Integrazione del telecontrollo con un sistema di supporto alle decisioni: l'esperienza gestionale di Gaia Spa

Francesco Di Martino (Dirigente, capo progetto EAM - Gaia Spa), Claudia D'Eliso (Staff Tecnico, vice capo progetto EAM - Gaia Spa), Michele Bini (Responsabile TLG - Gaia Spa) e Gianni Fucci (Consulente per l'Asset Management)

Abstract

Gaia S.p.A. è, dal 2005, il gestore del Servizio Idrico Integrato della Toscana Nord. Per razionalizzare la gestione e programmare gli investimenti, la società sta applicando le tecniche dell'Asset Management ai propri asset infrastrutturali e non, e si è dotata di un software EAM (Enterprise Asset Management) che comprende un database di asset, Ordini di Lavoro e costi associati, indicatori e l'interfacciamento automatico con gli altri sistemi aziendali, tra cui la TLG (Telegestione). L'ambiente di lavoro è condiviso (i) dalle squadre sul campo dotate di Tablet, (ii) da chi gestisce il servizio e (iii) dalla dirigenza che analizza i dati. Il flusso tra software EAM e TLG è bidirezionale, garantendo l'automatismo nel passaggio dei dati e la loro univocità. Una pompa di sollevamento, ad esempio, subisce un ciclo manutentivo che dipende sia da una frequenza massima prefissata, sia dalle ore di lavoro misurate dalla TLG e trasmesse al software EAM che segue la vita della pompa e dei suoi spostamenti; l'ottimizzazione del ciclo manutentivo è ottenuto basandosi sulla effettiva combinazione di attività ed inattività della pompa. I primi risultati sono positivi e incoraggianti, sia in termini di razionalizzazione della gestione che di qualità dei dati raccolti; i dati acquisiti dalla TLG concorrono alla creazione di un supporto decisionale completo ed integrato.

Introduzione

Gaia S.p.A, dal 1 Gennaio 2005, è il gestore del Servizio Idrico Integrato della Toscana Nord. La società si è da subito trovata a gestire infrastrutture, il cui quadro conoscitivo non era sufficiente a razionalizzare la gestione e programmare gli investimenti (Banyard, J. K. and Bostock, J. W., 1998). Per superare questo scenario, la società sta

applicando le tecniche dell'*Asset Management* alle proprie infrastrutture (Williams, W. Et al., 2013), seguendo un percorso, di ampio respiro e durata pluriennale, avviato nel 2010 ed ancora in corso. E' attualmente in fase di avanzata implementazione e test, l'utilizzo di un software di tipo EAM (*Enterprise Asset Management*) per la gestione delle infrastrutture aziendali, i.e. database infrastrutture, Ordini di Lavoro, Manutenzioni Programmate, registrazione dei costi, archiviazione e analisi dei consumi energetici, indicatori prestazionali. E' inoltre in corso l'interfacciamento con gli altri principali sistemi aziendali, i.e. ERP, GIS, TLC, Call Center. L'ambiente di lavoro è condiviso (i) dalle squadre sul campo dotate di Tablet, (ii) da chi gestisce il servizio organizzando e controllando gli interventi e (iii) dalla dirigenza che riceve e analizza i dati, favorendo l'affidabilità e la diffusione delle informazioni ed una crescita condivisa tra tutti gli attori del processo. In questo contesto l'integrazione con la Telegestione contribuisce al raggiungimento di anagrafiche uniche a livello aziendale e all'ottimizzazione degli interventi, soprattutto di manutenzione.

Il progetto Enterprise Asset Management (EAM)

Il progetto Enterprise Asset Management di Gaia S.p.A. nasce nel 2010 con l'obiettivo principale di raggiungere un'approfondita conoscenza dei propri asset e degli interventi ad esso associati e a razionalizzare gli interventi futuri, bilanciando prestazioni, costi e rischi. Il concetto di Asset Management, multidisciplinare per sua natura, si traduce in una serie attività strategiche per un'azienda: monitoraggio costi di gestione, ottimizzazione degli investimenti, affidabilità e resilienza degli asset, valore e vita utile degli asset, rottura degli asset, perdite di rete, efficienza energetica, controllo dell'impatto ambientale, qualità del servizio, soddisfazione e reclami dell'utenza …

Gli asset gestiti da Gaia comprendono le infrastrutture del ciclo idrico integrato, dalla captazione delle acque per uso potabile al trattamento e scarico finale delle acque reflue urbane o assimilabili (Figura 1), ovvero asset infrastrutturali. Accanto ad essi, per lo svolgimento del proprio servizio, l'azienda è dotata e si trova a gestire anche un parco automezzi, attrezzature da cantiere e da officina e apparecchiature IT, ovvero asset non infrastrutturali.

Figura 1. Esempi di asset: sorgenti di Acquasparta, Carrara (XX sec.) e depuratore di Viareggio (1973).

Gaia S.p.A., nel suo progetto di Asset Management, sta seguendo il percorso evidenziato in Figura 2.

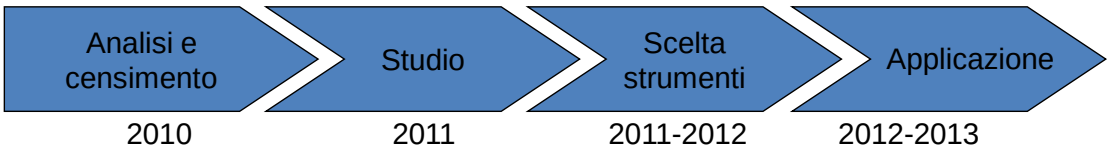


Figura 2. Il progetto EAM di Gaia S.p.A.

Il censimento degli asset si è subito reso necessario dato che, dopo una prima analisi, la banca dati esistemte non è risultata esaustiva, e non era disponibile una valutazione delle stato di conservazione degli asset. Il censimento, svoltosi nel 2010 e successivamente riapprofondito nel 2012, mediante interviste al personale impiegato presso gli impianti, ma soprattutto sopralluoghi in campo, ha portato, allo stato attuale, alla definizione di circa 15000 asset. Gli asset considerati non si limitano alle reti e agli impianti nel loro complesso, ma sono anche, con alcune approssimazioni, i singoli macchinari e le attrezzature contenute negli impianti e lungo le reti, e.g. pompe, compressori, aeratori, generatori, vasche, cisterne, cabine MT, contatori energia elettrica.

Contemporaneamente l'azienda si è concentrata nella selezione di un software per l'Asset Management, che rispondesse ai requisiti di flessibilità e alta capacità di parametrizzazione per poter riprodurre fedelmente e senza rigidità, la realtà della gestione del servizio idrico integrato ed in particolare di Gaia S.p.A. Requisiti di base del software scelto sono stati anche la possibilità di gestire con semplicità le manutenzioni preventive degli asset e la presenza di strumenti nativi per l'integrazione

degli altri sistemi aziendali. La scelta è ricaduta su un software di tipo Enterprise Asset Management (EAM), largamente diffuso, sia in Italia che all'estero.

Nella primavera del 2012 è stata avviata l'implementazione del software in azienda secondo lo schema di progetto di Figura 3.

Figura 3. Introduzione del progetto in azienda.

I primi mesi sono stati dedicati alla costruzione del modello dati, basato sugli asset censiti, del modello delle manutenzioni preventive e degli Ordini di Lavoro (*workordering*), sotto la supervisione di un consulente di comprovata esperienza su progetti similari. Il modello è stato prima applicato a dei gruppi pilota, uno per ciascun settore dell'azienda (Acquedotto, Fognatura, Depurazione e Produzione) e successivamente esteso ai rimanenti gruppi. Il software è stato quindi introdotto gradualmente in azienda, previa formazione iniziale dei dipendenti e successiva assistenza continua fino all'applicazione del nuovo strumento e delle nuove procedure in autonomia. Particolare importanza è stata data alla formazione, tutta svolta internamente all'azienda, non solo dal punto di vista tecnico e di apprendimento del software, ma soprattutto di recepimento di un nuovo modo di organizzare il lavoro.

Il progetto, nel suo complesso, coinvolge oltre il 70 % dei dipendenti dell'azienda, ovvero oltre 300 persone, che rappresentano l'intero settore tecnico. Tra i soggetti coinvolti, le squadre operative sono dotate di dispositivi mobili tipo tablet da 10.1'' e possono quindi operare anche dal campo, mentre i tecnici e chi svolge attività di *back office* accedono al software mediante PC / TC.

Allo stato attuale, il nuovo software è stato attivato ad oltre 150 dipendenti ed in particolare a tutti i settori fognatura e depurazione, mentre ancora solo in parte ai settori acquedotto e produzione. E' previsto il completamento del progetto di estensione del software a tutti i gruppi coinvolti tra la fine del 2013 e l'inizio del 2014. I primi mesi di dati iniziano a mostrare interessanti risultati.

Il nuovo sistema si configura come lo strumento più largamente diffuso in azienda, per il quale diventa essenziale l'integrazione con gli altri sistemi aziendali (Figura 4), come suggerito in Ostinelli, C. (1995) e Williams P. (2013).

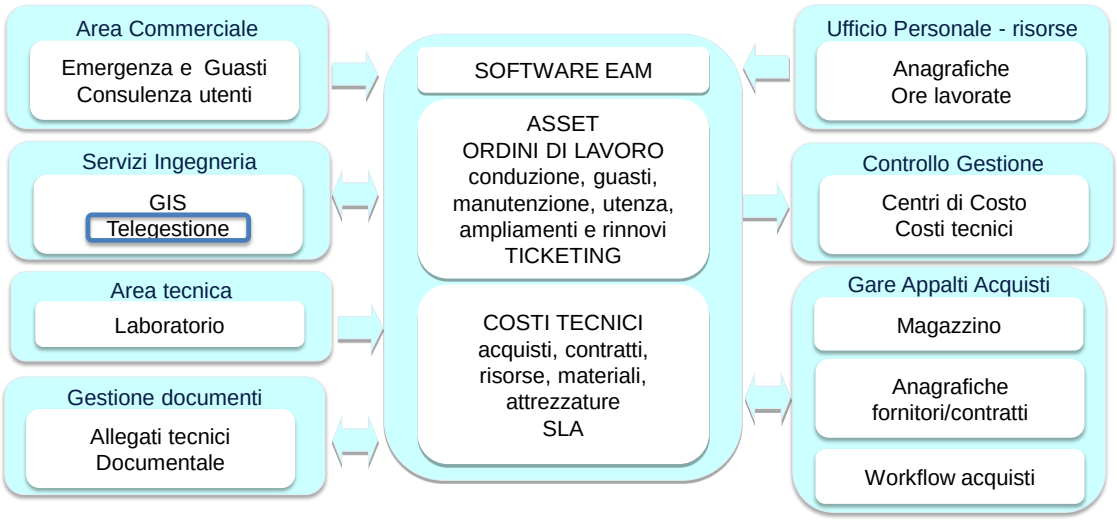


Figura 4. Integrazione del sistema EAM con gli altri sistemi aziendali.

Tra i sistemi aziendali integrati con il software EAM, la telegestione svolge un ruolo centrale nella ottimizzazione degli interventi programmati consentendo di impostare le manutenzioni in funzione del lavoro realmente svolto da un macchinario anziché ipotizzando una frequenza fissa.

La telegestione (TLG)

L'attuale sistema di Telegestione è stato ereditato dal sistema precedentemente esistente presso una delle società che si sono unite per formare Gaia S.p.A., implementato a partire dalla fine degli anni '90.

La telegestione e l'automazione sono intese come la possibilità di amministrare a distanza una o più apparecchiature elettroniche che eseguono o permettono di eseguire una serie di operazioni (calcolo, registrazione, comando, trasmissione ...). In pratica la telegestione è l'evoluzione del "telecontrollo" inteso come comando a distanza e rice-trasmissione di dati vitali dell'impianto stesso. La differenza sostanziale consiste "nell'intelligenza" elettronica che ha reso questi sistemi più versatili, più affidabili e più potenti, in grado di eseguire un maggior numero di operazioni, di controlli e di tentativi atti a risolvere il problema automaticamente.

Le tipiche applicazioni della telegestione di una azienda di gestione del servizio idrico integrato sono nel campo idraulico, agli impianti di acquedotti, fognature e depurazione (serbatoi, rilanci, pozzi, controllo del trattamento acque potabili, disinfezione, portate emunte, portate distribuite, funzionalità e continuità, pompe, trattamento scarichi e depuratori).

Come per il sistema di EAM, le scelte si sono orientate verso prodotti tecnologicamente avanzati che la telegestione offre per sua natura integrando la telefonia, la radio-elettronica, l'elettronica industriale e l'informatica e creando un sistema versatile che può soddisfare qualsiasi richiesta in fatto di telecontrollo e teletrasmissione, nonché di gestione a distanza di apparecchiature ed impianti di ogni tipo. Tutte le possibilità e le operazioni eseguibili dagli strumenti sono personalizzabili secondo le necessità dell'utilizzatore. Le apparecchiature di telecontrollo hanno una struttura modulare e sono scelte tra tipologie compatibili o di facile integrazione tra i tipi, in modo tale da non vincolarsi a nessun fornitore, costruttore o integratore di sistemi. Le trasmissioni possono essere effettuate via cavo (bus locale), via linea telefonica commutata, xDSL, via Radio, apparecchiature telefoniche GSM/GPRS/HSDPA. Mediante il rilevamento e l'elaborazione di ingressi di ogni tipo (sia digitali che analogici) è possibile effettuare operazioni, calcoli matematici, etc. E' possibile trasmettere per mezzo del vettore a qualsiasi distanza: situazioni, allarmi, comandi e regolazioni (es. pompe, valvole ecc..). E' possibile memorizzare, registrare e stampare gli eventi che interessano con ora e data a cui si riferiscono gli stati e i dati.

La progettazione e l'esecuzione dei sistemi di TLG in Gaia S.p.A. viene direttamente eseguita dal personale del settore, con lo sviluppo (software e hardware), esecuzione e collaudi accurati del progetto stesso. L'installazione è a cura del servizio TLG supportato a seconda del caso dal personale che conduce i relativi impianti del ciclo integrato delle acque. La manutenzione straordinaria viene eseguita dal personale del servizio TLG, previo controllo e sopralluogo del personale gestore dell'impianto. A seconda dei casi l' intervento atto a risolvere guasti o altre problematiche potrà essere direttamente a carico dei tecnici della TLG, ovvero nei casi di minor impegno, dai tecnici dell'esercizio. Il servizio è dotato di laboratorio mobile capace di individuare i

confini di campo dei diversi segnali di telefonia mobile, scegliere i siti più adeguati, eseguire riparazioni delle periferiche sul posto, montare apparati in appoggio alle squadre degli elettricisti. Il servizio è coperto da reperibilità di 24 h. l'intervento può essere richiesto da un tecnico di settore, automaticamente dal sistema o da un controllo svolto dall'operatore addetto alla conduzione degli impianti. Le unità già progettate e operative riguardano sistemi di telegestione per sollevamenti fognari, depuratori di acque reflue, impianti acquedottistici, i.e. serbatoi, pompaggi, sorgenti, pozzi, impianti di disinfezione.

Relativamente ai sollevamenti fognari, che saranno analizzati anche nel seguito in relazione all'integrazione con il software EAM, la Figura 5 mostra lo schema a blocchi della telegestione di un sollevamento fognario.

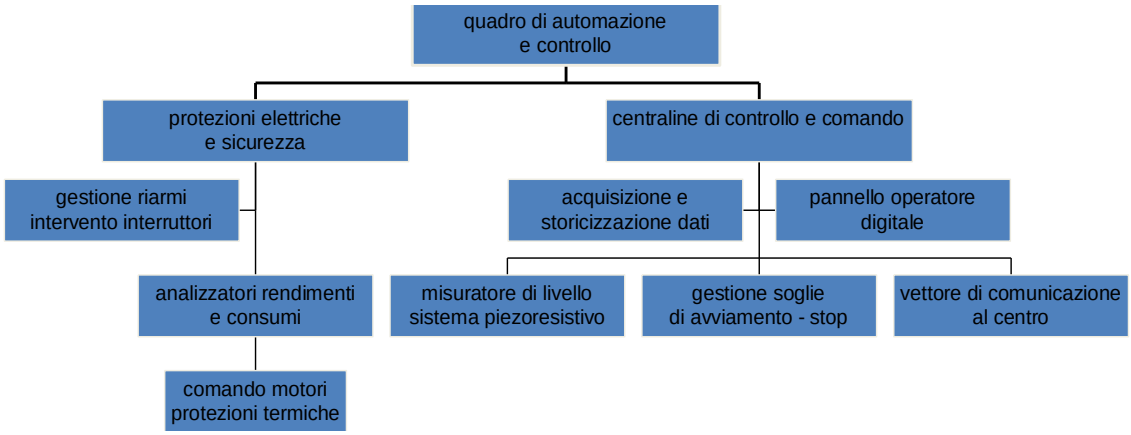


Figura 5. Schema a blocchi della telegestione di un impianto di sollevamento fognario.

L'automazione include l'accensione e lo spegnimento delle pompe secondo i livelli, con possibilità di modificare le soglie sia in sito che da remoto e la rotazione automatica delle pompe ad ogni avviamento per ottimizzarne l'utilizzo. Il sistema comprende la sorveglianza del supero soglia o delle pompe a secco e la gestione degli allarmi con chiamata al centro di raccolta dei dati e invio di SMS all'operatore reperibile.

Un giornale degli eventi memorizza ogni azione automatica o manuale effettuata, ma mediante dei contatori è possibile calcolare i bilanci orari e giornalieri di funzionamento delle pompe, il numero di avviamenti, i consumi energetici. La portata in ingresso all'impianto è invece calcolata con il metodo volumetrico, ovvero come volume compreso tra il livello di attacco e di stacco delle pompe nell'intervallo di

tempo relativo. I dati raccolti e le misure sono consultabili mediante pannello operatore e in modalità remota.

La Figura 6 mostra una realizzazione per il sollevamento Pradaccio a Montignoso (MS).

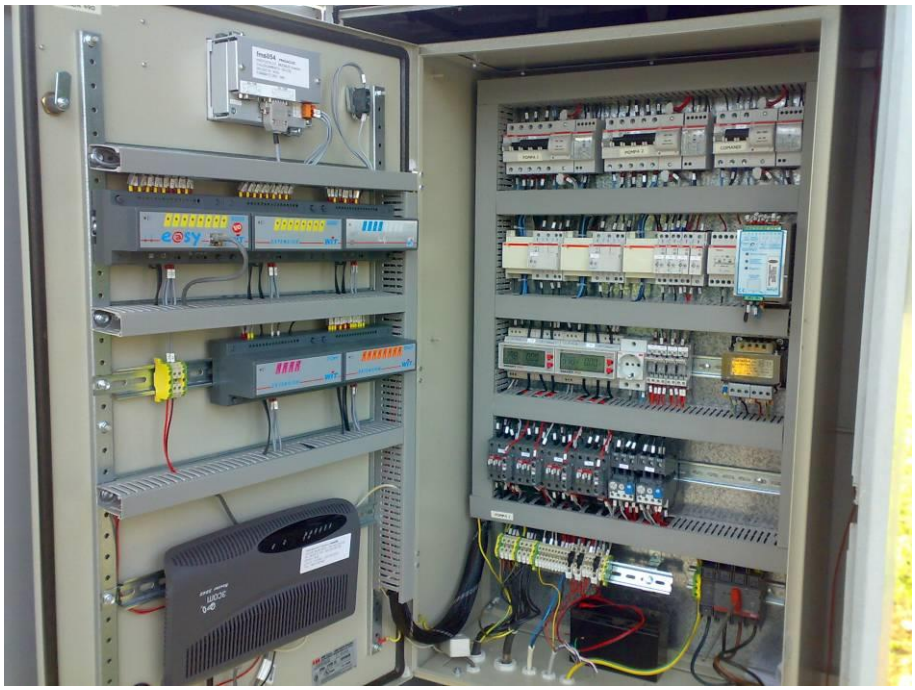


Figura 6. Sollevamento Pradaccio (Montignoso, Massa).

L'integrazione tra i due sistemi EAM e TLG

L'integrazione tra i due sistemi è stata realizzata con i seguenti obiettivi: (i) stabilire una anagrafica e una corrispondenza degli Asset e dei punti di misura a livello aziendale, (ii) acquisire i dati registrati dalla Telegestione e necessari alla programmazione delle manutenzioni su Maximo, (iii) acquisire i dati registrati dalla Telegestione e necessari alla determinazione di indicatori, (iv) integrare allarmi generati dalla telegestione con l'Ordine di Lavoro che ne deriva (Figura 7).

Allo stato attuale sono stati raggiunti i primi 2 obiettivi, mentre sono in corso di progettazione e validazione i secondi due.

L'integrazione prevede un flusso tra i due sistemi bidirezionale, garantendo l'automatismo nel passaggio dei dati e la loro univocità. La telegestione acquisisce grandezze idrauliche e di funzionamento delle infrastrutture, restituendo serie storiche di dati e allarmi dai quali scaturiscono manutenzioni programmate alle infrastrutture e

interventi di emergenza o correttivi, oltre all'analisi e all'ottimizzazione del funzionamento delle infrastrutture.

L'integrazione è stata realizzata completamente all'interno di Gaia, sfruttando le conoscenze e l'esperienza acquisita sia sul software EAM che nella Telegestione; è basata su procedure SQL e sull'utilizzo di uno strumento di integrazione nativo del software EAM (tabelle di interfaccia).

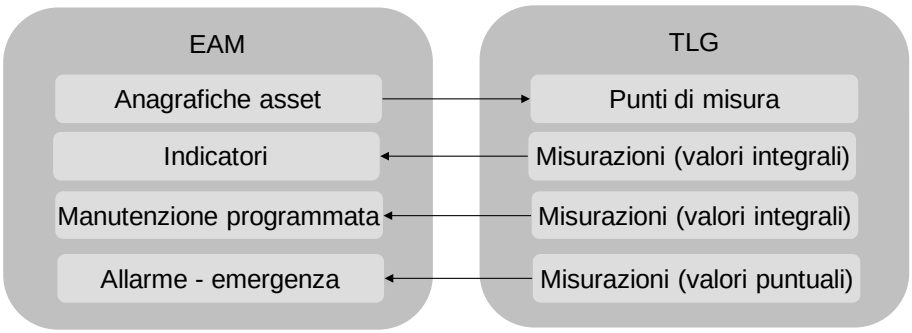


Figura 7. L'interfaccia del software EAM con la Telegestione.

Le procedure lato EAM permettono di estrarre i dati di anagrafica degli Asset da mostrare sulla Telegestione in associazione al corretto punto di misura. Le procedure lato Telegestione consentono di scrivere all'interno del software EAM le misurazioni relative all'Asset.

La parte di impianto telecontrollata è caratterizzata sul software EAM, da un codice (Asset), dalla sua posizione registrata sulla Telegestione (punto di misura), da un impianto all'interno del quale è installato (location) e da uno o più contatori che rappresentano la definizione delle diverse misure che saranno registrare dalla Telegestione e trasmesse al software EAM (Figura 8).

<table>
<tr><td colspan="4">LOCATION 1 = IMPIANTO 1
Esempio: impianto di sollevamento</td></tr>
<tr><td colspan="2">ASSET 1 = PUNTO DI MISURA 1 =
1 SEGNALE ACQUISITO
Esempio: pompa 1</td><td colspan="2">ASSET 2 = PUNTO DI MISURA 2 =
1 SEGNALE ACQUISITO
Esempio: pompa 2</td></tr>
<tr><td>CONTATORE 1 =
MISURA 1
Esempio:
ore/giorno</td><td>CONTATORE 2 =
MISURA 2
Esempio:
No avviamenti</td><td>CONTATORE 3 =
MISURA 3
Esempio:
ore/giorno</td><td>CONTATORE 4 =
MISURA 4
Esempio:
No avviamenti</td></tr>
</table>

Blu: software gestionale
Verde: TLG

Figura 8. Allineamento anagrafiche.

Se un Asset viene spostato da un impianto ad un altro, sarà sufficiente modificare sul software EAM il punto di misura associato e la Telegestione invierà i dati relativi alla nuova posizione. Il risultato che si ottiene non è solamente quello di registrare le misurazioni, ma di associarle a uno specifico Asset seguendolo nei suoi spostamenti.

In pratica la Telegestione legge le anagrafiche dal software EAM ovvero verifica la corrispondenza di un codice Asset del software EAM con un impianto e un punto di misura della Telegestione. Per ciascuna corrispondenza la Telegestione scrive i dati giornalieri una volta al giorno sul software EAM registrando le misure sui corrispondenti contatori. Il dato aggregato delle misurazioni, elaborate attraverso logiche PLC che processano il dato e compilano un contatore, resta solo sul software EAM, mentre la Telegestione conserva il giornale dell'impianto e i trend grafici. La Telegestione rilegge i valori del contatore dal software EAM per mostrarli sulla sua specifica interfaccia, evitando quanto più possibile duplicazioni di dati tra i due sistemi.

Il software EAM ogni giorno legge il dato passato dalla Telegestione (ore_{tot}) e genera un Ordine di Lavoro di manutenzione quando risulta maggiore o uguale ad un valore limite calcolato (ore_{MP}):

$$ore_{MP} = ore_{MP-1} + f_{MP}$$

$$ore_{tot} \geq ore_{MP}$$

dove f_{MP} è la frequenza di manutenzione stabilita e ore_{MP-1} il valore limite della precedente manutenzione.

Al momento dell'apertura dell'Ordine di Lavoro il valore ore_{MP-1} si aggiorna e prende il valore di ore_{tot}. La squadra incaricata della manutenzione riceve sul proprio cruscotto del software EAM l'Ordine di Lavoro con le attività da svolgere (Tabella 1).

Tabella 1. Fasi di un Ordine di Lavoro (OdL) di manutenzione.

FASE	OGGETTO	ATTORE
A	Nasce l'Ordine di Lavoro	Tramite dati TLG e modulo manutenzioni
B	Assegnazione e coordinamento	Automatico o tramite coordinatore
C	Esecuzione	Risorse interne (operativi) e esterne (appalti)
D	Consuntivazione	Costi squadra e fornitori esterni, annotazioni
E	Controllo e archiviazione	Capo Servizio

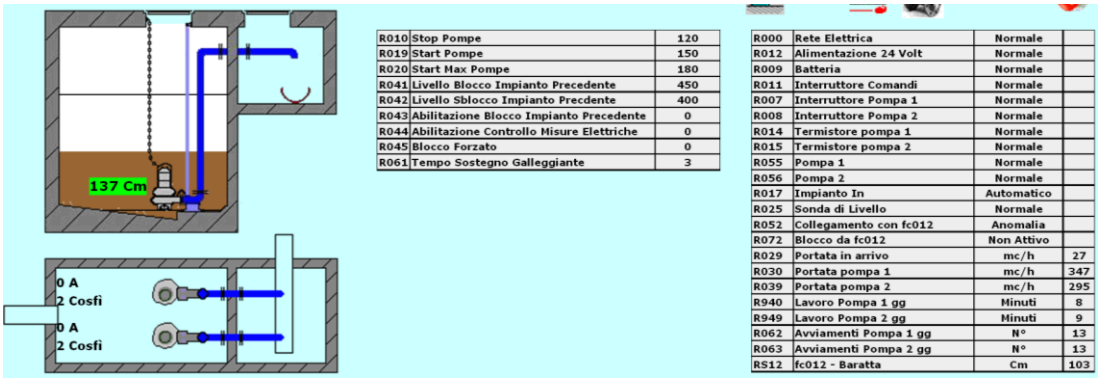
L'Ordine di Lavoro può essere assegnato direttamente alla squadra che lo eseguirà oppure a un coordinatore che lo assegna alla squadra più appropriata oppure a un fornitore esterno. A seguito dell'intervento la squadra che ha eseguito il lavoro oppure il coordinatore per il fornitore esterno inseriscono i dati relativi all'intervento (ore di manodopera, materiali utilizzati, annotazioni …). Infine i dati inseriti sono approvati dal Capo servizio e l'Ordine di Lavoro viene archiviato.

La gestione degli allarmi della Telegestione e il trasferimento al software EAM con generazione di un Ordine di Lavoro non è automatica, ma attivata dalla squadra stessa. La telegestione invia allarmi via sms ai cellulari delle squadre; le squadre possono accedere alla telegestione dal dispositivo mobile tipo tablet di cui sono dotate per valutare la necessità o meno di un intervento immediato. Se l'intervento è necessario, la squadra attiva una funzione presente sulla telegestione che genera un Ordine di Lavoro sul software EAM. La squadra incaricata ritrova sul proprio cruscotto del gestionale l'Ordine di Lavoro con indicazione dell'allarme che lo ha generato. Dopo aver acquisito e analizzato alcuni mesi di dati sugli Ordini di Lavoro generati, si prevede di tradurre automaticamente alcuni allarmi in Ordini di Lavoro. Questa attività è ancora in fase di progettazione.

Primi risultati

I primi risultati significativi sono relativi agli impianti di sollevamento fognario. Gaia S.p.A. gestisce 377 impianti di sollevamento di cui 157 telecontrollati, circa il 42%.

L'interfaccia della Telegestione mostra in tempo reale il funzionamento dell'impianto e i dati sulle ore di lavoro e sul numero di attacchi e stacchi del giorno in corso (Figura 9).



R010	Stop Pompe	120
R019	Start Pompe	150
R020	Start Max Pompe	180
R041	Livello Blocco Impianto Precedente	450
R042	Livello Sblocco Impianto Precdente	400
R043	Abilitazione Blocco Impianto Precedente	0
R044	Abilitazione Controllo Misure Elettriche	0
R045	Blocco Forzato	0
R061	Tempo Sostegno Galleggiante	3

R000	Rete Elettrica	Normale	
R012	Alimentazione 24 Volt	Normale	
R009	Batteria	Normale	
R011	Interruttore Comandi	Normale	
R007	Interruttore Pompa 1	Normale	
R008	Interruttore Pompa 2	Normale	
R014	Termistore pompa 1	Normale	
R015	Termistore pompa 2	Normale	
R055	Pompa 1	Normale	
R056	Pompa 2	Normale	
R017	Impianto In	Automatico	
R025	Sonda di Livello	Normale	
R052	Collegamento con fc012	Anomalia	
R072	Blocco da fc012	Non Attivo	
R029	Portata in arrivo	mc/h	27
R030	Portata pompa 1	mc/h	347
R039	Portata pompa 2	mc/h	295
R940	Lavoro Pompa 1 gg	Minuti	8
R949	Lavoro Pompa 2 gg	Minuti	9
R062	Avviamenti Pompa 1 gg	N°	13
R063	Avviamenti Pompa 2 gg	N°	13
RS12	fc012 - Baratta	Cm	103

Figura 9. Interfaccia della Telegestione.

La manutenzione programmata degli impianti di sollevamento impostata sul software EAM si compone della manutenzione dell'impianto con verifica della parte idraulica e elettrica e con la pulizia della vasca e della manutenzione delle pompe. Per la manutenzione delle pompe si applica un doppio criterio basato sia sulla frequenza di tempo (massimo 24 mesi), sia sul numero di ore lavorate (da 5000 a 1000 ore in funzione delle ore lavorate, del numero di revisioni a cui la pompa è stata sottoposta durante la sua vita e dell'anno di prima installazione). Le ore lavorate sono misurate dalla Telegestione, mentre il software EAM registra le revisioni effettuate e memorizza l'anno di prima installazione nella scheda anagrafica della pompa.

Un esempio di dati memorizzati sul software EAM è mostrato in Figura 10.

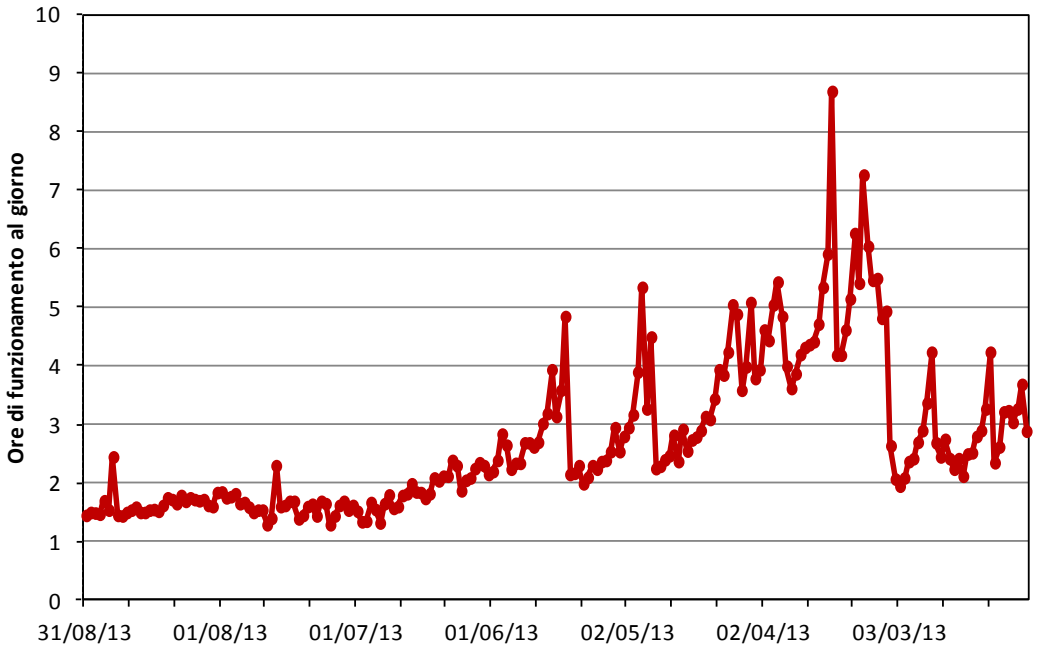


Figura 10. Ore lavorate: POMPA00221, POS. TLC 2, impianto 10F01Q01, sollevamento Pinete (MS).

Si presentano nel seguito i dati relativi a 3 Comuni gestiti da Gaia, localizzati lungo il Litorale Apuano, caratterizzati da un numero elevato di impianti di sollevamento soggetti a considerevoli sollecitazioni dovute, lungo la zona litoranea, alla presenza di sedimenti sabbiosi, che accelerano l'usura delle parti elettromeccaniche delle pompe.

Il Litorale Apuano comprende 141 impianti di sollevamento, che contengono 271 pompe, con un'età media individuabile nell'anno 2004. Dei 141 impianti, 74 sono telecontrollati, circa il 52% (Tabella 2).

Tabella 2. Dati degli impianti di sollevamento del Litorale Apuano gestiti da Gaia S.p.A.

Comune	Carrara	Massa	Montignoso	Totale
Impianti totali	44	83	14	141
Età media pompe	2001	2005	2003	2004
Pompe installate	82	162	27	271
Impianti con TLG	37	25	12	74
% impianti con TLG	84%	30%	86%	52%
Numero OdL	72	93	22	187

I dati acquisiti dal 1 Febbrario al 31 Agosto 2013 mostrano un numero di interventi totale sulle pompe pari a 187, con un rapporto ancora sbilanciato nei confronti dei guasti rispetto alle manutenzioni programmate (Figura 11). Tuttavia, l'introduzione di un sistema di programmazione delle manutenzioni centralizzato e un loro costante monitoraggio dovrebbe consentire nei prossimi anni di spostare gradualmente il bilancio del numero degli interventi in favore delle manutenzioni programmate; questa è una delle sfide delle società che tradizionalmente non si sono ancora rivolte alla programmazione degli interventi, ma hanno sempre applicato un approccio di tipo correttivo, come le aziende che gestiscono il servizio idrico.

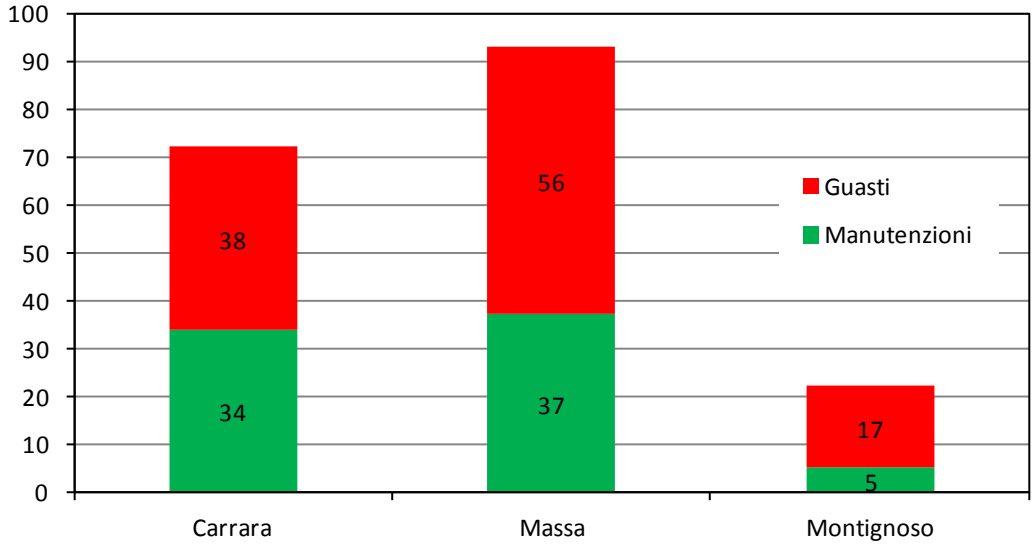


Figura 11. Ordini di Lavoro di guasto e di manutenzione programmata.

Gli stessi interventi sono stati suddivisi tra quelli svolti con risorse interne e quelli che hanno richiesto l'ausilio di un fornitore esterno (Figura 12). I risultati mostrano una

prevalenza di risorse interne per la risoluzione di guasti e una netta prevalenza al ricorso a risorse esterne per l'esecuzione delle manutenzioni.

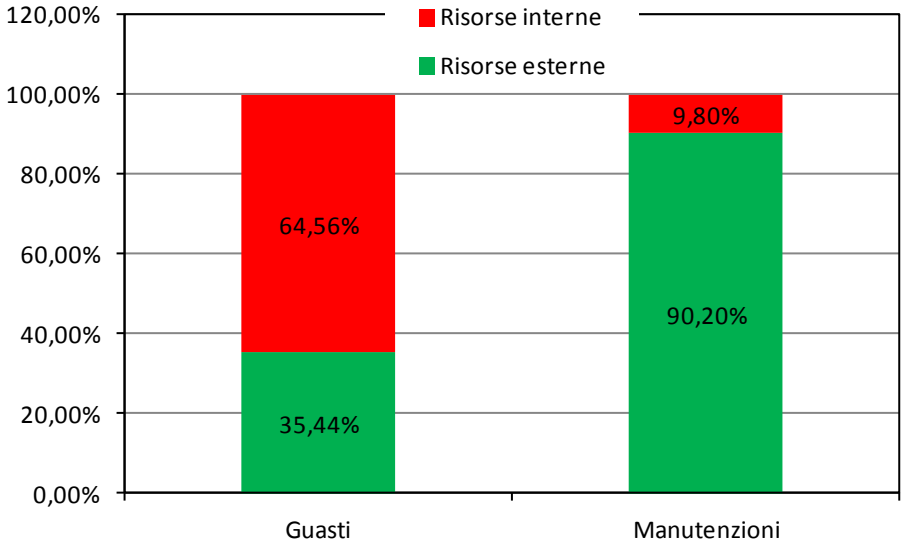


Figura 12. Interventi di guasto e di manutenzione programmata eseguiti con risorse interne o esterne.

Sia nella distribuzione di guasti e manutenzioni, sia nel ricorso a risorse interne o esterne, sarà interessante fare nuove valutazioni nel tempo al fine di ottimizzare le percentuali rilevate per minimizzare i costi e massimizzare le prestazioni degli impianti (Kapelan, Z. et al.2011).

Considerazioni conclusive

Il percorso intrapreso da Gaia S.p.A. nel 2010 sta dotando l'azienda di efficaci strumenti per raggiungere una serie di importanti obiettivi, come l'unificazione delle anagrafiche aziendali, la programmazione delle manutenzioni, il monitoraggio dei costi, la dematerializzazione e l'eliminazione di duplicati di lavoro per la digitalizzazione di moduli cartacei. L'integrazione tra i sistemi e la mobilità del supporto (Tablet) garantiscono la distribuzione capillare delle informazioni sul territorio, ovvero un centro di controllo degli interventi da eseguire, ottimizzati in funzione della loro tipologia (manutenzioni o emergenze/correzioni). I dati acquisiti dal sistema dalla Telegestione alimentano il database del sistema di supporto alle decisioni, consentendo un utilizzo degli stessi per una visione gestionale più completa ed efficace. I risultati ottenuti dall'introduzione del sistema presso i servizi di depurazione

e fognatura sono positivi e incoraggianti, sia in termini di razionalizzazione della gestione che di qualità dei dati raccolti a supporto dei piani di investimento.

Bibliografia

Banyard, J. K. and Bostock, J. W. (1998) - Asset management – investment planning for utilities. Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Civil Engineering 126(2): 65–72.

Kapelan, Z., Banyard, J., Randall-Smith, M., Savic, D.A. (2011) - Asset planning and management, in Water Distribution Systems, Edited by Savic´ D.A. & Banyard J.K., ICE Publishing, ISBN: 978-0-7277-4112-7, 2011, Chapter 9.

Ostinelli, C. (1995) – La mappatura e l'analisi dei processi gestionali: al cuore dell'activity-based management. Liuc Papers n.22, Serie Economia aziendale, 4, luglio-agosto 1995, pp. 1-46

Williams, W., Jones, M., Stillman, J. (2013) – Asset management: How US utilities can leverage international experience. Journal AWWA Vol. 105, No. 5, May 2013, pp. 86-91

Williams, P. (2013) – Information engineering: an integrated approach to water system management. Journal AWWA Vol. 105, No. 6, June 2013, pp. 61-66