



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

Integrated Water Management

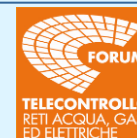
Giuseppe Fraddanno, ABB spa



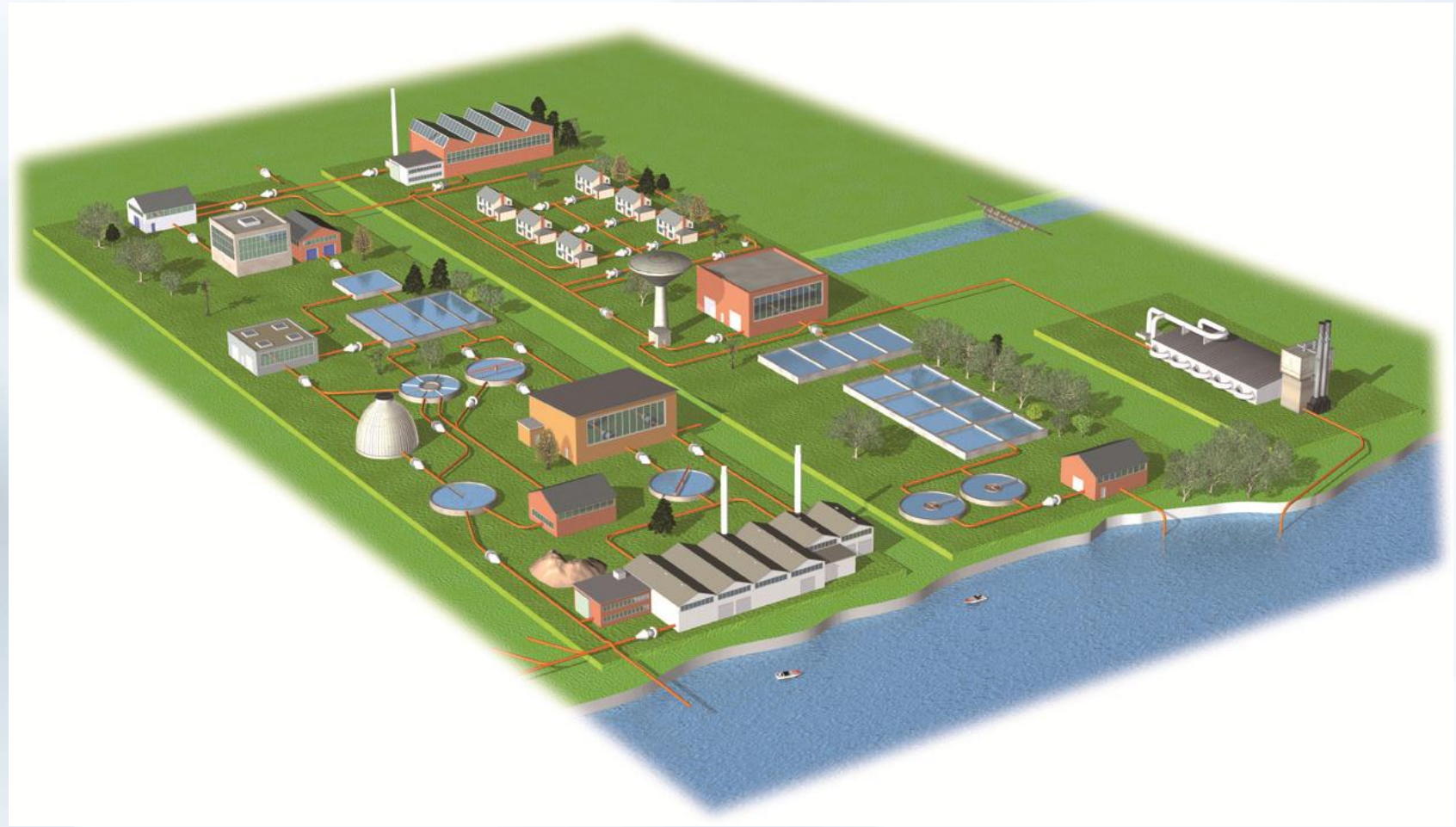
AssoAutomazione

Associazione Italiana
Automazione e Misura

*Forum Telecontrollo Reti Acqua Gas ed Elettriche
Roma 14-15 ottobre 2009*



Il Ciclo Integrato dell'Acqua



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

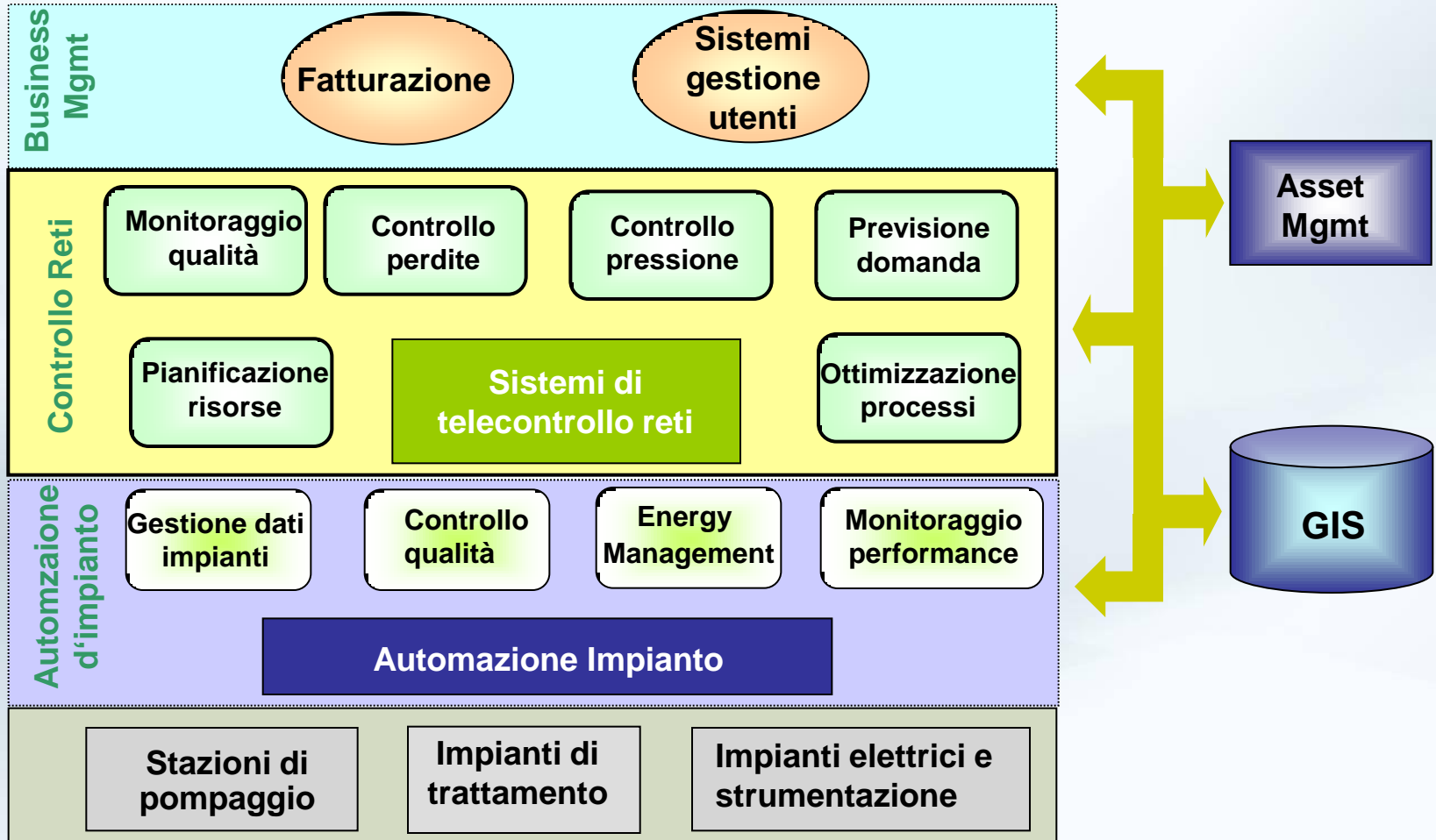


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Livelli di gestione in una Water Utility



Punto di partenza

- Necessità di applicazioni avanzate per una gestione ottimale delle risorse:
 - Riduzione perdite
 - Riduzione consumi energetici
 - Ottimizzazione manutenzione
- Sempre più informazioni richiedono l'analisi e l'interpretazione del personale operativo
- Presenza di diversi sistemi eterogenei: integrazione orizzontale
- Crescente importanza dei seguenti aspetti:
 - Visualizzazione informazioni: rappresentazione del dato nel tempo e nello spazio
 - Analisi e gestione degli allarmi: acquisire conoscenza dall'analisi degli allarmi
 - Gestione della conoscenza: documentare e rendere disponibile la conoscenza degli operatori

L'informazione giusta al momento giusto nel posto giusto nel corretto formato



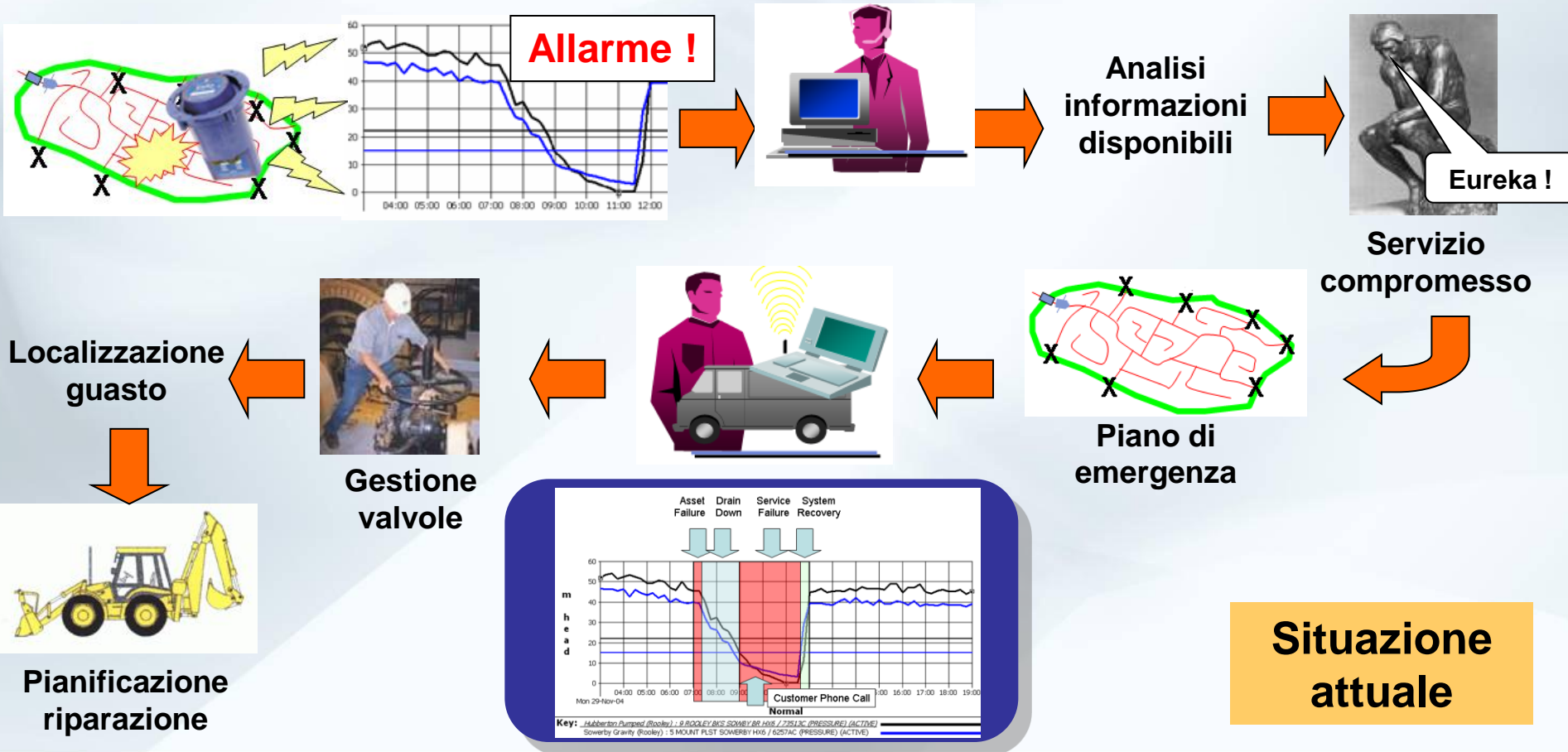
FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Processo di Business (esempio gestione perdite)



Processo di Business (esempio gestione perdite)

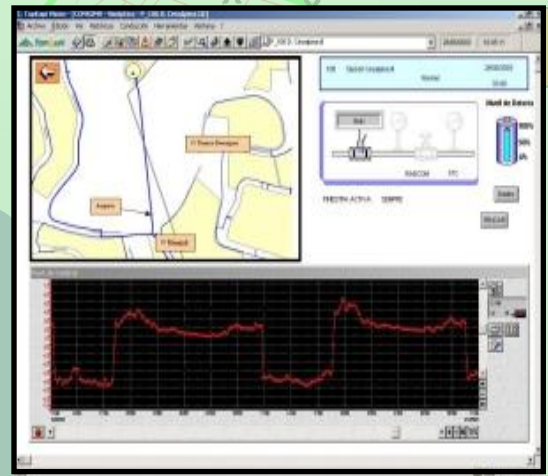
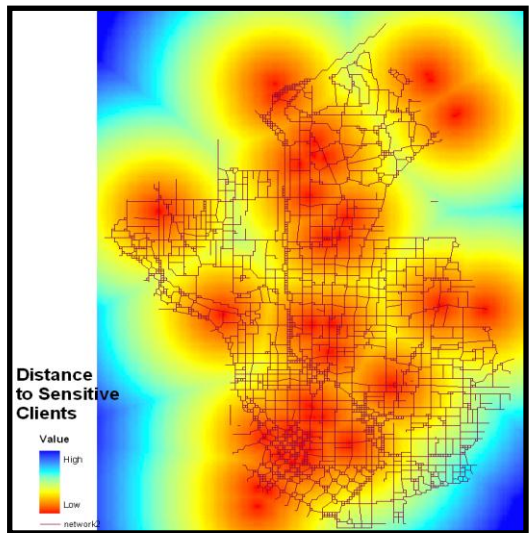
Allarme !

CLOSE THE LOOP



Eureka !

servizio compromesso



Pianificazione riparazione



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

Principi fondamentali 1/3

- Combinazione dei dati e delle informazioni rilevanti nell'ambiente operativo
- Richiesta delle informazioni „on mouse click“
- Navigazione tra diverse applicazioni
- Flessibilità nell'estensione dei sistemi: integrazione/cambio di applicazioni



Nuovo ed integrato approccio per una gestione efficiente ed efficace delle reti di distribuzione



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Principi fondamentali 2/3

- Continua e consistente base dati per applicazioni quali:
 - Energy management
 - Pressure management
 - Leakage management
- Esecuzioni di calcoli tecnici
- Opzioni avanzate per analisi dati ed eventi
- Information management pienamente integrato con il sistema di controllo
- Utilizzo di un set completo di dati per attività di reporting



Combinazione di dati da diversi database e sistemi per una gestione avanzata delle informazioni



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione

Associazione Italiana
Automazione e Misura



Principi fondamentali 3/3

- Supporto avanzato alle decisioni mediante l'integrazione di simulatori di rete e GIS
- Gestione avanzata degli allarmi: analisi statistica e valutazione di scenari
- Priorità degli allarmi e proposta di un albero delle decisioni in base al calcolo dei fattori di rischio e delle criticità



Presupposto per un completo supporto alle decisioni orientato alla gestione ed alla manutenzione delle reti



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



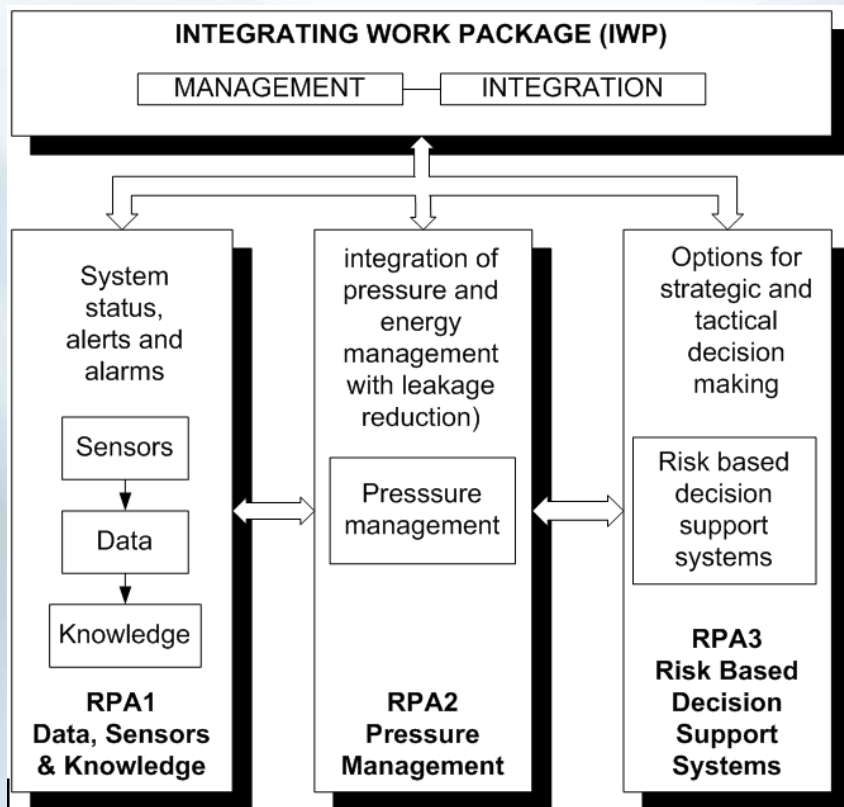
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione

Associazione Italiana
Automazione e Misura



Interazione tra aree funzionali



- Sviluppo di una piattaforma a supporto di una gestione sostenibile dell'acqua
- Miglioramento della conoscenza del sistema idrico applicando tecnologie avanzate in ambito supervisione, controllo ed ottimizzazione
- Elementi chiave
 - **Energy Management** → pianificazione del funzionamento delle stazioni di pompaggio integrata con la gestione della pressione
 - **Pressure Management** → nuovi concetti per il controllo locale e centralizzato
 - **Leakage Management** → previsione e localizzazione dei guasti
 - **Risk-based decision support** → fornisce il supporto per prendere decisioni operative di breve termine e strategiche di lungo termine

Architettura telecontrollo

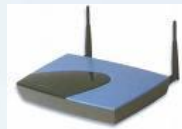
Centro di Controllo



Utenti Mobili



Comunicazione



Acquisizione Dati



Strumentazione di campo



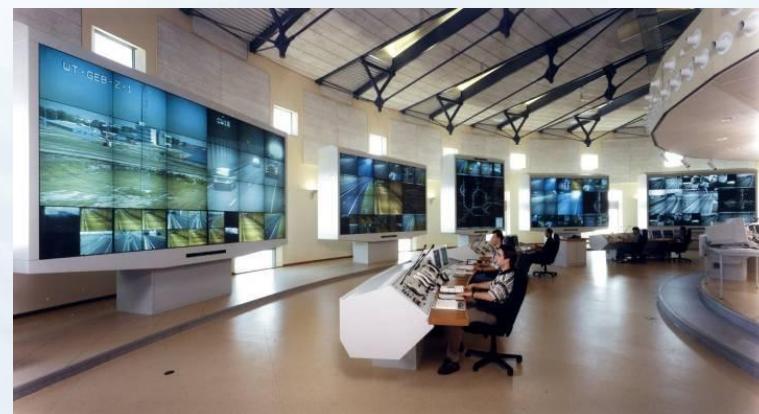
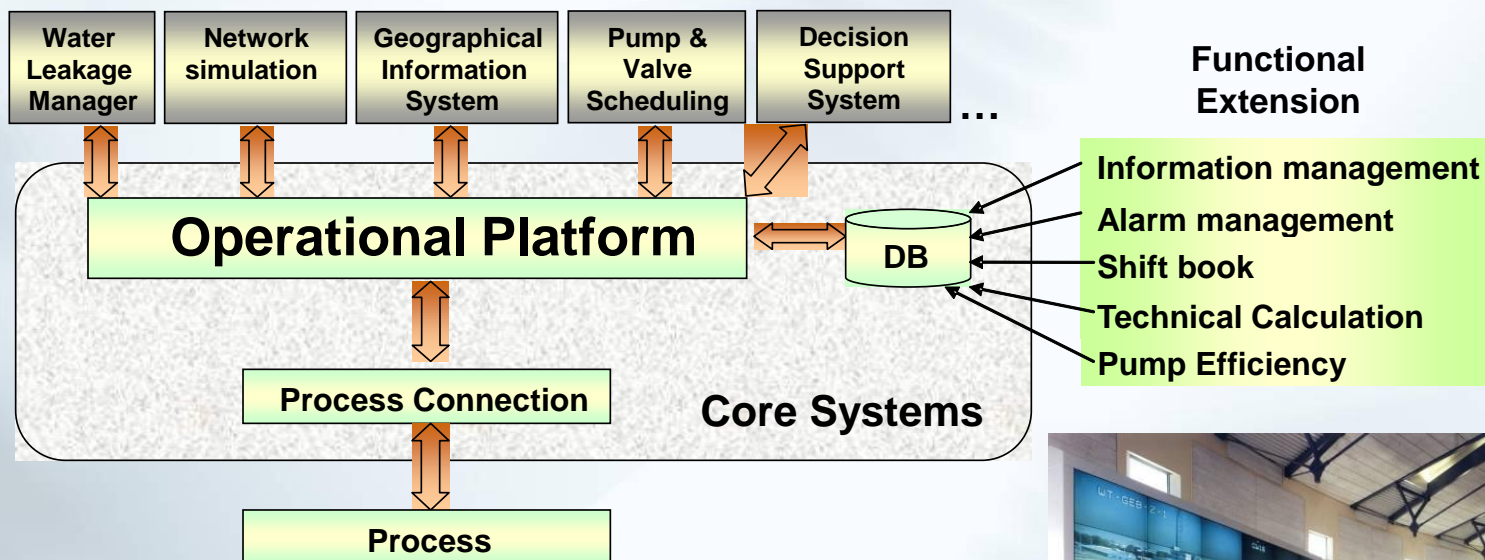
FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



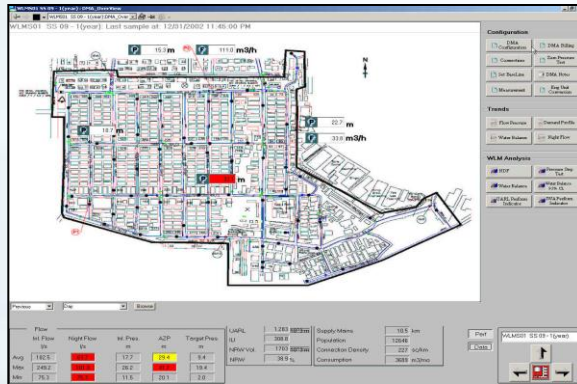
AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Architettura applicativa

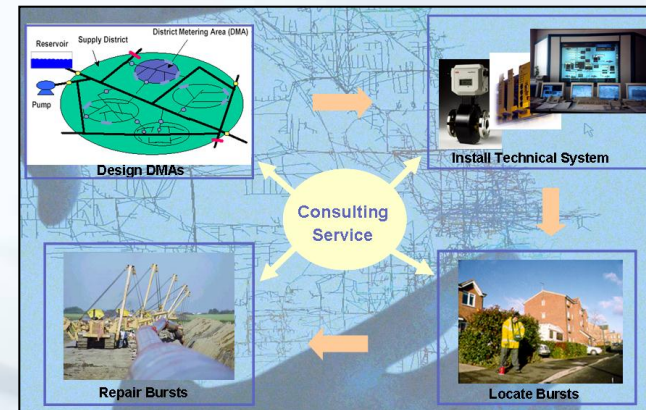
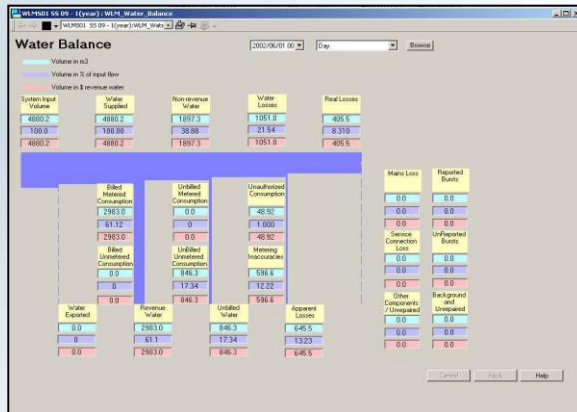


Moduli applicativi: gestione perdite 1/2

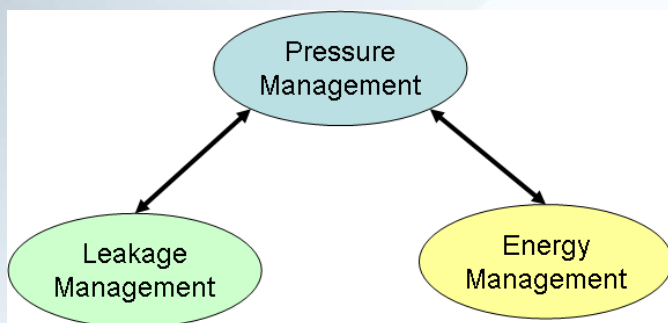
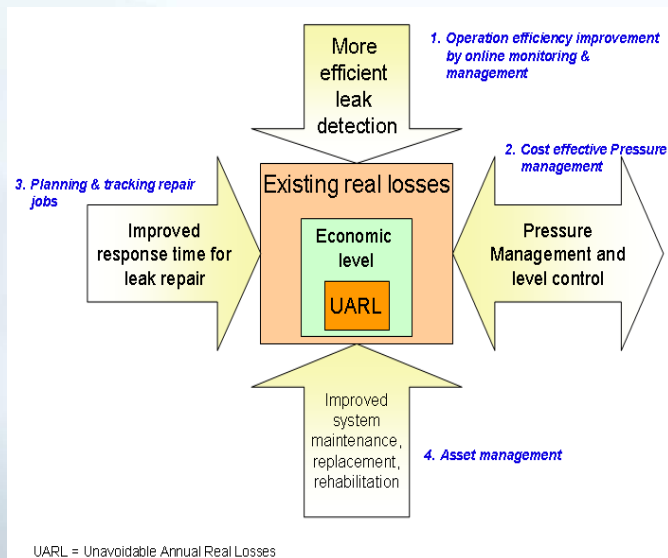


Monitoraggio e localizzazione perdite

- Suddivisione della rete in distretti (DMA)
- Monitoraggio on-line di portata e pressione
- Identificazione e localizzazione delle perdite
- Stima della “Non-revenue water”
- Calcolo del bilancio idrico
- Integrazione con altri sistemi informativi (ad esempio sistema di fatturazione)



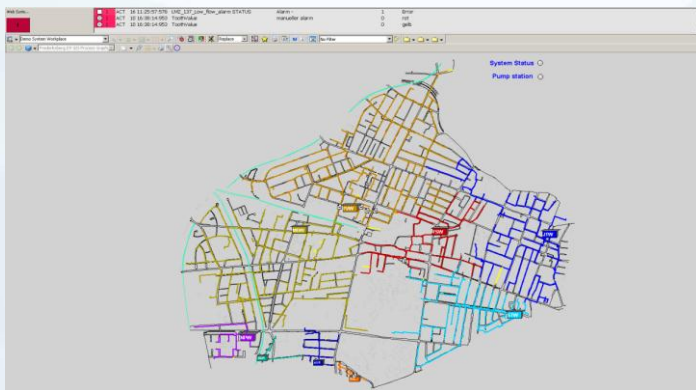
Moduli applicativi: gestione perdite 2/2



Regolazione della pressione

- La regolazione della pressione è fondamentale per la gestione avanzata delle perdite e per la riduzione della Non Revenue Water (NRW)
- Nei grandi sistemi idrici si può assumere semplicisticamente una relazione lineare tra pressione e perdite
- Una gestione non appropriata della pressione nelle condotte genera:
 - Maggiore consumo di energia elettrica
 - Maggiori perdite
 - Rischio di ulteriori danni alle condotte
- La gestione della pressione può essere ottimizzata
 - Installando valvole per la riduzione della pressione
 - Regolando la portata equipaggiando i sistemi motore-pompa con convertitori di frequenza (Drives)
 - In ogni caso è fondamentale il calcolo dei set-point
- **La regolazione della pressione aiuta a ridurre le perdite ed i consumi energetici**

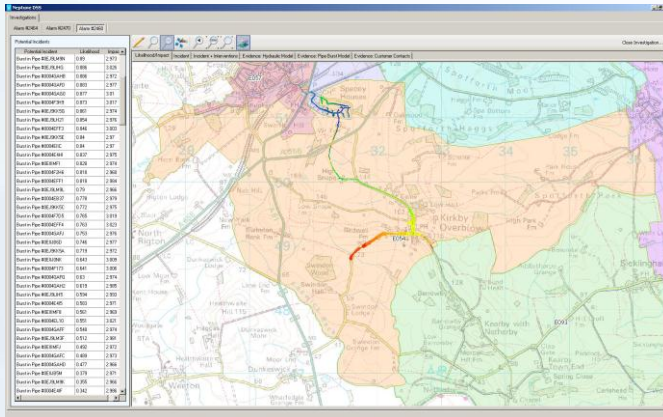
Moduli applicativi: simulazione di rete



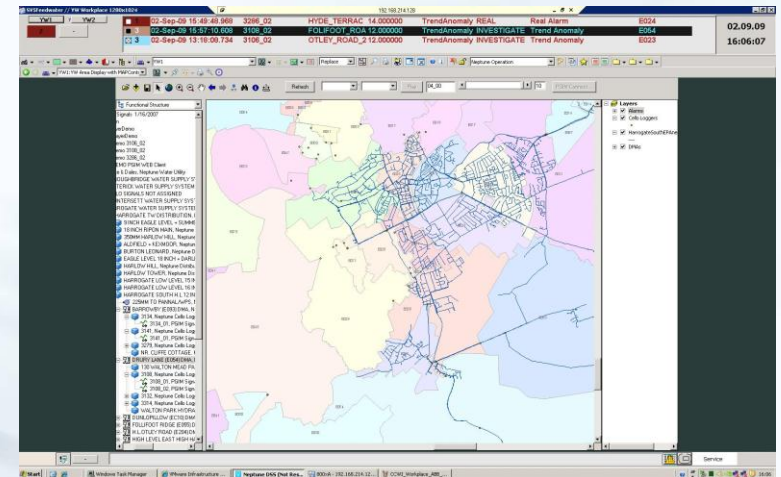
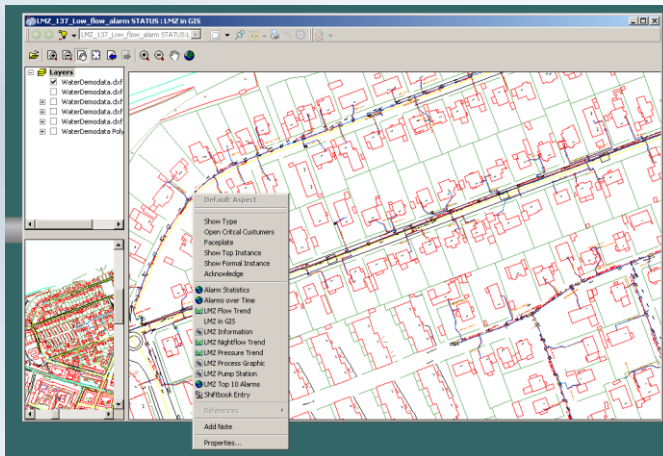
- Calcolo di informazioni di processo (pressione, portata, qualità) lungo tutta la rete di distribuzione
- Integrazione con GIS (Geographical Information System)
- Colorazione di porzione di rete in base ai risultati delle simulazioni
- Simulazioni di scenari „what if“
- Indicazione di allarmi direttamente nei display di processo



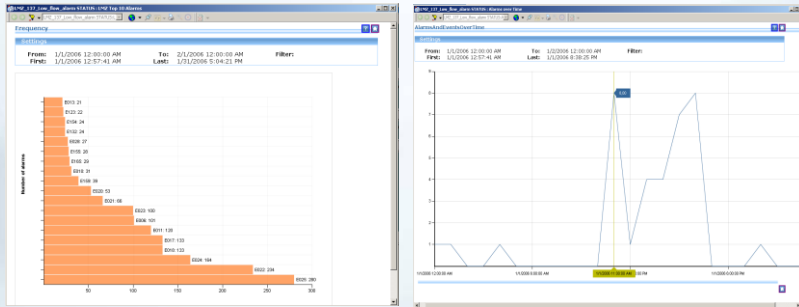
Moduli applicativi: integrazione GIS



- Integrazione completa tra ambiente operativo e sistema GIS.
- Visualizzazione delle informazioni grafiche del GIS direttamente nell'ambiente operativo di gestione della rete
- Menù contestuali direttamente disponibili nelle schermate GIS
- Navigazione “on-mouse click” tra le diverse applicazioni integrate



Moduli applicativi: gestione allarmi/eventi



Gestione allarmi

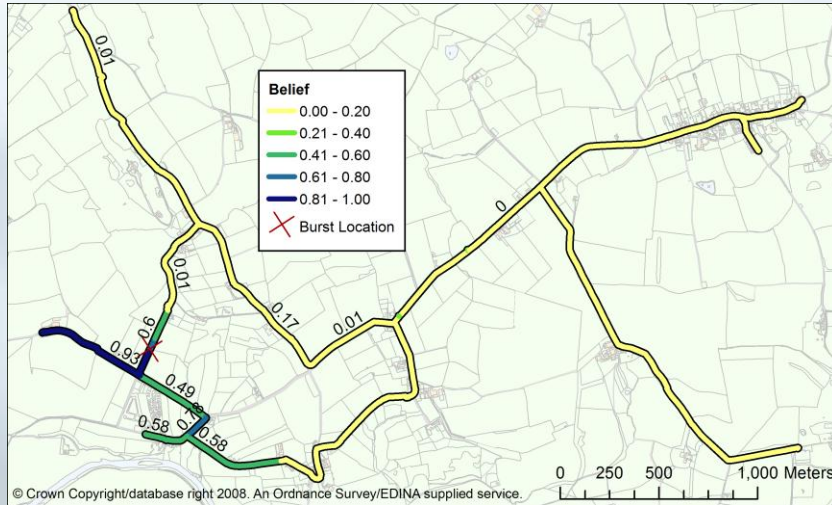
- Rappresentazione grafica degli allarmi nel tempo
- Lista degli allarmi “Top 10”
- Distribuzione degli allarmi in base alla priorità
- Integrazione completa con il sistema di supervisione e controllo

Shift Id	State	Time Stamp	Priority	Classification	Brief Description	Damage class	Response	Errorcode 1	Errorcode 2	Failure start	Failure End
24	1	11.04.08 21:29:55	1	Flow	Low flow in Garden Street	Druck	ABBSUPEI M-Techvik			11.04.08 21:29:45	
28	1	11.04.08 09:24:31	1	Flow	5th Corner - very variable flow data		ABBSUPEI			11.04.08 09:24:30	
27	1	11.04.08 09:23:23	1	Flow	Blue Alley - very variable flow data		ABBSUPEI			11.04.08 09:23:21	
25	1	11.04.08 09:18:06	1	Flow	High Street - empty service reservoir due to pump failure	Überfüllung	ABBSUPEI			11.04.08 09:18:02	
23	1	11.04.08 09:10:00	1	Flow	Garden Street - high flow registered compared to usual flow		ABBSUPEI			11.04.08 09:09:51	
21	1	11.04.08 09:07:05	1	Flow	Garden Street - mapo leak detected	Druck zu niedrig	ABBSUPEI M-Techvik			11.04.08 09:01:01	11.04.08 11:45:00

Registro eventi

- Inserimento dati nel registro eventi
- Protocollo elettronico per prese in carico tra turni diversi
- Knowledge management → analisi dati storici
- Integrazione con il sistema di gestione dei dati storici

Moduli applicativi: supporto alle decisioni



- Sviluppo di una metodologia per la gestione del rischio e delle incertezze a supporto della gestione delle reti di distribuzione
- Sviluppo di un'applicazione specifica, basata sull'analisi del rischio, per il supporto alle decisioni tattiche (real-time) e strategiche (medio-lungo periodo)
- Analisi di informazioni real-time e dati statistici per suggerire ipotesi (ad esempio probabilità di una perdita in uno specifico punto di rete) e proporre alberi diversi di decisione (ad esempio riconfigurazioni rete)
- Integrazione con altri moduli funzionali (simulazione, telecontrollo)

Investire oggi nelle reti di domani ?

- **Contesto**
 - Atteggiamento conservativo rispetto alle nuove tecnologie
 - Investimenti limitati, specialmente in tecnologie IT avanzate
- **Stato attuale**
 - La tecnologia ha ormai reso il sistema di telecontrollo una “commodity”
 - Solo alcuni paesi/utilities hanno iniziato ad investire realmente in piattaforme di gestione ed applicazioni innovative che guardano alle esigenze delle utility da una prospettiva più ampia
- **Sviluppi futuri**
 - Applicazioni a valore aggiunto che pongano al centro il concetto di “efficienza” e che producano benefici economici misurabili
- **Necessità di diversi contributi**
 - Utenti finali
 - Industria tecnologica
 - Enti di ricerca



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



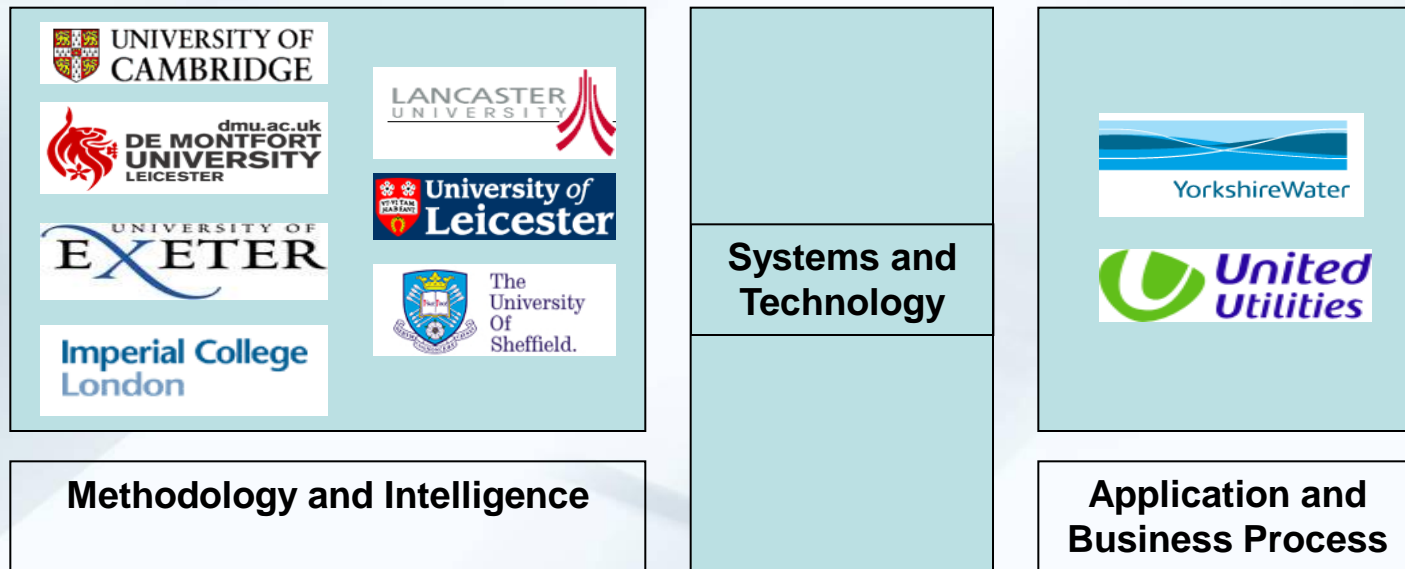
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Esempio: Progetto Neptune 1/2

- Progetto Finanziato dal “Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)” del governo britannico
 - Progetto di ricerca e sviluppo della durata di 3 anni (04/2007 – 03/2010)
 - Più di 50 persone attivamente coinvolte



Esempio: Progetto Neptune 2/2

- Yorkshire Water

- Water Utility leader in England & Wales
- Fornitura di ~1.200 milioni di litri/giorno a ~ 4.5 milioni di clienti
 - Perdite pari a ~292.5 milioni di litri/giorno (~24,4%)
- Investimento di più di 10 milioni £ in strumentazione e sistemi di controllo



- United Utilities

- Principale utility in UK
- Possiede e gestisce assets in North West of UK, Wales ed in tutto il mondo
- Fornitura di ~2.000 milioni di litri/giorno a 7.5 milioni di clienti



- Centri di ricerca

- Imperial College, London
 - University of Sheffield
 - University of Exeter
 - University of Leicester
 - De Montfort University
 - University of Cambridge
 - University of Lancaster



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Prodotti e Sistemi ABB



ABB System 800xA

- Control system used as the operational environment: real-time and historical data
- Features: process graphics, alarm lists, trends, reports
- Provides for integration of required and newly developed applications and systems

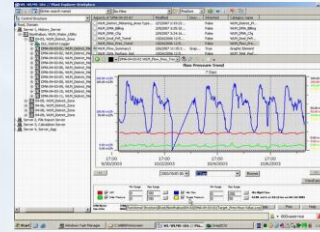


ABB PGIM

- Information management system integrated with System 800xA
- Data from customers' operational system imported to PGIM (e.g. pressure and flow signals, interruptions,...)
- Offline analysis of data, Testing of algorithms



ABB Water Leakage Manager

- Online monitoring of water flow and pressure
- Calculation of Non-Revenue Water (NRW), water loss components, Key Performance Indicators, Economic Level of Leakage (ELL)
- Basis for integrating pressure management application
- Speed and quality of repairs: improved response time for leakage repairs: planning and tracking of repair jobs



AC500 PLC Family

- Scalable control
- Wide choice of communication and field bus couplers
- User-selectable coupler types for simultaneous operation
- Fast replacement thanks to plug-in modules
- A single software package for the entire range
- Seamless integration of control system and field devices
- Attractive price-performance ratio

Prodotti e Sistemi ABB



AquaMaster Family (Electromagnetic)

- The water management solution for district metering, water distribution, billing and leakage control.
- Runs on batteries
- Integral data logger
- GSM-SMS functionality
- GSM-Autochart: flow data on ABB web portal
- External pressure sensor option (optimal for flow and pressure measurement in WLM)



WaterMaster Family (Electromagnetic)

- Control through advanced sensor design (octagonal section)
- Submersible and buriable installation options
- Improved performance through digital signal processing (DSP)
- Speed, ease and security in the field
- Powerful and flexible transmitter



AquaProbe Family (Electromagnetic)

- An economic alternative to full bore flow meters. It comprises an electromagnetic sensing head mounted on the end of a support rod.
- GSM and SMS enabled
- 2½ year battery operation
- Integral Data Logger
- External pressure sensor option (optimal for flow and pressure measurement in WLM)



Pressure Transmitters

- Multi-sensor technology for multi-variable applications.
- The multiplicity of pressure transmitters and application capabilities from ABB allows standardize transmitter installations - plant-wide.
- Configuration is always easy, so that instrument integrity is maintained.