

IL CLOUD M.A.G.R.I.– Modello Applicativo di Gestione Reti Idriche

Dalla ODU ai contatori

Francesca Gulletta - Vincenzo Lanave

Intesis Srl – Via Don Guanella 15/G – 70124 Bari – Italy

Lo scenario

Nello scenario delle molteplici applicazioni implementate da Intesis per il Sistema Idrico Integrato con le tecnologie WEB più avanzate, la piattaforma CLOUD M.A.G.R.I. costituisce uno strumento operativo al servizio di un Modello Applicativo di Gestione delle Reti Idriche che INTESIS, insieme ad altri soggetti portatori di professionalità ed esperienze di eccellenza, nel campo dei rilievi della modellazione e della ricerca perdite, sta mettendo a punto da qualche anno con successo.

In questo contesto M.A.G.R.I. si pone quindi come uno strumento, già operante al servizio di alcuni Comuni, quale strumento avanzato ed innovativo di telegestione via WEB delle rispettive reti idriche, da parte di una compagine assortita e preparata ad affrontare tutte le problematiche che l'esercizio delle reti pone in termini di individuazione delle perdite nonché ricerca e sanatoria delle stesse.

La compagine professionale, aggregata in A.T.I. per alcune applicazioni operative in corso di ingegneria delle reti e ricerca perdite, sta già utilizzando il CLOUD M.A.G.R.I. per acquisire i primi dati (pressioni e portate) provenienti dalle reti investigate fin dalla Origine del Distribuzione Urbana (Fase 1), con l'intento di migliorarlo attraverso l'espertizzazione delle attività specifiche successive eseguite da ciascuno dei partner per l'espletamento dei servizi di rilievo e mappatura (Fase 2) nonché la ricerca e localizzazione delle perdite fisiche (Fase 3) così come la riduzione delle perdite amministrative ed altre (Fasi 4-5), che completano le finalità della realizzazione in corso.

Attraverso la piattaforma M.A.G.R.I., utilizzata come strumento applicativo e piattaforma potente ed efficiente di telegestione delle reti idriche funzionale alle varie Fasi che contraddistinguono le realizzazioni in corso, i partner dell'ATI fruiscono di tutta la struttura organizzativa e di sviluppo ICT di cui INTESIS dispone da oltre venticinque anni quale integratore di sistemi tecnologici avanzati al servizio del ciclo completo delle acque.

In questo senso è di estrema attualità ed importanza l'esperienza riveniente dai primi sistemi di gestione delle ODU (Origine della Distribuzione Urbana) e di distrettualizzazione realizzati in passato (dal 1992 al 1999) con le tecnologie allora disponibili, fino ad arrivare alle realizzazioni in corso per l'automazione ed il telecontrollo di 35 ODU in altrettanti abitati Pugliesi.

L'integrazione delle esperienze in corso di espletamento ed attivazione operativa in campo:

- a. per le ODU di alcuni Comuni Pugliesi in termini di automazione e telecontrollo della distribuzione idrica
- b. per le reti idriche di alcuni Comuni del Molise in termini di telecontrollo-mappatura-localizzazione-riduzione delle perdite fisiche ed amministrative

sarà oggetto di investigazione nei prossimi mesi ed i risultati rivenienti dalle applicazioni di campo realmente in esercizio potranno essere occasione di confronto e dibattito nelle apposite sessioni dedicate al tema dal FORUM di ottobre a VERONA

II CLOUD M.A.G.R.I.

La piattaforma ICT denominata M.A.G.R.I. costituisce una potente ed innovativa infrastruttura CLOUD al servizio delle reti idriche comunali, in cui opera un insieme di moduli HW e SW tutti interconnessi tra loro e ciascuno orientato a migliorare i requisiti di prestazionalità ed efficienza organizzativa ed esecutiva solitamente richiesti::

- Accessibilità del sistema a tutti gli operatori per la fruibilità illimitata a tutti i terminali fissi (PC) e mobili (smartphone, tablet ecc.) abilitati e connessi
- Migliore prestazione in termini di semplicità, affidabilità, disponibilità, flessibilità e scalabilità
- Minori tempi di obsolescenza del sistema
- Minori costi di gestione
- Migliore produttività degli operatori addetti alla gestione delle reti idriche

Le segnalazioni analogiche e digitali (rivenienti dalle apparecchiature e dagli impianti nei punti di alimentazione delle reti o di porzioni di essi) verticalizzate dal campo vs il CLOUD, costituiranno il data-base fisico del processo di distribuzione idrica (pressioni, portate, ecc) che sarà utilizzato in modalità integrata dalle fasi successive di gestione delle reti idriche (in particolare la mappatura ma anche la ricerca perdite).

Le caratteristiche di interoperabilità del CLOUD M.A.G.R.I. lo rendono integrabile con altri strumenti operativi di esercizio e management delle reti (Modelli Matematici, SIT – Sistemi Informativi Territoriali, SSD – Sistemi di Supporto alle Decisioni, ecc.) anche risiedenti in altre piattaforme CLOUD (non solo dell'Ente Gestore ma anche quelle del Comunali e/o Regionali) come prevedono gli attuali modelli di SMART CITY sperimentati ed attuati in alcune grandi città italiane.

La piattaforma di base del CLOUD che ospiterà l'applicazione M.A.G.R.I., attiva ed operante dal 2012 da oltre 5 anni è stata presentata ai FORUM ANIE Telecontrollo di Bologna 2013 (http://www.it-intesis.it/cms-upload/la_piattaforma_cloud_di_intesis.pdf) e Milano 2015 (http://www.forumtelecontrollo.it/allegati/14.00_intesis_lanave_1.pdf), in particolare ma non solo

per applicazioni sul ciclo completo delle acque, risultando vincitrice nell'edizione 2015 del premio "AWARD – Smart Community del Futuro" <http://www.forumtelecontrollo.it/283/premio-smart-community-del-futuro.html>.

Lo staff di specialisti ICT allocati e dedicati in continuità alla progettazione, alla implementazione, alla manutenzione preventiva e correttiva del CLOUD M.A.G.R.I., ne garantisce l'utilizzo ininterrotto ed in regime di massima affidabilità ed efficienza, per una fruizione via WEB, anche in mobilità, da parte di tutti gli addetti ai lavori: operatori di campo, tecnici professionali, tecnici ingegneri, supervisori, manager.

L'architettura della piattaforma di Cloud Computing, denominata M.A.G.R.I. (Modello Applicativo di Gestione delle Reti Idriche) implementata quale strumento operativo per ottimizzare il telecontrollo e la la telegestione delle reti idriche (Fase 1), nonché supportare le Fasi successive di Mappatura (Fase 2), Ricerca e Localizzazione delle Perdite Fisiche (Fase 3), è schematizzata nella Figura allegata.

L'architettura illustrata è supportata da una infrastruttura hardware sicura ed affidabile composta da apparecchiature (Server, switch, router, storage, gateway VPN) e nodi computazionali virtuali operanti nell'Internet Data center di INTESIS.

Il CLOUD verticalizza l'acquisizione delle apparecchiature di rilevazione dati ritenute necessarie per lo scopo dell'appalto attraverso l'implementazione dei protocolli standard maggiormente utilizzati (Modbus TCP/IP, OPC).

Le postazioni di telecontrollo scelte per l'applicazione (RTU & Sensors) sono le apparecchiature a basso consumo (datalogger con trasmissione dati 3G - GPRS – SMS) per la gestione delle reti, installate nei punti di prelievo pressione/portata della rete non alimentati, a partire dalle uscite dei serbatoi di accumuli dell'abitato (per il controllo preliminare dei volumi immessi in rete e delle pressioni in partenza), ovvero installate nei punti critici delle reti (suggeriti dalla modellazione matematica) per il controllo delle pressioni.

I server in ridondanza operanti nel CLOUD M.A.G.R.I. ospitano le macchine virtuali dove sono installati i servizi di gestione del database SQL e di logging, nonché i servizi di comunicazione verso i device remoti, verso l'applicazione WEB di telecontrollo delle postazioni di campo e vs qualsiasi altra applicazione verticale e/o gestionale interoperabile su piattaforma Cloud con le applicazioni Real-Time e/o gestionali (SIT, Modelli Matematici, SSD) utili per le reti idriche telegestite.

Il software applicativo sviluppato in ambiente WEB consente la fruizione via Internet di tutte le applicazioni Real-Time e Storiche implementate nel CLOUD M.A.G.R.I., da qualsiasi dispositivo fisso (Personal Computer) e mobile (Tablet, Smartphone, ecc...), utilizzando un qualsiasi Internet browser, senza limitazioni, purchè abilitato attraverso apposte credenziali.

A partire dall'analisi real-time dei dati puntuali, dall'andamento delle misure, dai bilanci idrici disponibili e rapportabili su base periodica giornaliera/mensile/annuale, dalla identificazione delle reti con maggiori perdite e criticità di esercizio, il CLOUD si arricchisce delle funzioni applicative aggiornate sulla base dall'esperienza accumulata attraverso l'espletamento delle attività che caratterizzano le Fasi successive condotte dagli altri partner dell'ATI responsabili delle attività di Mappatura, Modellazione e Ricerca Perdite per le reti telegestite.

Questo processo virtuoso di implementazione ed aggiornamento WEB del CLOUD finalizzerà la realizzazione di Modello Applicativo di Gestione delle Reti Idriche (M.A.G.R.I.) che l'Ente gestore potrà, volendo, estendere nelle sue funzionalità prototipali alla rete di smaltimento fognario ed al depurativo Comunale (come rappresentato nella Figura in termini simbolici ed esemplificativi), per ottimizzare la telegestione della risorsa idrica nell'intero Sistema Urbano.

L'interoperabilità del CLOUD M.A.G.R.I. con altri Sistemi Informativi Comunali e/o Regionali (SMART CITY) esistenti o futuri costituisce una opportunità dell'Ente Gestore per interconnettere il database della rete idrica con altri database esterni all'applicazione ma complementari ad essa, per favorire uno scambio dati finalizzato ad arricchire la conoscenza e l'espertizzazione riveniente dalle attività di sorveglianza e gestione delle reti idriche.

Tutto ciò favorito dalle scelte delle piattaforme software di base del CLOUD M.A.G.R.I., finalizzate alla implementazione di software applicativi aperti e interoperabili, tutti implementati su base Open Standard in ambiente WEB e con database standard, rigorosamente rispondenti al paradigma del Cloud Computing e delle SMART CITY.

L'integrazione della ODU nel Modelle di Gestione delle Reti Idriche

In un approccio sistemico e progressivo alle reti di distribuzione il primo intervento tecnologico, ancor prima del telecontrollo delle misure idrauliche in rete e delle attività di rilievo-modellazione-ricerca perdite, è il telecontrollo del serbatoio di accumulo della risorsa (più o meno grande) allocato alla distribuzione idrica ed alimentato dalla rete di adduzione, nonché l'automazione della ODU (Origine della Distribuzione Idrica) ovvero della valvola posta all'inizio dell'alimentazione idrica, da automatizzare con i 3 asservimenti tipicamente scelti dai responsabili dell'esercizio tra la pressione, la portata ed il grado % di apertura.

Il quadro package ingegnerizzato e realizzato da INTESIS, fin dai primi anni '90 con le tecnologie allora disponibili, e messo a punto con le recentissime applicazioni di automazione e telecontrollo delle ODU, è integrabile nel CLOUD M.A.G.R.I. e quindi telegestibile dai responsabili dell'esercizio, equipaggiati con un'APP scaricabile dal CLOUD.

Tramite APP è possibile esercitare una gestione completa della ODU (e del relativo serbatoio immediatamente a monte) con possibilità di diagnosticare eventuali allarmi ed emergenze critiche per la distribuzione idrica della rete alimentata, ma anche di modificare i parametri

(fasce orarie, set-point, ecc.) a cui sono asservite le varie automazioni attivabili anche da remoto.

Questa funzione consente di ottenere indubbi vantaggi economici e gestionali in termini di controllo del flusso idrico effluente vs la rete in rapporto alla risorsa idrica disponibile nel serbatoio a monte della ODU.

Nel caso in cui il serbatoio di accumulo per l'abitato sia alimentato da un sollevamento idrico la telegestione dei volumi immessi in rete apporta ulteriori vantaggi in termini di abbattimento dei consumi e dei costi di energia elettrica.

Senza contare la possibilità di telegestire flessibilmente la risorsa idrica in rapporto alla variabilità delle esigenze imposte dalla rete nelle fasce giornaliere diurne e notturne, così come nelle giornate feriali e festive, nelle alternanze stagionali o durante eventi particolari (feste patronali, nazionali, ecc.)

I benefici del CLOUD M.A.G.R.I con automazione ODU integrata

I benefici connessi alla implementazione del CLOUD M.A.G.R.I. per supportare la telegestione integrata delle reti idriche, connaturati alle tecnologie WEB più avanzate utilizzate per l'implementazione del CLOUD, sono :

- versatilità,
- autonomia funzionale del SW rispetto all'HW di campo,
- affidabilità,
- scalabilità,
- utilizzo protocolli standard,
- interoperabilità

Un valore aggiunto, in quanto componente che ne esalta le caratteristiche migliorative, è la integrazione di un quadro package completo di HW e SW per l'automazione della Origine della Distribuzione Urbana (ODU).

La denominazione di "quadro package" riviene dalla peculiarità del prodotto che contiene tutta l'espertizzazione maturata da Intesis attraverso le applicazioni di automazione e telecontrollo per la gestione del serbatoio di accumulo di un abitato e/o della relativa ODU, risolte da oltre 25 anni e via via aggiornati in conformità al progressivo avanzamento delle tecnologie ICT.

Il SW incluso nella fornitura del quadro Package ed operante nel PLC è idoneo per gestire l'alimentazione della rete idrica di un abitato in rapporto alla disponibilità della risorsa idrica nel serbatoio di accumulo a monte, ovvero alle variegate esigenze di esercizio della rete idrica a valle, con tutte le sicurezze ed ottimizzazioni del caso e con l'allarmizzazioni delle situazioni di emergenza che possono causare danno alla rete e/o disagio alla cittadinanza, se non seguite e risolte con azioni di soccorso immediato.

Con riferimento all'architettura di sistema Il SW incluso nel quadro PLC package prevede quindi di poter asservire la regolazione della valvola posta nella ODU (origine della Distribuzione Urbana) alle fasce giornaliere diurne e notturne parametrizzate e quindi personalizzabili per l'abitato, non strettamente ma tenendo conto della disponibilità della risorsa, acquisita tramite la misurazione del livello del serbatoio di accumulo a monte.

La flessibilità del SW operante nel quadro package al servizio della ODU consente di scegliere il criterio di modulazione della valvola ODU più adeguato, asservendola ad una tabella di set-point target definibili in termini di pressione // portata // grado % apertura valvola, nelle varie fasce giornaliere parametrizzate.

L'articolata parametrizzazione, che conferisce all'algoritmo e quindi all'applicazione la flessibilità necessaria per una gestione adeguatamente personalizzabile alla rete idrica alimentata, è disponibile su CLOUD e quindi sui terminali fissi e mobili che il personale autorizzato utilizza per telegestire la valvola della ODU

Il SW incluso nel package gestisce l'allarmizzazione, tramite mail destinate al personale reperibile, delle situazioni di emergenza che possono causare danno alla rete e/o disagio alla cittadinanza.

Il quadro PLC Package, equipaggiato per acquisire tutte le segnalazioni analogiche (misure idrauliche) e digitali (stati/allarmi di postazione e di valvola) necessarie per espletare le funzionalità SW implementate, è completo di router LTE con SW applicativo di trasmissione delle mail di allarmizzazione delle situazioni di emergenza, inoltrate vs il personale reperibile.

Il complesso PLC + Router sarà altresì configurato per supportare il telecontrollo della ODU, attraverso una connessione OPEN VPN con il centro di controllo operante nel CLOUD M.A.G.R.I., integrato con il telecontrollo della rete idrica.

La connessione tra il centro di controllo ed il PLC periferico tramite il router LTE supporta l'acquisizione dati su protocollo MODBUS TCP/IP.

L'utilizzo del protocollo Modbus TCP/IP consente di attivare la funzione esclusiva di monitoraggio mobile da smartphone (equipaggiati con S.O. Android e Microsoft) delle apparecchiature di campo, attraverso una APP diretta, implementata e personalizzata per operare il telecontrollo e la telegestione dell'alimentazione idrica dell'abitato scelto (attraverso un qualunque smartphone o tablet equipaggiato con Sistema Operativo ANDROID), anche senza passare dal CLOUD, come illustrato in Figura.

In definitiva i benefici ottenibili dalla automazione ODU, ancor più se integrata nel CLOUD M.A.G.R.I, sono:

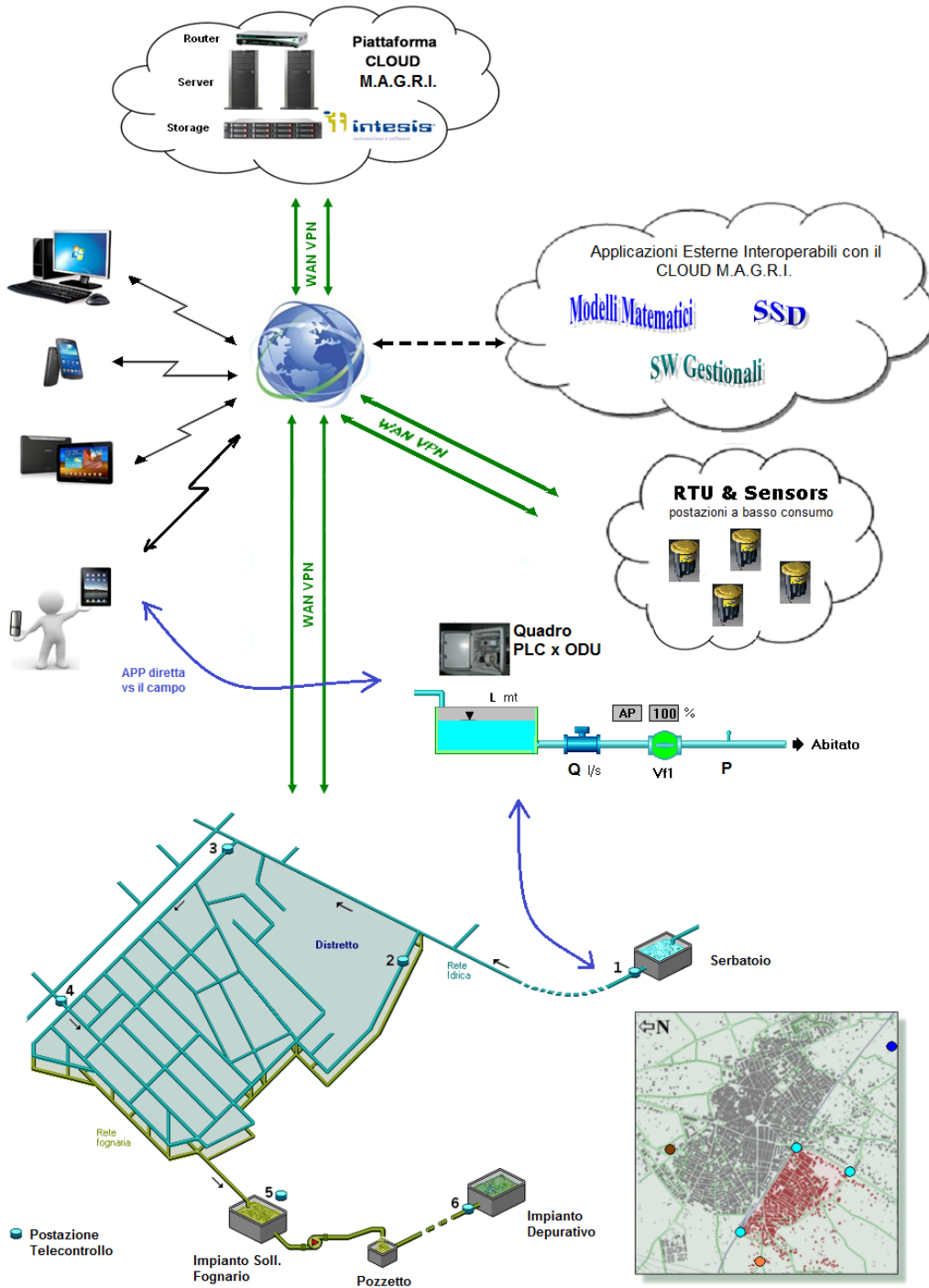
- a) Ottimizzazione della distribuzione idrica, con la massima continuità di erogazione, regolando ed alaborando i parametri fisici che ne governano il processo

- b) Ottimizzazione del personale preposto a tutte quelle attività di regolazione, manovra, e controllo dei parametri fisici che governano la distribuzione idrica
- c) Ottimizzazione dei consumi di energia elettrica, soprattutto nel caso in cui l'adduzione della risorsa idrica al serbatoio di accumulo dell'abitato avviene per sollevamento
- d) Ottimizzazione del pronto intervento a seguito di disservizi con prevenzione dei danni alla rete idrica e/o dei disagi alla cittadinanza solitamente provocati da guasti e/o rotture
- e) Riduzione dei costi del personale di fontaneria
- f) Riduzione dei costi indotti da varie cause legate ad un inefficiente monitoraggio del campo, quali quelli rivenienti dalla mancata vendita dell'acqua persa e da una manutenzione non programmata delle opere

Significativa è la possibilità, che INTESIS riscontra per la prima volta in oltre 25 anni di integrazioni tecnologiche al servizio del ciclo idrico integrato, di sinergizzare, strutturalmente da integratore e non occasionalmente da fornitore, le conoscenze ed esperienze tecnologiche di un system integrator dedicato al telecontrollo delle reti idriche con quelle di soggetti professionalmente esperti e competenti nel rilievo e mappatura, nella ingegnerizzazione e modellazione delle reti idriche.

Interessante, per gli scopi del convegno richiamati nel Call for Paper, è l'opportunità di illustrare al FORUM i risultati di questa sinergia multiprofessionale ed operativa che in ottobre saranno maturati attraverso le esperienze in corso.

M.A.G.R.I. - Modello Applicativo di Gestione delle Reti Idriche



Schema idrico e fognario del distretto di un abitato