

ANIE
AUTOMAZIONE



Il Cloud Computing a supporto del riutilizzo irriguo delle acque reflue ed agro-industriali per la gestione sostenibile delle risorse idriche

 **intesis**[®]
automazione e software

Vincenzo Lanave



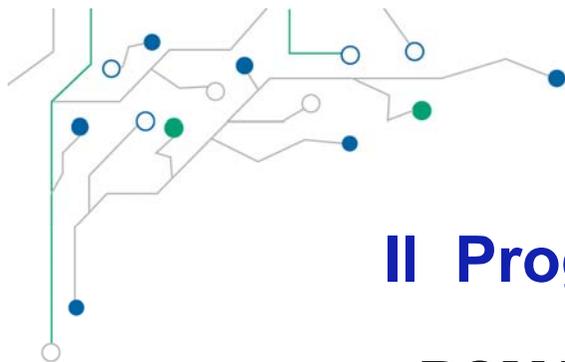
Riutilizzo acque reflue per uso irriguo

La crescente scarsità delle risorse idriche naturali, i cambiamenti climatici, i crescenti bisogni delle popolazioni, la necessità di garantire la tutela dell'ambiente, caratterizzano il riutilizzo delle acque reflue urbane opportunamente trattate da utilizzare, come una pratica validamente utilizzabile, per l'agricoltura e l'industria, preservando a fini potabili l'acqua di buona qualità.

L'effettiva attuazione di questa pratica 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.

L'acqua non convenzionale è ricca di minerali, sostanze organiche ed inorganiche, agenti patogeni, ed il suo riutilizzo deve essere attentamente e continuamente monitorato per evitare potenziali rischi e minacce per il suolo la falda, le colture irrigate, gli operatori agricoli e gli utenti finali.



II Progetto In.Te.R.R.A. – PON 01-1480

PON Ricerca & Competitività 2007-2013

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

Obiettivo Generale di In.Te.R.R.A.

Studiare, sperimentare, proporre strategie innovative e sostenibili, sia tecnologiche che gestionali, che favoriscano il riuso delle acque reflue urbane ed agro-industriali per l'irrigazione di colture food e no-food, 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 progetto: 36 mesi estesi a 42

Data inizio: 1 Ottobre 2011

Data Fine: 31 Marzo 2015



Partner In.Te.R.R.A.

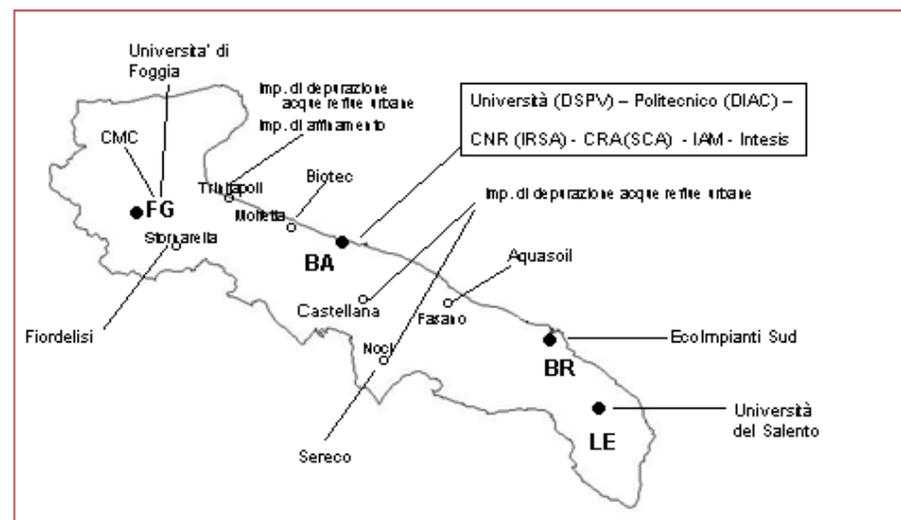


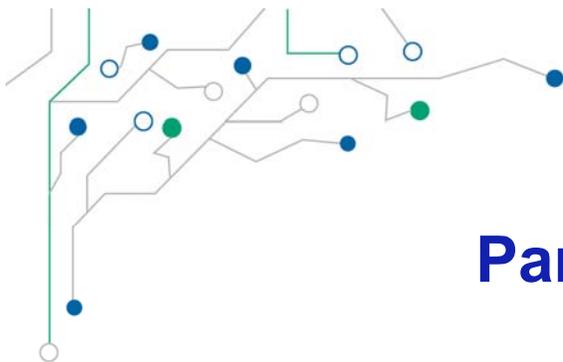
ACCADEMICI

- Università degli Studi di Bari – ALDO MORO - 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
- BIOTEC srl - Molfetta (BA)
- ECOIMPIANTI SUD srl - Brindisi
- ELETTROMECCANICA CMC srl – Foggia
- FIORDELISI srl - Stornarella (FG)
- INTESIS srl - Bari
- SERECO srl - Noci (BA)



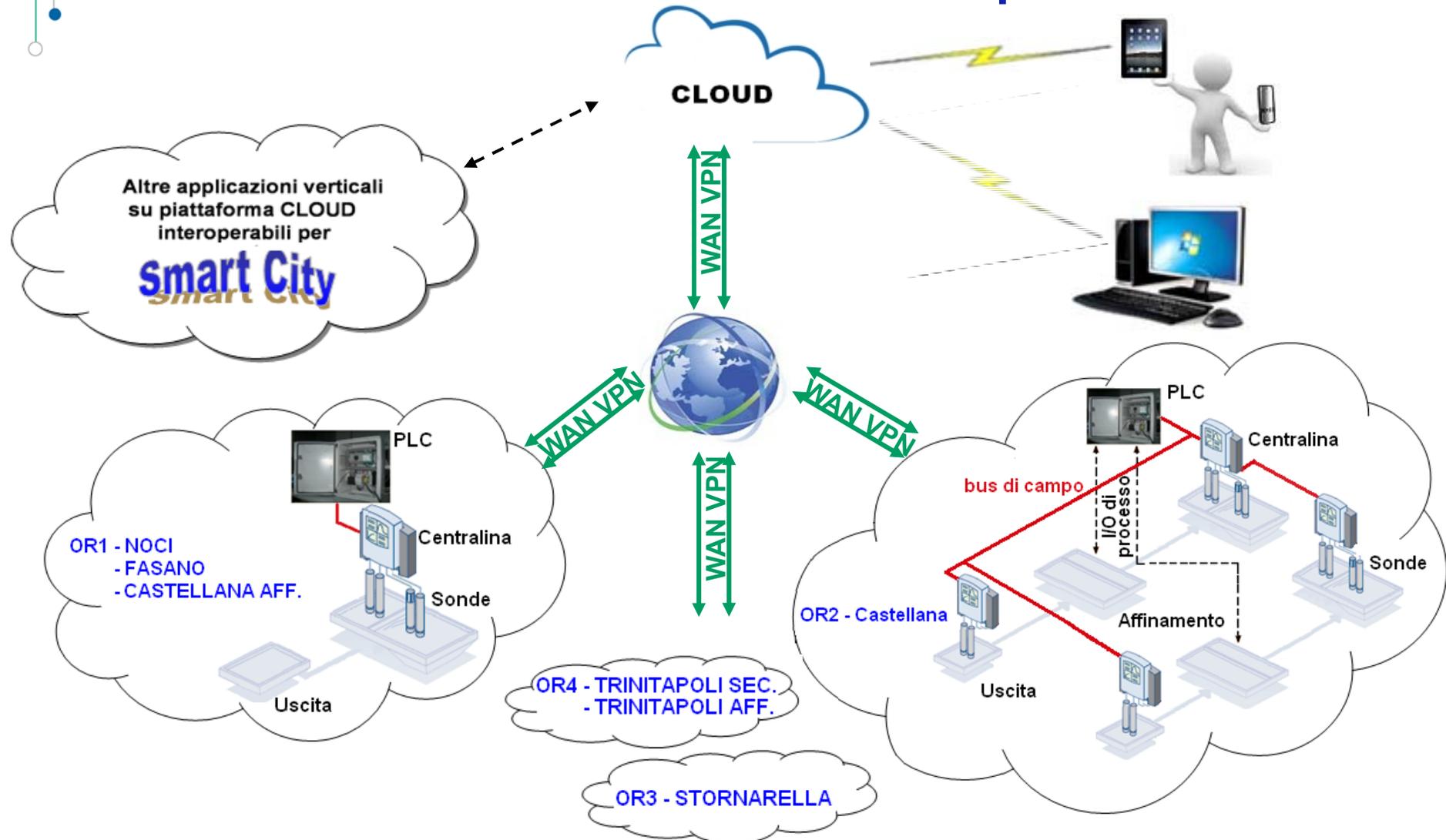


Partner INTESIS: Il Telecontrollo

Realizzazione del Telecontrollo quale strumento tecnologico operante su tutti gli Obiettivi Realizzativi (OR) di In.Te.R.R.A per garantire:

- 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.

Architettura del Sistema: dal campo al Cloud

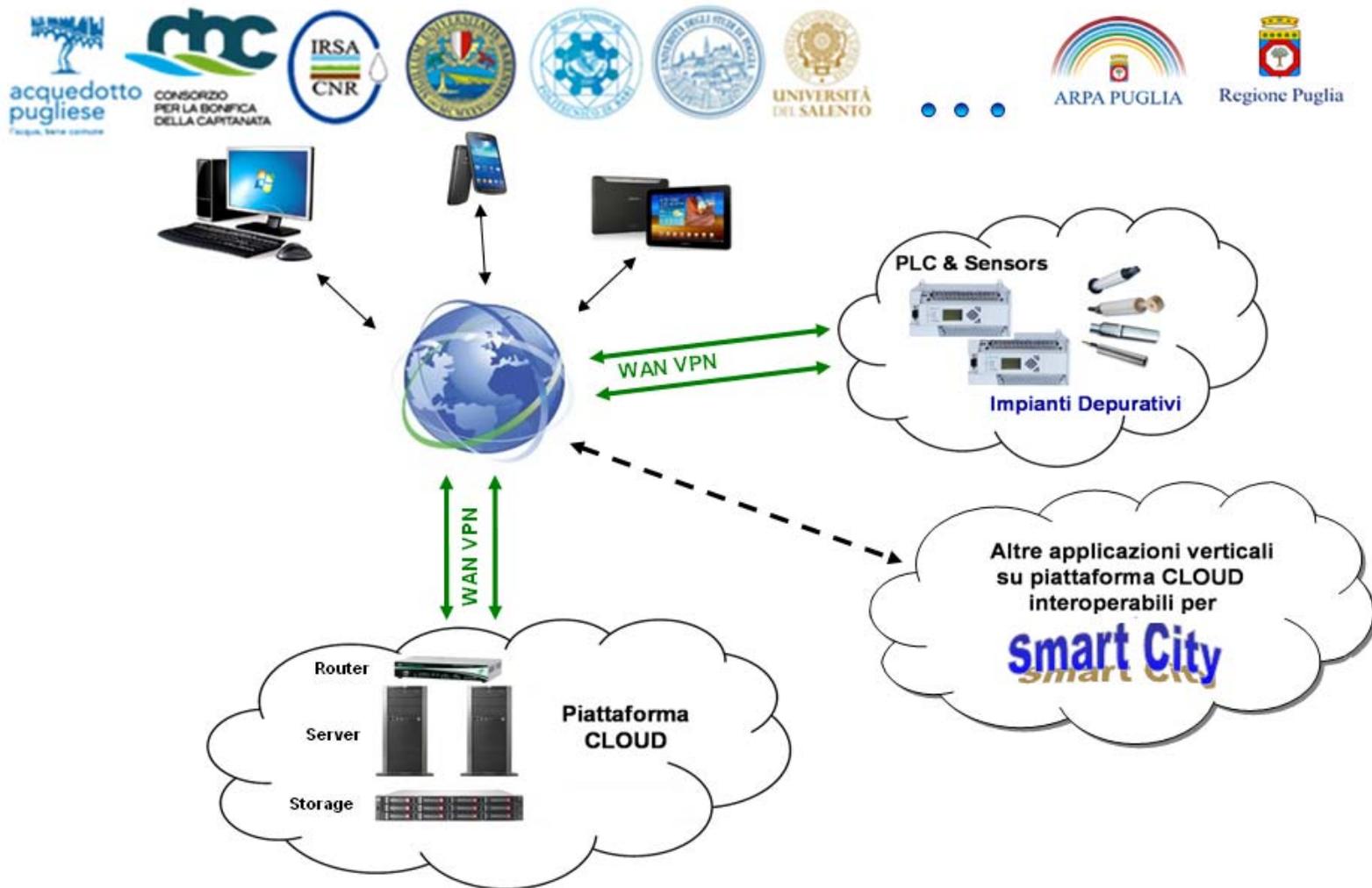


I requisiti

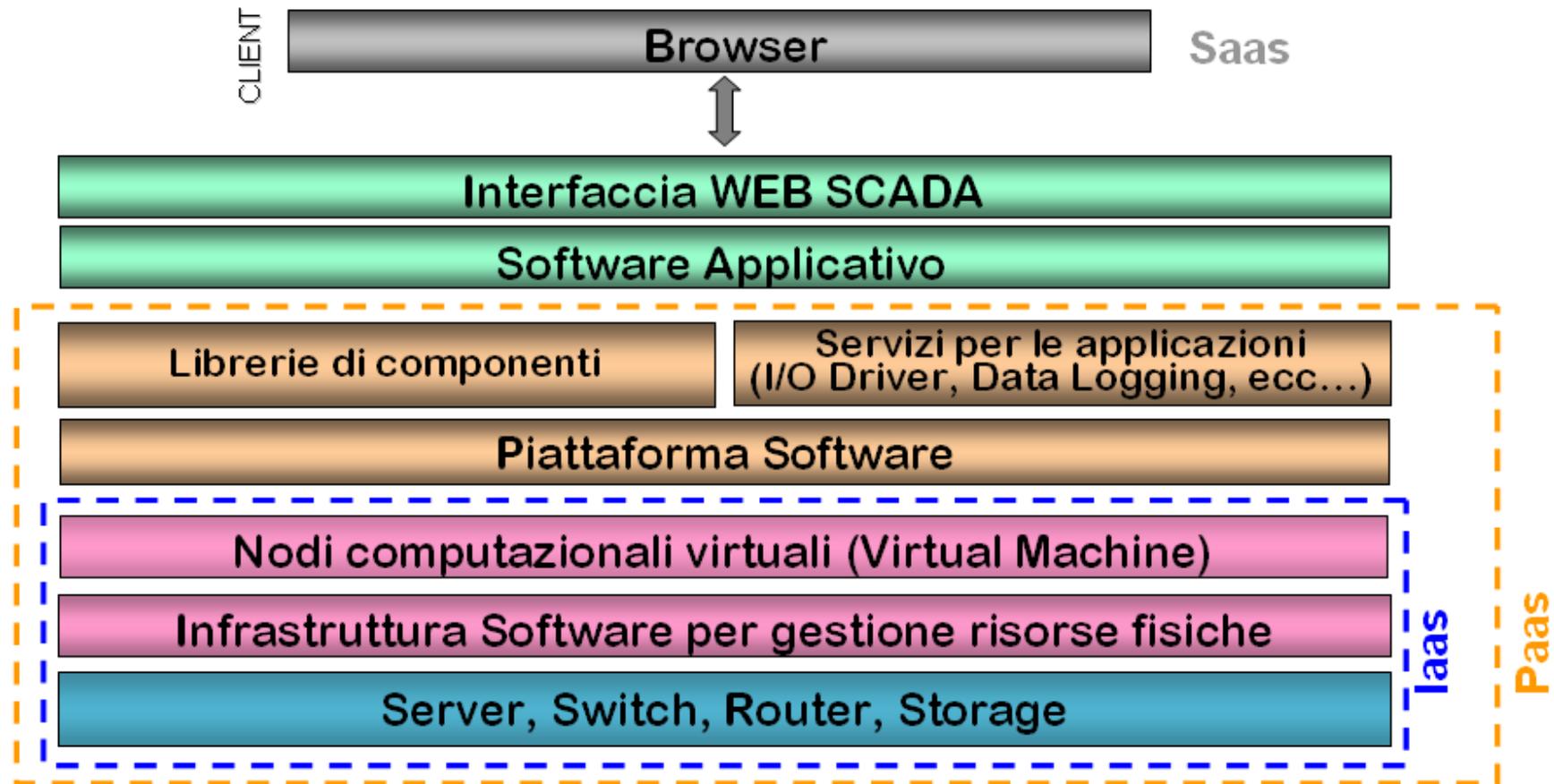
La sperimentazione ed attuazione di metodologie ed architetture HW/SW per realizzare un sistema di Telecontrollo «Open – Service Oriented – Internet based» ha consentito di garantire la fruibilità totale a soggetti interni ed esterni al PON con la rigorosa osservanza dei seguenti requisiti:

- Validazione delle misure di processo in campo, attraverso la identificazione delle cause di mancata misurazione ed inaffidabilità del dato acquisito
- Integrazione delle acquisizioni elettrostrumentali ed impiantistiche rivenienti rispettivamente dal controllo dell' uscita vs l'irrigazione dei campi sperimentali e degli impianti di trattamento terziario (MBR, FDG, ecc.)
- Visualizzazione grafica dei dati in tempo reale ed analisi dei dato storici relativi a: misure di processo, ore di funzionamento degli organi di impianto, consumi elettrici
- Security e modalità di trasmissione dati su supporto GPRS
- Virtualizzazione, ridondanza e continuità di funzionamento, per supportare in scalabilità, affidabilità e sicurezza i servizi richiesti dal sistema di telecontrollo in Cloud

La fruibilità totale e l'interoperabilità del Sistema



La Piattaforma Software

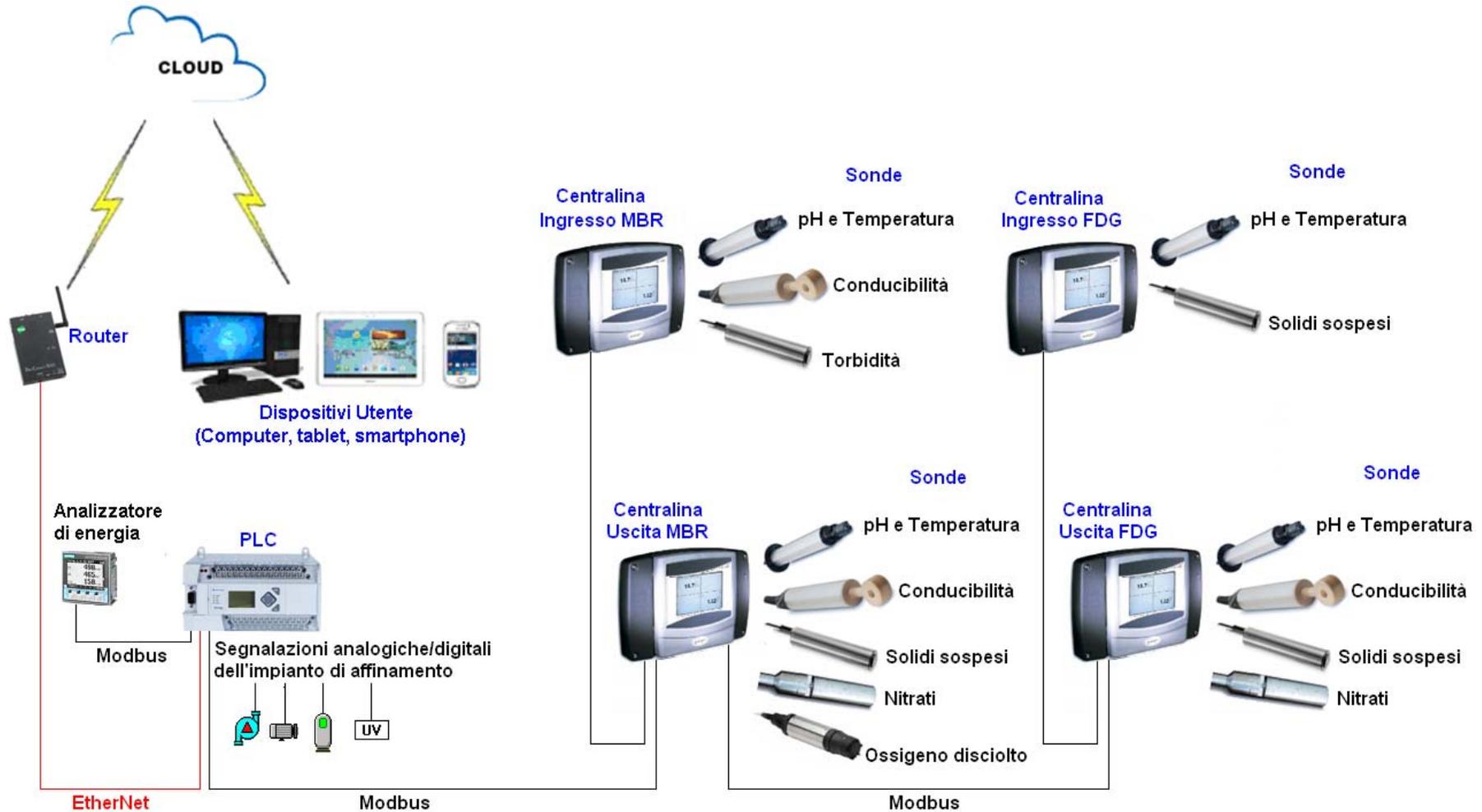
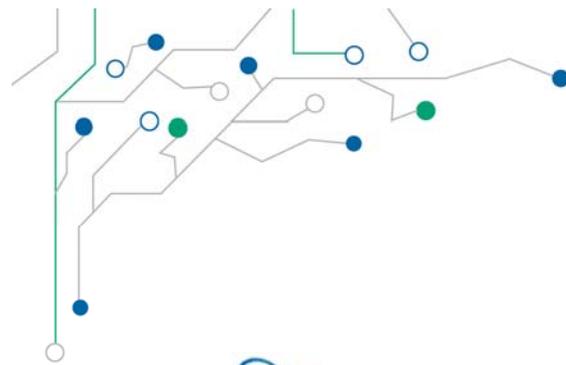


Saas = Software as a Service

PaaS = Platform as a Service

IaaS = Infrastructure as a Service

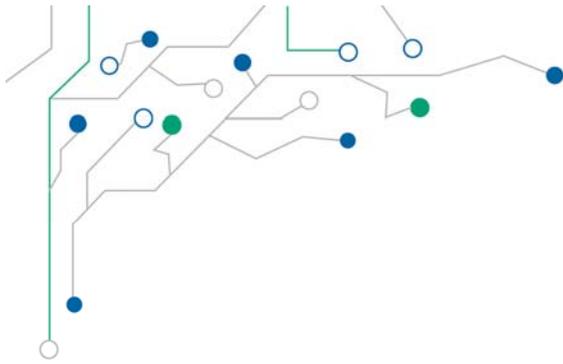
Architettura di campo



La Strumentazione di Misura

ELENCO SENSORI INSTALLATI							
OR1		OR2		OR3		OR4	
Noci	Fasano	Castellana MBR	Castellana FDG	Convenzionale	Stornarella	Trinitapoli Sec.	Trinitapoli Aff.
pH e temperatura OUT	pH e temperatura IN	pH e temperatura IN	pH e temperatura IN	pH e temperatura OUT	pH e temperatura OUT	pH e temperatura OUT	pH e temperatura OUT
Conducibilità OUT	Conducibilità IN	Conducibilità IN	Solidi Sospesi IN	Conducibilità OUT	Conducibilità OUT	Conducibilità OUT	Conducibilità OUT
Nitrati OUT	Nitrati IN	Torbidità IN	pH e temperatura OUT	Nitrati OUT	Nitrati OUT	Nitrati OUT	Nitrati OUT
Solidi Sospesi OUT	Solidi Sospesi IN	Ossigeno Disciolto IN	Conducibilità OUT	Solidi Sospesi OUT	Conducibilità IN	Solidi Sospesi OUT	Solidi Sospesi OUT
		Temperatura OX IN vasca	Nitrati OUT		Solidi Sospesi IN		
		pH e temperatura OUT	Solidi Sospesi OUT				
		Conducibilità OUT					
		Nitrati OUT					
		Solidi Sospesi OUT					

- Centraline multicanale
- Sonde Digitali Plug & Play
- Display per configurazione, taratura e supervisione



II PLC

La scelta del PLC quale apparecchiatura di acquisizione e telecontrollo è stata la più opportuna nell'ottica di integrare le funzionalità di automazione del processo e personalizzarle agli obiettivi della ricerca in sede di prototipazione prima della successiva eventuale industrializzazione.

Nei PLC installati nei diversi impianti per la sperimentazione prevista dai diversi OR sono state implementate le seguenti funzioni:

- Acquisizione, validazione e storicizzazione misure: Code Quality, Logging, ...
- Acquisizione e storicizzazione eventi & allarmi: Codice evento, TAG, ...
- Automazione di Processo

Gestione parametri automazione MBR ...











PARAMETRI MBR 1 - IMPIANTO DEPURATIVO SITO 1

SOFFIANTE BL-01

FASCIA ORARIA	MINUTI PAUSA	MINUTI LAVORO
00-06	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="10"/>
06-12	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="15"/>
12-18	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="15"/>
18-24	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="15"/>

Soffiante in marcia
 Soffiante in allarme
 Soffiante in automatico

Numero massimo di avviamenti ora:

SOFFIANTE BL-02

FASCIA ORARIA	MINUTI PAUSA	MINUTI LAVORO
00-06	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="360"/>
06-12	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="360"/>
12-18	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="360"/>
18-24	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="360"/>

Soffiante in marcia
 Soffiante in allarme
 Soffiante in automatico

Numero massimo di avviamenti ora:

Minimo livello MBR x stop cm
 Livello rientro da minimo cm

POMPA CP-02 IN FASE DI RICIRCOLO

FASCIA ORARIA	MINUTI PAUSA	MINUTI LAVORO
00-06	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="29"/>
06-12	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="29"/>
12-18	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="29"/>
18-24	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="29"/>

Pompa in marcia
 Pompa in allarme
 Pompa in automatico

Valvola di Spurgo per Ricircolo comando di chiusura attivo

Vasca di pesca pieno
 Fase Ricircolo Attiva

Minimo livello MBR x stop cm
 Livello rientro da minimo cm

POMPA CP-02 IN FASE DI SPURGO

Orario Spurgo Giornaliero :

Tempo Durata Spurgo (sec)

Volume Max Spurgato (l/s)

Valvola di Ricircolo per Spurgo comando di chiusura attivo

Fase Spurgo Attiva

Vasca di Pesca Piena

Pompa in marcia
 Pompa in allarme
 Pompa in automatico

Minimo livello MBR x stop cm
 Livello rientro da minimo cm

Data e ora: 1 /4 /2014 16:0 :38

... e discriminazione allarmi







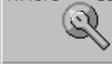



PARAMETRI MBR 2 - IMPIANTO DEPURATIVO SITO 1

POMPA CP-01

Commutatore SW

ATTIVO DISATT.



Regime Funzionamento

PID Q. F.FISSA



Pompa in marcia Estrazione Pompa in Controlavaggio Pompa in allarme

Comando apertura EV Controlavaggio Attivo

Gestione Frequenza Fissa		Gestione PID di Portata	
Setpoint Frequenza (Hz)	19,0	Setpoint Portata (Hz)	400
		Massima Frequenza (Hz)	20,0
		Minima Frequenza (Hz)	15,0

Minimo Livello MBR x stop (cm)	110	Livello Rientro da Minimo (cm)	130
Minima Pressione x Stop (mbar)	600	Pressione Rientro da Massimo (mbar)	500
Smin Pressione x Stop (mbar)	-650	Pressione Rientro da Smin (mbar)	-600
Minima Pressione x Allarme Generale (mbar)	-600		

CONTROLAVAGGIO

Controlavaggio

Setpoint (Hz)	15,0	Tempo di pausa (sec)	60
		Tempo di lavoro (min)	3

Gestione Manuale (attiva solo con commutatore software disattivo)

Setpoint Frequenza (Hz)

Data e ora: 1 /4 /2014 16:0 :38

POMPA CP-03

TK-03 Serbatoio Vuoto

TK-03 Galleggiante MAX Livello

Pompa in marcia

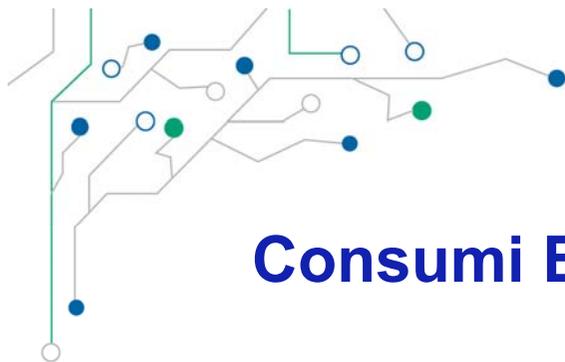
Pompa in allarme

Pompa in automatico

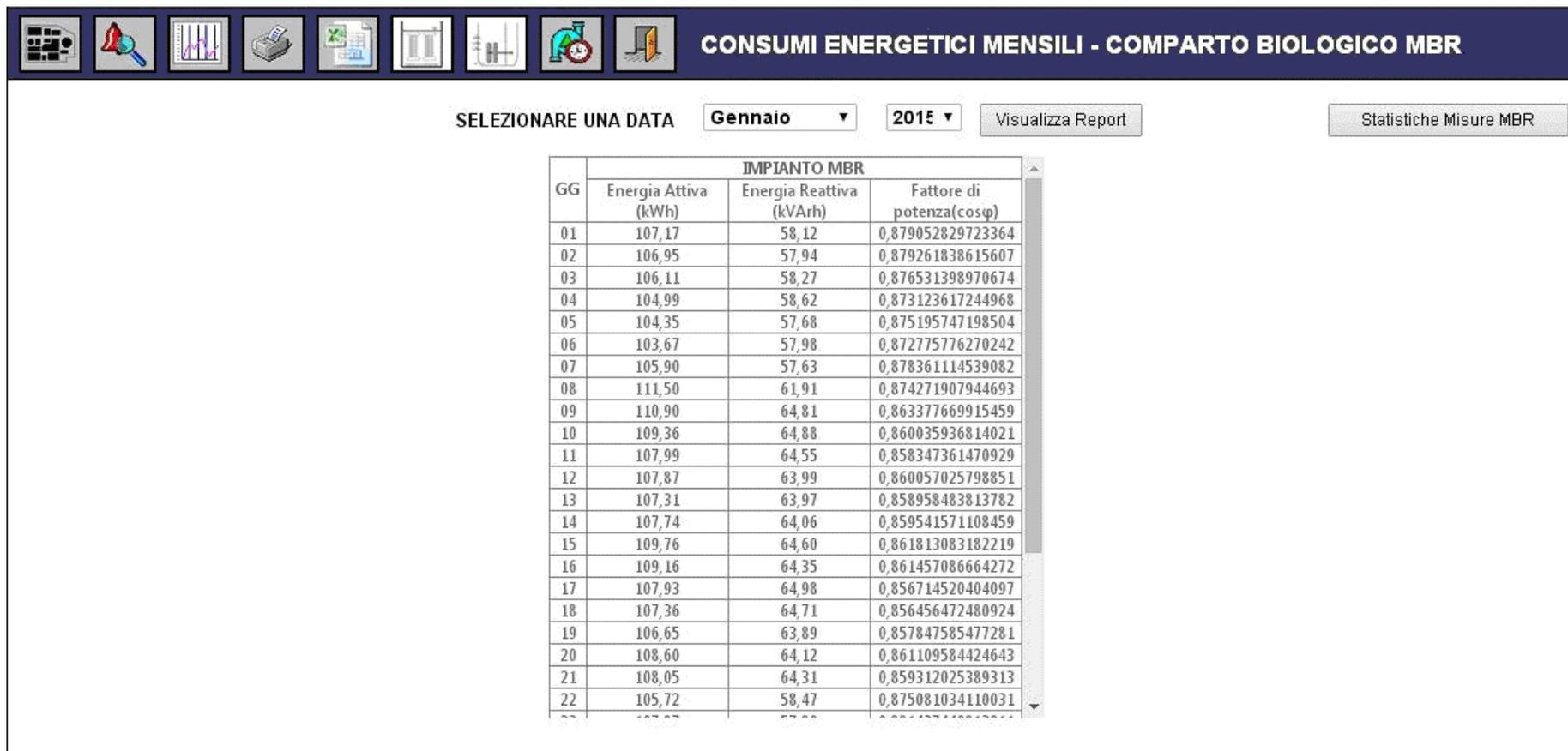
Allarme Generale Lampada Fronte Quadro

Allarme Attivo	<input type="checkbox"/>
Vasca Vuota Sollevamento vs MBR	<input type="checkbox"/>
Vasca Vuota Prelievo Pompa Monho	<input type="checkbox"/>
Vasca Vuota Protezione Membrane	<input type="checkbox"/>
Serbatoio Vuoto TK-03	<input checked="" type="checkbox"/>
Soffiante BL-01 Max Avviamenti ora	<input type="checkbox"/>
Soffiante BL-02 Max Avviamenti ora	<input type="checkbox"/>
Allarme Max Pressione PS-01	<input type="checkbox"/>
Allarme Min Pressione PS-01	<input type="checkbox"/>
Allarme Smin Pressione PS-01	<input type="checkbox"/>
Fuori Servizio Portata FT-01	<input type="checkbox"/>
Fuori Servizio Portata LSP-01	<input type="checkbox"/>
Fuori Servizio Pressione PS-01	<input type="checkbox"/>
Scatto Termico Soffiante BL-01	<input type="checkbox"/>
Scatto Termico Soffiante BL-02	<input checked="" type="checkbox"/>
Allarme Inverter CP-01	<input type="checkbox"/>
Scatto Termico Pompa CP-02	<input type="checkbox"/>
Scatto Termico Pompa CP-03	<input type="checkbox"/>

Telecontrollo Made in Italy: a step forward for a better life, Milano 29-30 settembre 2015

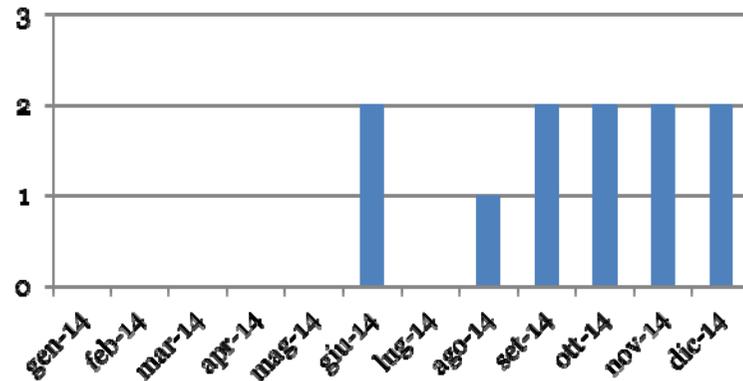


Consumi Energetici Comparto Biologico - MBR

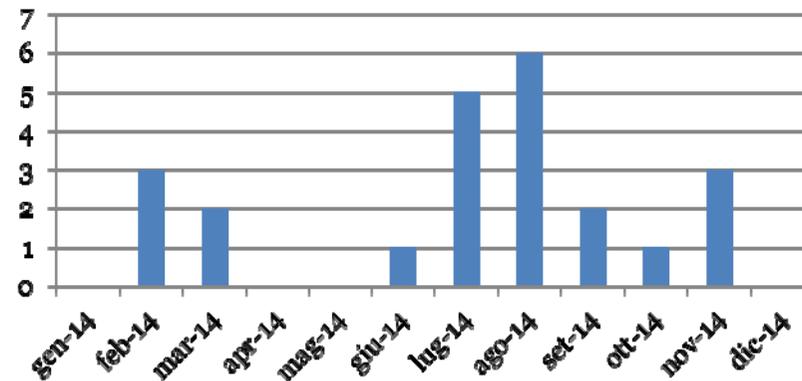


Infrastruttura trasmissione dati: GPRS/Edge - VPN/IPSEC

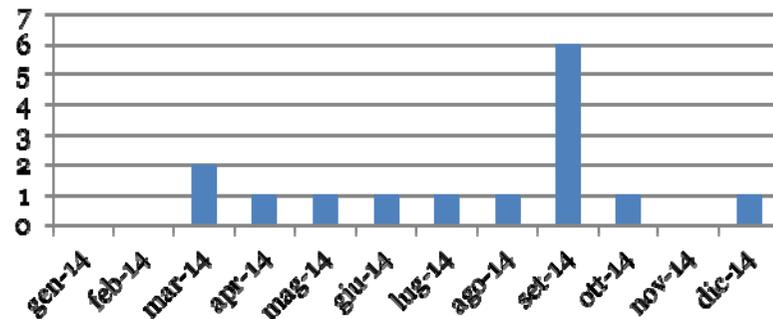
N.ro disconnessioni - Noci



N.ro disconnessioni - Castellana

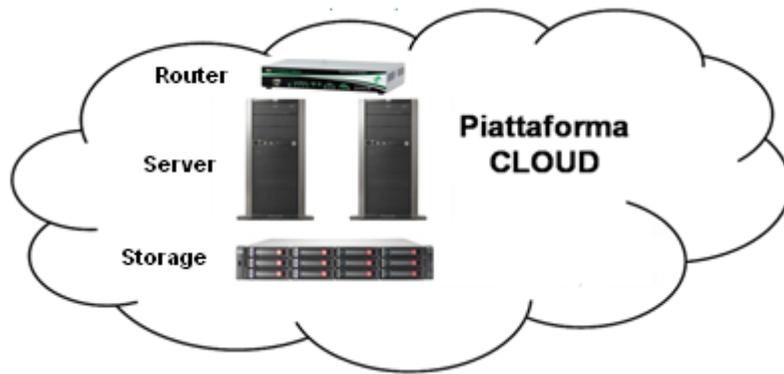


N.ro disconnessioni - Trinitapoli

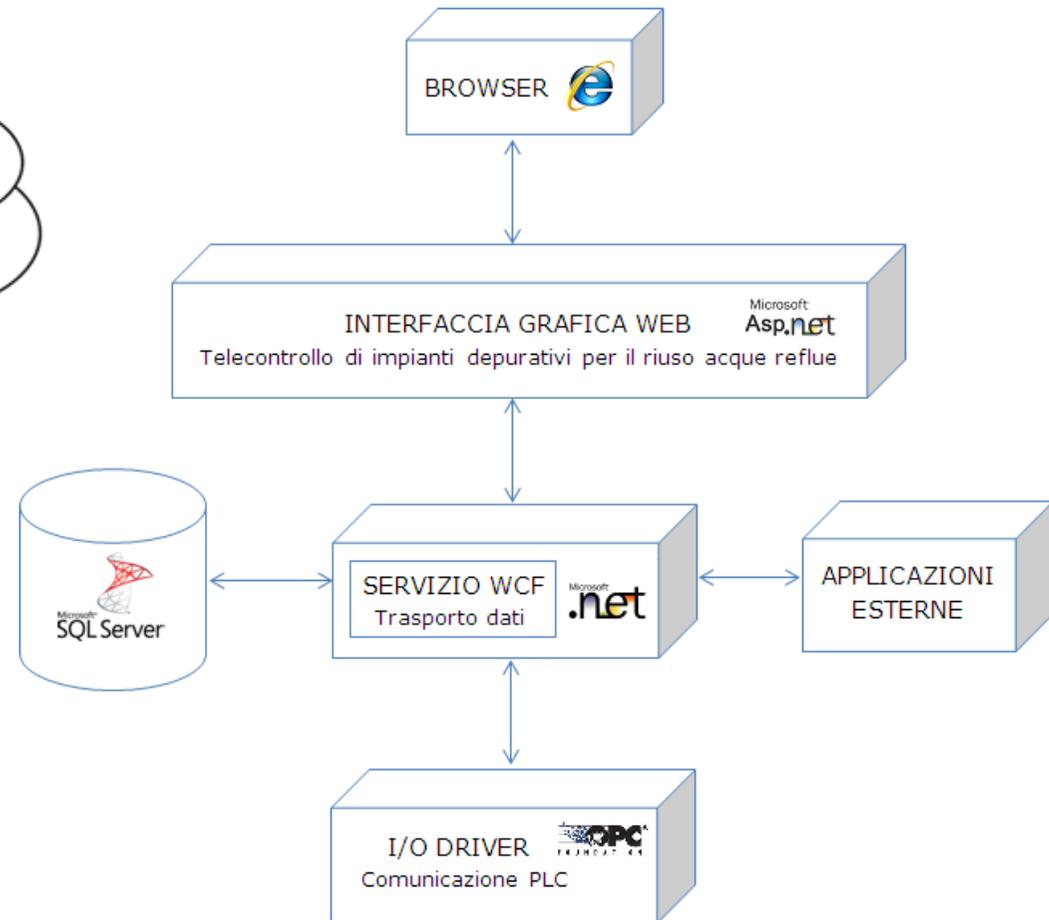


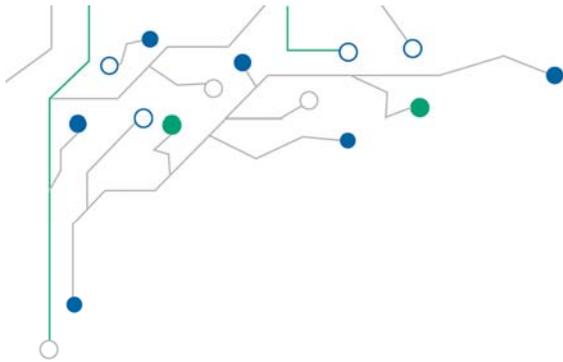
- Autenticazione
- Codifica cifrata dei dati
- Controllo di integrità dei pacchetti IP

Il centro di controllo: Infrastruttura HW e Architettura SW

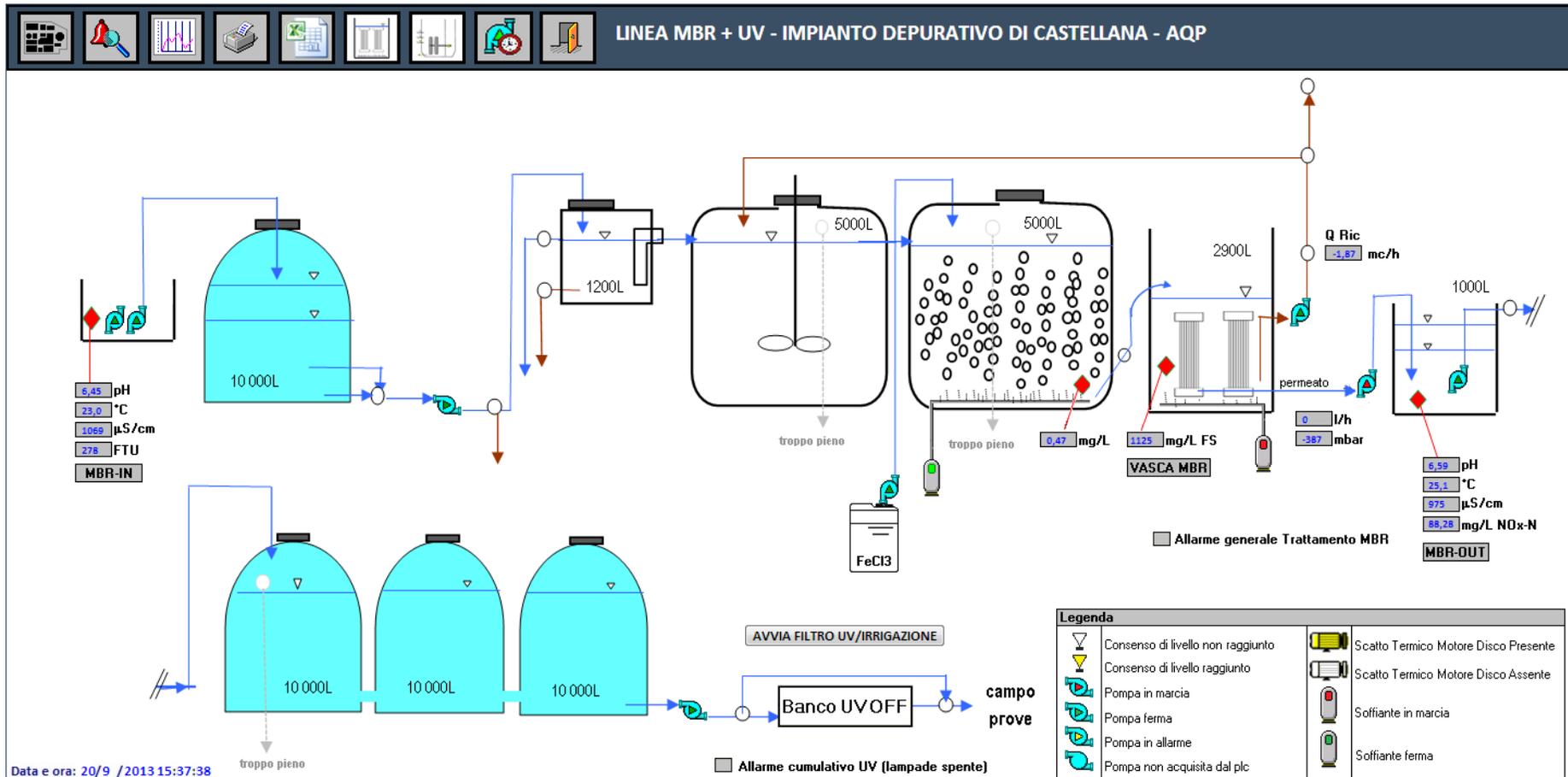


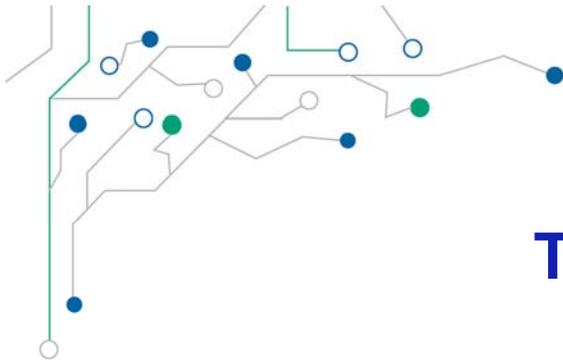
- Server ridondato – proc. Intel Xeon 6 – S.O. WIN Server 2008 R2 64bit
- Storage SQL Server condiviso
- Concentratore di VPN con tunnelling IPSEC vs il campo e Firewall/Router ADSL vs Internet
- UPS 5000VA



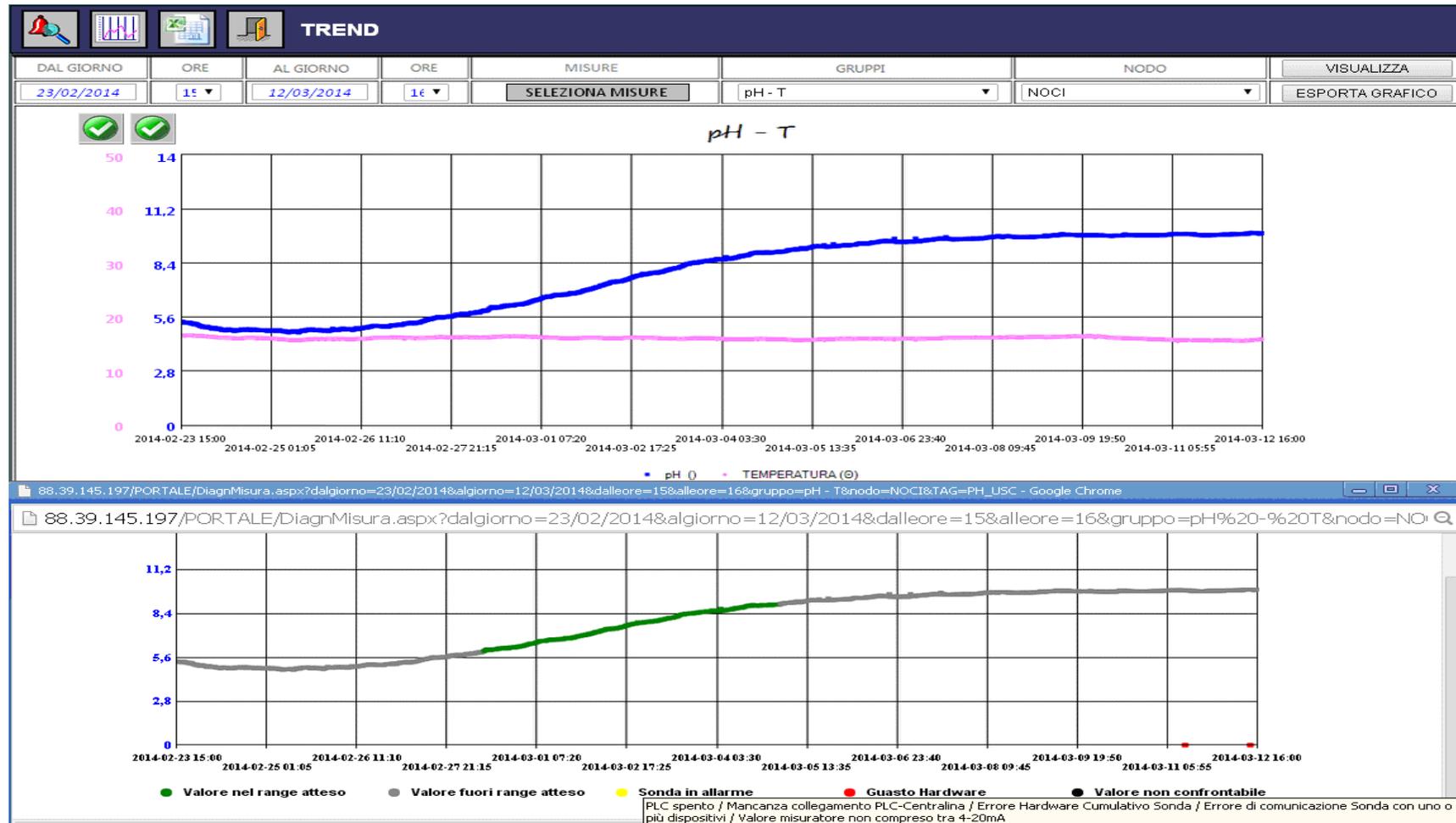


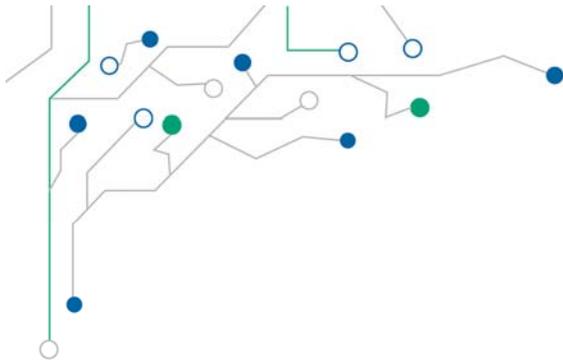
Linea MBR





Trend Misure e Code Quality





Esportazione dati

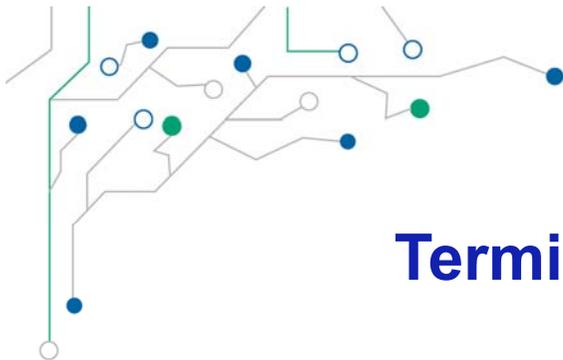
ESPORTAZIONE DATI IMPIANTO DEPURATIVO SITO 1

DAL GIORNO: SETTEMBRE 19 AL GIORNO: 20 DALLE ORE: 11 ALLE ORE: 11 NODO: SITO 1 MISURA: TEMPERATURA MBR-OUT

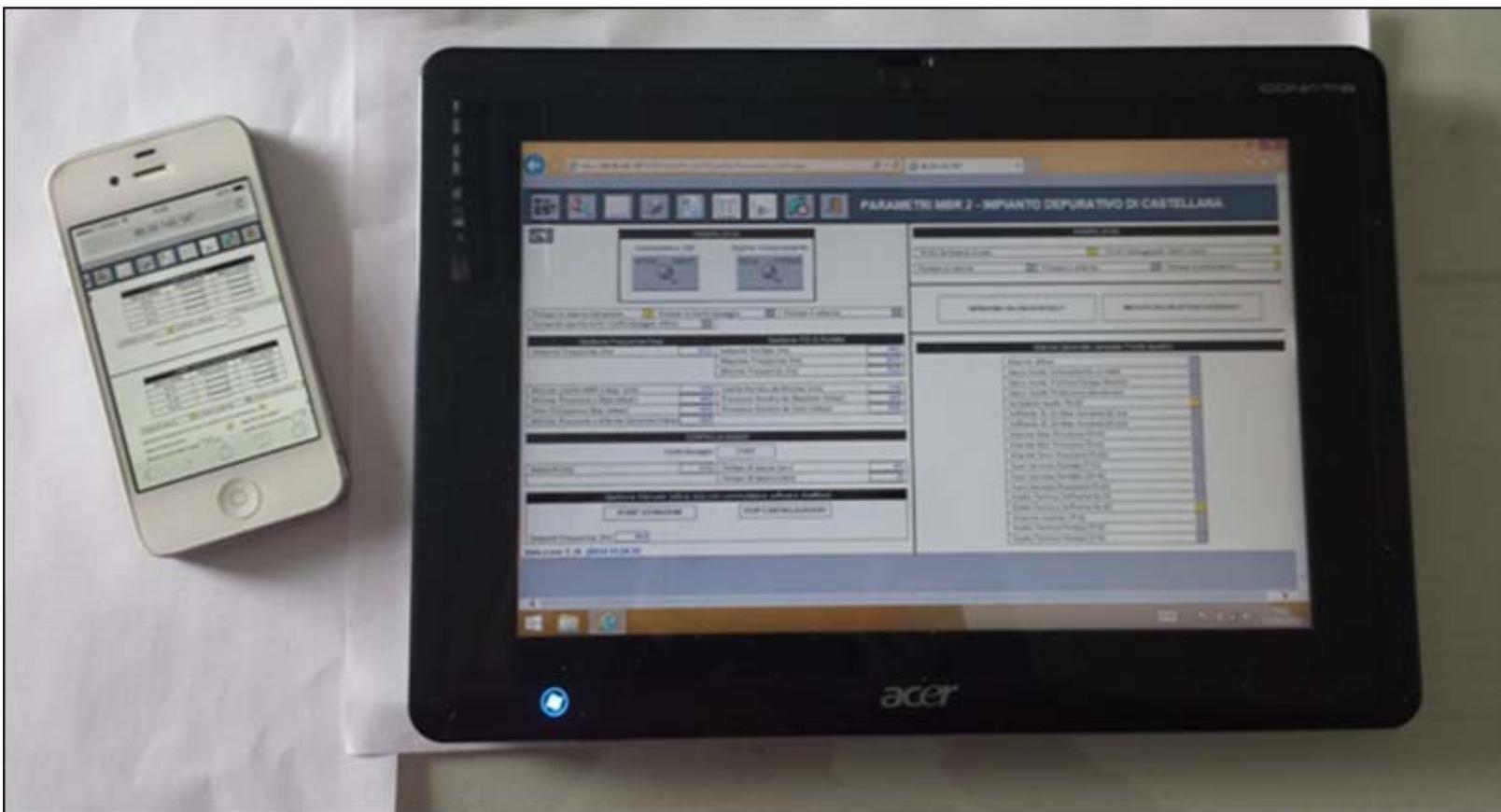
	NODO	TAG	DAL GIORNO	AL GIORNO
Elimina	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	19/09/2013 11:00:00	20/09/2013 11:00:00
Elimina	SITO 1	INTENSITA RADIAZIONE UVC MBR		
Elimina	SITO 1	SOL. SOSPESI VASCA MBR		
Elimina	SITO 1	PORTATA FT-01 MBR-OUT		
Elimina	SITO 1	LIVELLO LSP-01 VASCA MEMBRANE MBR		
Elimina	SITO 1	pH MBR-OUT		
Elimina	SITO 1	TEMPERATURA MBR-OUT		
Elimina	SITO 1	CONDUCIBILITA		
Elimina	SITO 1	NITRATI		
Elimina	SITO 1	pH		
Elimina	SITO 1	SOL. SOSPESI		
Elimina	SITO 1	TEMPERATURA		

Espc SITO 1

ORARIO	NODO	TAG	VALORE
19/09/2013 11.12	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1130
19/09/2013 11.12	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1117
19/09/2013 11.42	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1130
19/09/2013 12.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1110
19/09/2013 13.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1105
19/09/2013 13.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1104
19/09/2013 14.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1097
19/09/2013 14.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1095
19/09/2013 15.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1102
19/09/2013 15.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1092
19/09/2013 16.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1094
19/09/2013 16.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1077
19/09/2013 17.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1076
19/09/2013 17.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1074
19/09/2013 18.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1070
19/09/2013 18.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1071
19/09/2013 19.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1065
19/09/2013 19.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1066
19/09/2013 20.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1055
19/09/2013 20.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1058
19/09/2013 21.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1058
19/09/2013 21.43	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1044
19/09/2013 22.13	SITO 1	CONDUCIBILITA MBR-OUT	1041

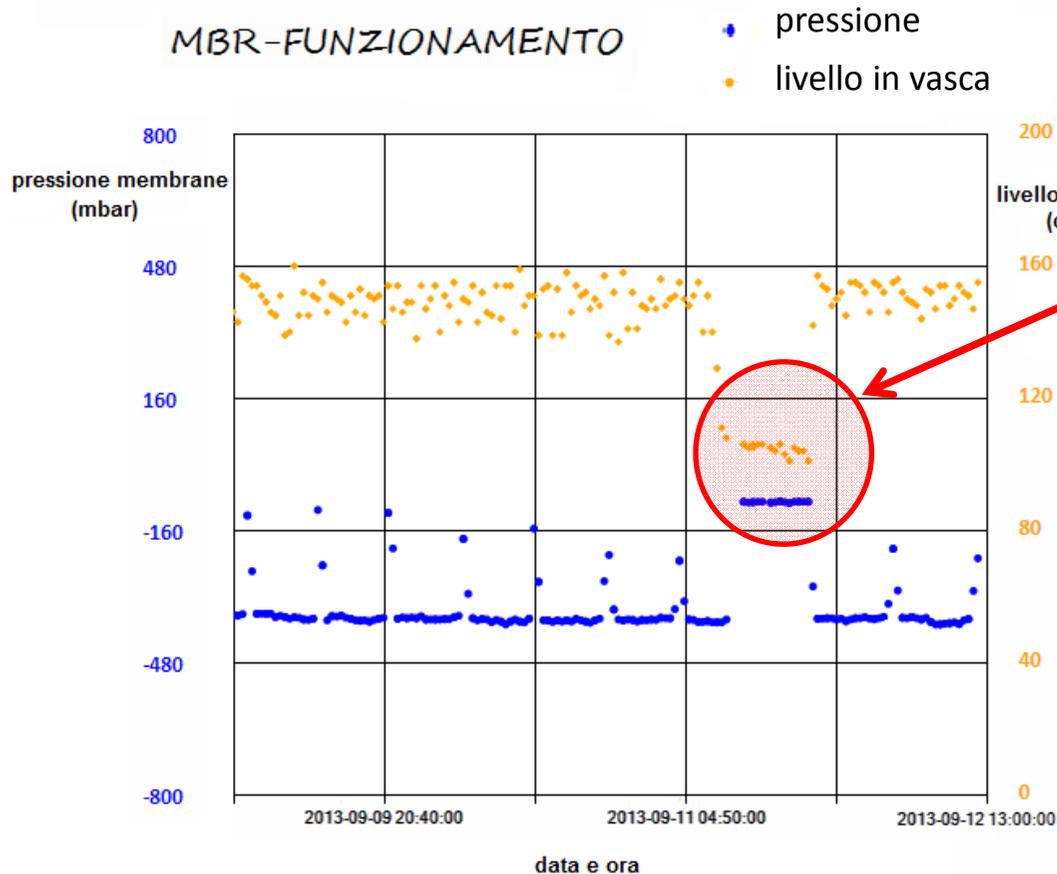


Terminali Mobili di accesso al CLOUD

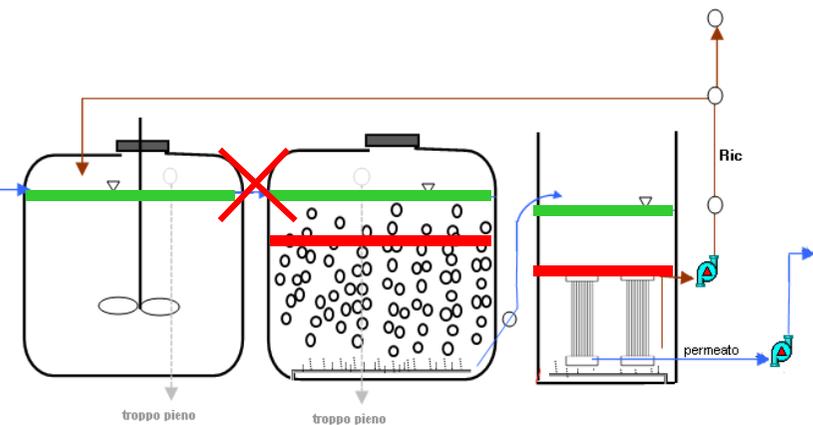


Supporto operativo alla risoluzione dei problemi

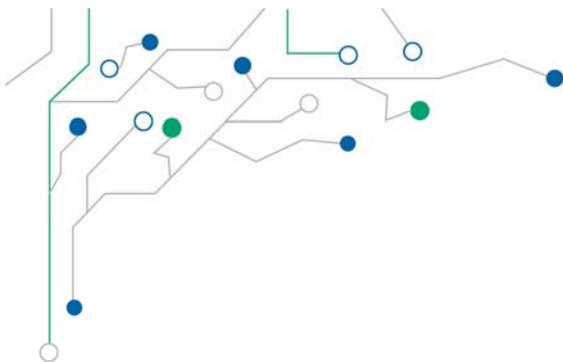
1. Controllo funzionamento impianti



Stop aspirazione
permeato per
intasamento
idraulico



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

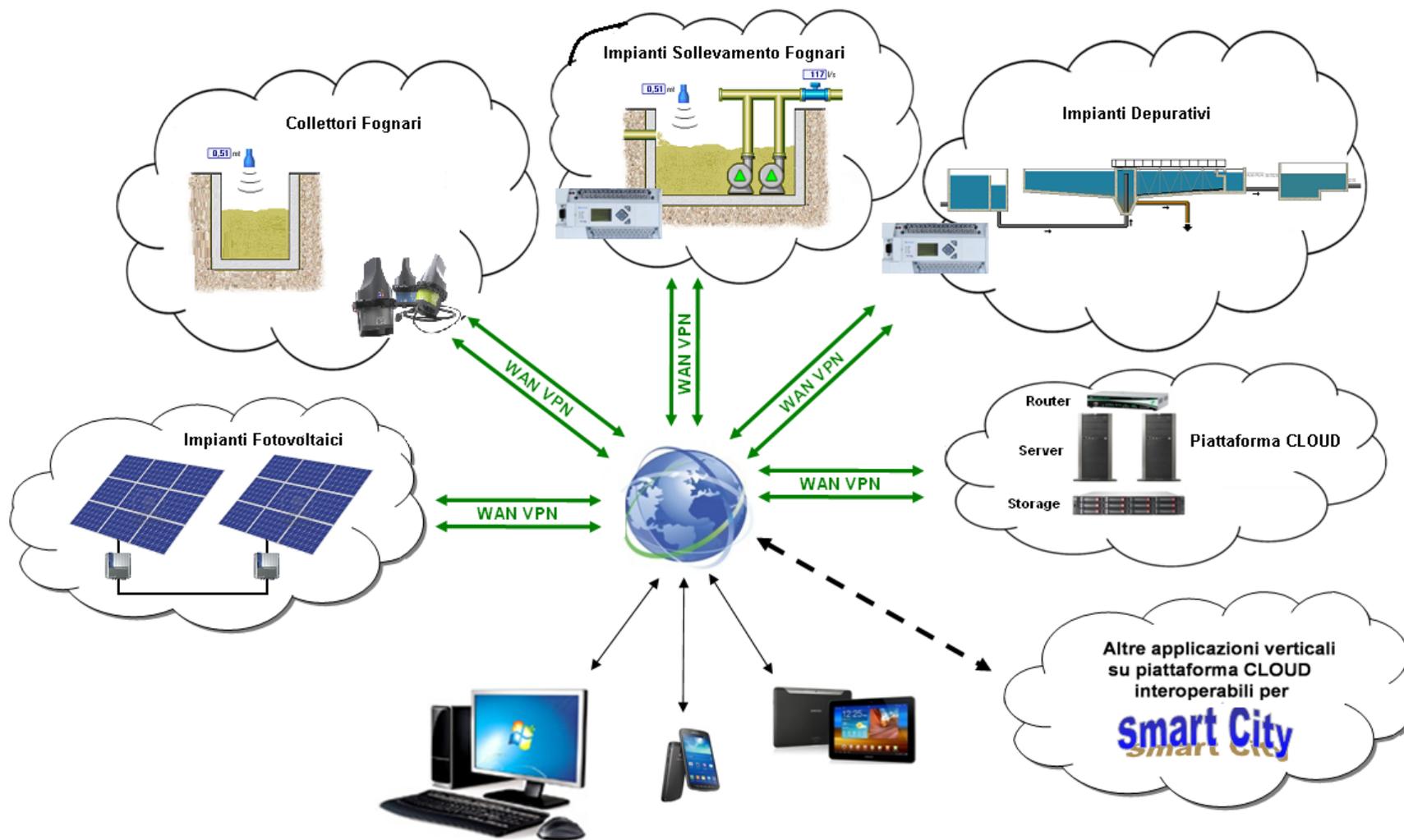


Risultati e scenari futuri

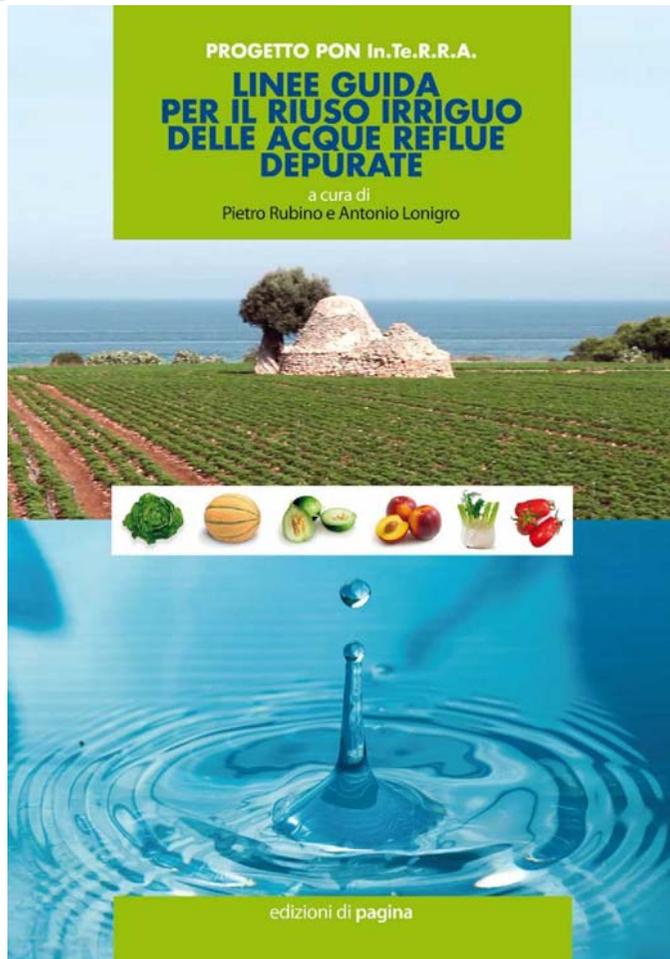
- Da oltre 3 anni di sperimentazione ed affinamenti è operativa un applicazione IoT strutturata grazie alla quale i SW applicativi sviluppati su piattaforma WEB e accessibili da PC, Tablet, SmartPhone senza limiti di utilizzo, comunicano con i dispositivi di campo e con qualsiasi applicazione esterna interoperabile
- L'applicazione innovativa «Open - Service Oriented - Internet Based» ha soddisfatto tutti i requisiti richiesti dalla progetto InTeRRA supportando la ricerca applicata sul riuso irriguo delle acque reflue
- Sono in corso sperimentazioni aggiornamenti e studi sulla definizione di un modello di misurazione delle performance del sistema di riuso delle acque reflue per l'implementazione di un cruscotto di indicatori, sia su mobile tramite APP che su portale WEB, quale strumento operativo per gli enti gestori e di conoscenza per i cittadini ed altri soggetto interessati

... e soprattutto...

... altre applicazioni integrate nel Cloud



Linee guida per il riuso irriguo delle acque reflue

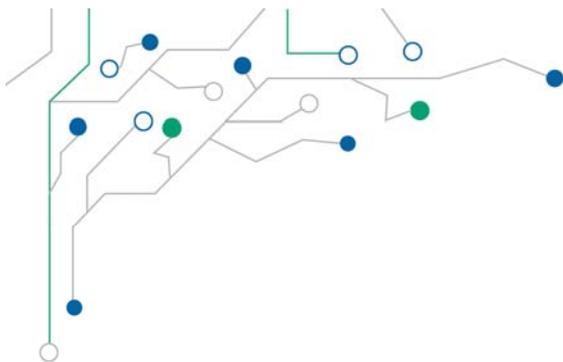


WWW.PON-INTERRA.IT

«I risultati del progetto In.Te.R.R.A. dimostrano che, dal punto di vista tecnico-scientifico, il riuso in agricoltura di reflui depurati se implementato, gestito, controllato in modo corretto non comporta alcun rischio né per gli operatori agricoli, né per le colture ed i suoli irrigati, né per i consumatori finali, contribuendo a mitigare la scarsità delle risorse idriche e salvaguardare l'ambiente»

«Il progetto In-Te.R.R.A ha dimostrato, con i risultati rivenienti da tre anni di sperimentazione di campo, i vantaggi, la fattibilità tecnico-pratica, la sostenibilità ambientale del riuso dei reflui depurati in agricoltura, fornendo evidenze scientifiche utili anche ai fini di una auspicabile revisione dei severi limiti di qualità fissati dalla normativa vigente»

«Il progetto In-Te.R.R.A ha fornito, infine, un importante contributo a rimuovere eventuali perplessità e/o remore dei decisori istituzionali deputati a favorire la reale implementazione su scala territoriale della pratica del riuso irriguo, qualora gli stessi, prendendo atto dei risultati di In.Te.R.R.A, ne condividano le conclusioni e, in modo concorde, assumano le determinazioni conseguenti»



Grazie per l'attenzione

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”



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

www.it-intesis.it
intesis@it-intesis.it

TELECONTROLLO
ASSOCIATO ANIE AUTOMAZIONE