tecnologico, oltre alla telegestione real-time degli impianti periferici distribuiti nelle aree di competenza, particolarmente importante è quello di accentrare c/o la sede del gestore, la costituzione e l'aggiornamento real-time e storico di un data-base aperto e fruibile per predisporre un supporto decisionale alla gestione razionale e



sostenibile del Sistema di allontanamento e trattamento dei Reflui Industriali (così come successivamente della distribuzione distrettualizzata delle acque industriali), riducendo i consumi energetici e coniugando l'efficienza della produzione con la minimizzazione dell'impatto ambientale.

ARCHITETTURA DEL SISTEMA - Gli impianti oggetto di intervento sono 19 (di cui 4 depuratori, 12 sollevamenti acque reflue, 1 sollevamento acque di falda con annessa vasca di accumulo e postazione di misura alla origine della distribuzione idrica industriale), distribuiti in 4 AREE, con 4 sub-centri SCADA di Area ed un centro di controllo operante su piattaforma WEB c/o la sede del gestore, come illustrato nell'architettura di Fig. 1.

Con riferimento all'architettura le peculiarità che caratterizzano la qualità del sistema sono in sintesi:

1. Rispetto delle piattaforme Hardware esistenti e funzionanti con aggiornamento ed integrazione delle medesime nel nuovo sistema ICT.
2. Omogeneizzazione della piattaforma SW di Base ed Applicativo.
3. Adeguatezza della configurazione e dell'architettura proposta alla estesa e variegata dislocazione degli impianti ricadenti negli ambiti territoriali di competenza dell'Ente gestore unico, nonché della organizzazione del personale responsabile della gestione operativa (esercizio e manutenzione) e strategica (management) degli impianti depurativi e dei sollevamenti fognari ed idrici ricadenti nelle relative aree di competenza.
4. Scalabilità del sistema ed implementabilità futura con espansione degli impianti telegestiti e delle funzionalità applicative.
5. Ridondanza e recupero dei dati storici a seguito di interruzione delle connessioni telematiche.
6. Telegestione diretta degli impianti tramite dispositivi mobili con APP ANDROID in dotazione al personale reperibile e/o Responsabile per la Conduzione e Manutenzione (RCM).

Questa importante funzionalità rilasciata per gestire l'allarmizzazione delle situazioni che possono essere causa di danno ambientale (allagamenti, sversamenti, ecc.) o biologico (disservizio organi operanti nel comparto ossidativo), consente di prevenire se non evitare le situazioni di emergenza, o perlomeno abbatterne i costi ed i danni solitamente ingenti causati da tali eventualità.

SISTEMA DI TRASMISSIONE DATI - La configurazione telematica e funzionale del sistema è illustrata in Figura 2.

Tutti i device periferici del sistema di telecontrollo sono interconnessi per mezzo di una VPN (Virtual Private Network) con protocollo di trasmissione pubblico e condiviso IPSEC (IP Security), che si prefigge di ottenere connessioni sicure su reti IP (Internet Protocol). La sicurezza viene raggiunta attraverso la funzionalità di autenticazione, cifratura e controllo di integrità dei pacchetti IP.

La VPN è attualmente supportata da n. 19 router per rete cellulare 4G/LTE operanti presso le postazioni periferiche di qualunque tipologia (depurativi, sollevamenti, ecc) ed un concentratore di tunnel IPSEC per linea ADSL presso il Centro di Controllo, dotato di IP statico e pubblico.

Ogni singolo device della rete WAN (point to point) è connesso al centro di controllo e, tramite il centro di controllo, ogni singolo device di una postazione periferica (sollevamento) è connessa al device del depurativo dell'Area di propria competenza.

Pertanto ciascuno SCADA di Area, operante c/o il rispettivo depurativo, gestisce e controlla tutti gli impianti periferici ricadenti nell'Area di competenza.

Il Sistema SCADA operante nell'impianto depurativo del Sub-Centro di propria competenza abilita la supervisione integrata del depurativo e degli impianti di sollevamento idrico e fognario ricadenti nella sua giurisdizione, ponendosi come centro di riferimento per la telegestione e la manutenzione di tutti gli impianti di propria competenza.

La telegestione mobile degli impianti da parte dei Responsabili della Conduzione e Manutenzione (RCM), anch'essa strutturata ed organizzata per aree di competenza, è supportata da un'applicazione di esclusiva realizzazione da parte dell'Azienda: un'APP implementata per Sistema Operativo ANDROID e quindi per la maggior parte dei dispositivi mobili disponibili sul mercato (smartphone, tablet, ecc.), tuttavia disponibile anche per SO IOS.

Le caratteristiche funzionali di questa applicazione la rendono estremamente utile quale strumento di telegestione in mobilità degli impianti e discriminazione delle allarmizzazioni spontanee comunque inviate verso i centri di controllo dalle postazioni periferiche.

In sintesi le funzioni Software supportate dall'impianto telematico illustrato dall'architettura in Figura 2 sono:

- A. Trasferimento dati dai PLC remoti allo SCADA centrale per l'archiviazione e la visualizzazione, da parte del personale fisso e mobile abilitato e credenzializzato, di tutti gli impianti telecontrollati.
- B. Trasferimento dati dai PLC remoti al sub-centro SCADA operante nell'impianto depurativo di propria competenza, per l'archiviazione e la supervisione di tutti gli impianti ricadenti nella propria Area.
- C. Allarmizzazione spontanea tramite MAIL inoltrati al personale reperibile, con particolare riferimento alle situazioni che possono essere causa di danno biologico e/o ambientale, nonché di Fault delle apparecchiature elettromeccaniche ed elettrostrumentali.



- D. Storicizzazione e memorizzazione dei dati acquisiti in ciascuna postazione periferica per ripristinare i database storici al ripristino delle connessioni ed evitare la perdita dei dati in caso di mancanza di collegamento con il centro di controllo.
- E. APP mobile per ANDROID e notifiche da impianti periferici a RCM (Resp. Conduzione e Manutenzione).

Considerato l'abbattimento dei costi di gestione delle SIM dati l'utilizzo della rete mobile quale vettore di comunicazione per il sistema telematico, rappresenta il miglior compromesso tra le prestazioni ottenibili in rapporto all'applicazione richiesta e gli oneri dell'attivazione che includono in questo caso anche quelli per la manutenzione del supporto trasmissivo.

L'unico onere per la trasmissione dati in carico al gestore è quello delle 19 SIM dati di rete mobile aziendale approntate per i router degli impianti periferici (depurativi, sollevamenti acque reflue, sollevamenti acque di falda, ecc.) oltre all'indirizzo IP Statico per il centro di controllo.

ECONOMICITA' DI GESTIONE – BENEFICI ATTESI - In definitiva l'economicità di gestione riviene direttamente dalle architetture di sistema (in Figg. 1 -2) e dalla prestazioni funzionali, disponibili e fruibili come di seguito:

- a. L'architettura del sistema illustrata in Figura 1 si compenetra nella organizzazione per Aree incentrate sugli impianti depurativi che, oltre ad essere recettori delle reti industriali (piuttosto che urbane) ne costituiscono centri operativi di supporto al personale reperibile e comunque responsabile delle attività di esercizio e manutenzione.

Il sistema di telegestione degli impianti, centralizzato c/o il centro di controllo e distribuito nei sub-centri delle Aree di competenza degli impianti (depurativi e sollevamenti) asserviti ai rispettivi agglomerati industriali, assume un ruolo decisivo e fondamentale per la conduzione e manutenzione dell'Area.

Assogettare e compenetrare l'utilizzo della tecnologia avanzata alla organizzazione aziendale distribuita nelle Aree dell'articolato ambito territoriale gestito dalla società unica di servizi, responsabile della conduzione e manutenzione degli impianti e delle reti, può costituire un importante fattore di successo nell'espletamento della gestione ottimale dei sistemi idrici e fognari ricadenti nelle giurisdizioni di propria competenza, con conseguenti benefici economici.

- b. L'architettura funzionale dell'impianto telematico illustrata in Figura 2, basata primariamente sull'utilizzo della rete mobile per la trasmissione dei dati, attraverso la scelta del gestore che garantisce la migliore copertura sui territori serviti, consente di ottimizzare i costi (non solo per l'attivazione ma anche per la manutenzione) rispetto ad un qualunque altro vettore potenzialmente utilizzabile quale supporto per la trasmissione dei dati (ponte radio, fibra ottica, connessioni in cavo).
- c. Le prestazioni funzionali proprie del sistema contribuiscono tutte (chi più chi meno) al conseguimento di ulteriori economicità di gestione. In particolare ci riferiamo alla telegestione degli impianti tramite applicazioni WEB (APP per S.O. ANDROID) installate nei dispositivi mobili in dotazione al personale reperibile e/o responsabile dell'esercizio e della manutenzione degli impianti, per prevenire le situazioni di disastro ambientale e/o danno biologico che alcuni disservizi critici potrebbero provocare se non accuratamente gestite e discriminate

Sono in definitiva evidenti i miglioramenti apportati conseguentemente alla riduzione dei costi di esercizio e di manutenzione, così come di gestione operativa e controllo del processo, più in generale espressamente richiesti dalle moderne gestioni operative degli impianti.

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 implementazione del sistema tecnologico e del modello di Industria 4.0 al rewamping degli impianti esistenti, ovvero alla realizzazione dei nuovi impianti e/o di nuovi ambiti industriali da integrare del sistema e telegestire.

RETURN ON INVESTMENT

Considerato l'approccio sistemico ed integrato ad un sistema complesso quale quello della rete idrica e/o fognaria di un intero ambito industriale, ancorchè integrato nella gestione multiambito di un Consorzio Industriale, incluso l'impianto depurativo dell'ambito cui afferiscono i reflui collettati e trasportati, 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
- gestione in mobilità delle emergenze per la prevenzione dei disastri ambientali e/o dei danni biologici che alcuni disservizi impiantistici critici potrebbero provocare.