

**PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE
RICERCA E COMPETITIVITA'
2007-2013**

PON01_01480_11

IN.TE.R.R.A.

**(Innovazioni tecnologiche e di processo per il riutilizzo irriguo delle
acque reflue urbane e agro-industriali ai fini della gestione sostenibile
delle risorse idriche)**



IL TELECONTROLLO E LA TELEGESTIONE AL SERVIZIO DEL RIUTILIZZO IRRIGUO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

Il riutilizzo a fini irrigui delle acque reflue è in continuo aumento a causa della crescente scarsità di risorse idriche e della necessità di garantire la tutela dell'ambiente.

In Italia, ed in particolare in Puglia, tale pratica non è ancora inserita stabilmente nelle politiche gestionali delle risorse idriche e, nonostante il Piano di Tutela delle Acque e gli attuali indirizzi politici favoriscono il riuso, la sua reale implementazione sconta difficoltà e ritardi dovuti a:

- 1) Elevati costi per la necessità di adottare processi di affinamento, a valle della depurazione, per i limiti eccessivamente restrittivi imposti dalla Legge 185/03
- 2) Timori relativi alle difficoltà di gestire impianti tecnologicamente complessi con il rischio di non poter rispettare i limiti della Legge 185/03.
- 3) Negativa percezione da parte di agricoltori, mass-media e presidi autorizzativi, relativa ai rischi associati all'impiego in agricoltura dei reflui depurati.

In questo contesto, una compagine di soggetti pubblici e privati, coordinata dal Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali della Università degli Studi di Bari, ha presentato il progetto PON "R&C" 2007-2013 IN.TE.R.R.A. per lo sviluppo e la sperimentazione di "INnovazioni TEcnologiche e di processo per il Riutilizzo irriguo delle acque Reflue urbane e Agro-industriali ai fini della gestione sostenibile delle risorse idriche".

Il progetto IN.TE.R.R.A., approvato e finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università, e della Ricerca, ha completato in ottobre 2012 (dopo il primo dei tre anni previsti) la realizzazione di alcuni impianti sperimentali di affinamento all'interno di alcune infrastrutture di depurazione gestite da soggetti partner ospitanti, pubblici e privati, con l'allestimento dei campi di sperimentazione.

Tra i 14 partecipanti al progetto IN.TE.R.R.A. Intesis, operando trasversalmente su quasi tutti gli obiettivi realizzativi del progetto (OR1-OR2-OR3-OR4), sta realizzando un innovativo sistema di telecontrollo e telegestione degli impianti oggetto di sperimentazione su piattaforma CLOUD.

IL SISTEMA DI TELECONTROLLO

Anche i sistemi di telecontrollo, con un pò di ritardo rispetto ai tradizionali sistemi informativi aziendali, si stanno avvicinando al concetto di "Software as Service", mettendo a disposizione servizi verticali su Internet.

Il sistema di telecontrollo che Intesis sta realizzando per il progetto IN.TE.R.R.A. si basa su una infrastruttura hardware (server ridondato, storage, gateway VPN, rete) sicura e affidabile, realizzata presso il Data Center Intesis e sull'implementazione di diversi applicativi SCADA rispondenti al paradigma del Cloud Computing.



Sono state installate 7 postazioni periferiche per l'acquisizione di tutte le segnalazioni analogiche e digitali, necessarie per la telegestione completa dei processi di affinamento e di irrigazione di ogni impianto.

Le suddette postazioni sono state collegate con il Data Center Intesis via VPN IPSEC tunnel e sono stati implementati applicativi SCADA su piattaforma WEB per l'acquisizione dei dati in tempo reale, la visualizzazione e la memorizzazione dei dati su database.

In campo, presso ogni impianto, la postazione periferica è stata collegata con protocollo Modbus ad una centralina Hach Lange per l'acquisizione di alcuni parametri qualitativi dell'acqua (ph, temperatura, solidi sospesi, torbidità, conducibilità, ecc...)

L'architettura del sistema di telecontrollo in "cloud" è rappresentato in Figura 1

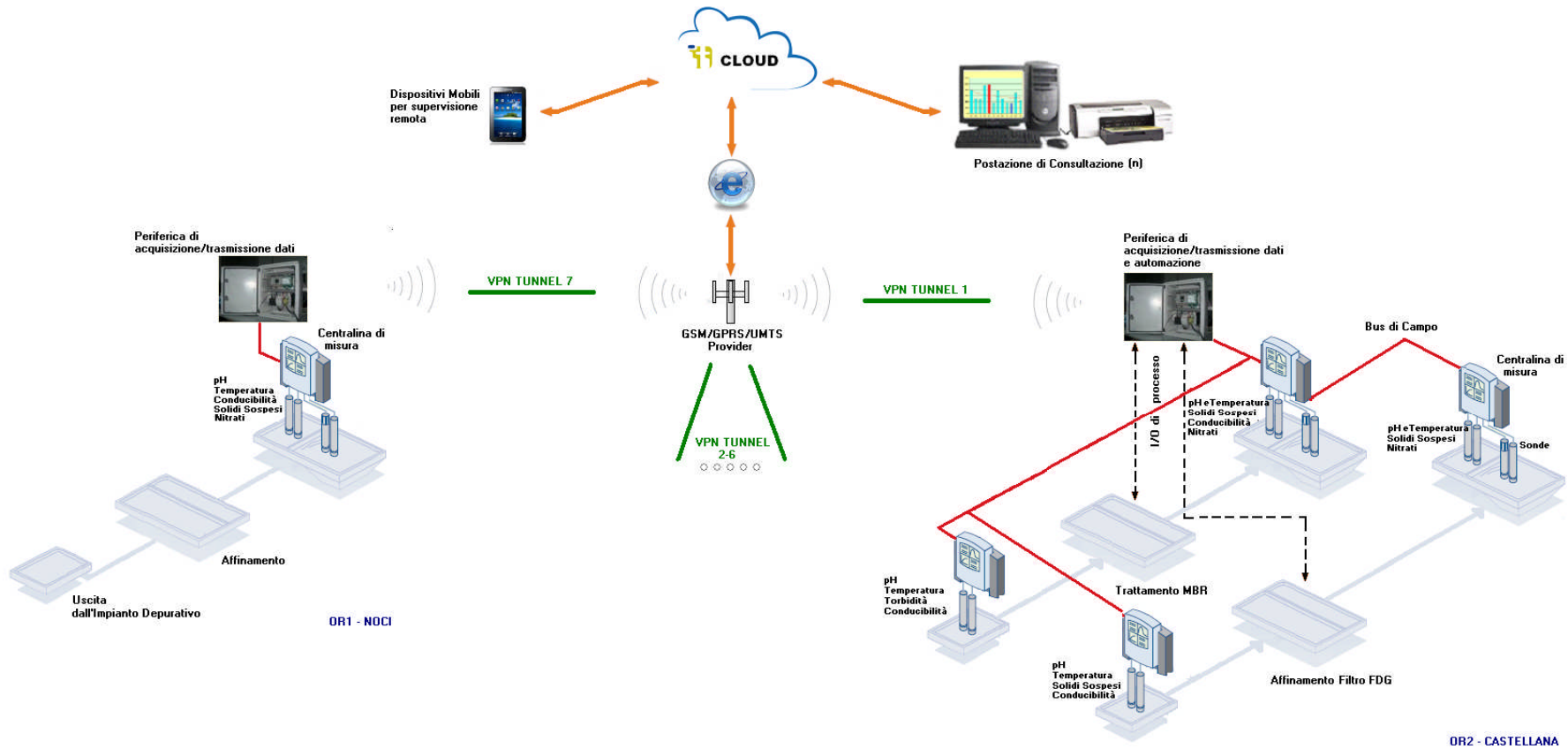


FIG.1 - Architettura Sistema di Telecontrollo PON IN.TE.R.R.A. in CLOUD

Il portale WEB, residente nel Data Center ubicato c/o la sede Intesis di Bari, è al momento attivo con le funzioni di monitoraggio real-time, validazione e memorizzazione dei dati storici, visualizzazione trend misure, visualizzazione log allarmi, report periodici, ecc...). Alcune pagine video per l'impianto di Castellana Grotte (con i trattamenti MBR & FDG – OR2 del PON), sono rappresentati nelle Figure 2 e 3.

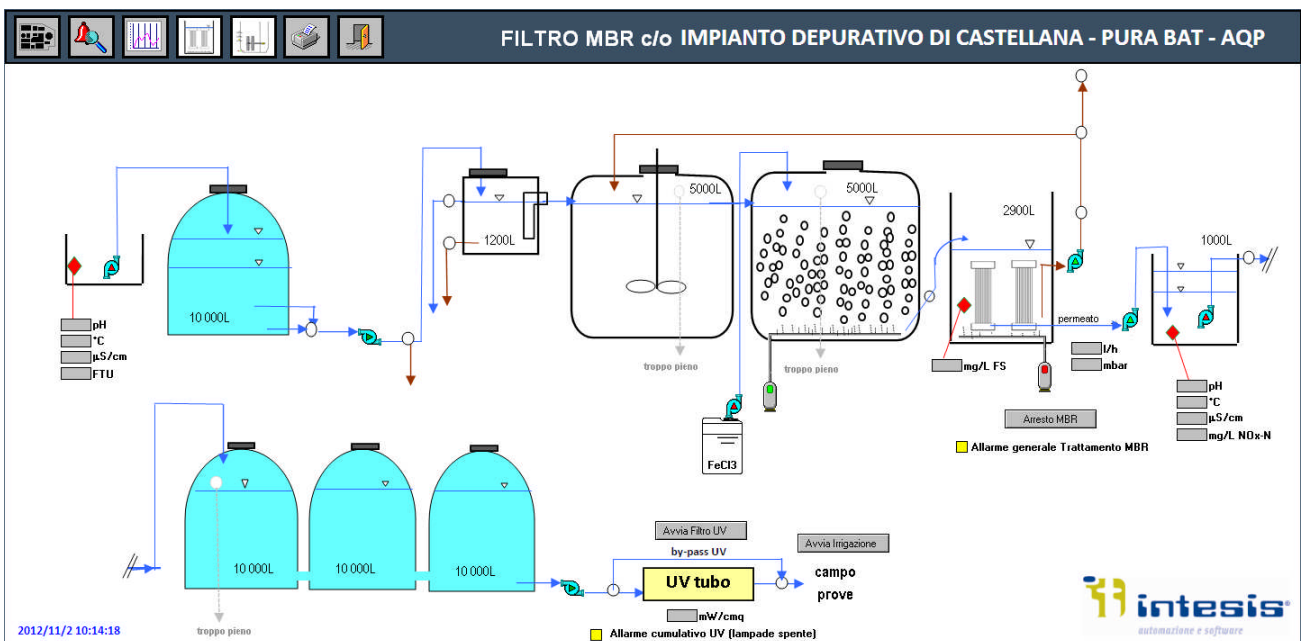


FIG.2 – Schema sinottico per il telecontrollo dell'impianto MBR di Castellana

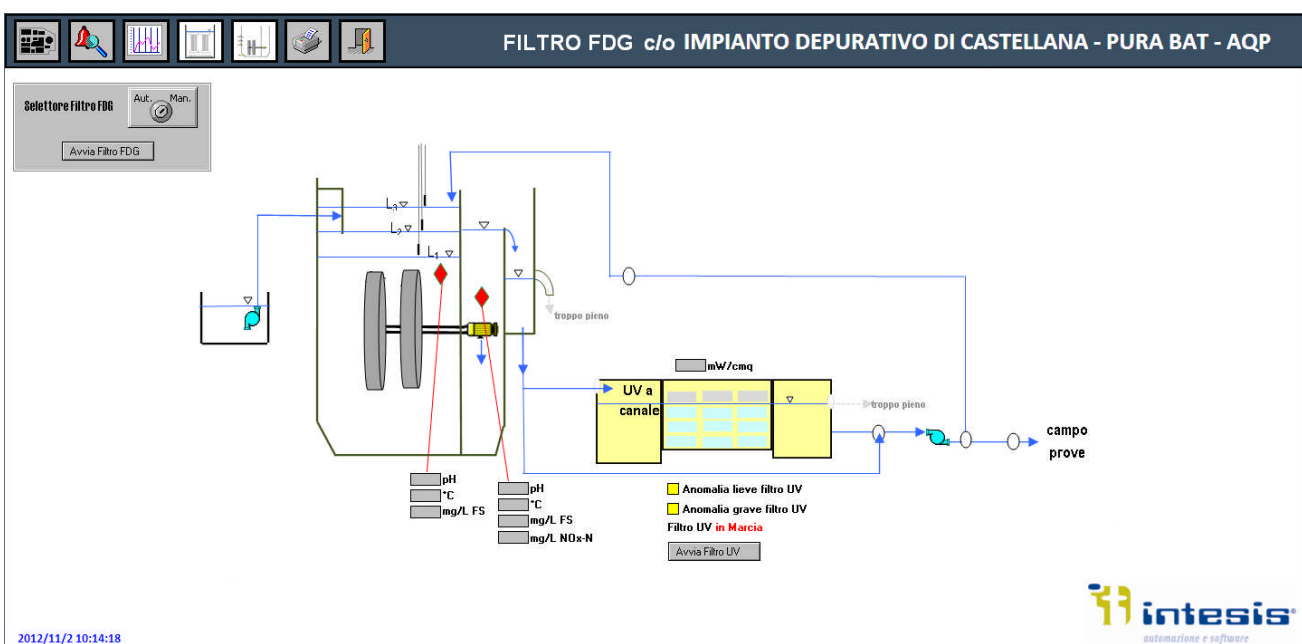


FIG.3 – Schema sinottico per il telecontrollo dell'impianto FDG di Castellana

STATO DELL'ARTE E INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Ad oggi le tecnologie del telecontrollo (misurazione, acquisizione e trasmissione dati) hanno raggiunto un livello tale da rendere disponibili sul mercato una varietà di sensori, attuatori, package, singolarmente equipaggiabili attraverso apparati di telecontrollo che consentono di telegestirli attraverso l'utilizzo di diversi vettori di comunicazione (GSM, GPRS, UMTS, Satellite, ecc..).

E' facilmente riscontrabile, in particolare negli impianti depurativi, la presenza in campo ed in uno stesso impianto di uno o più sistemi di telecontrollo, con diverse architetture e sistemi trasmissivi, ciascuno operante per telegestire le segnalazioni di processo piuttosto che gli allarmi di antintrusione, le misure di un comparto biologico piuttosto che un filtro UV o una centrifuga, ed ancora piuttosto che le immagini acquisite da un sistema di videosorveglianza.

Il risultato è quello di disporre di tanti centri di controllo disomogenei tra loro ed ubicati in luoghi fisici diversi anche dalla sede dell'Ente gestore degli impianti e non interconnessi tra loro, che poco contribuisce alla telegestione integrata ed integrale dell'impianto da parte del gestore.

Ad esempio:

- la sede del gestore che per competenza territoriale acquisisce le segnalazioni di processo via GPRS;
- la centrale operativa della vigilanza che acquisisce gli allarmi antintrusione via GSM;
- la casa costruttrice che pubblica su Internet le misure di un comparto biologico acquisito via UMTS c/o la propria sede;

e così via.

A partire da questa realtà e con il bagaglio di esperienza e Know-how accumulato in oltre 20 anni di attività nel settore del telecontrollo, con particolare riferimento al ciclo dell'acqua e ai sistemi di trattamento e smaltimento reflui, Intesis ha intrapreso la progettazione e l'implementazione del sistema presentato ed approvato nel contesto del PON IN.TE.R.R.A, con l'obiettivo di:

- Soddisfare le esigenze di tutti i partner trasversalmente coinvolti per la realizzazione degli impianti e degli OR specifici, finalizzando la realizzazione del sistema e del portale web alla piena fruizione di tutte le funzionalità previste a supporto delle ricerche eseguite da parte di tutti i soggetti PON coinvolti
- Prototipare e sviluppare un modello ed un'architettura capace di offrire una soluzione concreta al problema della integrazione dei servizi, per consentire la telegestione integrale dell'impianto con un unico mezzo trasmissivo, da un'unica sede e con un unico portale web.
- Sperimentare metodologie e architetture HW/SW per sistemi di telecontrollo "service oriented", aperti verso altri sistemi enterprise e verso Internet.

- Caratterizzare la realizzazione del sistema con quegli elementi di innovazione tecnologica che possono conferire al sistema una connotazione di unicità ed al tempo stesso utilità non solo per i soggetti partecipanti al PON ma anche per gli enti pubblici e privati che saranno sensibilizzati dai risultati prodotti dalla ricerca sul riuso delle acque depurate per scopi irrigui (Acquedotto Pugliese, ARPA, Enti di Ricerca, ecc..)

Sono stati quindi affrontati diversi temi:

- la validazione delle misure di processo in campo, attraverso la identificazione delle cause di mancata misurazione ed inaffidabilità del dato acquisito
- l'integrazione delle acquisizioni elettrostrumentali ed impiantistiche rivenienti rispettivamente dal processo (uscita vs irrigazione campi sperimentali) e dai package elettromeccanici costituenti gli impianti sperimentali (MBR, FDG, membrane)
- la security e le modalità di trasmissione dati su supporto GPRS
- l'infrastruttura e la piattaforma HW e SW del centro di controllo ed inoltre la virtualizzazione, la ridondanza, la continuità di funzionamento, per supportare in scalabilità, affidabilità e sicurezza i servizi richiesti dal sistema di telecontrollo in cloud.