

# Telecontrollo su Cloud Computing a servizio del trattamento delle acque reflue per il riutilizzo irriguo - Il progetto PON «In.Te.R.R.A.»



investiamo nel vostro futuro

**Martedì - 3 dicembre 2013**  
**10,45 -13,30 Aula Magna Aldo Moro – Palazzo Ateneo**  
**ICT al servizio della SMART CITY**  
**ICT @SmartWater**



**intesis**<sup>®</sup>  
automazione e software  
**Vincenzo Lanave**



## RIUTILIZZO ACQUE REFLUE PER USO IRRIGUO

La crescente scarsità delle risorse idriche naturali (climate change) e la necessità di garantire la tutela dell'ambiente rendono il riutilizzo delle acque reflue opportunamente trattate un'opzione indispensabile nella gestione delle risorse idriche.

Tuttavia l'effettiva attuazione di questa opzione è limitata da:

- Requisiti qualitativi degli effluenti fortemente restrittivi imposti dalla Legge 185/03, che si riflettono nella necessità di impianti complessi sul piano tecnologico e gestionale e in costi di trattamento elevati.
- Negativa percezione da parte di agricoltori, mass-media e presidi autorizzativi, per i rischi associati all'impiego in agricoltura dei reflui depurati.



**II PON In.Te.R.R.A.**



investiamo nel vostro futuro

PON\_01-1480 (DD n. 1/Ric 18 gennaio 2010)

Innovazioni Tecnologiche e di processo per il Riutilizzo irriguo delle acque Reflue urbane e Agro-industriali ai fini della gestione sostenibile delle risorse idriche

(Acronimo: In.Te.R.R.A)

## **Obiettivo Generale**

In.Te.R.R.A. mira a studiare, sperimentare e proporre strategie innovative e sostenibili, sia tecnologiche che gestionali, che favoriscano una diffusa implementazione del riuso a fini irrigui di acque reflue (urbane e agro-industriali) depurate su scala regionale e nazionale.

**Soggetto proponente e Coordinatore:** Università degli Studi di Bari - Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali (DiSAAT)

**Cofinanziamento MIUR:** ≈ 6 Milioni €

**Durata del progetto:** 36 mesi

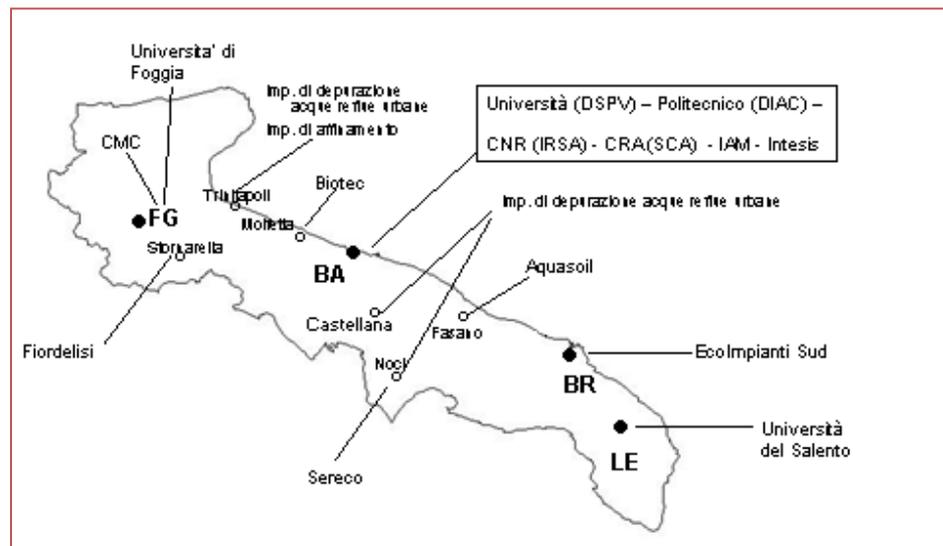
**Data di inizio:** 1 Giugno 2011

## ACCADEMICI

- Università degli Studi di Bari – Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali (DiSAAT)
- Università degli Studi di Foggia – Dipartimento di Scienze Agro-ambientali, Chimica e Difesa vegetale Foggia
- Università del Salento - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali - Lecce
- Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA) di Bari
- Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Unità di ricerca per i sistemi colturali degli ambienti caldo-aridi (CRA-SCA) - Bari
- Politecnico di Bari – Dipartimento di Ingegneria delle Acque e di Chimica - Bari
- Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari - Valenzano (BA)

## INDUSTRIALI

- AQUASOIL srl - Fasano
- INTESIS srl - Bari
- BIOTEC srl - Molfetta (BA)
- FIORDELISI srl - Stornarella (FG)
- SERECO srl - Noci (BA)
- ECOIMPIANTI SUD srl - Brindisi
- ELETTROMECCANICA CMC srl – Foggia



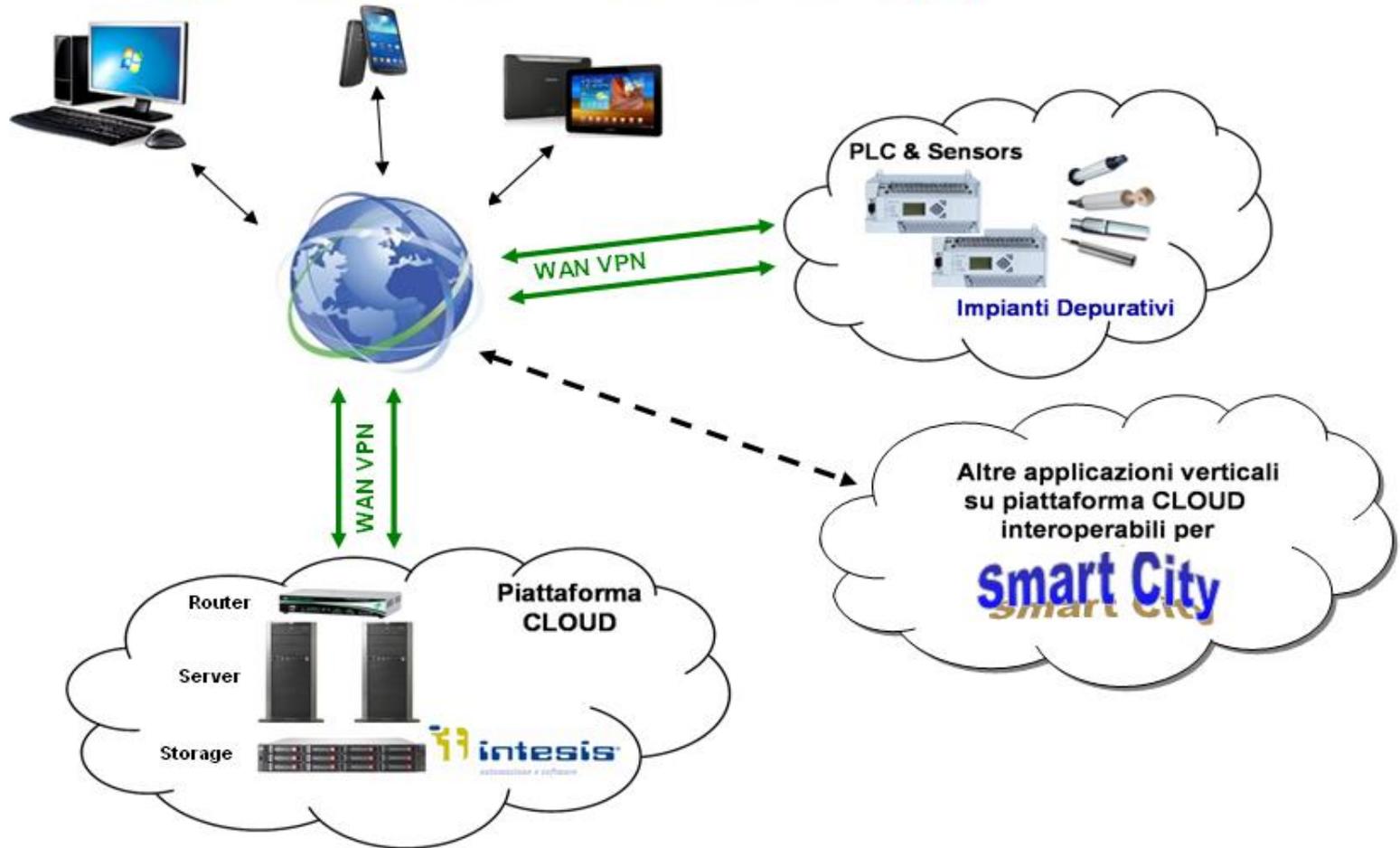


## PARTNER INTESIS: IL TELECONTROLLO

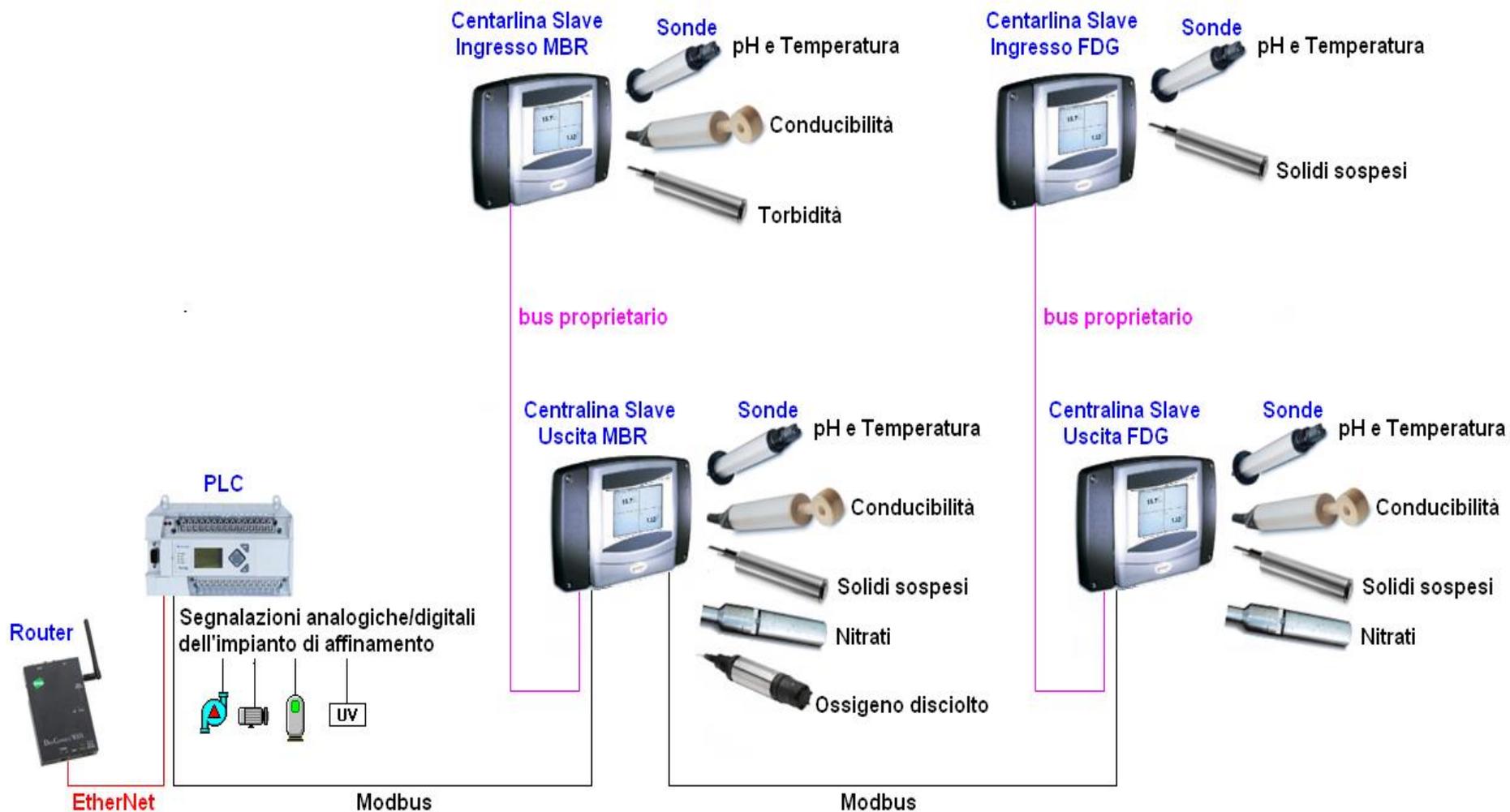
Mediante la realizzazione di una rete wireless di PLC e sensori relativi alla qualità dell'acqua e di applicazioni software verticali, il sistema consente:

- Il monitoraggio ed il controllo in tempo reale dei processi di affinamento e della qualità dell'acqua in ingresso ed in uscita dagli impianti
- Lo studio dei processi attraverso report e grafici personalizzati.
- L'accesso alle suddette funzioni via WEB, da qualsiasi client fisso e mobile
- L'interoperabilità di questa piattaforma con altre applicazioni verticali di altre aziende per soddisfare le esigenze specifiche di possibili utilizzatori quali pubbliche amministrazioni, centri di ricerca, università, ecc...
- Il supporto tecnologico per i gestori dell'impianto (AQP, ARPA, Comuni, Regione, ecc..) al fine di garantire il rispetto e la tutela dell'ambiente.
- La diffusione e la disponibilità della conoscenza vs. il cittadino.

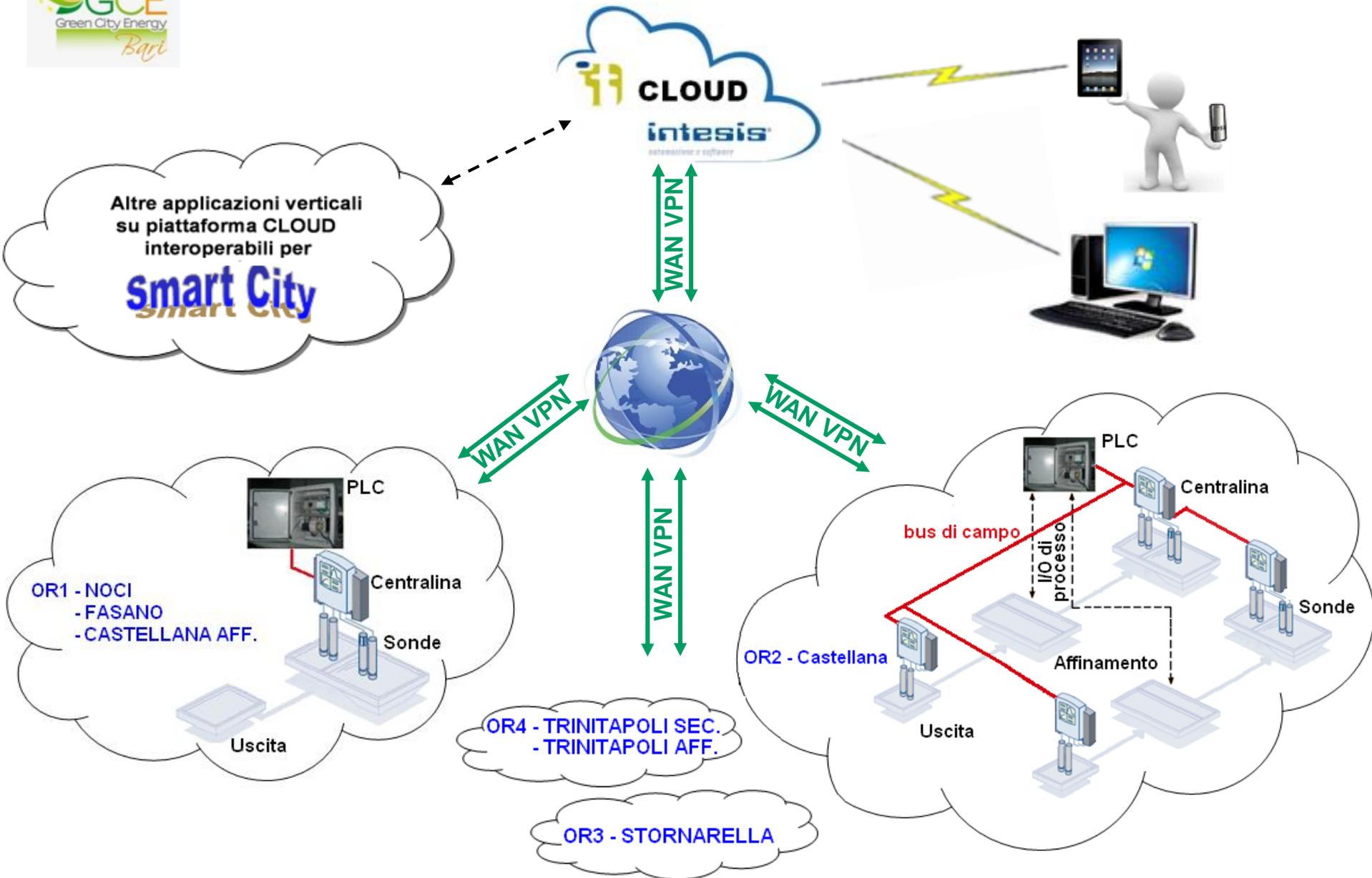
# IL SISTEMA



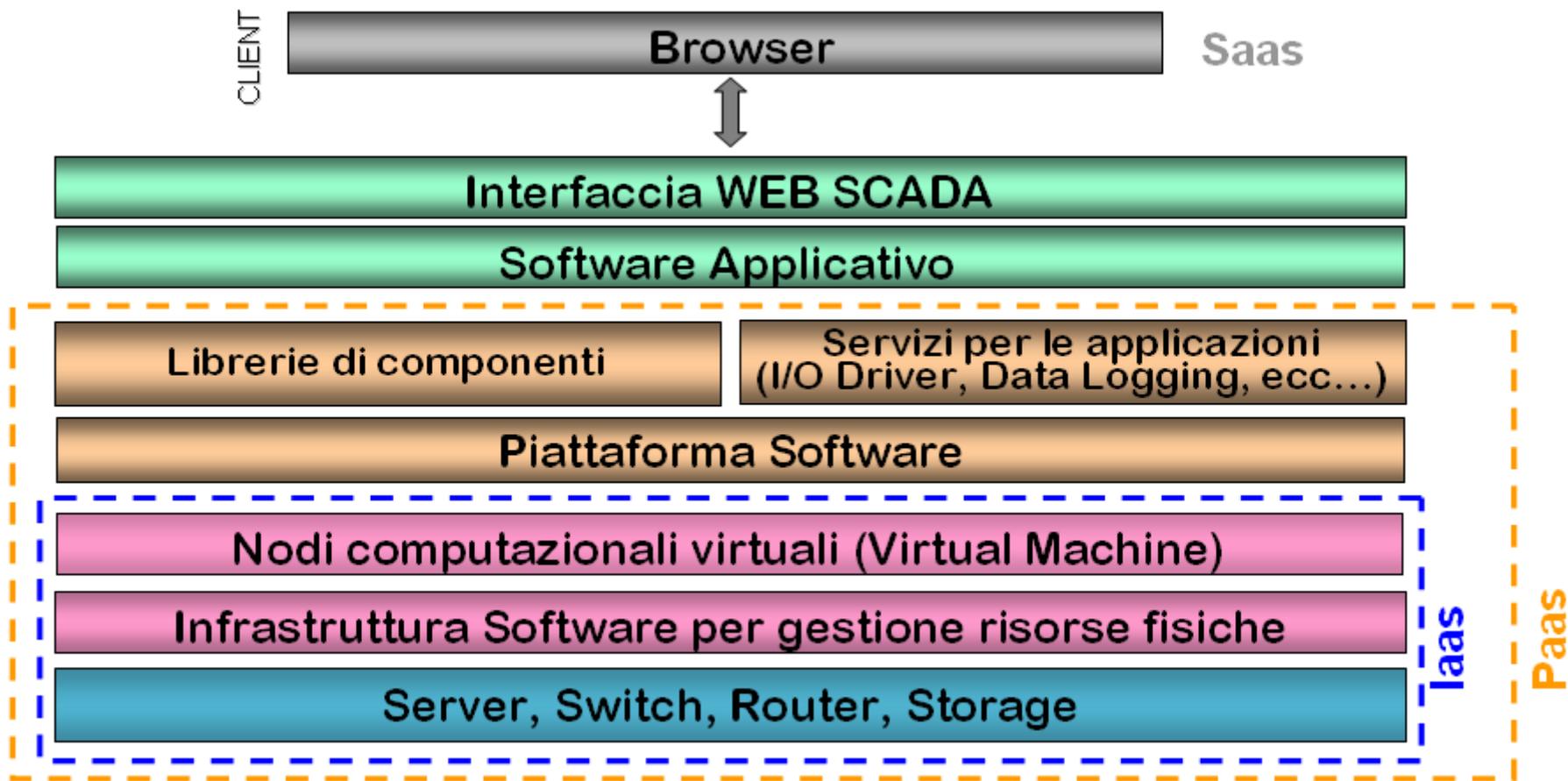
## DEVICE REMOTI



# DAL CAMPO AL CLOUD



## LA PIATTAFORMA SOFTWARE



SaaS = Software as a Service

Paas = Platform as a Service

IaaS = Infrastructure as a Service

## PROGETTO IN.TE.R.R.A

## PORTALE WEB PER IL TELECONTROLLO DEI TRATTAMENTI ACQUE PER USO IRRIGUO

IMPIANTO CASTELLANA

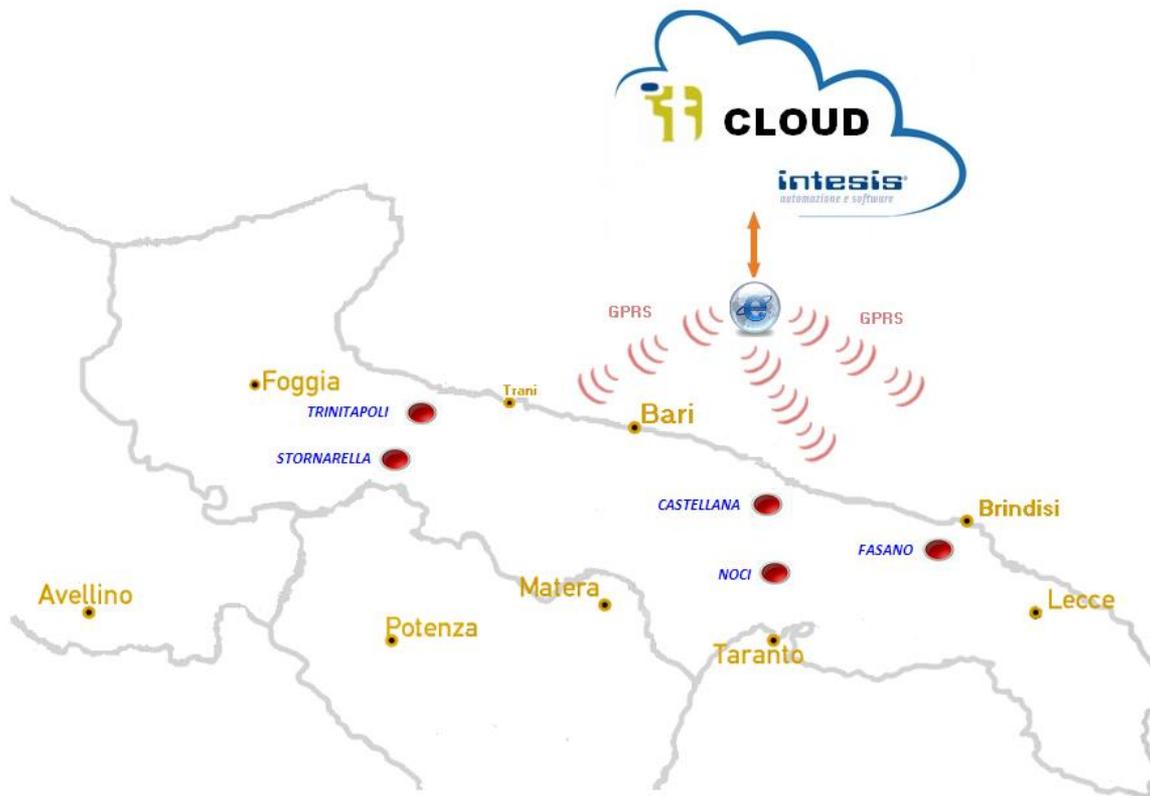
IMPIANTO NOCI

IMPIANTO FASANO

IMPIANTO TRINITAPOLI

IMPIANTO STORNARELLA

ESCI



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



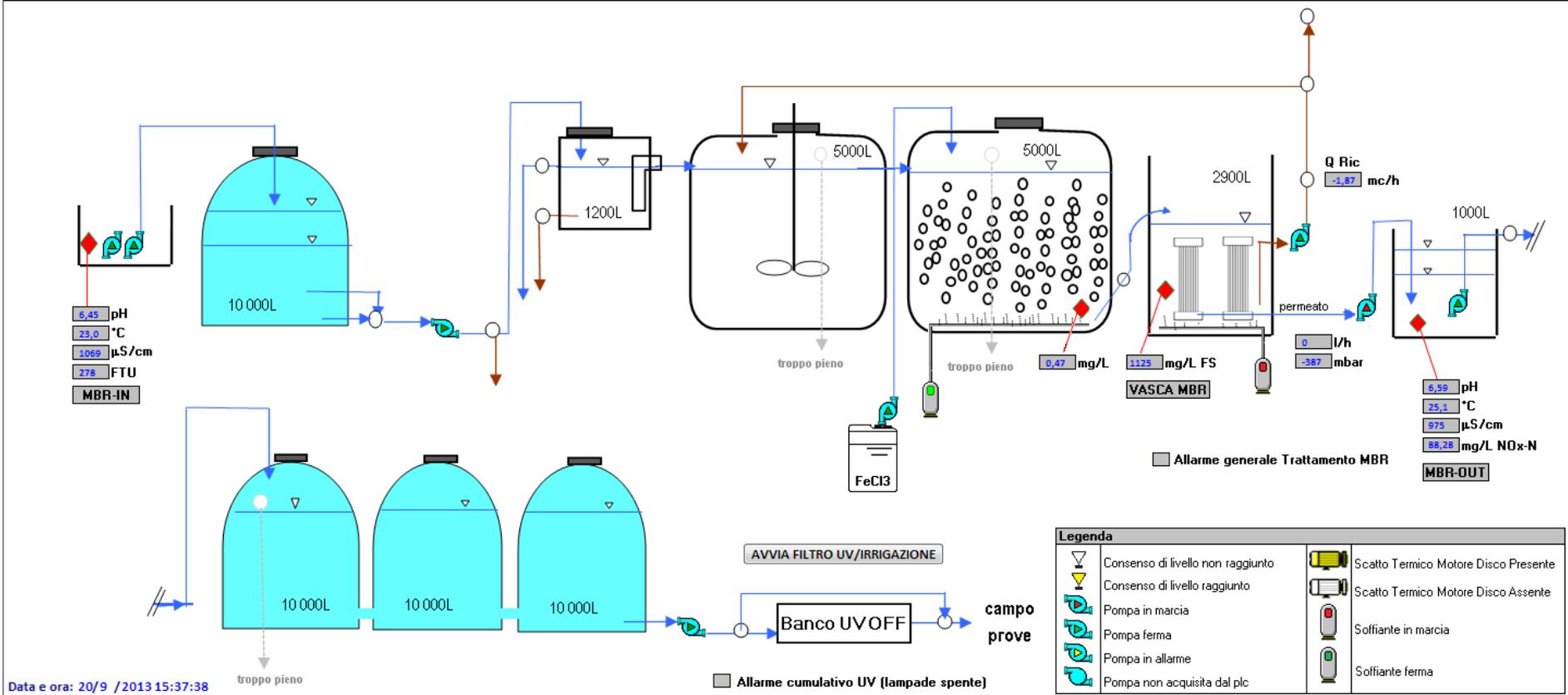
Ministero dell'Università e Ricerca



Ministero dello Sviluppo Economico

# LINEA SPERIMENTALE MBR

LINEA MBR + UV - IMPIANTO DEPURATIVO DI CASTELLANA - AQP PURA



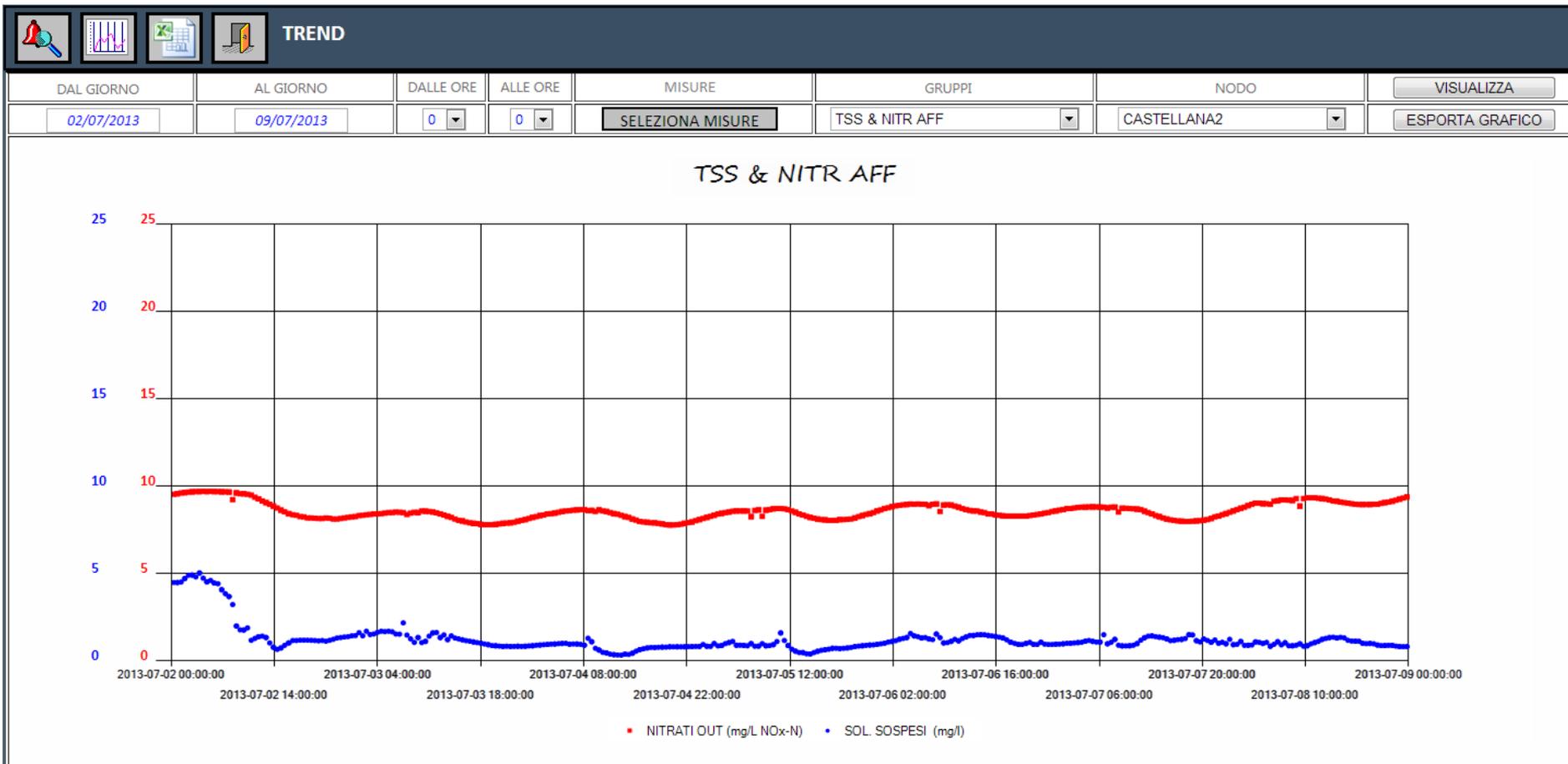
Data e ora: 20/9 /2013 15:37:38



## ALLARMI

DAL GIORNO	AL GIORNO	DALLE ORE	ALLE ORE	ALLARMI	NODO	Visualizza Allarmi
07/03/2013	07/03/2013	11	12	FILTRA ALLARMI	CASTELLANA1	Esporta Allarmi
ORARIO	NODO	DESCR		VALORE		
07/03/2013 11:58:54	CASTELLANA1	POMPA CP-01 ESTR. PERMEATO MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:58:40	CASTELLANA1	SOFFIANTE BL-02 PUL. MEMBRANE MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:58:34	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:58:34	CASTELLANA1	SOFFIANTE BL-01 OSSIDAZIONE MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:58:24	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:58:24	CASTELLANA1	SOFFIANTE BL-02 PUL. MEMBRANE MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:58:24	CASTELLANA1	SOFFIANTE BL-01 OSSIDAZIONE MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:58:06	CASTELLANA1	POMPA CP-03 SCARICO MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:58:06	CASTELLANA1	SOFFIANTE BL-02 PUL. MEMBRANE MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:57:46	CASTELLANA1	POMPA CP-03 SCARICO MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:57:12	CASTELLANA1	POMPA MONHO MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:57:06	CASTELLANA1	SOFFIANTE BL-02 PUL. MEMBRANE MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:56:04	CASTELLANA1	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG		ARRESTO		
07/03/2013 11:56:04	CASTELLANA1	POMPA CP-03 SCARICO MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:55:42	CASTELLANA1	POMPA CP-03 SCARICO MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:54:44	CASTELLANA1	CONSENSO REGOLATORE LIV. 3		CONSENSO NEG.		
07/03/2013 11:54:02	CASTELLANA1	POMPA CP-03 SCARICO MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:53:50	CASTELLANA1	CONSENSO REGOLATORE LIV. 3		CONSENSO		
07/03/2013 11:53:50	CASTELLANA1	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG		MARCIA		
07/03/2013 11:53:40	CASTELLANA1	POMPA CP-03 SCARICO MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:53:36	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:53:34	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:53:32	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:53:30	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:53:02	CASTELLANA1	ALLARME GEN. TRATTAMENTO MBR		RIENTRO		
07/03/2013 11:51:00	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		MARCIA		
07/03/2013 11:50:56	CASTELLANA1	POMPA CP-02 RICIRC. FANGHI MBR		ARRESTO		
07/03/2013 11:49:38	CASTELLANA1	ALLARME GEN. TRATTAMENTO MBR		ALLARME		

# TREND STORICI





## MEDIA/DEVIANZA STANDARD MBR IMPIANTO DEPURATIVO DI CASTELLANA - AQP PURA

Ore Funzionamento Organi

SELEZIONARE IL GIORNO

15 settembre 2013

Visualizza Report

Statistiche Misure FDG

ORARIO	MBR - INGRESSO								MBR - VASCA		MBR - USCITA							
	pH		Temperatura ( °C )		Conducibilità ( μS/cm )		Torbidità ( FTU )		Solidi Sospesi ( mg/L )		ph		Temperatura ( °C )		Conducibilità ( μS/cm )		Nitrati ( mg/L NOx-N )	
	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.	Media	Dev.
01:00	6,38	0,22	23,47	0,01	900	3	111	6	224	11	6,97	0,00	24,68	0,03	1.097	1	29,82	0,09
02:00	6,58	0,04	23,49	0,03	902	9	81	3	231	2	6,96	0,00	24,61	0,02	1.095	2	29,75	0,02
03:00	6,61	0,00	23,42	0,05	899	2	78	2	230	1	6,96	0,00	24,53	0,02	1.097	1	29,78	0,03
04:00	6,64	0,01	23,18	0,08	891	6	79	2	290	20	6,96	0,00	24,44	0,03	1.099	0	29,69	0,09
05:00	6,60	0,01	22,98	0,04	872	5	68	3	249	24	6,96	0,00	24,29	0,03	1.099	2	29,26	0,21
06:00	6,57	0,01	22,85	0,05	898	5	65	3	290	3	6,96	0,00	24,14	0,03	1.102	0	28,85	0,23
07:00	6,56	0,01	22,88	0,05	876	7	59	2	264	7	6,95	0,00	23,97	0,04	1.105	2	28,16	0,38
08:00	6,56	0,01	22,66	0,17	841	16	55	3	300	48	6,95	0,00	23,83	0,03	1.109	2	27,51	0,32
09:00	6,69	0,08	22,19	0,06	832	12	104	51	328	0	6,96	0,01	23,75	0,01	1.109	0	27,13	0,09
10:00	7,09	0,16	22,42	0,12	924	36	2.810	4.559	328	0	6,95	0,01	23,72	0,00	1.112	1	26,44	0,13
11:00	7,33	0,01	22,99	0,18	1.022	22	210	12	285	74	6,96	0,01	23,78	0,02	1.115	3	26,11	0,07
12:00	6,95	0,25	23,44	0,08	1.043	5	183	8	328	0	6,96	0,00	23,95	0,06	1.116	0	25,69	0,10
13:00	6,88	0,01	23,52	0,01	1.014	7	197	32	271	74	6,96	0,00	24,12	0,08	1.115	5	25,39	0,06
14:00	6,82	0,03	23,54	0,00	988	9	185	2	314	7	6,96	0,00	24,36	0,11	1.118	1	24,84	0,20
15:00	6,69	0,04	23,53	0,02	975	2	154	15	311	10	6,96	0,00	24,60	0,11	1.108	3	24,47	0,19
16:00	6,59	0,03	23,47	0,03	993	3	145	5	293	8	6,97	0,01	24,87	0,14	1.105	2	24,17	0,20
17:00	6,41	0,06	23,46	0,02	971	4	170	19	246	1	6,97	0,01	25,18	0,13	1.104	1	23,99	0,06
18:00	6,52	0,01	23,70	0,02	969	8	148	1	255	10	6,98	0,01	25,33	0,06	1.106	1	24,19	0,14
19:00	6,57	0,02	23,51	0,08	946	5	136	8	218	4	6,99	0,01	25,36	0,00	1.096	2	24,47	0,17
20:00	6,64	0,02	23,31	0,03	968	10	123	8	218	16	6,99	0,00	25,22	0,03	1.083	1	25,80	0,25
21:00	6,68	0,01	23,24	0,01	962	3	131	11	227	5	6,99	0,00	25,09	0,03	1.082	0	26,24	0,14
22:00	6,71	0,01	23,29	0,01	975	1	125	0	201	7	6,98	0,01	25,02	0,01	1.075	2	26,50	0,03
23:00	6,66	0,06	23,27	0,01	960	6	123	3	197	19	6,99	0,00	24,99	0,01	1.072	1	27,19	0,01
24:00	6,76	0,02	23,21	0,02	955	1	89	11	192	32	6,99	0,00	24,94	0,02	1.068	1	27,79	0,01

## ESPORTAZIONE DATI IMPIANTO DEPURATIVO DI CASTELLANA - AQP PURA

	DAL GIORNO	AL GIORNO	DALLE ORE	ALLE ORE	NODO	MISURA	Esporta Misura
SETTEMBRE	19	20	11	11	CASTELLANA1	TEMPERATURA MBR-OUT	Seleziona Misura

	NODO	TAG	DAL GIORNO	AL GIORNO
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	19/09/2013 11:00:00	20/09/2013 11:00:00
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	INTENSITA RADIAZIONE UVC MBR		
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	SOL. SOSPESI VASCA MBR		
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	PORTATA FT-01 MBR-OUT		
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	LIVELLO LSP-01 VASCA MEMBRANE MBR		
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	pH MBR-OUT		
<a href="#">Elimina</a>	CASTELLANA1	TEMPERATURA MBR-OUT		
<a href="#">Elimina</a>	NOCI	CONDUCIBILITA		
<a href="#">Elimina</a>	NOCI	NITRATI		
<a href="#">Elimina</a>	NOCI	pH		
<a href="#">Elimina</a>	NOCI	SOL. SOSPESI		
<a href="#">Elimina</a>	NOCI	TEMPERATURA		

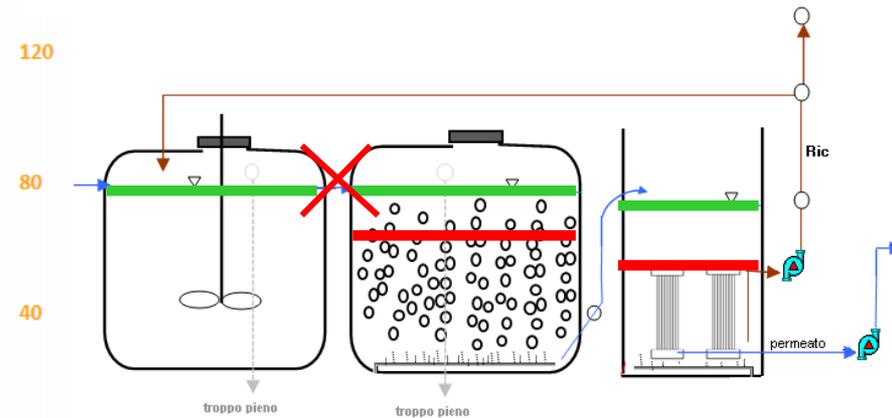
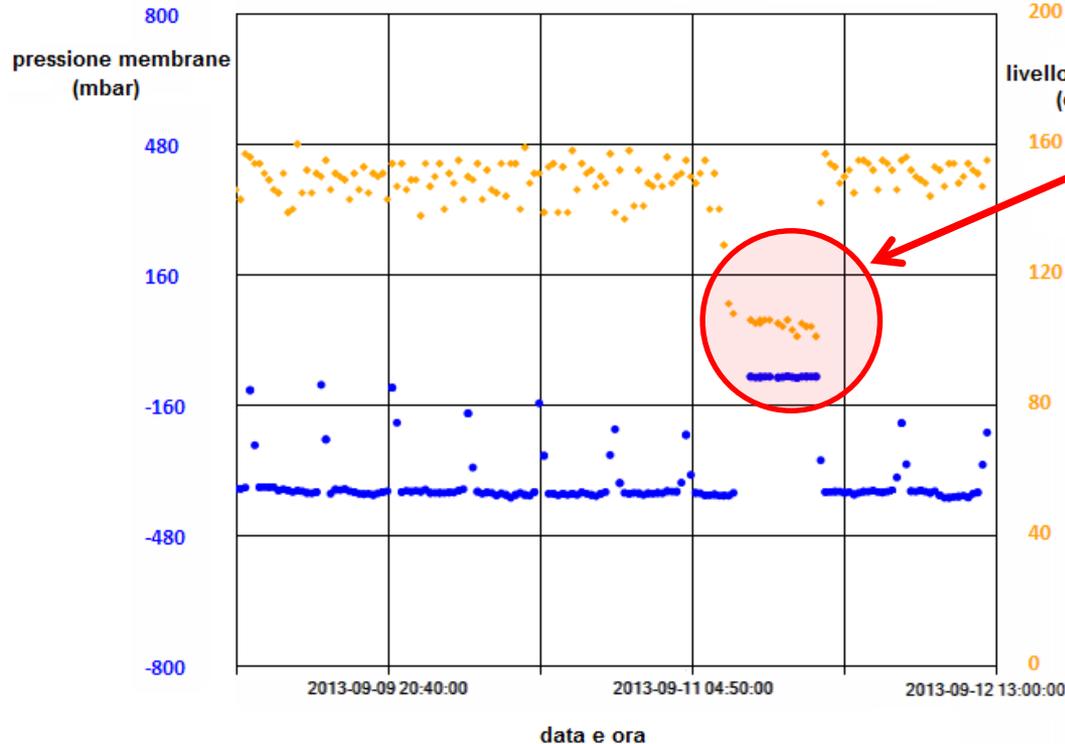
ORARIO	NODO	TAG	VALORE
19/09/2013 11.12	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1130
19/09/2013 11.12	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1117
19/09/2013 11.42	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1130
19/09/2013 12.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1110
19/09/2013 13.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1105
19/09/2013 13.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1104
19/09/2013 14.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1097
19/09/2013 14.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1095
19/09/2013 15.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1102
19/09/2013 15.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1092
19/09/2013 16.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1094
19/09/2013 16.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1077
19/09/2013 17.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1076
19/09/2013 17.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1074
19/09/2013 18.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1070
19/09/2013 18.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1071
19/09/2013 19.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1065
19/09/2013 19.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1066
19/09/2013 20.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1055
19/09/2013 20.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1058
19/09/2013 21.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1058
19/09/2013 21.43	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1044
19/09/2013 22.13	CASTELLANA1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1041

## 1. Controllo funzionamento impianti

MBR-FUNZIONAMENTO

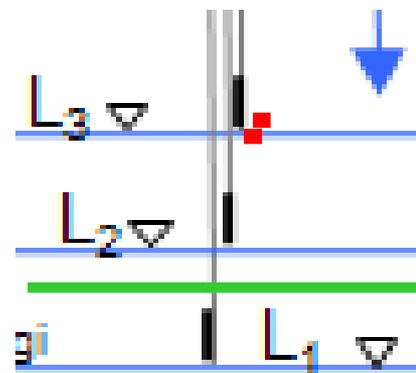
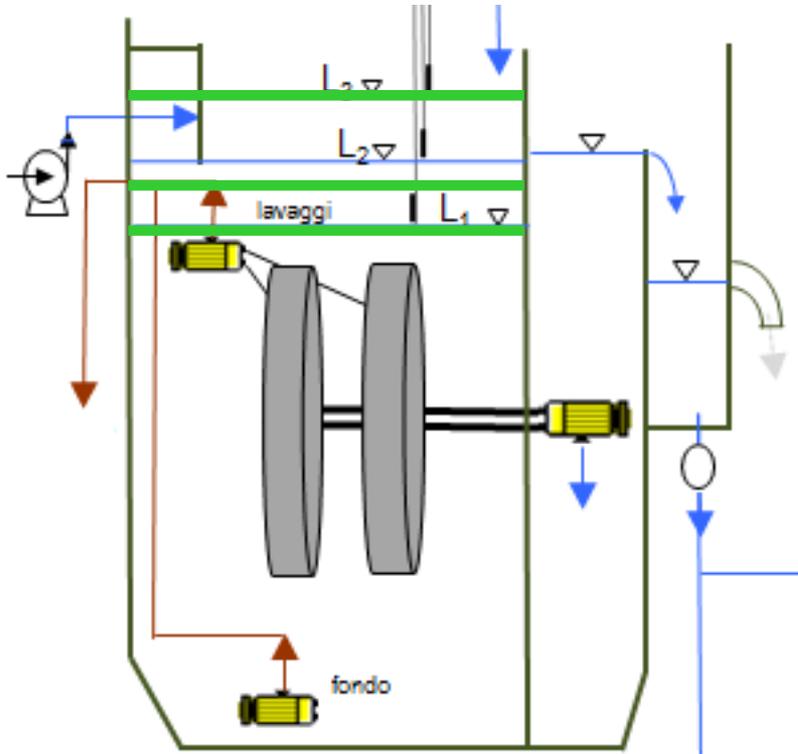
■ pressione  
■ livello in vasca

Stop aspirazione  
permeato per  
intasamento  
idraulico



- Acquisizione informazioni essenziali per la definizione delle reali condizioni sperimentali
- Possibilità di intervenire prontamente per risolvere i problemi

## 2. Aiuto per la soluzione di problemi



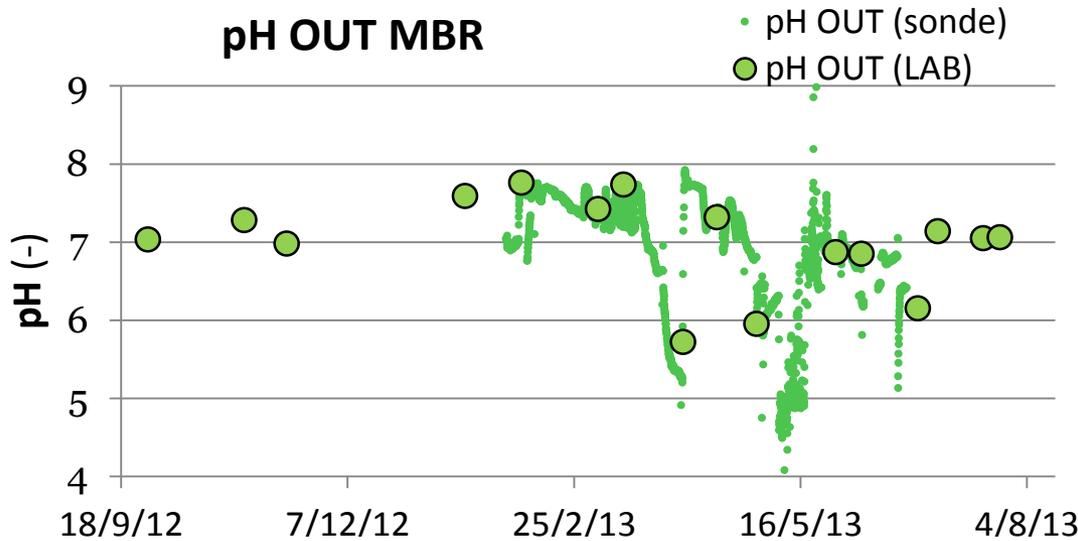
Dal portale risultava che l'acqua in vasca era al livello L3 (massimo) ma allo stesso tempo era sotto il livello L2

data	TAG	stato
dd/mm/aaaa hh:mm		
05/06/2013 06:48	CONSENSO REGOLATORE LIV. 3	CONSENSO
05/06/2013 06:51	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG	ARRESTO
05/06/2013 06:51	CONSENSO REGOLATORE LIV. 2	CONSENSO NEG.
05/06/2013 06:51	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG	MARCIA
05/06/2013 06:51	CONSENSO REGOLATORE LIV. 2	CONSENSO
05/06/2013 06:51	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG	ARRESTO
05/06/2013 06:51	CONSENSO REGOLATORE LIV. 2	CONSENSO NEG.
05/06/2013 06:53	CONSENSO REGOLATORE LIV. 2	CONSENSO NEG.
05/06/2013 06:53	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG	MARCIA
05/06/2013 06:53	CONSENSO REGOLATORE LIV. 2	CONSENSO
05/06/2013 06:53	CONSENSO REGOLATORE LIV. 3	CONSENSO NEG.
05/06/2013 06:53	MARCIA POMPA LAV. FILTRO FDG	ARRESTO

Ricostruzione di problematiche non facilmente comprensibili tramite sopralluoghi

## 3. Acquisizione dati di processo (sonde)

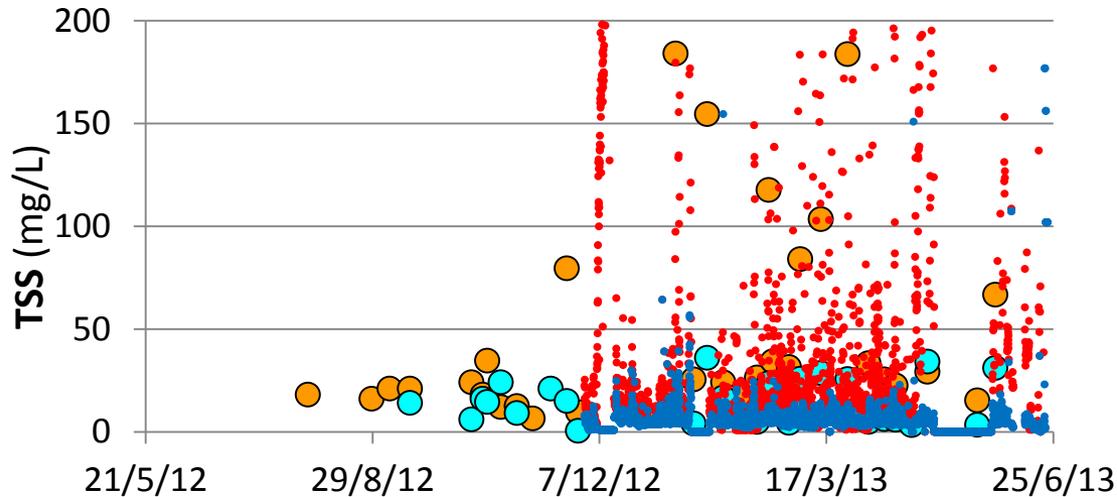
**pH OUT MBR**



Aumentano le informazioni sul processo

**Solidi sospesi FDG**

● IN ● OUT ● in vasca ● OUT sonda

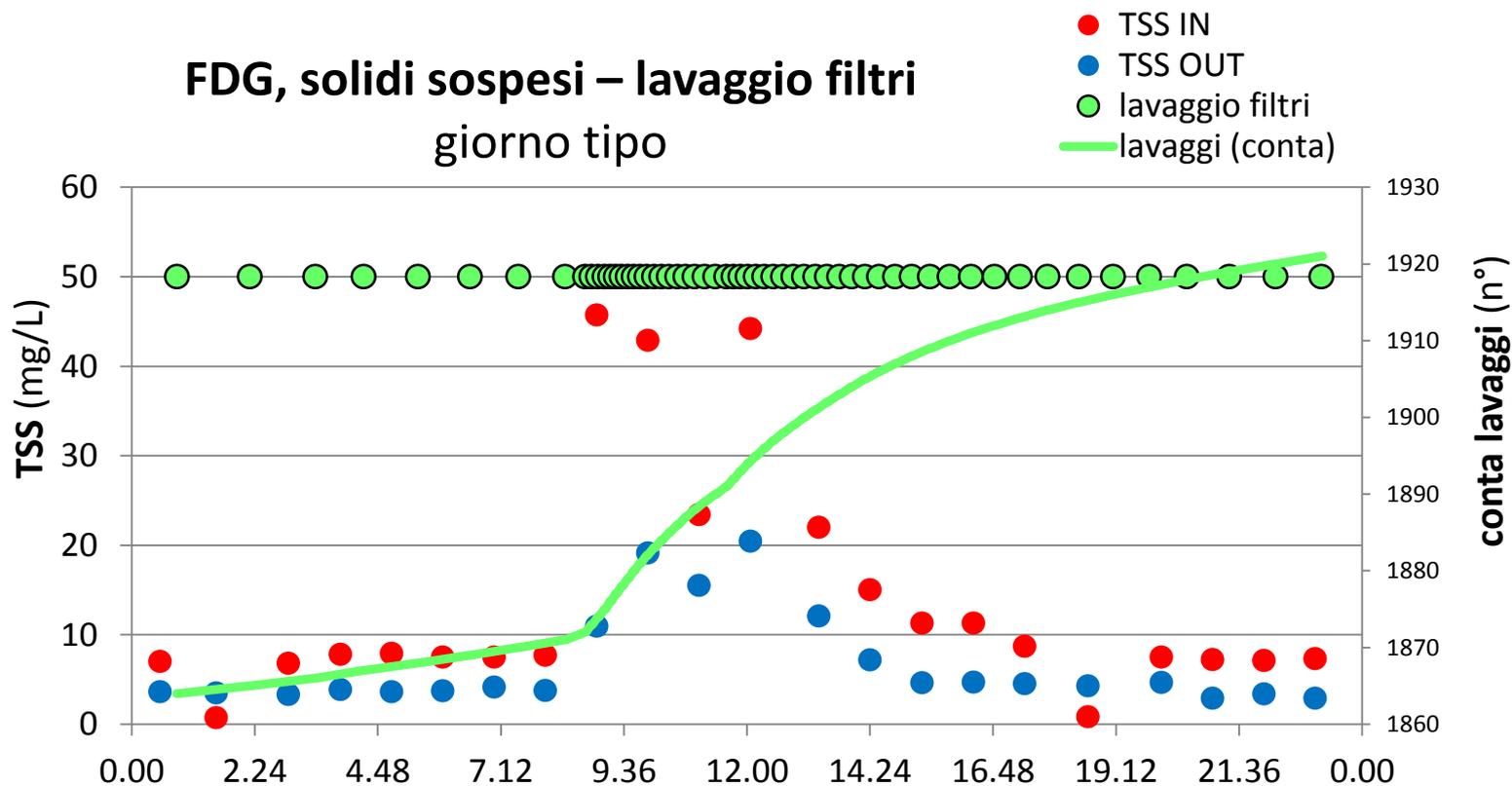


Si scopre una (inattesa) forte variabilità giornaliera delle caratteristiche dell'influente

## 4. Raccolta di informazioni in continuo

Esempi:

- Radiazione UV realmente assorbita → è indice del corretto funzionamento dell'UV e delle caratteristiche delle acque trattate
- Pressione membrane → è indice dello sporcamiento delle stesse etc...
- Ore di funzionamento del sistema di lavaggio del filtro FDG (vedi sotto)



## STATO DI AVANZAMENTO PROGETTO INTESIS PER In.Te.R.R.A.

- Installazione e collaudo strumentazione in campo
- Progettazione HW e SW del centro di controllo su piattaforma CLOUD
- Installazione Infrastruttura Hardware del centro di Controllo

- Manutenzione attrezzature (Sonde, Centraline, PLC) in campo relativa a pulizia, calibrazione, spostamenti, ecc...
- Manutenzione correttiva ed evolutiva del software SCADA
- Informazione e pubblicità correlata alle attività di progetto (partecipazione a convegni, pubblicazione su portale), ecc...

01/10/2011

31/03/2012

30/09/2012

31/03/2013

**I SEMESTRE**

**II SEMESTRE**

**III SEMESTRE**

**Successivi  
semestri**

- Mappatura esigenze utenza finale (sopralluoghi, incontri, ecc...)
- Definizione attrezzatura (PLC, Sonde, centraline, ecc...) e architetture di campo
- Progettazione Quadro di acquisizione dati

- Sviluppo software del Sistema di telecontrollo (Librerie, Servizi, Applicazioni HMI)

- Sviluppo del Portale "Progetto In.Te.R.R.A."



investiamo nel vostro futuro



-  Home
-  Progetto
-  Partecipanti
-  Siti Sperimentali
-  News / Eventi
-  Rapporti e pubblicazioni
-  Contatti
-  Galleria fotografica
-  Formazione

## Area Riservata


 Remember Me

[Hai dimenticato la User Name ?](#)  
[Hai dimenticato la Password ?](#)

## BENVENUTI A IN.Te.R.R.A !

**Innovazioni TECnologiche e di processo per il Riutilizzo delle acque Reflue urbane e Agro-industriali ai fini della gestione sostenibile delle risorse idriche.**

IN.Te.R.R.A è un progetto finalizzato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale (PON) Ricerca e Competitività 2007-2013, cofinanziato con risorse europee (FESR) e con risorse nazionali (MIUR) ed è finalizzato all'implementazione di sistemi innovativi, tecnologici e di processo per l'impiego dei reflui urbani e agro-industriali depurati ai fini irrigui su culture food e no-food.

[IL TELECONTROLLO SU CLOUD DEGLI IMPIANTI IN.Te.R.R.A](#)

## News

- 1st CIGR Inter-Regional Conference on Land and Water Challenges.
- XLI Convegno Nazionale Società Italiana di Agronomia.

[Leggi tutto ...](#)

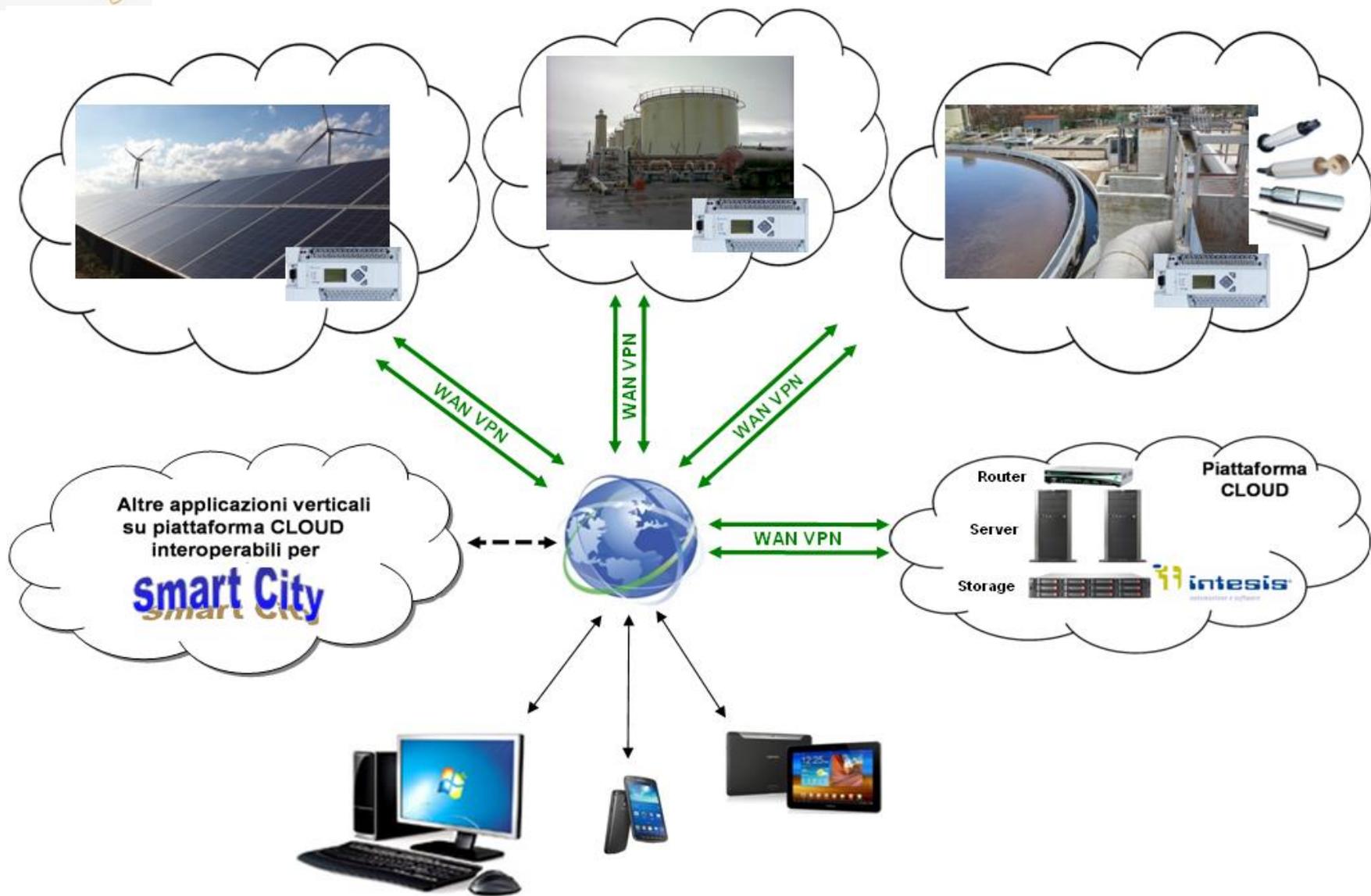
## RISULTATI OTTENUTI

- E' stato pubblicato su Internet il portale web per il monitoraggio e controllo del processo di affinamento e qualità dell'acqua rispondente al paradigma del Cloud Computing.
- Le misure e gli stati vengono acquisiti dai device remoti tramite WAN VPN su rete cellulare (GPRS/EDGE).  
Sono in corso misurazioni di performance (ad esempio relative al numero di disconnessioni medie mensili).
- Sono in corso aggiornamenti ed implementazioni al portale su richiesta dei partner PON fruitori, provvisti di credenziali di accesso (ad esempio relativamente alla tracciabilità delle situazioni di anomalia delle misurazioni)

... e soprattutto...

la piattaforma Cloud supporta altre applicazioni verticali pubbliche (impianti depurativi) e private (impianti fotovoltaici ed industriali) interoperabili per Smart Cities

# ALTRE APPLICAZIONI SU CLOUD COMPUTING





*L'autore desidera ringraziare il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) per il suo supporto finanziario del progetto PON In.T.e.R.R.A. (contratto N.01\_01480) nell'ambito del Programma Italiano "PON/Ricerca e Competitività 2007-2013"*



*investiamo nel vostro futuro*

*Si ringrazia altresì il CNR IRSA di Bari per il contributo tecnico-scientifico alla presentazione in qualità di partner fruitore del sistema*



*automazione e software*

Via Don Luigi Guanella, 15/G - 70124 Bari  
Tel.:+39 080 5026536 - Fax:+39 080 5648414

[www.it-intesis.it](http://www.it-intesis.it)

[intesis@it-intesis.it](mailto:intesis@it-intesis.it)

**TELECONTROLLO**  
ASSOCIATO ANIE AUTOMAZIONE