

Il sistema esperto di telecontrollo di Villasimius.



Anova Srl illustra la realizzazione di un sistema di telecontrollo basato sullo Scada Movicon, preposto alla depurazione acque nel comune di Villasimius (CA).

Il Comune di Villasimius è noto a tutti per l'incantevole posizione sulla meravigliosa costa Sarda, nella provincia di Cagliari. Proprio la vocazione turistica ha indotto il Settore Ambiente del Comune ad adottare i più moderni e sofisticati sistemi per la depurazione ed il recupero delle acque reflue del territorio.

Il rapido sviluppo Negli anni che seguirono si deve registrare la rapida urbanizzazione del territorio comunale con la realizzazione di nuove strutture alberghiere dal Simius Playa al Cormoran e alcune lottizzazioni nella zona turistica dalla Campulungu a Cala Caterina , oasi dei due mari. Un periodo di

intensa urbanizzazione del territorio, con realizzazione dell'ampliamento della rete idrica, e la costruzioni di piccoli impianti di depurazione a servizio delle strutture alberghiere e di lottizzazione. Il varo della legge 319 nel 1976 (conosciuta come legge Merli) pose le basi per una analisi sul sistema fognario e depurativo presente sul territorio Comunale.

Fu affidato all Ing. Ugo Vittorio Cuccaro il compito di studiare e progettare un sistema fognario e depurativo centralizzato che tenesse conto delle notevoli variazioni di utenze tra il periodo invernale ed estivo. Il mese di Ottobre del 1980 fu messo in

servizio il nuovo impianto di depurazione e le due dorsali fognarie con la dismissione dei due impianti di trattamento realizzati nei primi anni sessanta, oltre a sette impianti di depurazione posti al servizio di strutture alberghiere e lottizzazioni. L'impianto costruito dalla Degremont Italia era costituito da un sistema di grigliatura media, un dissabbiatore, due vasche di ossidazione, una di sedimentazione secondaria di 170 mc, una di clorazione per la disinfezione finale. La capacità dell'impianto era compresa tra i 2500 utenti equivalenti in ossidazione totale del periodo invernale ai 7500 del periodo estivo, la linea di trattamento fanghi era costituita da quattro letti di essiccamento. L'aumento degli utenti allacciati al sistema fognario e depurativo portò a un primo ampliamento nel 1986 portando così l'impianto a una potenzialità di 15.000 u.e. La nuova situazione consentì di allacciare nuovi utenti e, in particolare, le lottizzazioni Spiaggia del Riso - Campeggio Comunale, Notteri, Serr'e Morus Cala Caterina, Porto Luna Uno e Due, Is Traias, con la conseguente dismissione degli impianti di trattamento realizzati a sostegno di tali strutture.

Si assiste quindi alla progressiva centralizzazione degli scarichi con la conseguente dismissione di piccoli e medi impianti (dai 200 ai 700 u.e.) con funzionamento stagionale e che in pochi casi riuscivano ad assicurare dei rendimenti accettabili, in parte per i periodi di attivazione di 30- 40 giorni e per i sovraccarichi a cui erano sottoposti nel mese di Agosto.

E sempre in questo periodo che si realizzano due nuovi collettori fognari la dorsale Est e la dorsale Capo Carbonara.

La maggiore presenza turistica, l'aumento delle strutture ricettive a circa 5000 posti letto, oltre alle seconde case, la valorizzazione del territorio comunale nello scenario turistico Regionale, la necessità di disporre di strutture adeguate alle nuove esigenze della collettività portarono nei primi anni novanta al rifacimento della rete idrica del centro urbano, e al miglioramento della rete nella zona turistica con un impegno economico di circa tre miliardi. Di pari passo si è proceduto a un ulteriore ampliamento della struttura depurativa portando la potenzialità della stessa a 40.000 u.e.

L'impianto

La possibilità di riutilizzare le acque reflue depurate in agricoltura è condizionata dal corretto funzionamento dell'impianto di depurazione che deve garantire un livello qualitativo delle acque compatibile con i vincoli normativi e ambientali vigenti.

Per poter garantire con continuità il corretto funzionamento degli impianti sottoposti a regimi di carico periodicamente molto variabili, è stato realizzato e sperimentato nel periodo 1998-1999, un sistema informatico per il controllo automatico dei processi depurativi.

Si tratta di un innovativo sistema di telecontrollo che integra le caratteristiche della migliore tecnologia dei sistemi di acquisizione dati e supervisione presenti sul mercato, con le logiche di elaborazione diagnostica dei Sistemi Esperti realizzati dalla società **ANOVA-knowledge based software solutions** di Napoli (ex SESPIM). Il Sistema Esperto di Telecontrollo così realizzato, risulta in



Il sistema di monitoraggio e telecontrollo del depuratore è stato realizzato da Anova Srl di Napoli.

grado di utilizzare, non solo i dati on-line provenienti dal campo, ma anche la conoscenza e l'esperienza degli esperti di gestione processo. Il Sistema installato presso l'impianto di depurazione di Villasimius risulta costituito dai seguenti componenti funzionali:

Strumentazione di processo (Endress+Hauser) selezionata e installata in campo in modo efficace;
Sistema remoto di acquisizione, filtraggio dei segnali da campo e supervisione **Movicon**, piattaforma SCADA dell'italiana Progea;
Sistema di controllo esperto **INTESYSensors** (ANOVA-kbss), capace di utilizzare a pieno il contenuto informativo derivante dalla strumentazione di processo (sensori) e consentire l'azionamento delle macchine operatrici in campo (compressori, pompe, ecc.), sulla base delle reali esigenze del processo (consapevolezza del processo). Il Sistema è corredato da una serie di importanti utility, come la possibilità di ricevere anche su telefono GSM i messaggi vocali di allarme o la possibilità di verificare lo "stato di salute" della sezione di trattamento biologico, ecc.
Sistema diagnostico di Laboratorio **MICROexpert** (ANOVA-kbss) per la diagnosi e gestione delle anomalie più gravi (bulking, foaming, rising, pinpoint, ecc.) a supporto della gestione dell'impianto e del Laboratorio di Analisi. Il Centro di Telecontrollo situato nella palazzina uffici e nel Laboratorio dell'impianto, è realizzato con due stazioni PC/Pentium: su una prima è installato il sistema INTESYSensors e di supervisione SCADA/Movicon, sull'altra è installato MICROexpert per la diagnosi delle anomalie biologiche e per la gestione delle analisi microscopiche di laboratorio. L'operatore del Centro di Telecontrollo ha a disposizione pagine video di "navigazione" riguardanti:

- lo stato di funzionamento delle apparecchiature di processo;
- la visualizzazione delle variabili di processo;
- la diagnostica relativa allo stato di funzionamento del processo, mediante l'utilizzo di indicatori (a lancetta di orologio) e di relativi messaggi esplicativi su pagina video grafica-alfanumerica;
- la rappresentazione del trend delle variabili più significative sotto forma di grafici X-Y;
- la segnalazione delle azioni correttive di intervento;
- i parametri di regolazione e l'invio di comandi-regolazioni;

- la rappresentazione degli allarmi con indicazione cronologica e dello stato di ciascuno di essi (riconosciuto, rientrato, ecc.)

Le misurazioni e i controlli on-line effettuati dal sistema e finalizzati sia al miglioramento dell'efficienza del processo depurativo, che al miglioramento gestionale dell'impianto, sono principalmente i seguenti:

- a) *Controllo del Processo di Depurazione Biologica in Ossidazione*
- b) *Controllo del processo di Sedimentazione Secondaria*
- c) *Controllo della Qualità/Quantità dell'Effluente Trattato*
- d) *Gestione della Produzione d'Aria Compressa per l'Ossidazione*
- e) *Gestione delle Apparecchiature di Regolazione Processo*
- f) *Gestione delle Emergenze/Allarmi attraverso chiamate a Teledrin*
- g) *Gestione dei Report/Diario Impianto*



La pagina principale del sistema di telecontrollo del depuratore di Villasilimus, realizzato con lo Scada Movicon di Progea.

Le sezioni d'impianto interessate risultano essere quindi:

Reattori Biologici a Fanghi Attivi: viene controllata dinamicamente la concentrazione dell'ossigeno sia in funzione di considerazioni di risparmio energetico, sia viceversa in funzione del possibile instaurarsi di condizioni di Bulking del fango, (secondo la nota correlazione di D.Jenkins tra ossigeno disciolto e carico del fango). La regolazione viene effettuata globalmente gestendo automaticamente il sistema di trasferimento di ossigeno (compressori). Viene controllata la concentrazione del fango biologico in funzione delle reali condizioni dinamiche di funzionamento del reattore biologico, con l'obiettivo di garantire un rendimento elevato in maniera continuativa. La regolazione verrà effettuata agendo sulla portata di ricircolo fanghi e/o sulla portata di supero.

Sedimentatori Secondari: verrà controllata dinamicamente la sedimentazione secondaria in funzione delle reali condizioni di funzionamento dei sedimentatori e con l'obiettivo di segnalare e distinguere eventuali condizioni temporanee di funzionamento anomalo (in relazione ad es. ad una portata di pioggia), da problemi di separazione solido-liquido dovute a possibili patologie del fango attivo o a malfunzionamenti elettromeccanici delle apparecchiature di processo. A seconda dei casi, si ha una segnalazione di allarme per malfunzionamento di apparecchiature del sedimentatore (estrazione fango, carro ponte, ecc.) o per possibili problemi del fango.

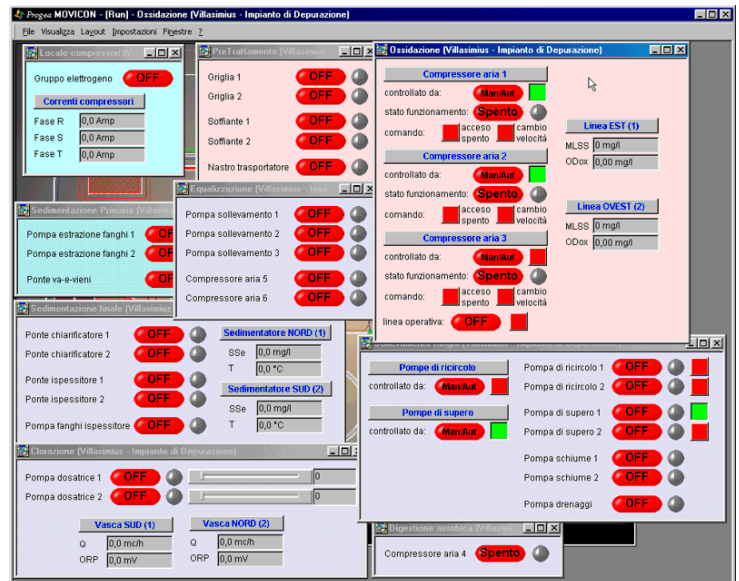
Stazione di Disinfezione-Affinamento terziario: queste fasi sono quelle decisive per la qualità del refluo depurato da sversare nel corpo idrico recettore e/o da reimpiegare in agricoltura. Il controllo on-line sarà basato fondamentalmente sull'utilizzo "sintomatico" di strumentazione tradizionale di misura di ORP (redox) e di SST (torbidità), alla quale saranno associate logiche diagnostiche esperte.

Sarà possibile controllare, oltre al cloro residuo, la qualità globale dell'acqua trattata a monte e a valle del trattamento terziario di affinamento, in modo da ottimizzare il funzionamento dello stesso e garantire uno standard di qualità delle acque compatibile all'utilizzo preposto.

Le altre sezioni d'impianto (grigliatura, dissabbiatura - disoleatura, sollevamento, sedimentazione primaria, equalizzazione, linea trattamento fanghi, ecc.) sono invece controllate in modo più tradizionale, ossia rilevando lo stato di funzionamento delle apparecchiature ed i segnali di allarme derivanti dal sistema di controllo locale che, normalmente correde questo tipo di apparecchiature.

Le procedure di consultazione del Sistema Esperto di Telecontrollo sono riassumibili nei seguenti punti:

Acquisizione dei dati relativi alle indagini preliminari. Il Sistema utilizza le informazioni relative alle *ispezioni visive, misurazioni in campo*, ecc., che vengono eseguite giornalmente dalla maggior parte dei gestori, attraverso l'acquisizione dati da files ASCII o digitati direttamente su tastiera;



Grazie al sistema esperto adottato, il comune di Villasilimus garantisce la qualità delle acque ai propri abitanti ed ai numerosi ospiti delle strutture alberghiere.

Monitoraggio con relativa spiegazione diagnostica dei possibili malfunzionamenti. Il Sistema sulla base delle informazioni pervenute dal data-entry e/o da un modulo di supervisione è in grado di individuare le eventuali anomalie di funzionamento del processo depurativo fornendo un quadro diagnostico di primo livello e attribuendo automaticamente un giudizio complessivo di priorità di emergenza al relativo impianto in esame.

Consultazione. A partire dalla segnalazione di priorità di emergenza sul quadro di monitoraggio, il Sistema prevede che si possa procedere alla fase di consultazione vera e propria del Sistema Esperto. Pertanto è necessario rendere congruenti tutte le informazioni disponibili in archivio (indagini ispettive, misure in campo di parametri di funzionamento, misure di laboratorio ed eventuali analisi microscopiche sul fango attivo), le quali oltre a costituire ciascuna un contenuto informativo differenziato nella quantità e nella qualità, vengono necessariamente rilevate in maniera temporalmente differente.

Acquisizione dei dati relativi alle indagini di Laboratorio e alle Analisi Microscopiche sul fango. L'acquisizione dei dati relativi alle indagini di Laboratorio e alle Analisi Microscopiche sul fango sono trasferite nel Sistema attraverso file e/o data-entry.

Diagnosi. La diagnosi generata dal sistema esperto viene presentata in forma di messaggio strutturato.

Rimedi (Azioni Correttive). A valle della diagnosi, il Sistema Esperto - sulla base dello stato di consistenza dell'impianto - individua le azioni correttive più appropriate a rimuovere le cause della disfunzione segnalata nella diagnosi. Il Sistema Esperto è in grado di produrre un report cartaceo sia dell'intera consultazione effettuata

relativamente a ciascun impianto, sia di parti di essa.

Trend Grafico dei Dati Storici. Il Sistema Esperto è in grado di produrre il trend grafico delle variabili preimpostate relative ai dati storici che si vuol tenere sotto controllo.

Segnalazione delle situazioni di emergenza in forma grafica-alfanumerica e per via telefonica attraverso comunicazione vocale o SMS sul GSM degli operatori di turno

Vantaggi ottenuti:

L'impianto realizzato soddisfa pienamente i requisiti richiesti dalla committenza. In particolare, la soluzione del Telecontrollo dell'Impianto di Villasimius contribuisce soprattutto:

1. *alla continuità della qualità dell'effluente*
2. *al controllo e regolazione di sistemi complessi.*
3. *al monitoraggio del rischio e della sicurezza*
4. *al risparmio energetico e all'ottimizzazione di processo;*
5. *alla fornitura di segnali riguardante lo stato di "benessere" del fango attivo e la segnalazioni di "Early Warning"*
6. *al training on-the-job del personale*

*Paolo Sabatino
Anova Srl*