

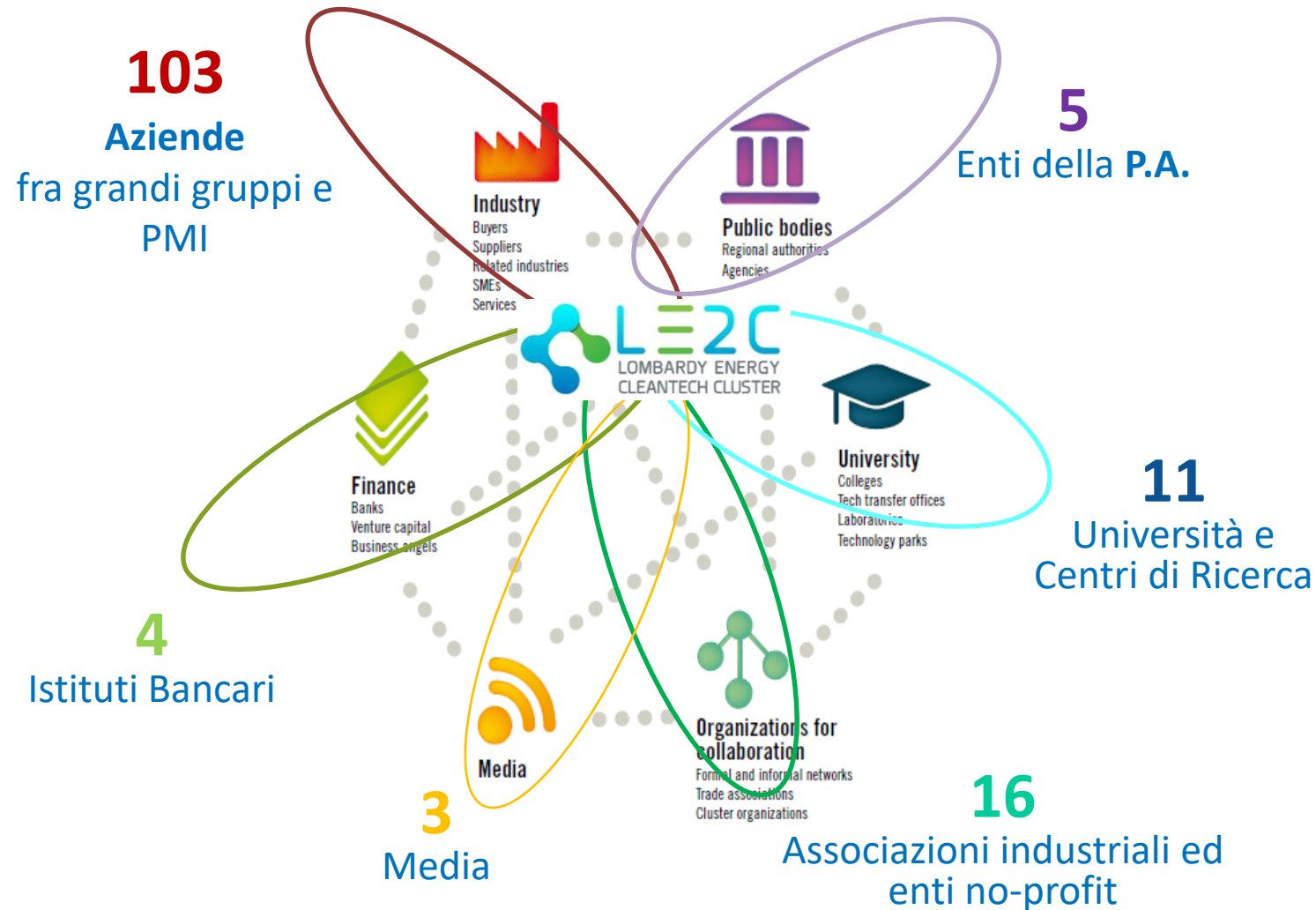
# **DALLO SMART METERING ALLO SMART DETECTION. POSSIBILITÀ E PROSPETTIVE.**

**GIANNI TARTARI**

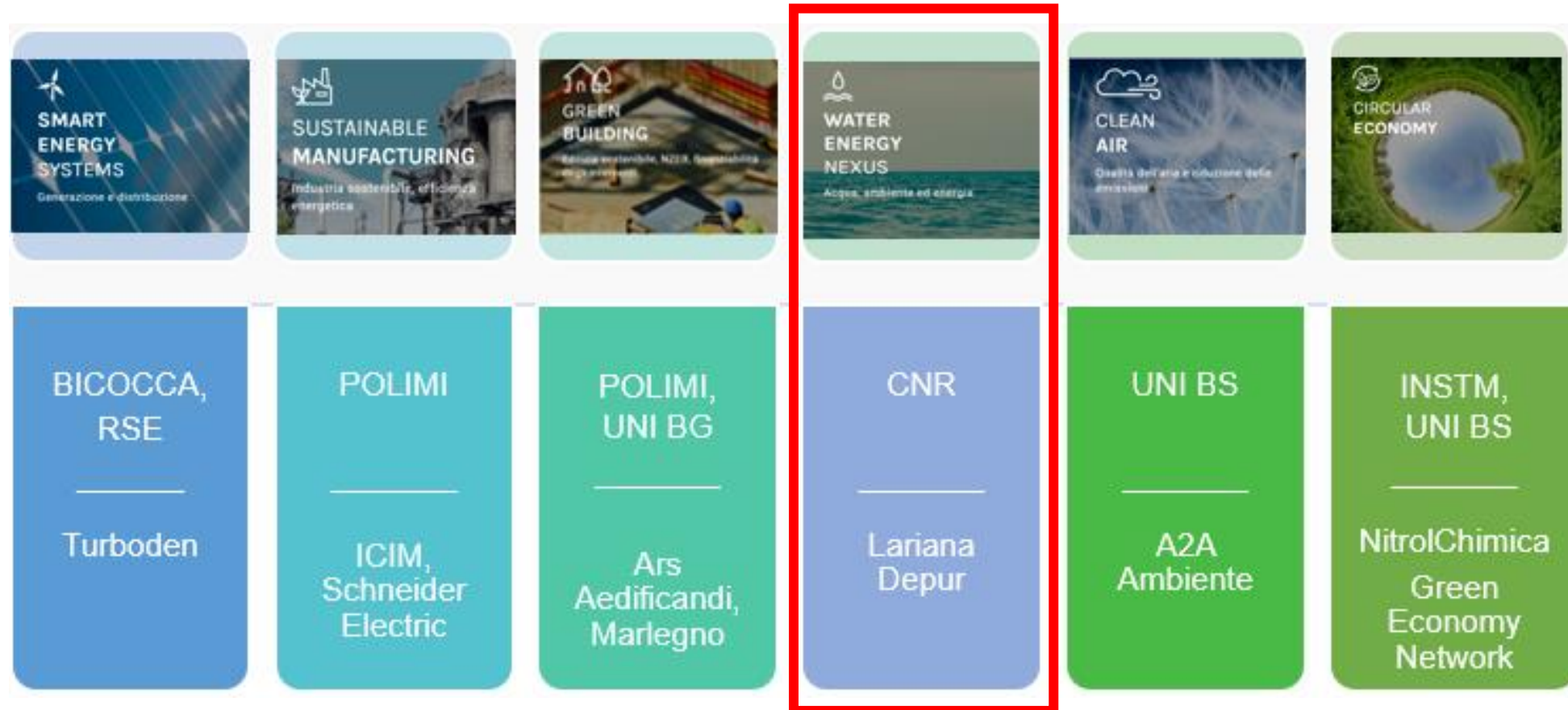
*GIOVEDÌ 27 APRILE 2021*

**MILAN IOT THINGS**

# LE2C OGGI: UN SISTEMA MULTIPLE HELIX



# LE AREE DI COMPETENZA



**6 Aree di Competenza** prioritarie in cui i centri di ricerca e le imprese lavorano assieme per favorire l'innovazione, il trasferimento tecnologico e creare opportunità di business





## SMART METERING

TECNOLOGIE DI MISURA E  
CONTROLLO 4.0 NELLA  
GESTIONE DELLE RISORSE  
IDRICHE



L'azione del Cluster Lombardo per  
l'Energia e l'Ambiente LE2C a sostegno  
dell'integrazione tra ricerca, imprese e  
territorio

**GIOVEDÌ 23 FEBBRAIO**

Teatro Binario 7  
Via F. Turati, 8 MONZA

**2017**

Con il patrocinio di

## PROGRAMMA

9.00 Registrazione dei partecipanti e  
caffè di benvenuto

9.30 **Saluti di apertura**

**Carlo Abbà**, Assessore alle Attività produttive,  
Comune di Monza

**Gianni Mainini**, Presidente, Cluster Tecnologico  
Lombardy Energy Cleantech Cluster (LE2C)

9.45 **INTRODUZIONE**

**Acqua sotto controllo: un futuro intelligente**

Giovanni Bergna, Coordinatore Commissione  
gestione e depurazione acque del Cluster LE2C –  
Lariana Depur

10.00 **SMART WATER METERING**

**Servizio Idrico Integrato: verso lo smart  
metering**

Elena Gallo, Direzione Servizi Idrici AEEGSI –  
Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il sistema  
Idrico

**Smart Metering nel servizio idrico:  
realizzazioni del gruppo CAP**

Marco Muzzatti, Energy Manager, CAP Holding  
spa

**Smart Meter: dati al servizio della sostenibilità**

Piero Fraternali, Dipartimento di Elettronica,  
Informazione e Bioingegneria, Politecnico di  
Milano

**Coordina:** Enrico Boerci, Presidente  
BrianzaAcque

11.00 **FIELD WATER METERING**

**Prospettive nelle applicazioni delle Smart Water  
Grid**

Luca Scansetti, Direttore MORE+ srl

**L'evoluzione del monitoraggio delle acque  
superficiali: un decennio di esperienze del CNR**

Gaetano Viviano, Istituto di Ricerca Sulle Acque-  
CNR e Isoil Industria spa

**IoT. Lo strumento principale per un approccio  
organico e pervasivo ai temi del monitoraggio e  
della sostenibilità**

Giacomo Piccini, Presidente Fondazione Cluster  
Tecnologico Lombardo Smart Cities and  
Communities (SCC)

**Coordina:** Gianni Tartari, Coordinatore  
Commissione gestione e depurazione acque del  
Cluster LE2C – IRSA-CNR

12:00-12:15 **Pausa caffè**

12.15– 13.00 **TAVOLA ROTONDA**

**Imprese: esperienze in corso, innovazioni,  
questioni aperte**

**Ricerca: spunti e strumenti per il trasferimento  
tecnologico**

**Coordina:** Danilo Porro, Pro-Rettore alla  
Valorizzazione della ricerca, Università degli Studi  
Milano Bicocca,

13.00 **CONCLUSIONI**

**Luca Del Gobbo**, Assessore all'Università, Ricerca  
e Open Innovation, Regione Lombardia



# MOLTEPLICITÀ DEGLI USI DELLE ACQUE E NECESSITÀ DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ

**L' «uso dell'acqua» rappresenta un ambito primario per lo sviluppo e l'implementazione delle soluzioni ICT.**

## **ENERGIA**

(deflusso minimo,  
accumulo sedimenti,  
ecc.)

## **TRASPORTI NAVIGAZIONE**

(reflui, idrocarburi,  
elementi in traccia  
ecc.)

## **USI URBANI**

(reflui, idrocarburi,  
microinquinanti,  
nutrienti (NP), solidi  
sospesi, farmaci, ecc.)



## **AGRICOLTURA**

(nutrienti (N, P), ormoni,  
microinquinanti, ecc.)

## **ACQUACOLTURA**

(nutrienti, antibiotici,  
microinquinanti, ecc.)

## **INDUSTRIA**

(metalli, solventi,  
idrocarburi, detergenti,  
microinquinanti, ecc.)

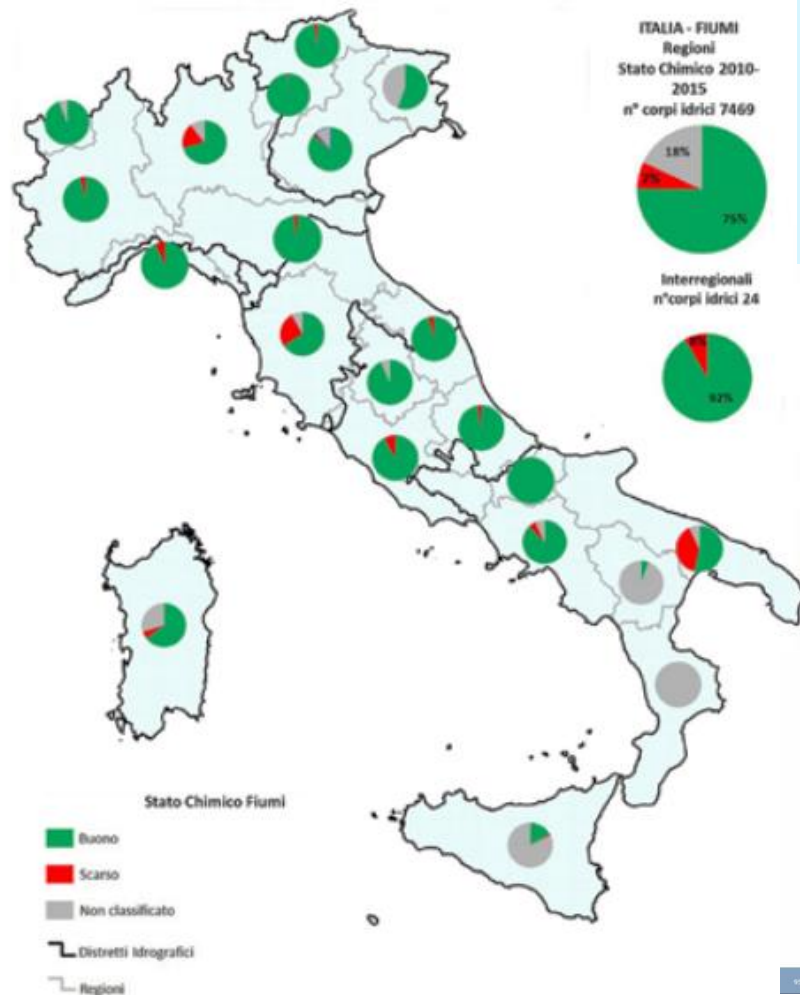
## **ATTIVITA' RICREATIVE**

(idrocarburi, detergenti,  
microinquinanti, ecc.)

Le attività in cui sono applicate le soluzioni sono: rilevamento, monitoraggio, progettazione, realizzazione, gestione.

# LA QUALITÀ DELLE ACQUE RICHIEDE UN APPROCCIO DI MISURA COMPLESSO

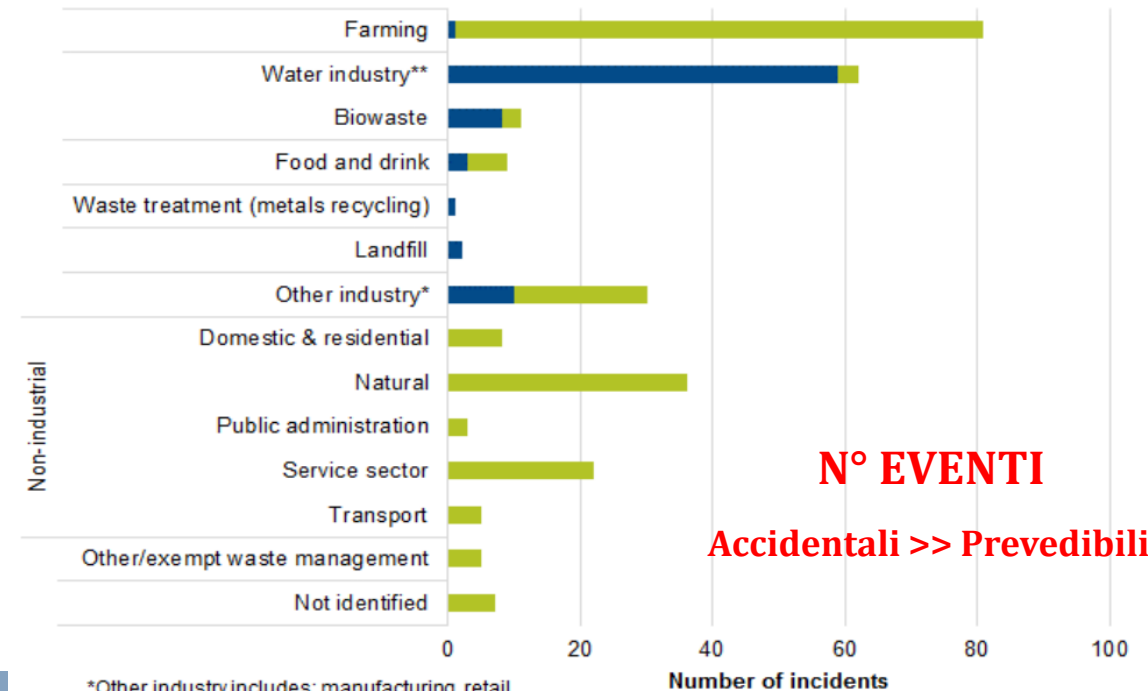
## Fiumi - Classi di qualità Stato Chimico (2010-2015)



### STATO:

- CHIMICO
- IDROMORFOLOGICO
- BIOLOGICO
- ECOLOGICO

## Sectors causing serious pollution incidents affecting water in England, 2015



\*Other industry includes: manufacturing, retail, power generation and supply, cement and minerals, chemicals, metals, refineries and fuel, permitted discharges.

\*\*Permitted water industry comprises incidents from water companies only.

■ Activities with permits  
■ Non-permitted activities



### ANNUARIO IN CIFRE



19/2021



ANNUARIO DEI DATI  
AMBIENTALI 2020

STATO DELL'AMBIENTE

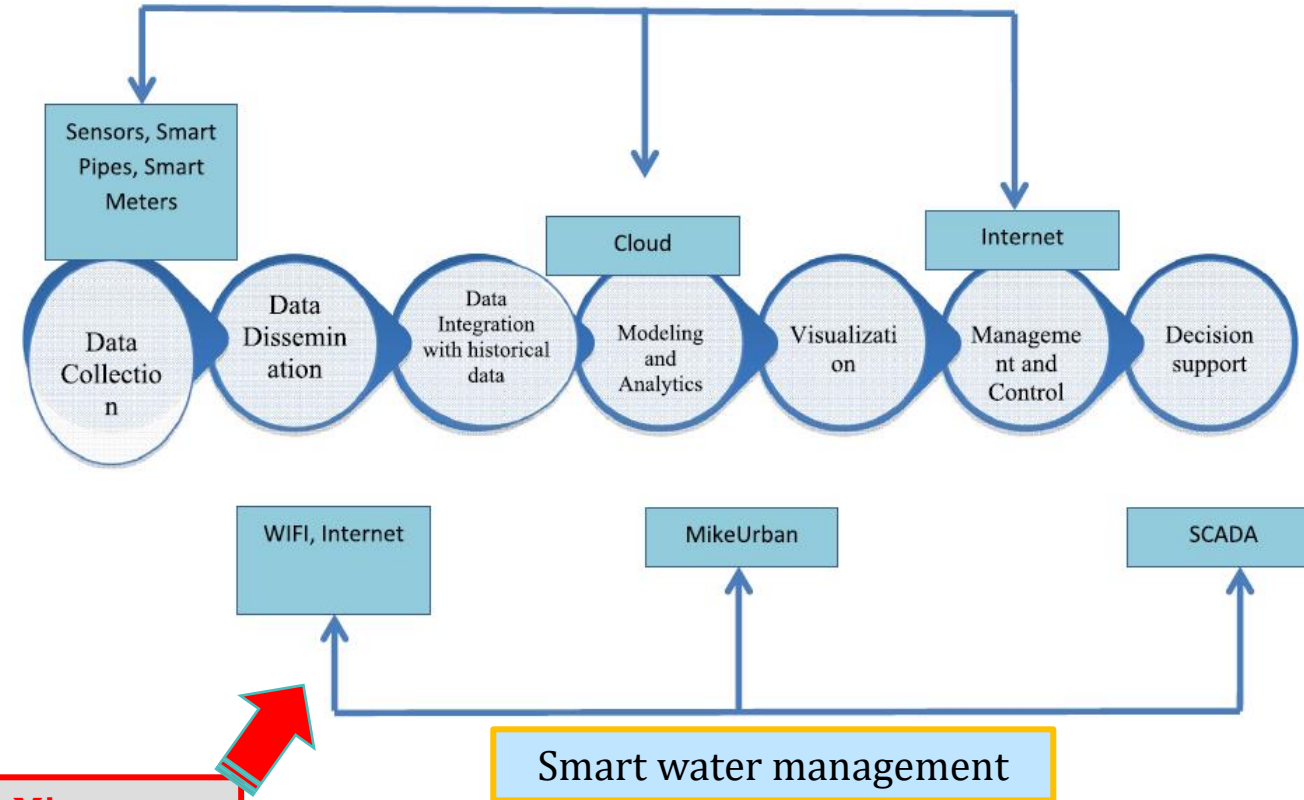
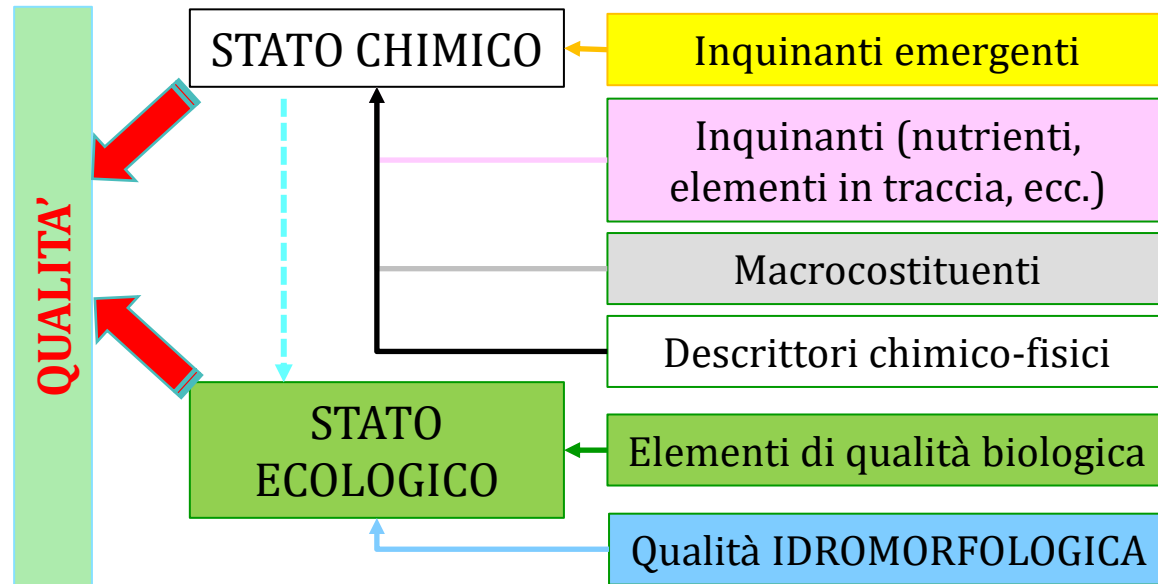
Internet of Things (IoT) Applications: Smart Water



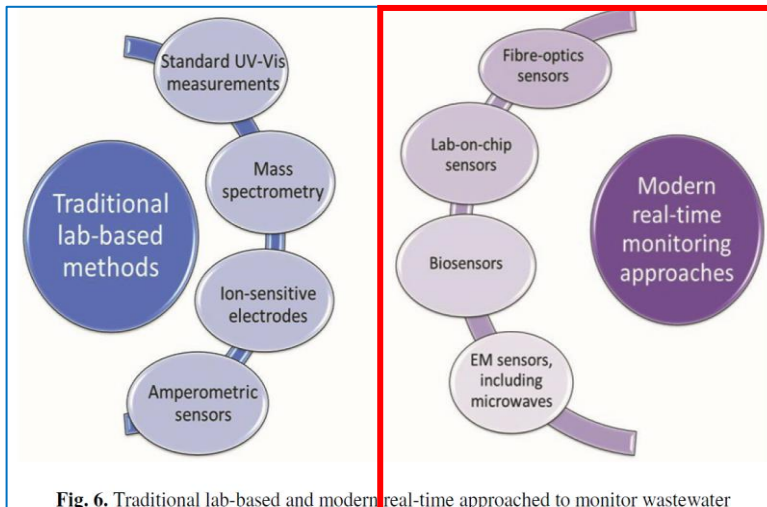


# IL MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI NEL CONTESTO NORMATIVO

D.Lgs. 152/06 e s.m.i.



**Frequenza delle analisi: mensili, trimestrali ... discontinue**



**Misure in continuo: idrologia, variabili chimico-fisiche ... proxy**



**Smart water management**



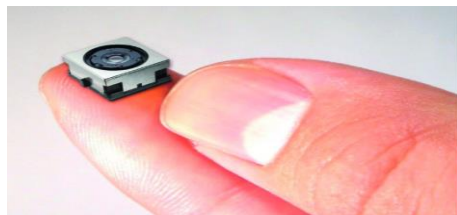
Big Data analytics and IoT in Operation safety management in Under Water Management

Xiangtian Nie<sup>a,b,c,d</sup>, Tianyu Fan<sup>b,\*</sup>, Bo Wang<sup>a,b,c,d</sup>, Zhiyong Li<sup>b</sup>, Achyut Shankar<sup>e</sup>, Adhiyaman Manickam<sup>f</sup>

Fig. 6. Traditional lab-based and modern real-time approaches to monitor wastewater

L'acquisizione dei dati attraverso sensori situati nel ciclo dell'acqua ha una posizione chiave nel concetto di smart water

## Rapida trasformazione della tecnologia dei sensori



Più piccoli e sensibili. Rapidi progressi con le nanotecnologie, nei micro sistemi elettro-meccanici (MEMS), nei micro sensori elettrochimici (potenziometrici, voltammetrici-amperometrici e conduttimetrici), nei biosensori (enzimatici, ecc.).



Più intelligenti. Sensori con intelligenza propria che possono memorizzare e elaborare i dati sul posto, selezionando solo gli elementi più rilevanti e critici da segnalare (*ubiquitous computing*), evitando strutture centralizzate.

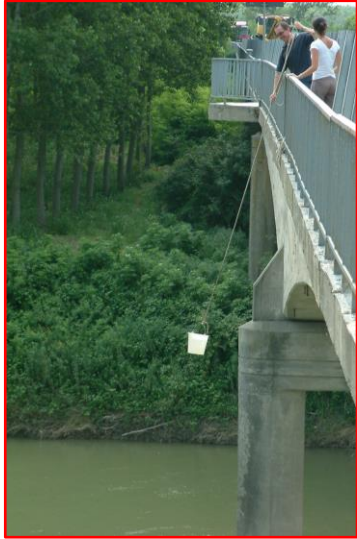


Più mobili. La rete wireless ha eliminato i vincoli e i sensori possono trasmettere dati da postazioni remote o anche in movimento.

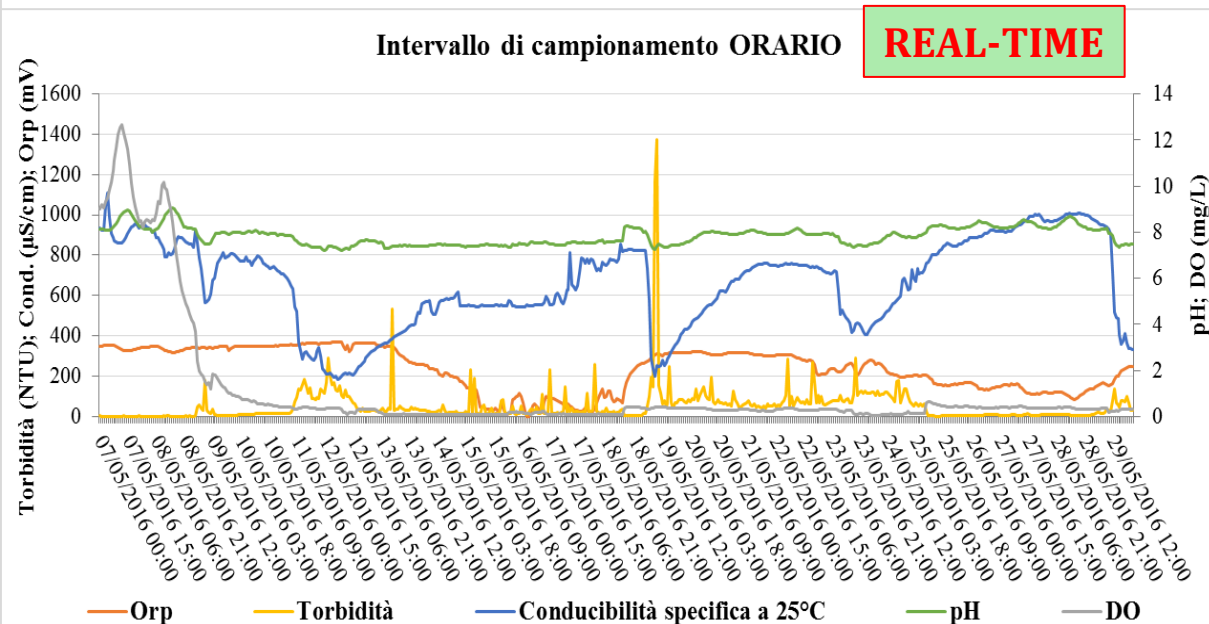
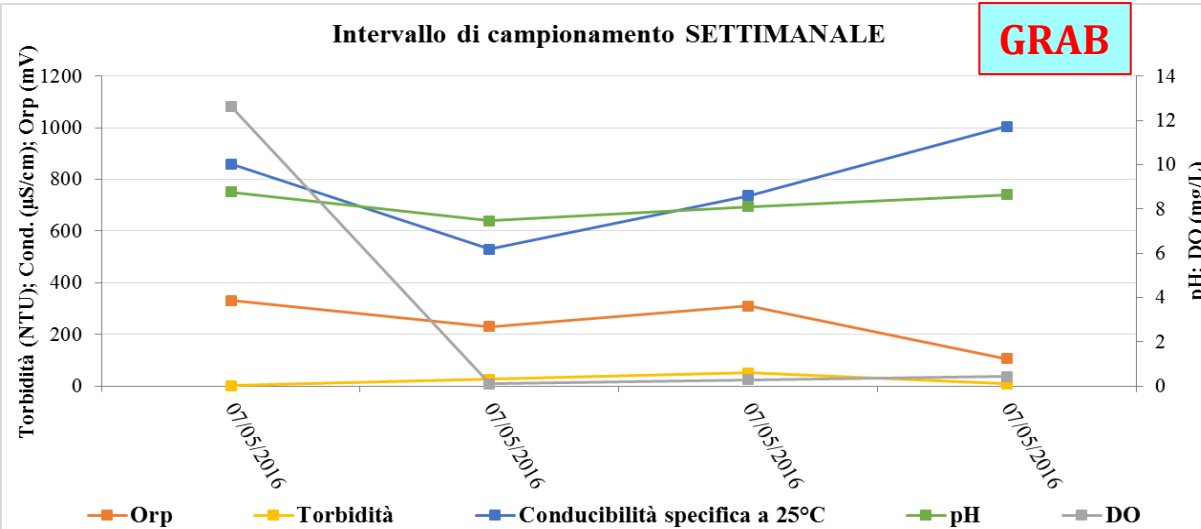


# MONITORAGGIO GRAB, REAL-TIME E MISURE PROXY

(Discontinuo)



Real-time (Continuo)

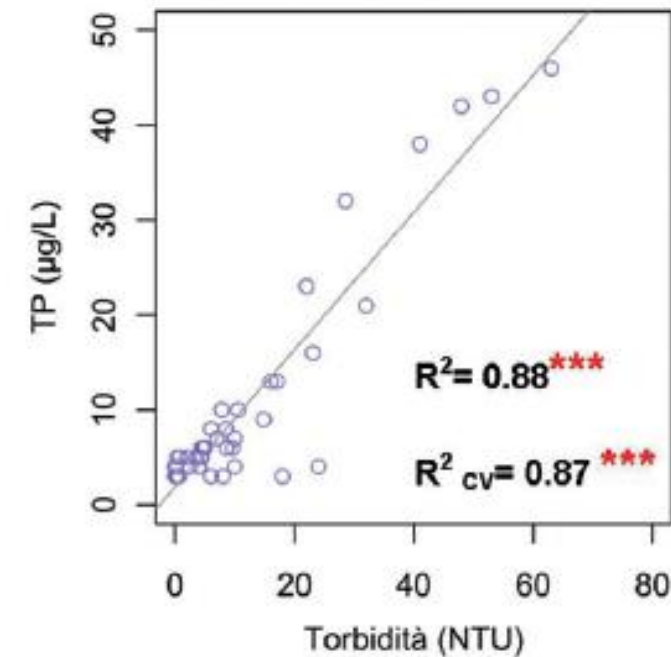


**PROXY**

Emanuela Chiara  
Manfredi,  
Gaetano Viviano,  
Lucia Valsecchi,  
Michele Ricchiuti,  
Beatrice Sardi,  
Sabrina Viali,  
Elisa Carraro,  
Franco Salerno,  
Gianni Tartari



**Monitoraggio in continuo del fosforo nelle acque superficiali**

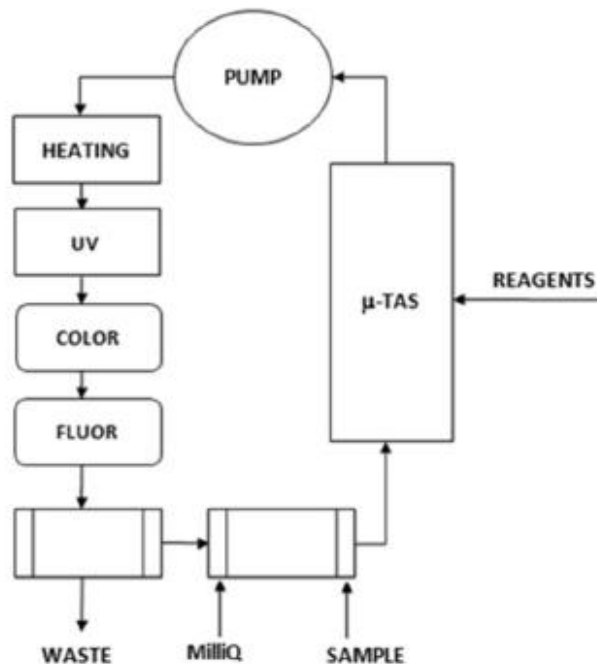


## ANALIZZATORI IN SITU

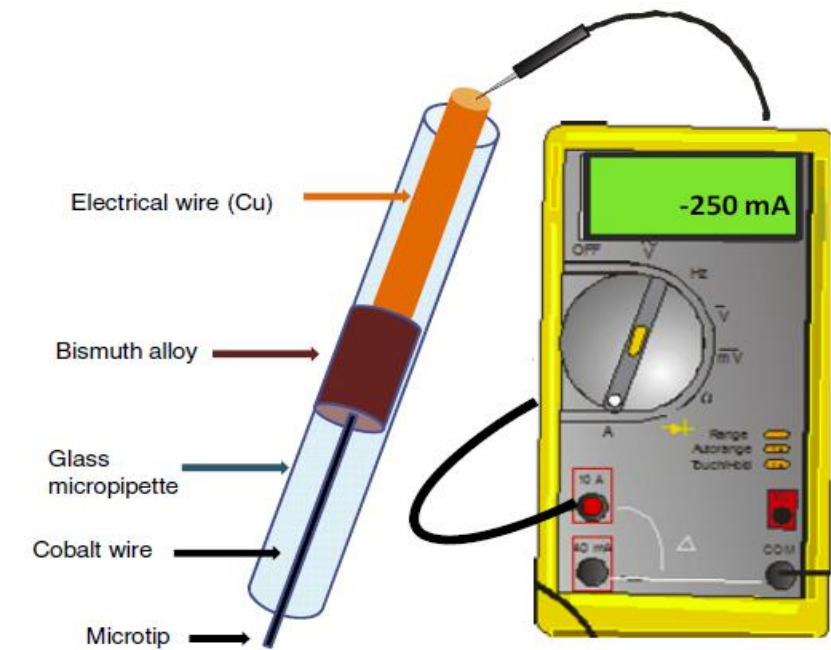
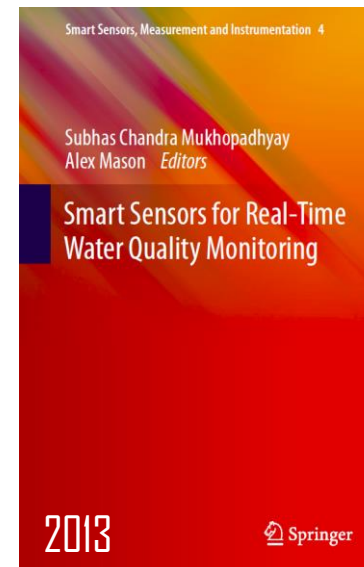
Environ Monit Assess (2017) 189:144  
DOI 10.1007/s10661-017-5847-0

**Direct measurement of nutrient concentrations in freshwaters with a miniaturized analytical probe: evaluation and validation**

D. Copetti • L. Valsecchi • A. G. Capodaglio •  
G. Tartari



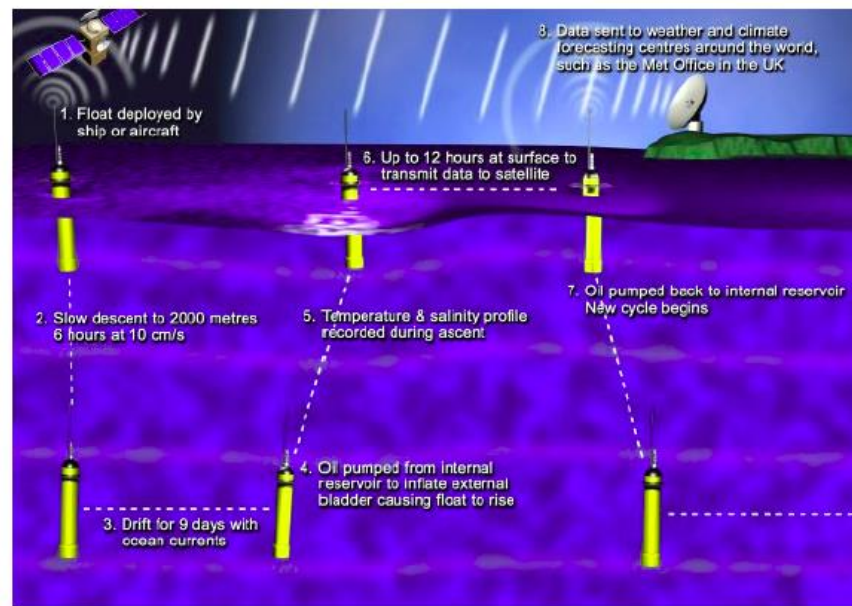
## ANALIZZATORI IN SITU ... del futuro



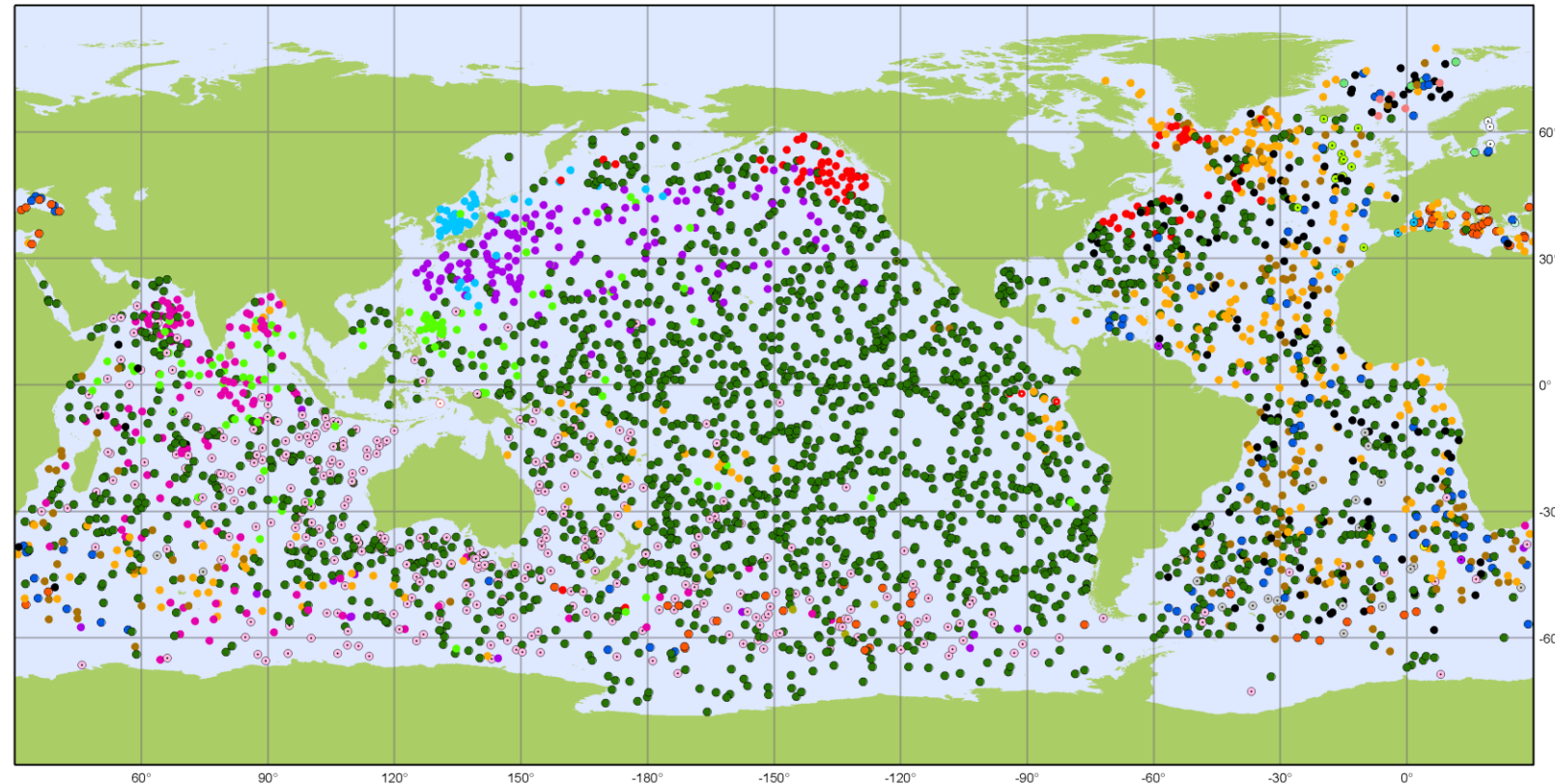
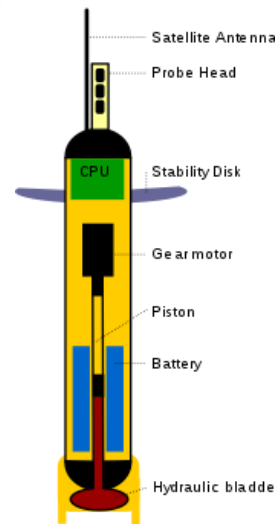
General schematics of phosphate microelectrode



# SMART MONITORING IN SITU E IN «QUASI» REAL-TIME



**Argo (Data Collection  
in the Global Oceans)  
by 2005**



**Argo**

**National contributions - 3881 Operational Floats**  
Latest location of operational floats (data distributed within the last 30 days)

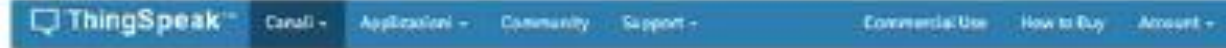
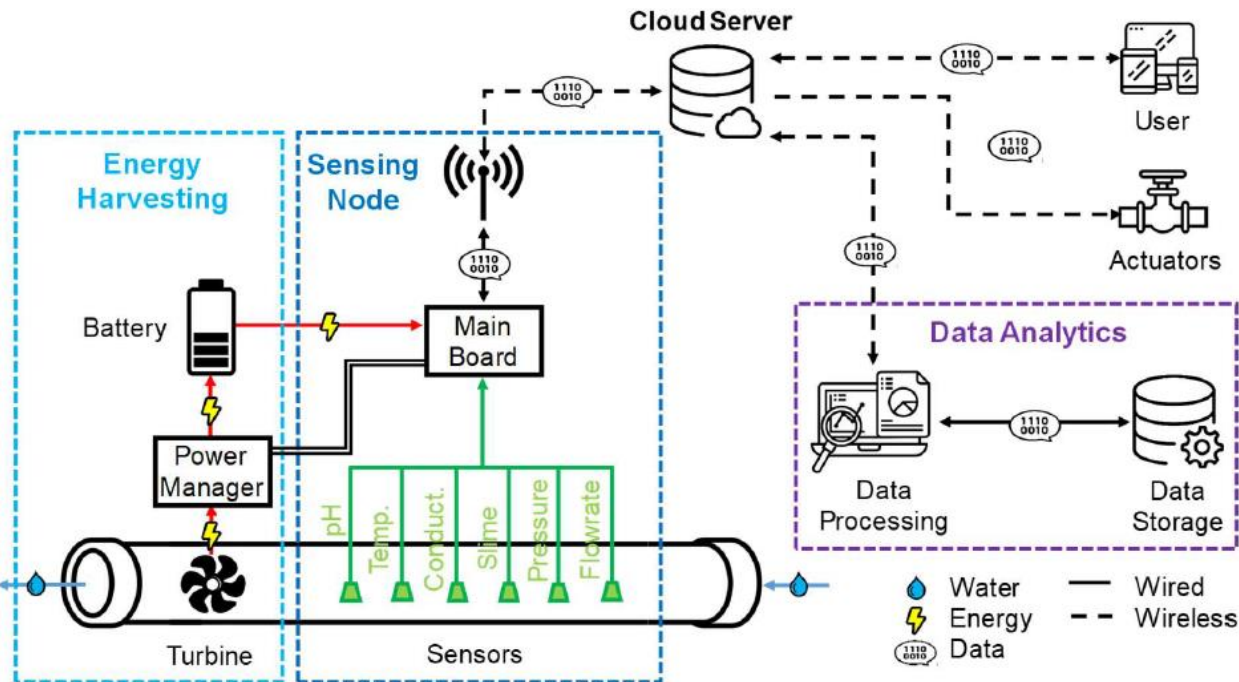
**February 2018**

● ARGENTINA (1)	● EUROPE (94)	● INDIA (124)	● KENYA (1)	● PERU (3)	● USA (2179)
● AUSTRALIA (361)	● FINLAND (3)	● INDONESIA (1)	● MEXICO (2)	● POLAND (5)	
● BRAZIL (3)	● FRANCE (277)	● IRELAND (12)	● NETHERLANDS (24)	● KOREA, REPUBLIC OF (53)	
● CANADA (87)	● GERMANY (142)	● ITALY (65)	● NEW ZEALAND (6)	● SPAIN (5)	
● CHINA (105)	● GREECE (2)	● JAPAN (156)	● NORWAY (7)	● UK (163)	

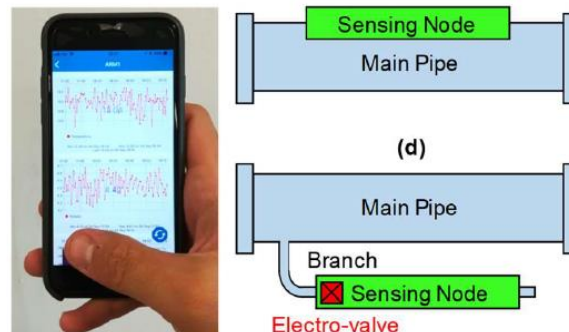
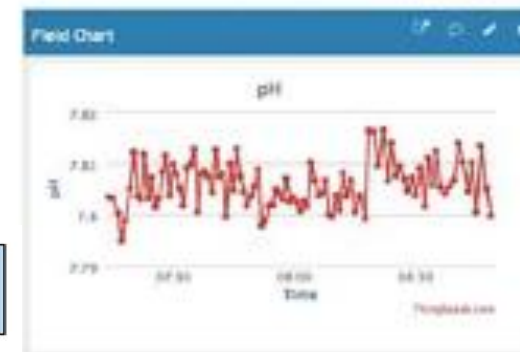
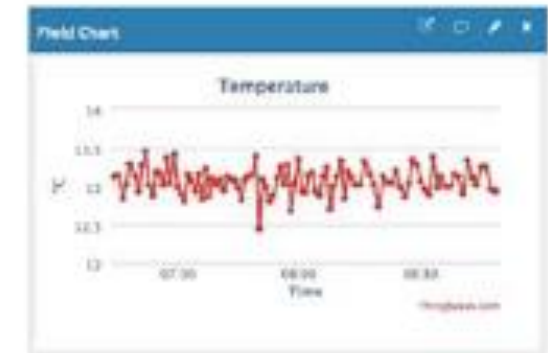
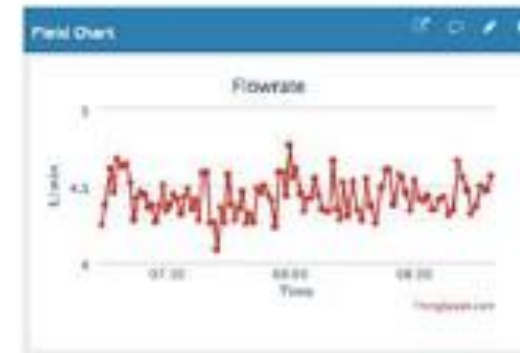




# WIRELESS WATER QUALITY SENSING NETWORK IN SUPPLY SYSTEMS



Created: 3 months ago  
Updated: less than a minute ago  
Last entry: less than a minute ago  
Entries: 133333



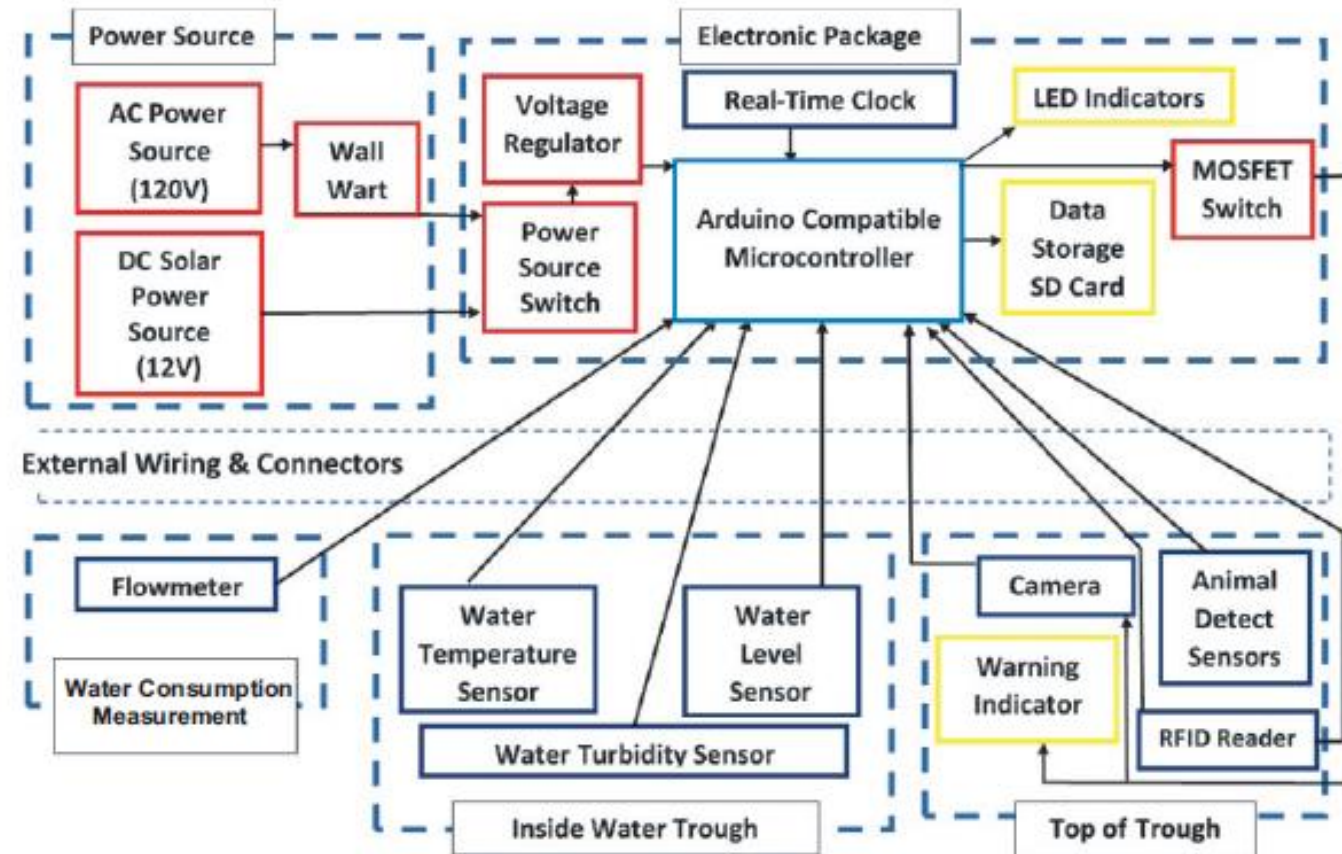
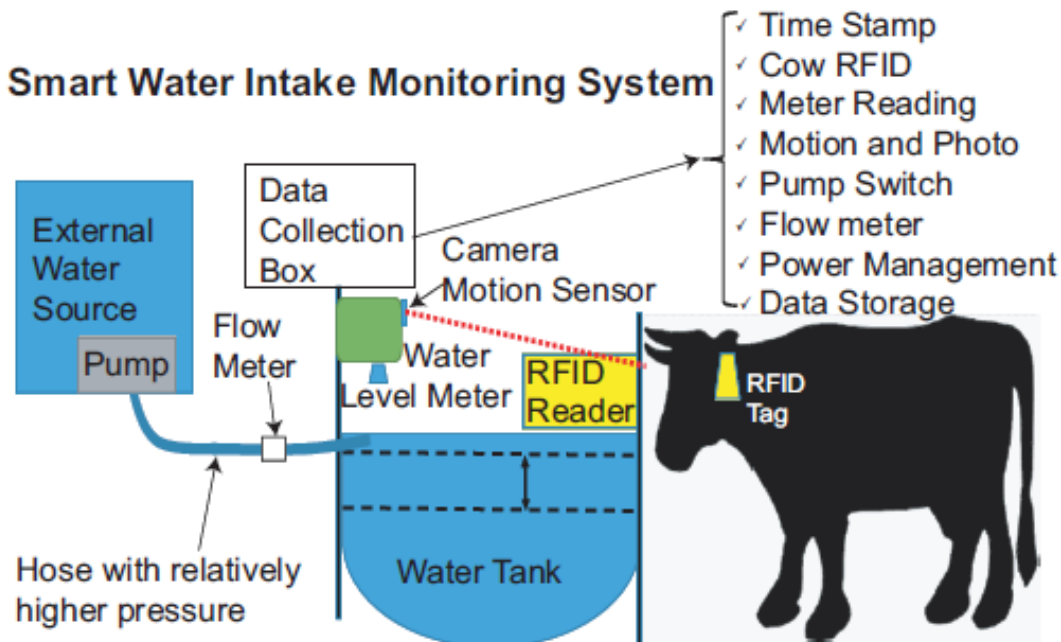
# SMART WATER QUALITY SYSTEM PER GLI ALLEVAMENTI ANIMALI

Communication

## A Smart Sensing System of Water Quality and Intake Monitoring for Livestock and Wild Animals

Wei Tang <sup>1,\*</sup>, Amin Biglari <sup>1</sup>, Ryan Ebarb <sup>1</sup>, Tee Pickett <sup>2</sup>, Samuel Smallidge <sup>2</sup> and Marcy Ward <sup>2</sup>  
2021, 21, 2885. <https://doi.org/10.3390/s21082885>

### Smart Water Intake Monitoring System





# WATER NETWORKS, WATER SAFETY AND WATER SECURITY PER PROTEGGERE LE ACQUE POTABILI

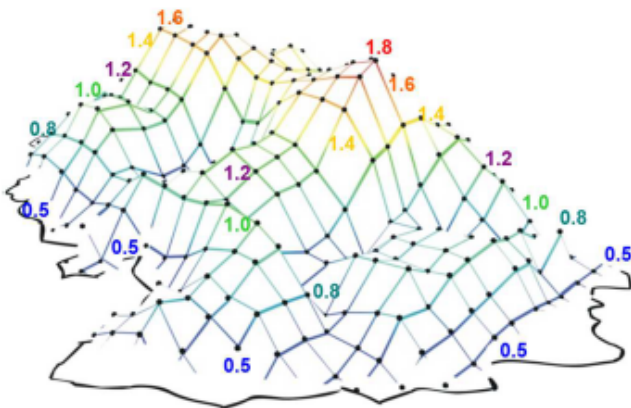
Drinking water monitoring from source to consumer

## Why Continuous Monitoring of Drinking Water Networks

### (1) Water Network Operation and Optimization

For operational efficiency, cost savings, and increased stability.

- The dynamic water quality map is the ultimate tool – and dream - for utility managers.
- A spatially resolved sensor network with individual number of monitoring points is the basis.



### (2) Water Safety (Plan)

Basic idea is risk reduction and event prevention.

- Continuous monitoring is important at identified high-risk points
- 3 to 5 monitoring points per 100.000 consumers seems typical > increasing with availability of smart and cost efficient technologies.

“Catching the event in real-time is considered much more important than identification and quantification of the contaminant, which still remains with the laboratory.”

### (3) Water Security (Plan)

Different to Safety-relevant events, intentional contamination can happen at any point in the system, and is not predictable.

- Continuous monitoring is more crucial for Security than for Safety; to maximize the number of protected water consumers and minimize the reach, duration and impact of an event.
- A “high” number of monitoring points is necessary to protect networks at “elevated risk” > will further increase with cost reductions (China: equipping 30.000 buildings)
- **Security should be aligned with Safety, and with normal network operation.**

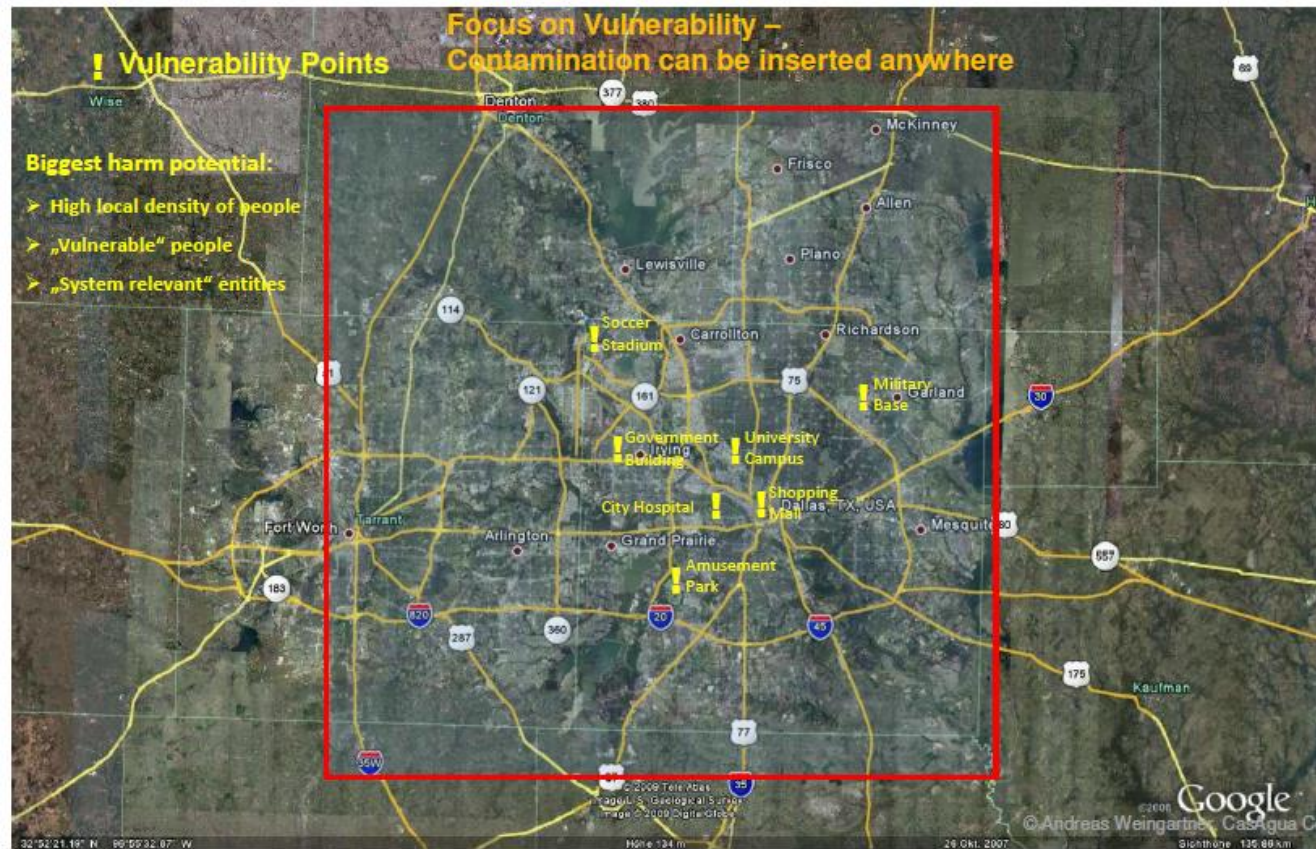


*Credits to Andreas Weingartner*



# DALLO SMART METERING ALLO SMART DETECTION PER IL WATER SECURITY PLAN

## WATER SECURITY PLAN

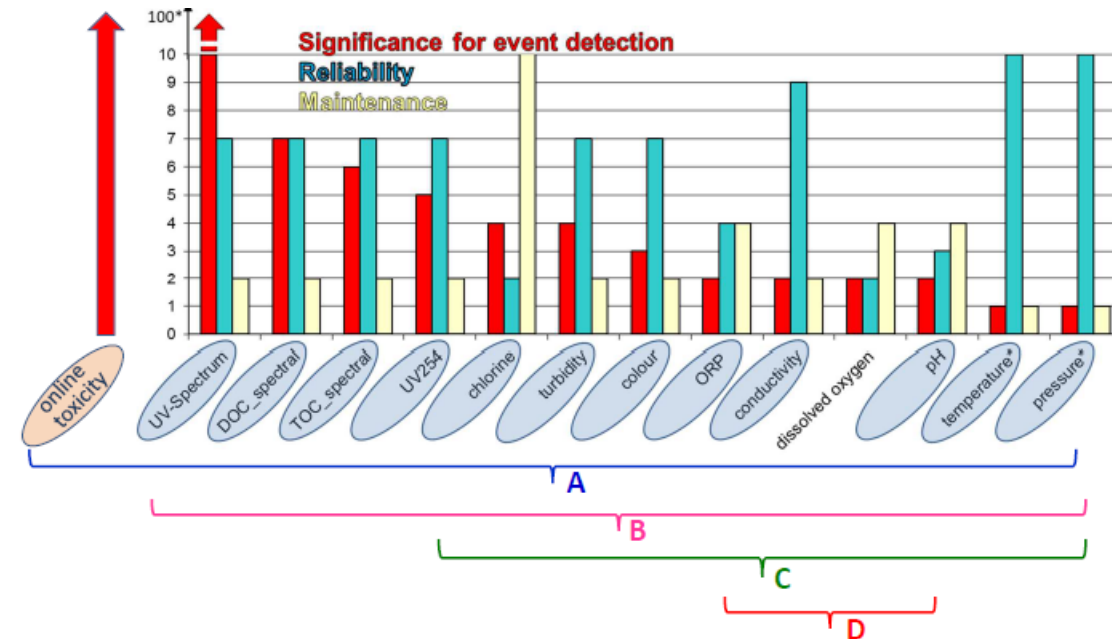
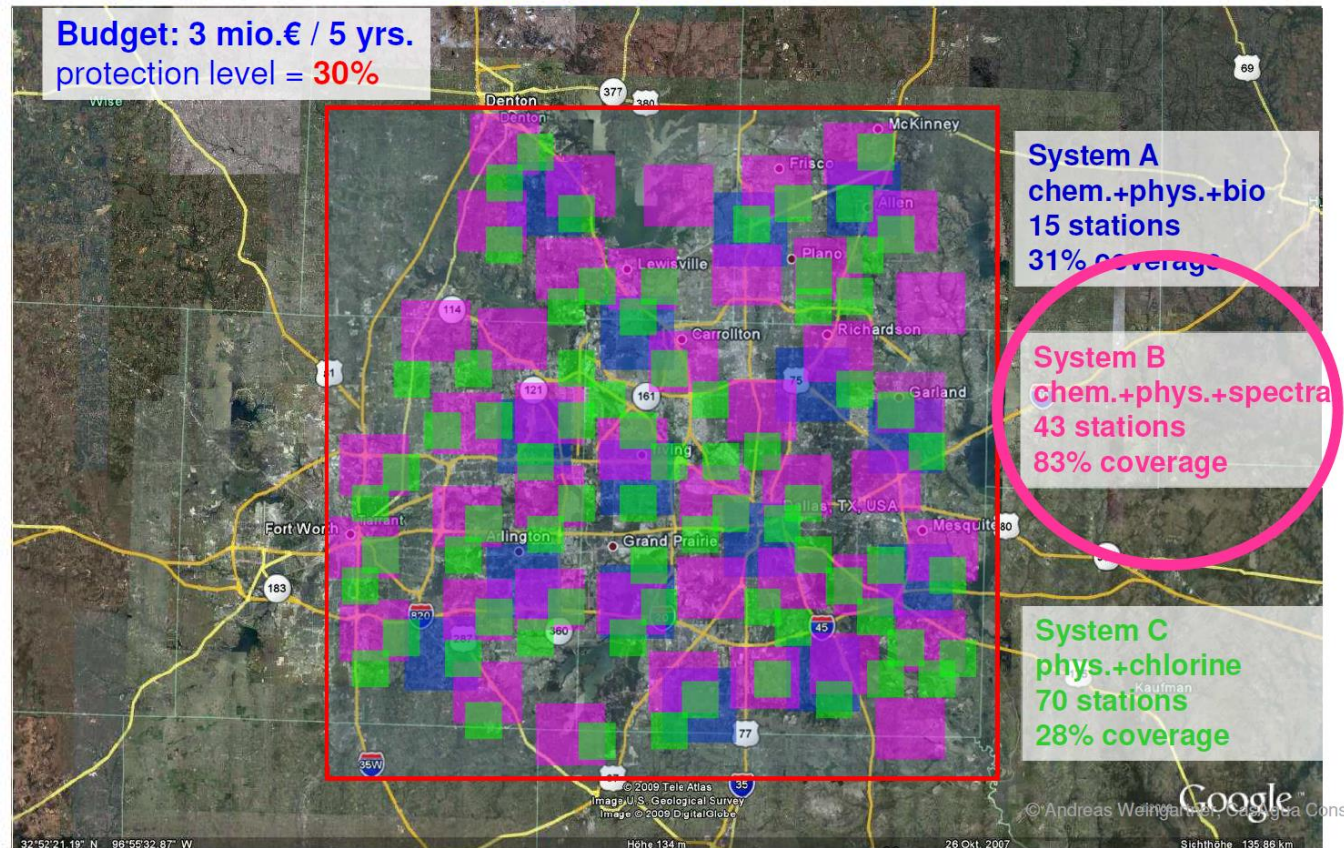




# DALLO SMART METERING ALLO SMART DETECTION PER IL WATER SECURITY PLAN

## WATER SECURITY PLAN

**Budget: 3 mio.€ / 5 yrs.**  
protection level = **30%**



(Always included: Complete infrastructure, installation, local software / €1.000 to 10.000 + €1.000/yr)

**System A:** Chemical incl. spectra + phys. + chlorine + bio-tox: €88.000 + €21.000/yr **P= 90%**

**System B:** Chemical incl. spectra + physical + chlorine: €38.000 + €6.500/yr **P= 75%**

**System C:** physical (pH + conduct + NTU) + chlorine, no spectra: €18.000 + €5.000/yr **P= 35%**

**System D:** pH+condu: €4.500 + €700/yr USD (and reduced infrastructure/software cost) **P= 10%**

**Protection**

- Crescita sensibile recente del ruolo delle tecnologie IoT, 5G nello *smart metering* nel ciclo delle acque
- La crescita della disponibilità dei sensori non va invece di pari passo alla crescita dell'IoT
- Cresce, però, la miniaturizzazione dei sistemi automatici di misura, la loro affidabilità, l'uso in combinazione e l'utilizzo di sistemi *proxy*
- Crescono quindi le applicazioni in network sempre più articolati, efficienti e basati su cloud che utilizzano potenze di calcolo sempre più economiche e accessibili
- La tendenza, quindi, è una forte crescita dello *smart detection* (intesa come la combinazione di tecnologie smart) in cui presto l'Intelligenza Artificiale consentirà di arrivare a efficienti sistemi automatici di *water security* e *water safety plan*.
- Ben vengano, quindi, eventi come IOTTHINGS Week - Internet of WATER



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



**[www.energycluster.it](http://www.energycluster.it)**

[info@energycluster.it](mailto:info@energycluster.it)

Via Pantano, 9 – 20122 Milan (Italy)

Seguiteci su



@LE2Cluster