

**L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA ED IL TELECONTROLLO AL SERVIZIO  
DELLA DEPURAZIONE IN PUGLIA**

*Massimiliano Baldini – Responsabile del Procedimento Telecontrollo Depurazione*

AQP SpA - Viale Vittorio Emanuele Orlando - 70123 – BARI

TEL +39.080.5723665 - FAX +39.080.5723111

*Salvatore Calendano – Direttore dei Lavori Telecontrollo Depurazione*

AQP SpA - Viale Vittorio Emanuele Orlando - 70123 – BARI

TEL +39.080.5723758 - FAX +39.080.5723111

*Vincenzo Lanave – General Manager*

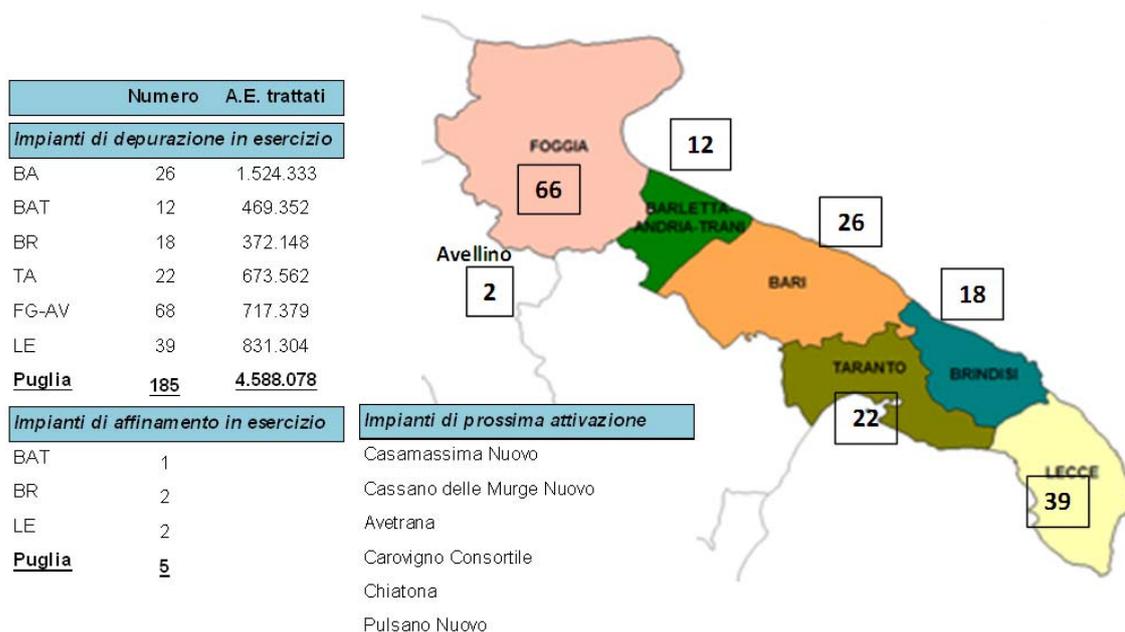
INTESIS Srl - Via Don Guanella 15/G - 70124 – BARI

Tel +39.080.5026536 - Fax +39.080.5648414

## 1. Il contesto: i numeri della depurazione in Puglia

La depurazione nella Regione Puglia, a seguito di un profondo rinnovamento strutturale operato dall'Acquedotto Pugliese (gestore del ciclo integrato dell'acqua nell'ambito unico Puglia), è oggetto ormai da quasi un decennio di profonde trasformazioni che hanno visto l'introduzione delle tecnologie più avanzate per consentire la gestione ottimizzata, operativa e manageriale, dei 185 impianti depurativi pugliesi distribuiti negli ambiti di: Foggia, Bari, BAT, Brindisi-Taranto, Lecce.

La distribuzione della gestione nelle Province Pugliesi è illustrata in Figura 1 in termini di Numero di Impianti ed Abitanti Equivalenti (A.E.) trattati, mentre la Figura 2 illustra la classificazione della Depurazione per taglia impiantistica (espressa in A.E.) su base regionale.

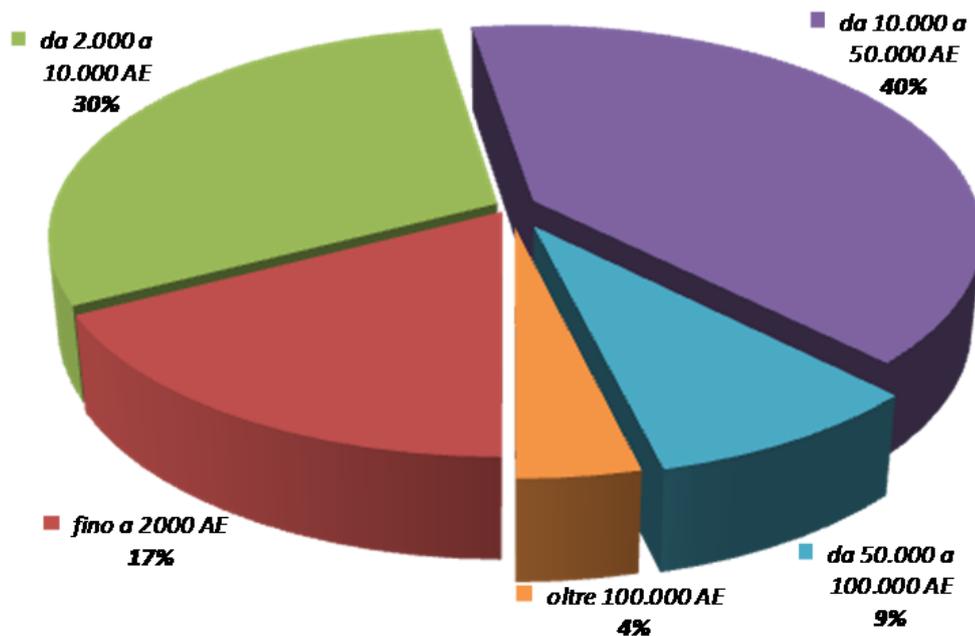


**Figura 1 – Distribuzione degli impianti di depurazione per Provincia**

Dalle due figure si evince la diversa conformazione degli impianti depurativi pugliesi in cui, coerentemente con le differenti caratterizzazioni logistiche delle province, gli impianti sono strutturati diversamente da Nord a Sud.

In sintesi le province di Bari e Foggia sono agli antipodi in quanto collocano i propri impianti rispettivamente nelle zone a più alta e più bassa densità popolativa configurando una media di Abitanti Equivalenti per impianto rispettivamente di 52.500 e 10.500.

Mentre Brindisi, Taranto e Lecce sono accumulati da una media di Abitanti Equivalenti per impianto che sta nel mezzo tra 20.000 e 30.000.



**Figura 2 – Classificazione per taglia impiantistica (A.E.) su base regionale**

La Figura 1 tra l'altro evidenzia i numeri rilevanti della depurazione in Puglia che giustificano ampiamente la necessità di utilizzare le nuove e più evolute tecnologie per supportare al meglio la gestione degli impianti,

La prima fase del processo di rinnovamento è iniziata con la decisione intrapresa da AQP di creare una società controllata, PURA Depurazione, che accorpasse al suo interno tutte le risorse umane operative precedentemente dedite alla gestione operativa dei depuratori in out-sourcing tramite servizi di conduzione appaltati alle imprese.

In questa prima fase, cominciata nel 2008 e conclusa nel 2014 con l'incorporazione di PURA in AQP, è stata posta particolare attenzione all'utilizzo delle tecnologie avanzate ed in particolare dell'automazione del processo e del telecontrollo.

Gli adeguamenti strutturali e di processo, il rewamping elettro-strumentale con l'introduzione degli inverter e della strumentazione, l'organizzazione interna per la manutenzione preventiva e programmata, hanno accompagnato l'introduzione delle tecnologie più avanzate e sostenibili per consentire la telegestione della depurazione finalizzata:

- a) alla ottimizzazione del processo depurativo
- b) alla prevenzione dei disservizi
- c) al risparmio energetico e contenimento dei costi
- d) allo studio del funzionamento degli impianti per pianificare ed orientare al meglio gli investimenti prossimi e futuri

In questo senso il teleallarme con la gestione del personale preposto ed organizzato per attuare i tempestivi interventi di manutenzione, l'automazione dei comparti più energivori in particolare l'ossidazione, l'acquisizione e la gestione storica dei parametri quali portate ed energia elettrica, volumi e consumi, hanno ispirato l'applicazione progressiva di svariati investimenti che con criteri di priorità, economia, innovazione, AQP ha attuato e sta attuando con significativi risultati in termini di risparmio ed efficienza.

Questi interventi virtuosi sono stati progressivamente apportati a quasi tutti i 185 impianti depurativi, operanti nella Regione Puglia ed in diversi comuni della Provincia Irpina, gestiti da AQP.

## **2. L'integrazione tecnologica: il prototipo aziendale**

I sistemi di telecontrollo, quotidianamente utilizzati come strumento di ausilio alla ottimizzazione delle attività di esercizio e manutenzione degli impianti, sono stati realizzati in diversi momenti storici, precedenti rispetto all'avvento di PURA ovvero alla internalizzazione del servizio, a cominciare dal 1999 e fino al 2007 con i primi sistemi di monitoraggio nell'ambito di Foggia e nell'ambito di Lecce.

A partire dal momento dell'insediamento (2008) e fino ai giorni di oggi, PURA Depurazione, nel rispetto delle piattaforme tecnologiche impostate negli anni precedenti e dei risultati ereditati dalle precedenti gestioni, ha attuato a quasi tutti gli impianti depurativi delle Aree Territoriali di Foggia e Lecce un consistente piano di investimenti ispirati a confermare il processo di innovazione tecnologica attuato dall'azienda, salvaguardando e consolidando progressivamente gli investimenti precedentemente attuati, nell'ottica di migliorare sempre più il servizio di conduzione del processo depurativo nei vari ambiti.

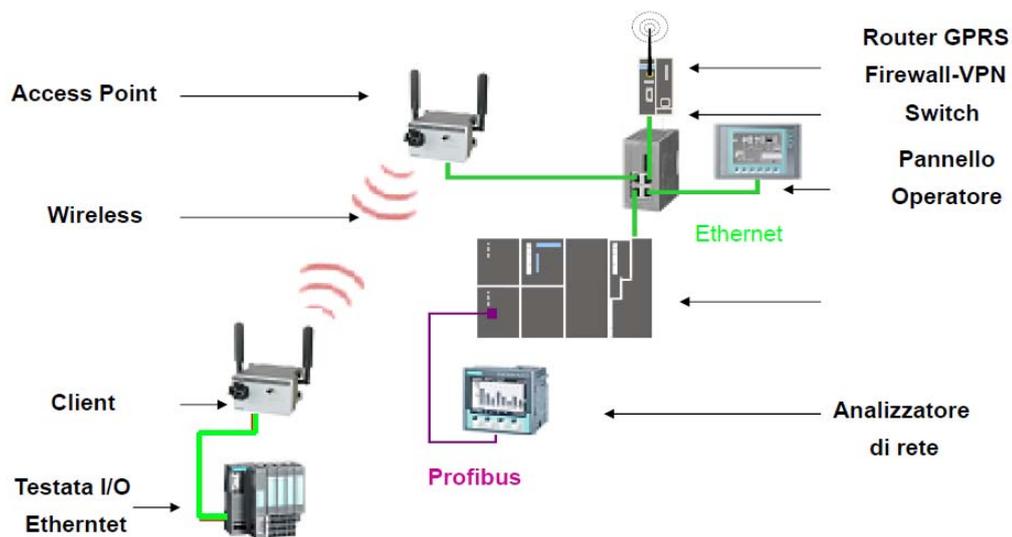
A partire dal 2010 anche le Aree Territoriali di Brindisi-Taranto e Bari-BAT, sono state coinvolte nell'up-grade tecnologico finalizzato a infrastrutture i sistemi ed i servizi di telecontrollo per supportare la gestione ottimizzata degli impianti depurativi.

In questo periodo si è avviata la realizzazione del prototipo aziendale che ha regolamentato gli standard tecnologici con i quali AQP ha inteso integrare anche il comparto della depurazione nel sistema informativo SISMAP (Sistema informativo aziendale di AQP), fino a quel momento orientato al telecontrollo delle reti di adduzione e distribuzione, ovvero del comparto idrico.

Come illustrato nelle Figure 3 e 4 il prototipo del telecontrollo per i primi 21 impianti viene integrato nella piattaforma standard aziendale con l'utilizzo del vettore di comunicazione GPRS.

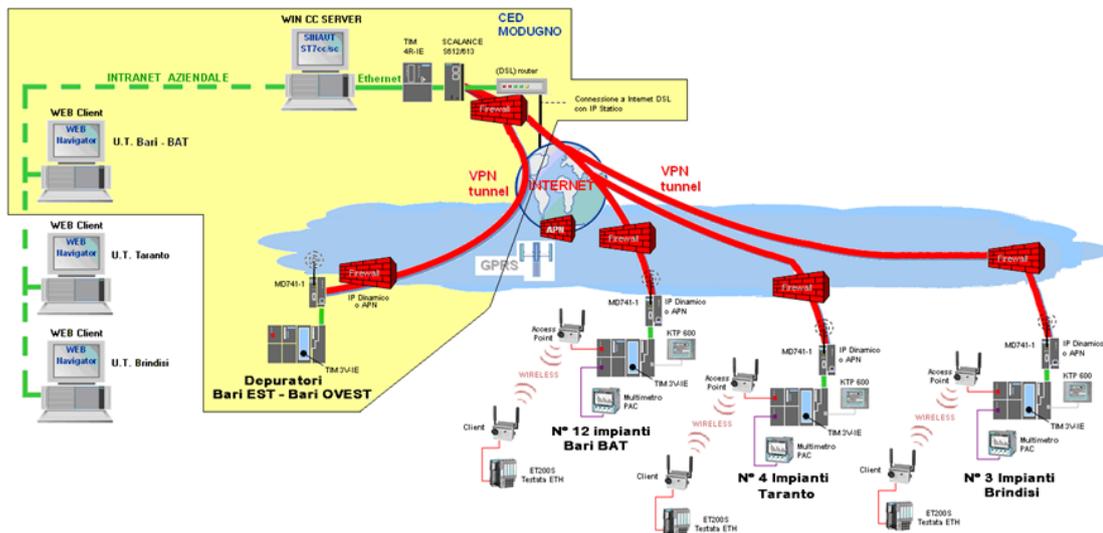
Ogni impianto è dotato di un quadro PLC di acquisizione che garantisce le funzionalità di teleallarme e telecontrollo con la possibilità di verifica degli stati di funzionamento delle apparecchiature teleallarmate, l'inoltro mediante SMS degli allarmi rivenienti da situazioni di anomalia/avaria, nonché l'acquisizione e la gestione delle misure di energia elettrica e di portata in ingresso ed in uscita.

L'architettura di campo illustra ed attesta l'utilizzo sempre più crescente delle tecnologie wireless per il trasporto delle segnalazioni periferiche verso la testata Master di acquisizione e telecontrollo generale dell'impianto.



**Figura 3 – Architettura di campo del prototipo**

Gli allarmi e le misure analogiche acquisite sono elaborate e trasferite al Centro di Controllo (CED di Modugno), dove vengono archiviate nei Server e rese disponibili per ulteriori elaborazioni e visualizzazioni mediante il Sistema Informativo Aziendale SISMAP.



**Figura 4 – Architettura generale del prototipo**

### **3. L'ampliamento del sistema di telecontrollo aziendale per la depurazione**

Il processo di integrazione del telecontrollo degli impianti depurativi nel sistema informativo aziendale di AQP (SISMAP), partito in ritardo rispetto al comparto idrico, è attualmente in piena corsa per completare la telegestione dell'intero ciclo dell'acqua.

Particolarmente significativo e meritevole di presentazione del FORUM Telecontrollo 2015, quale case study di successo, è l'ampliamento del sistema di telecontrollo aziendale di AQP a tutti gli impianti depurativi degli ambiti Bari-BAT e Taranto-Brindisi.

L'intervento articolato e complesso, appaltato nel 2013 e sviluppato sostanzialmente nel corso del 2014, si è concluso nel primo trimestre 2015 e, dopo un primo avviamento provvisorio finalizzato alla messa a punto del sistema, sta entrando in esercizio nei 52 impianti depurativi delle Aree territoriali Bari-BAT e Brindisi-Taranto, aggiuntivi rispetto ai 21 già infrastrutturati nel 2010 attraverso la realizzazione del prototipo.

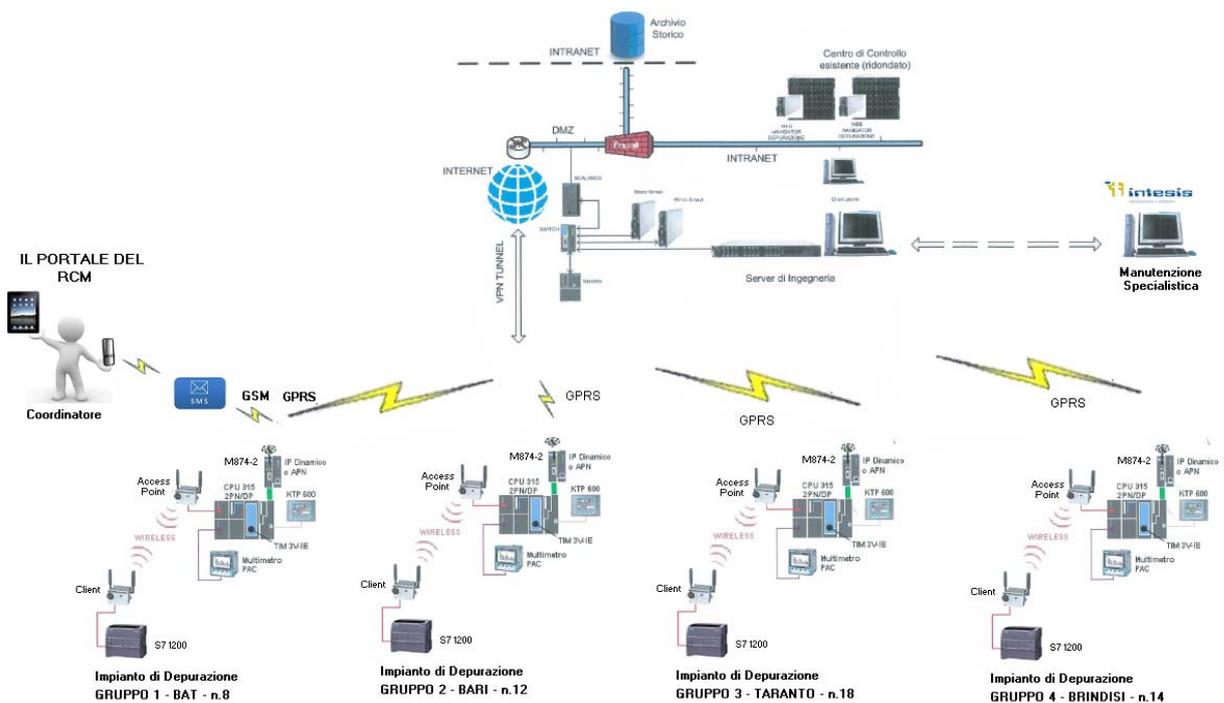
La multidisciplinarietà dell'intervento tecnologico ha coinvolto tutte le professionalità necessarie per realizzare compiutamente la integrazione dei sistemi tecnologici, dall'interfacciamento in campo dei quadri elettrici e della strumentazione per l'acquisizione delle segnalazioni analogiche e digitali, alla realizzazione ed installazione dei quadri di acquisizione centralizzata e periferica con annessi sistemi di connessione wireless (WIFI e BLUETOOTH), alla realizzazione del SW applicativo implementato nei vari livelli e nei vari componenti (PLC, HMI, Router, VPN Concentrator, SERVER Centrali, ecc) dell'architettura.

Il tutto in un contesto caratterizzato da gravose condizioni di esercizio e di cantiere quali quelle normalmente presenti negli impianti depurativi.

L'appalto ben strutturato ed impostato, sulla scorta delle precedenti esperienze maturate durante il progressivo accrescimento delle analoghe dotazioni tecnologiche attuato nelle precedenti annualità e nei diversi ambiti depurativi provinciali ha consentito una progressiva integrazione delle forniture in campo e dei servizi di integrazione nel centro di controllo aziendale per i 4 raggruppamenti, nell'ordine:

- Gruppo 4 – Brindisi – per n. 14 impianti
- Gruppo 3 – Taranto – per n. 18 impianti
- Gruppo 2 – Bari – per n. 12 impianti
- Gruppo 1 – BAT – per n. 8 impianti

L'architettura generale del sistema illustrata in Figura 5 evidenzia nei livelli di campo (ovvero negli impianti) la caratterizzazione della piattaforma tecnologica aderente agli standard impostati con la prototipazione del 2010, illustrati in Figura 3.



**Figura 5 – Architettura generale di ampliamento**

Nei livelli alti dell'architettura è altresì evidenziata la predisposizione infrastrutturale e dimensionale del centro di controllo ad ospitare tutti gli altri impianti depurativi ricadenti negli ambiti provinciali di Foggia e Lecce, utilizzando le nuove

tecnologie basate sull'utilizzo del vettore GPRS con VPN tunnel e del protocollo TCP/IP.

Nel mezzo dell'architettura il portale del coordinatore che concretizza il beneficio più immediato riveniente dall'utilizzo delle nuove tecnologie, quello della fruizione mobile del servizio di teleallarme e di telecontrollo dell'impianto da parte del Responsabile di Conduzione e Manutenzione (RCM).

La figura dell'RCM (unica per ciascun raggruppamento di impianti) è quella preposta a gestire le attività di esercizio e manutenzione di tutti gli impianti depurativi di propria competenza, inclusi gli interventi straordinari e di somma urgenza.

Attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie l'intervento tecnologico di ampliamento del sistema di telecontrollo Aziendale della depurazione ha consentito di destinare agli RCM competenti non solo gli SMS di allarme cumulativo, da sempre utilizzati quale strumenti basilari di intervento teso a sanare tempestivamente i disservizi ma anche, contemporaneamente la fruibilità del monitoraggio real-time in mobilità, attraverso l'utilizzo di tablet appositamente connessi alla INTRANET aziendale.

In sostanza attraverso il tablet in dotazione il Responsabile di Conduzione e Manutenzione, a fronte del ricevimento sul telefono aziendale dell'SMS cumulativo di allarme relativo al comparto specifico del depurativo, può:

- a. Discriminare la situazione di allarme specifica che ha causato l'insorgenza dell'allarme di comparto, individuando la macchina e/o la situazione guasta;
- b. Monitorare le macchine del comparto interessato al disservizio in termini di funzionamento e di allarme per valutare l'opportunità o meno di intervenire e di attivare le risorse necessarie a sanare il disservizio;
- c. Valutare la gravità del disservizio e l'opportunità o meno di intervenire con urgenza;
- d. Verificare lo status qualitativo del processo monitorando le misure disponibili acquisite;
- e. Inibire da comando remoto la situazione di allarme in caso di non gravità e urgenza, per evitare l'impiego di risorse ingiustificato e rilanciare al tempo stesso il meccanismo del teleallarme senza doversi recarsi sull'impianto.

Questa importante funzionalità rappresenta, tra le altre illustrate nella tabella di confronto in Figura 6, il valore aggiunto più significativo che caratterizza l'intervento ultimo di "Ampliamento" rispetto al "Prototipo".

## Funzionalità...Prototipo vs. Ampliamento

Prototipo	Ampliamento
✓ <b>Acquisizione Allarmi</b>	+ <b>Acquisizione Stati</b>
✓ <b>Gestione allarmi in comparti vs 4 destinatari</b>	+ <b>2 destinatari</b>
✓ <b>Riconoscimento allarme da P.O.</b>	+ <b>da Tablet attraverso SISMAP</b>
✓ <b>Acquisizione Energia Elettrica Generale</b>	+ <b>Ossidazione/Biologico</b>
✓ <b>Acquisizione <math>Q_{in} - Q_{out}</math></b>	+ <b>Ossigeno disciolto in vasca Ox</b>
✓ <b>Supervisione alfanumerica allarmi</b>	+ <b>Supervisione linee di processo acqua e fanghi con link di stati/allarmi e misure</b>

**Elaborazione trend e report (SISMAP) con bilanci idrici ed energetici**

*Figura 6 – Confronto funzionalità Prototipo vs Ampliamento*

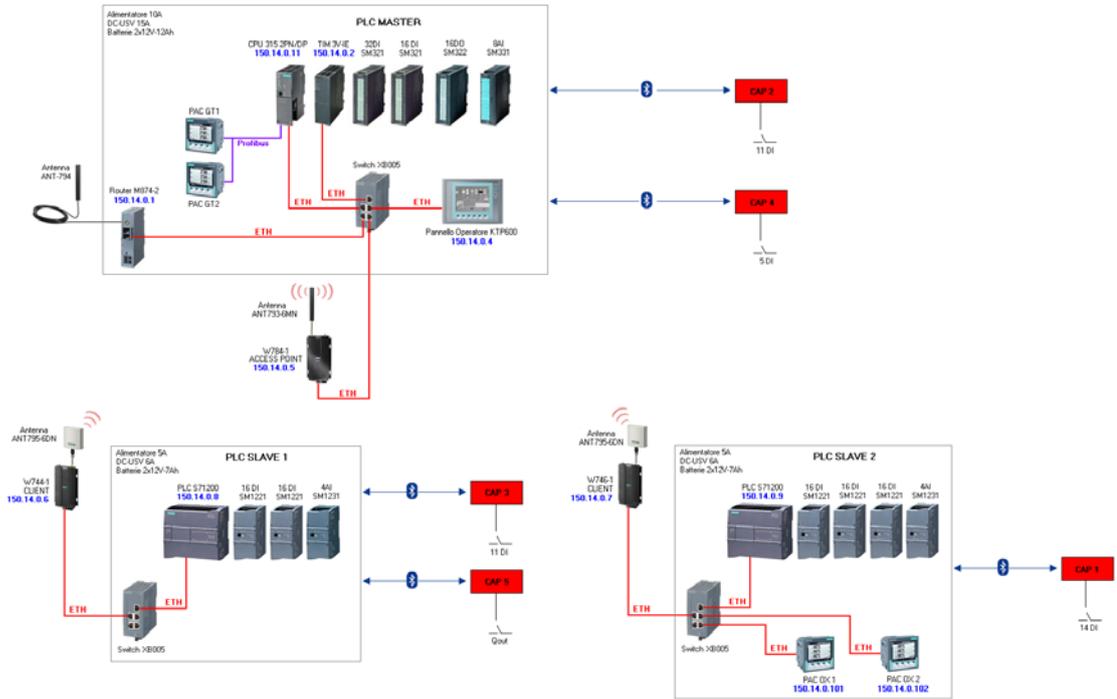
#### 4. Le funzionalità del telecontrollo aziendale della depurazione

Con riferimento all'impianto depurativo di Barletta ricadente nell'area BAT, tra i più consistenti dei 52 impianti oggetto di ampliamento (unitamente ai due impianti di Taranto e a quello di Brindisi) in termini di raccolta dati e dotazione tecnologica (n. 1 PLC Master + n. 2 PLC Slave + n. 2 connessioni WIFI + n. 5 connessioni Bluetooth + n. 4 multimetri elettrici), la Figura 7 illustra la configurazione di campo.

Le Figure a seguire 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 illustrano le funzionalità principali del sistema in termini di supervisione locale da pannello operatore HMI e supervisione remota da centro di controllo aziendale SISMAP e da dispositivo mobile in dotazione al coordinatore RCM.

In particolare la Figura 8 illustra le pagine video HMI con cui da pannello operatore è possibile in campo gestire gli allarmi GSM cumulativi ricevuti dal reperibile di turno per poterne discriminare la causa ed eventualmente rimuoverla o inibirla per rilanciare il meccanismo del teleallarme.

Attraverso la pagina video HMI illustrata in Figura 9 si possono impostare e modificare in campo i numeri reperibili GSM, naturalmente previo inserimento credenziali di accesso in scrittura da parte del personale abilitato.



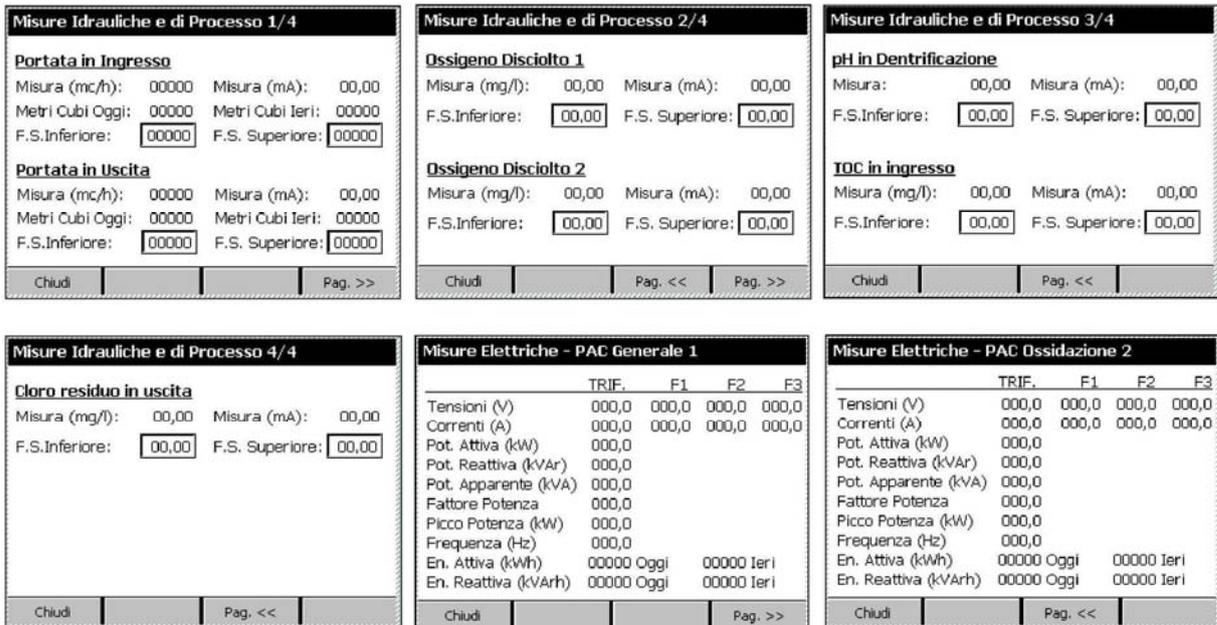
**Figura 7 – Configurazione di campo Impianto Depurativo Barletta**

<b>Allarme GSM Alimentazione Elettrica 1/2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Funzionamento PLC Master da Batterie <input checked="" type="checkbox"/> Funzionamento PLC Slave 1 da Batterie <input checked="" type="checkbox"/> Funzionamento PLC Slave 2 da Batterie <input checked="" type="checkbox"/> Allarme Batterie PLC Master Fuori Servizio <input checked="" type="checkbox"/> Allarme Batterie PLC Slave 1 Fuori Servizio <input checked="" type="checkbox"/> Allarme Batterie PLC Slave 2 Fuori Servizio <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Sedim. Sec. QC2 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Q. Ric.Fang. Sed.Sec.1 QC10 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Q. Ric.Fang. Sed.Sec.3 QC6bis Chiudi   Pag. >>	<b>Allarme GSM Alimentazione Elettrica 2/2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Q. Ric.Fang. Sed.Sec.3 QC6 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Quadro Equalizzazione QC1 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Quadro Griglie Fini QC8 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Quadro Griglia Grossolana QC9 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Quadro Ossidazione 1/3 QC3 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Quadro Ossidazione 2/3 QC4 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Quadro Ossidazione 3/3 QC5 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Q. Ric.Fang. Sed.Sec.2 QC7 <input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tens. Q. Ric.Fang. Sed.Sec.2 QC7bis Chiudi   Pag. <<   Pag. >>	<b>Allarme GSM Grigliatura</b> <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Griglia Fine 1 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Griglia Fine 2 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Term. Nastro-Coclea Trasp. Griglie 1-2 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Compattatore Griglie Fini 1-2 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Griglia Grossolana Chiudi   Pag. <<   Pag. >>
<b>Allarme GSM Sollevamento Equalizzazione</b> <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Soll. 1 Inverter G3A <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 2 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 3 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 4 <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 5 Chiudi   Pag. <<   Pag. >>	<b>Allarme GSM Denitrificazione</b> <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01A <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01B <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01C <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01D <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01E <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01F Chiudi   Pag. <<   Pag. >>	<b>Allarme GSM Ricircolo Miscela Aerata</b> <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Miscela Aerata P-02A <input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Miscela Aerata P-02B Chiudi   Pag. <<   Pag. >>

**Figura 8 – Pagina HMI per gestione allarmi GSM**

<b>Numeri GSM</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> 1° Numero:	<input type="text" value="0000000000000000"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 2° Numero:	<input type="text" value="0000000000000000"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 3° Numero:	<input type="text" value="0000000000000000"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 4° Numero:	<input type="text" value="0000000000000000"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 5° Numero:	<input type="text" value="0000000000000000"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 6° Numero:	<input type="text" value="0000000000000000"/>
Chiudi	

**Figura 9 – Pagina HMI per gestione reperibili GSM**



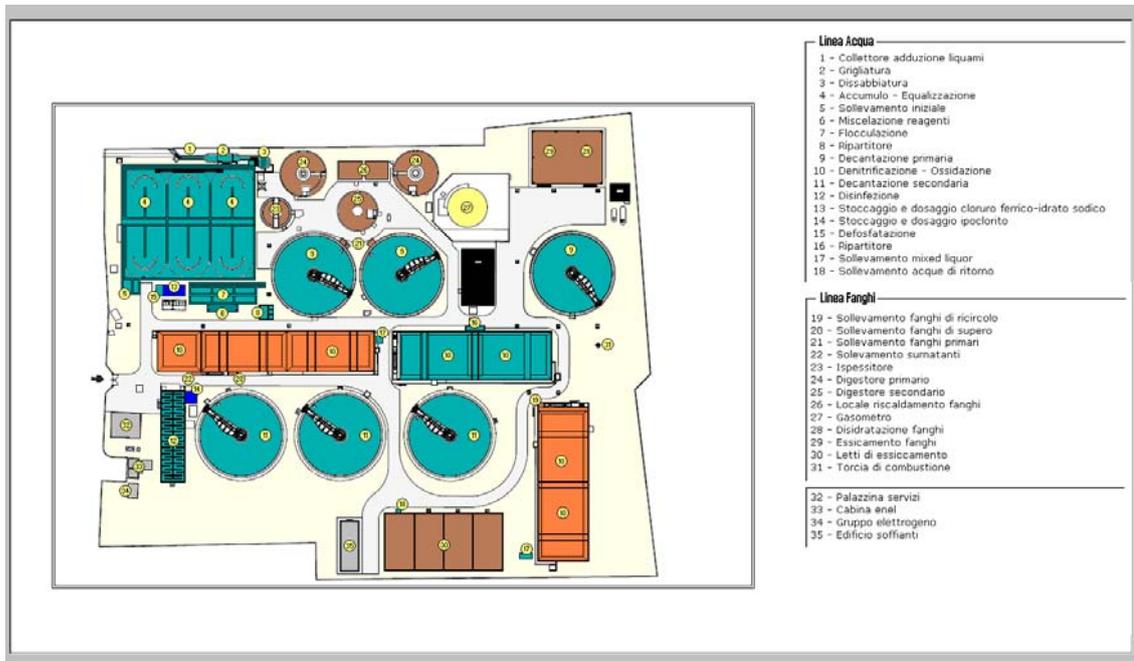
**Figura 10 – Pagina HMI per gestione Misure Elettriche/Idrauliche e di Processo**

Le pagine video HMI illustrate in Figura 10 consentono di supervisionare da campo le misure acquisite (quelle elettriche, idrauliche e di processo), nonché gestirle in termini di fondo scala per la ingegnerizzazione del segnale 4-20mA e totalizzazione laddove necessario (per le portate IN-OUT).

La Figura 11 illustra la Home Page del sistema di telecontrollo aziendale di AQP.

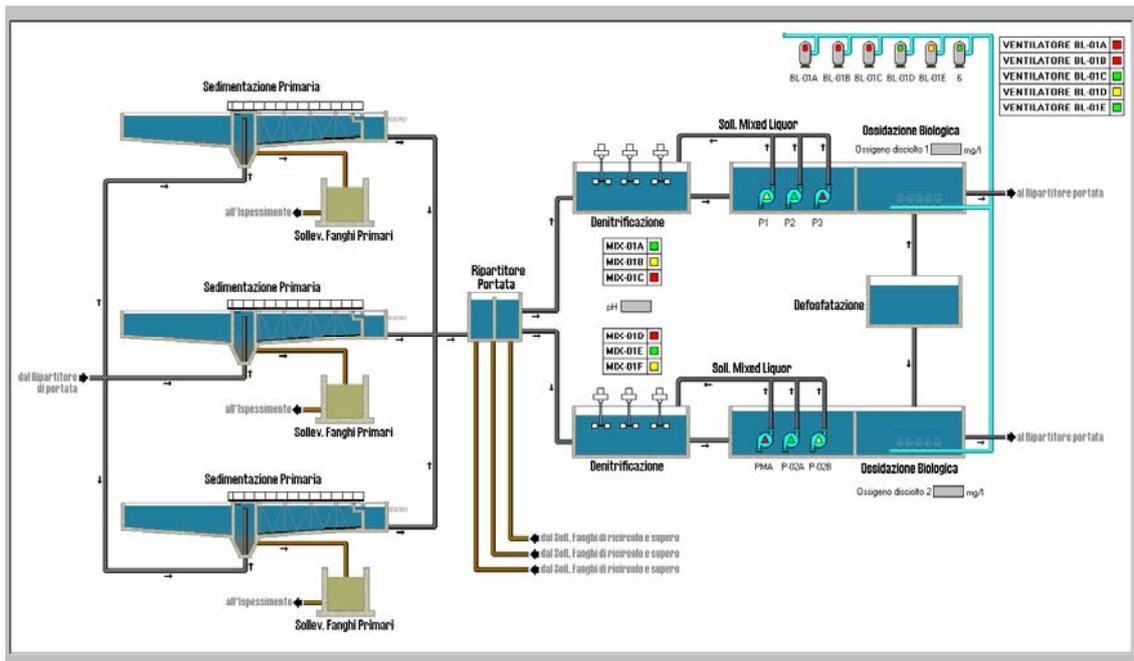


**Figura 11 – Home Page Telecontrollo Aziendale Depurazione**



**Figura 12 – Pagina Video per Supervisione Planimetria Depurativo Barletta**

Le Figure 12 e 13 illustrano rispettivamente le pagine video del sistema SCADA aziendale per la supervisione della planimetria di impianto e di parte della linea acqua (comparto biologico) con relativi link dinamici di monitoraggio real-time, riferiti all'impianto depurativo di Barletta. Mentre la Figura 14 illustra la pagina video di supervisione SCADA delle misure.



**Figura 13 – Pagina Video Supervisione Linea Acqua Depurativo Barletta**

MISURE IDRAULICHE	
Portata in ingresso (mch) - TE00058379	9999,9
Portata in uscita (mch) - G2003CL107	9999,9
Ossigeno disciolto 1 in Ossidazione (mg/l)	99,99
Ossigeno disciolto 2 in Ossidazione (mg/l)	99,99
pH in Dentrificazione	99,99
TOC in ingresso (mg/l)	99,99
Cloro Residuo in uscita (mg/l)	99,99

MISURE ELETTRICHE				
	Gener. 1	Gener. 2	Ossid. 1	Ossid. 1
Tensione Efficace (V)	999	999	999	999
Corrente Efficace (A)	9999	9999	9999	9999
Potenza Attiva (kW)	9999	9999	9999	9999
Potenza Reattiva (kVAR)	9999	9999	9999	9999
Fattore di Potenza	9,99	9,99	9,99	9,99
Frequenza (Hz)	99	99	99	99

*Figura 14 – Pagina Video Supervisione Misure Depurativo Barletta*

Generale Alimentazione	Sollevamento Equalizzazione	ALLARMI GSM
<input checked="" type="checkbox"/> Funzionamento PLC Master da Batterie <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Soll. 1 Inverter G3A <input type="checkbox"/>	Alimentazione Elettrica <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Funzionamento PLC Slave 1 da Batterie <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 2 <input type="checkbox"/>	Grigliatura <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Funzionamento PLC Slave 2 da Batterie <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 3 <input type="checkbox"/>	Sollevamento Equalizzazione <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Allarme Batterie PLC Master Fuori Servizio <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 4 <input type="checkbox"/>	Denitrificazione <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Allarme Batterie PLC Slave 1 Fuori Servizio <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Pompa Sollevamento 5 <input type="checkbox"/>	Ossidazione <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Allarme Batterie PLC Slave 2 Fuori Servizio <input type="checkbox"/>	<b>Denitrificazione</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Sed. Secondaria QC2 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01A <input type="checkbox"/>	Ricircolo Miscela Areatata <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Q. Ric. Fanghi Sed. Sec. 1 QC10 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01B <input type="checkbox"/>	Ricircolo e Supero Fanghi <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Q. Ric. Fanghi Sed. Sec. 3 QC6bis <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01C <input type="checkbox"/>	Sedimentazione Secondaria <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Q. Ric. Fanghi Sed. Sec. 3 QC6 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01D <input type="checkbox"/>	Dosaggio Ipoclorito <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Equalizzazione QC1 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01E <input type="checkbox"/>	Soll. Schiume e Drenaggi <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Griglie Fini QC8 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Miscelatore MIX-01F <input type="checkbox"/>	Soll. Acqua di Servizio <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Griglia Grossolana QC9 <input type="checkbox"/>	<b>Ossidazione</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Ossidazione 1/3 QC3 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Soffiante BL-01A <input type="checkbox"/>	PLC Slave in Fault <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Ossidazione 2/3 QC4 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Soffiante BL-01B <input type="checkbox"/>	Centralina Anti-Intrusione <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Quadro Ossidazione 3/3 QC5 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Soffiante BL-01C <input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Q. Ric. Fanghi Sed. Sec. 2 QC7 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Soffiante BL-01D <input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Assenza Tensione Q. Ric. Fanghi Sed. Sec. 2 QC7bis <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Soffiante BL-01E <input type="checkbox"/>	
<b>Grigliatura</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Griglia Fine 1 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Ventilatore Soffiante BL-01A <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Scatto Termico Griglia Fine 2 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Ventilatore Soffiante BL-01B <input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Nastro-Coclea trasportatore Griglie 1-2 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Ventilatore Soffiante BL-01C <input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Compattatore Griglie fini 1-2 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Ventilatore Soffiante BL-01D <input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Griglia Grossolana <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Ventilatore Soffiante BL-01E <input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Scatto Termico Soffiante 6 <input type="checkbox"/>	

*Figura 15 – Pagina Video Gestione Stati/Allarmi Depurativo Barletta*

La Figura 15 illustra infine la pagina video SCADA più importante dal punto di vista operativo, perché consente la supervisione da remoto degli allarmi cumulativi e di quelli specifici che ne hanno generato l'insorgenza, con la possibilità di gestire anche da remoto, così come da pannello operatore locale (Figura 8), l'inibizione momentanea della causa allarme, necessaria per rilanciare il meccanismo dell'inoltro spontaneo del teleallarme in questione al personale addetto reperibile.

La possibilità di fruire in mobilità (attraverso il tablet in dotazione al RCM) della supervisione di questa pagina ed anche di quella della linea acqua (Figura 13 con tutti i link di stato e le misure) consente di poter gestire le situazioni di disservizio per prevenire tempestivamente l'insorgenza di guasti.

## **5. Le prossime sfide tecnologiche**

L'utilizzo di piattaforme standard e aperte all'integrazione progressiva di nuove funzionalità e nuovi servizi predispone tutta l'infrastruttura tecnologica regionale alle nuove sfide che dovranno essere affrontate nei prossimi anni in termini di:

1. Potenziamento della piattaforma Ethernet e utilizzo sempre più esteso del vettore GPRS per accelerare l'integrazione del telecontrollo vs il management di AQP a livello centrale ed attuare la gestione degli impianti in mobilità.

Ciò significa in concreto integrare nel sistema di telecontrollo aziendale gli impianti (ca 110) degli ambiti Foggia e Lecce attualmente infrastrutturati ed operanti con sistemi di teleallarme/telecontrollo su rete GSM, ma già tutti predisposti con interfaccia Ethernet/IP all'utilizzo del vettore GPRS e delle tecnologie WIRELESS e WEB connesse,

2. Potenziamento monitoraggio dei parametri di processo nei vari comparti (ingresso, biologico, uscita, fanghi) con integrazione nel sistema di telecontrollo aziendale.

E' in corso l'espletamento di due gare di appalto che consentiranno di infrastrutturare 50 impianti prioritari di AQP della strumentazione necessaria per monitorare sempre più efficacemente la qualità oltre che la quantità dei reflui urbani in ingresso e delle acque depurate in uscita, oltretutto, per alcuni impianti scelti come pilota, misurare e controllare la qualità del trattamento nei vari comparti intermedi (equalizzazione, denitrificazione, ossidazione, sedimentazione secondaria, linea fanghi, ecc).

3. Potenziamento dell'automazione del controllo di processo per l'analisi, la regolazione e la gestione del trattamento di depurazione.

In questo senso l'ottimizzazione del trattamento biologico in termini di ossidazione e denitrificazione, l'ottimizzazione del parametro età del fango tramite controllo automatico del ricircolo fanghi e del fango di supero, l'ottimizzazione della rimozione chimica del fosforo grazie alla razionalizzazione del consumo di agenti precipitanti usati per la defosfatazione, sono le interessanti tematiche che solo qualche anno fa era impossibile anche enunciare e che oggi è

possibile invece affrontare in un'ottica di integrazione nelle infrastrutture tecnologiche operanti a servizio della depurazione in Puglia.

## **6. Lo scenario futuro: IUS\_OPTI\_MA**

La realizzazione dell'ampliamento del telecontrollo aziendale ad ulteriori 52 impianti depurativi negli ambiti Bari-BAT e Taranto-Brindisi oltre ad offrire al FORUM un interessante case study da presentare a beneficio di tutti gli addetti ai lavori (utilities, integratori di sistema, fornitori di tecnologie), rappresenta anche una importante occasione per fare il punto della situazione sullo stato dell'arte della innovazione tecnologica e sugli sviluppi futuri che potranno scaturire dalle iniziative di investimento e di ricerca applicata che AQP ha lanciato per il comparto della depurazione.

In questo senso gli ingenti investimenti in corso allocati all'adeguamento strutturale/di processo/elettro-strumentale degli impianti depurativi pugliesi è accompagnato anche da mirabili iniziative che coinvolgono gli Enti di ricerca regionale più autorevoli (Università, Politecnico, CNR-IRSA) oltre alle imprese regionali più qualificate ed innovative del settore, allargando il campo investigativo all'impatto che gli impianti depurativi hanno sul territorio sia in termini sociali ed ambientali.

Queste iniziative hanno già visto AQP partecipare nell'ultimo triennio come Ente ospitante per supportare la ricerca applicata sul riutilizzo irriguo delle acque reflue urbane per la gestione sostenibile delle risorse idriche (progetto In.Te.R.R.A - PON 01\_01480\_11).

Mentre è di inizio anno l'avviso di aggiudicazione al bando Cluster Regionale del progetto di ricerca applicata IUS\_OPTIMA (Integrated Urban System OPTimization and Management), che sarà presumibilmente avviato in autunno prossimo, e vedrà AQP in prima linea nello studio di una tematica di estrema attualità e di frontiera, quale quella della gestione del depurativo non in quanto impianto di processo ma bensì al centro del Sistema Idrico Urbano, ovvero del sistema di collettamento, trattamento e smaltimento dei reflui urbani.

La Figura 16 illustra il contesto (Cluster tecnologici regionali), la dimensione (€ 2.000.000,00 ca), la durata (due anni), gli obiettivi realizzativi (OR) che caratterizzano il progetto IUS\_OPTI\_MA, classificatosi 4° su 23 finanziabili dei 99 ammessi.



Area Politiche per lo sviluppo economico, il lavoro e l'innovazione

Servizio Ricerca Industriale e Innovazione

Programma regionale a sostegno della specializzazione intelligente e della sostenibilità sociale ed ambientale - Intervento "Cluster Tecnologici Regionali".

IUS\_OPTI\_MA - 4° classificato sui 23 finanziabili dei 99 ammessi - Euro 1.998.772,69

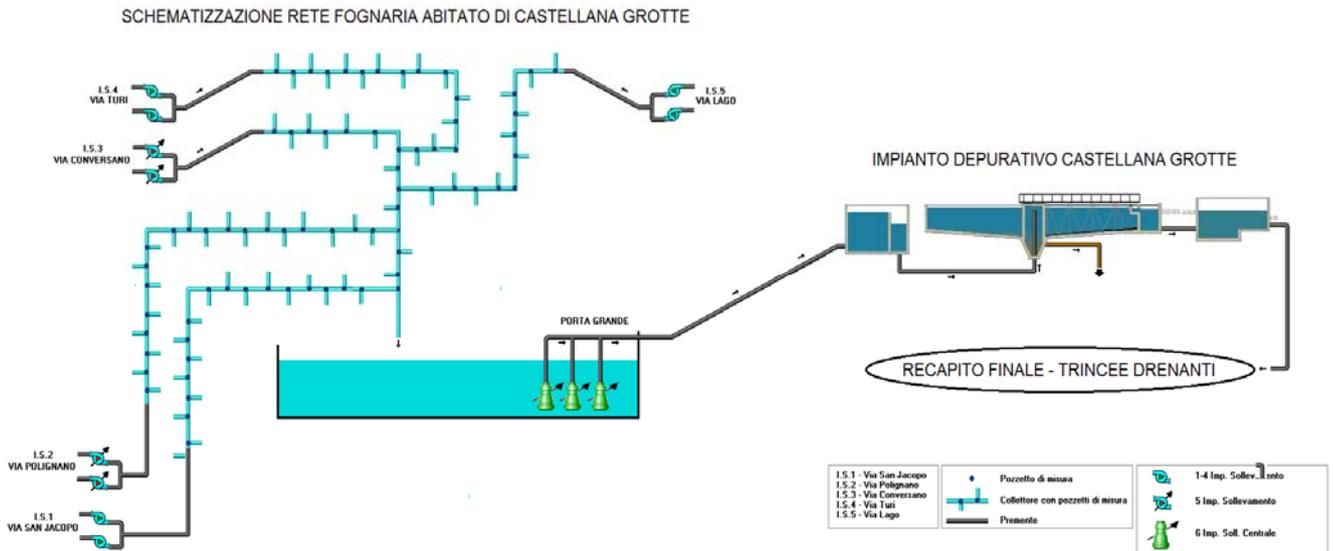
Durata progetto 2 anni con realizzazione di un prototipo in scala reale



**Figura 16 – IUS\_OPTI\_MA**

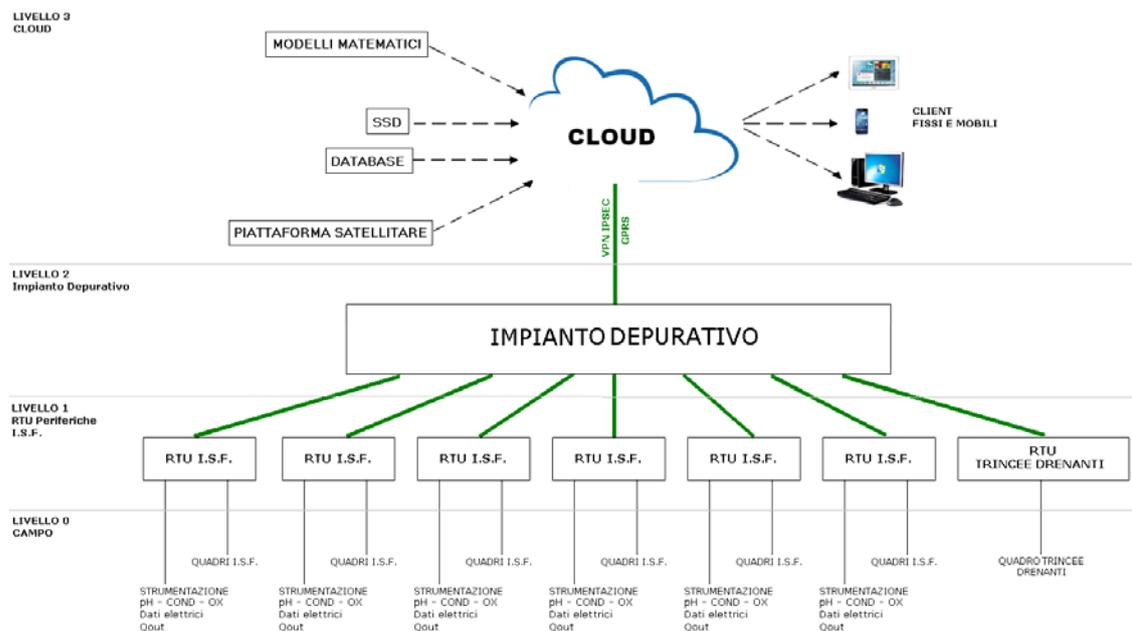
In estrema sintesi:

- ✓ IUS\_OPTI\_MA è un progetto di ricerca applicata, finalizzato a 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)
- ✓ Il sistema integrato avrà la funzione di acquisire ed automatizzare i processi di collettamento, trattamento e smaltimento
- ✓ Attraverso il monitoraggio ambientale rileverà le variabili di innesco di fenomeni potenzialmente critici per “allertare” gli operatori in caso di eventi potenzialmente dannosi per l’impianto e l’ambiente
- ✓ L’obiettivo è di fornire un supporto decisionale alla gestione razionale e sostenibile del Sistema Acque Urbane, riducendo i consumi energetici e coniugando l'efficienza della produzione con la minimizzazione dell’impatto ambientale
- ✓ Le principali tematiche di ricerca e sviluppo interessano la modellistica ambientale e metereologica, i sistemi di supporto alle decisioni, la realizzazione di strumenti di misura, il monitoraggio satellitare degli ambienti a monte e a valle degli impianti



**Figura 17 – Schematizzazione del Sistema Idrico Urbano di Castellana Grotte**

La Figura 17 illustra la schematizzazione del sistema urbano di Castellana Grotte che sarà oggetto della sperimentazione del modello elaborato dai partner coinvolti nelle attività di studio e ricerca applicata, ciascuno per le proprie competenze.



**Figura 18 – Architettura del Prototipo Castellana Grotte per IUS\_OPTI\_MA**

La Figura 18 illustra l'architettura del prototipo che il project management della compagine IUS\_OPTI\_MA ha elaborato per supportare la sperimentazione sull'impianto pilota di Castellana Grotte dei modelli innovativi che saranno elaborati e messi a punto nel corso del progetto.

L'appuntamento è già fissato al prossimo FORUM Telecontrollo per illustrare e divulgare i risultati e le conclusioni tecnico scientifiche perseguiti e raggiunte.