



## **Individuazione dei requisiti**

Attraverso un attento studio ed una lunga sperimentazione sul campo si è riusciti ad individuare in *Carmanah Sabik* un partner ideale per progettare una soluzione di segnalazione idonea alle particolari esigenze della Laguna di Venezia.

E' stata scelta una 'self-contained lantern', lampada LED a pannelli solari che rispecchia i massimi standard attualmente in uso per le boe marine.

La fase di ricerca e la collaborazione tra le aziende ha permesso di spostare ulteriormente in avanti il livello tecnologico portando alla realizzazione del segnalatore *SC110.3 VL*, sarebbe a dire modello *SC110* terza versione *Venice Lagoon*.

Lo *SC110* originale è nato per garantire l'indipendenza del dispositivo di segnalazione dall'intervento umano e può essere installato e lasciato fare il proprio compito, pur essendo disponibile a eventuali controlli dell'utente.

L'abbandono del dispositivo non risponde sicuramente alle esigenze del progetto, ma si è riusciti a trasformare una possibile difficoltà in un importante punto di forza. Infatti, la natura indipendente del segnalatore ha la qualità di rendere tutto il sistema particolarmente robusto ed il software di tele monitoraggio permette all'utente di recuperare il controllo completo dei dispositivi.

## **Caratteristiche sistema**

I segnalatori offrono al server di telecontrollo la possibilità di monitorare e comandare da remoto il dispositivo nella sua interezza, inclusa la possibilità di aggiornamento del firmware.

Il software **LagunaC<sup>3</sup>**, grazie alla rappresentazione cartografica, è in grado di individuare i singoli segnalatori per mezzo del modulo GPS integrato e rappresentarne lo stato acceso/spento. Grazie alla tecnologia offerta da *ArcGis<sup>®</sup> engine 10* è stato possibile monitorare geograficamente anche lo stato dell'efficienza dei segnalatori e la relativa segnalazione agli occhi dell'utente. A colpo d'occhio si riesce a individuare la disposizione delle lanterne nella Laguna di Venezia, il colore del LED installato, lo stato di accensione, lo stato di attenzione e di errore.

## **Soluzione Hardware**

Il segnalatore Sabik *SC110 VL* è costituito da luce LED ad alta intensità e tre pannelli fotovoltaici la cui capacità totale è di 4,5 W di picco. Contiene una batteria al NiMH da 26AH nominali. Il Modem GSM consente agli *SC110 VL* di essere tele-controllati e tele-comandati tramite invio di messaggi tipo SMS. Il Ricevitore GPS consente di monitorare la posizione degli *SC110 VL* e viene attivato remotamente in fase di installazione ed in caso d'insorgenza di un allarme *tilt*. Quando una lanterna s'inclina di un angolo superiore ai 35°

rispetto alla verticale si rileva un cedimento dell'infrastruttura d'installazione e la lampada entra in uno stato detto *tilt*. Il segnalatore può entrare in stato di tilting sia nel caso di un cedimento del fondale marino a seguito di adattamenti del sedimento o di particolari correnti, sia a causa di urti d'imbarcazioni anche di grandi dimensioni (es. navi da crociera/yacht nel canale di S.Giorgio). Per far fronte a qualunque eventualità il tilt attiva il modulo GPS che comunica al server la posizione del segnalatore. Da questo momento in poi un agente software richiede ad intervalli di tempo prestabiliti la posizione della lanterna in tilt e ne traccia la posizione.

### **Soluzione Software**

Il Sistema **Laguna C<sup>3</sup>** è costituito da un Server presso la CI.NA.IN. e due client su laptop operanti sul Territorio.

L'operatore al Server potrà accedere al sistema tramite password ed effettuare tutte le operazioni seguenti:

1. richiedere la situazione dei segnalatori, compreso la propria posizione, anche per intero singolo canale;
2. visualizzare lo stato (acceso/spento) e la posizione geografica di tutti i segnalatori appartenenti anche a singolo canale, su rappresentazione cartografica o alfanumerica;
3. attuare accensione (a tempo) di tutti i segnalatori appartenenti a singolo canale;
4. modificare ogni parametro, attuabile da remoto;
5. visualizzare (e modificare) il contenuto completo della Banca Dati relativo ad ogni singolo segnalatore;
6. monitorare lo stato di carica della batteria, il rendimento dei pannelli fotovoltaici, l'assorbimento delle componenti interne.

L'applicazione su Server sarà in grado di riconoscere situazioni di anomalia ed eventualmente generare opportuni allarmi (output su PC sia alfanumerico che geografico, e/o invio SMS su cellulari servizio personale e/o sui Laptop):

- A. variazione significativa posizione geografica di ogni singolo segnalatore, conseguente al verificarsi di una variazione dell'angolo di inclinazione del segnalatore stesso (*Tilt*);
- B. stato acceso/spento del segnalatore non conforme alla programmazione;
- C. stato batteria critico, ovvero tendenza della batteria a scaricarsi durante i giorni precedenti e conseguente previsione di criticità se la tendenza rimane;
- D. stato comunicazione segnalatore (segnalatore non risponde per 'n' volte dopo 'n' sec. a comando).

E. analisi evoluta del bilancio energetico raffrontando i dati del segnalatore selezionato a quelli più prossimi a parità di condizioni d'utilizzo, segnalando eventuali anomalie.

L'operatore al client potrà accedere al sistema tramite password e quindi inviare, via SMS, una richiesta al Server riguardante l'accensione e spegnimento dei segnalatori per singolo canale. Il Server automaticamente invierà gli SMS relativi ai segnalatori coinvolti, ottenendone, via SMS, la conferma dell'attuazione del comando inviato; lo stato verrà raccolto in un singolo SMS che verrà quindi inviato al Laptop richiedente.

L'operatore ai Laptop:

- potrà accedere allo stato del singolo Segnalatore, visualizzando tutti i dati significativi, ottenuti in estemporanea dal segnalatore stesso;
- potrà accedere il singolo segnalatore, a raggruppamenti o ad interi canali inviando comandi e ottenendo gli stati attraverso al server;
- potrà ottenere informazioni su quali segnalatori ha nelle proprie vicinanze, in base alla propria posizione geografica.

Tutte le operazioni suddette sono attuabili sia tramite navigazione ad albero (alfanumerica), sia tramite selezione su base cartografica. Grazie alla flessibilità degli *arcobjects 10* è stato possibile rendere trasparente all'utente passare da una selezione classica a un'interattiva geografica creando coerenza all'interno dell'applicazione.

### **Traguardi raggiunti**

La situazione tradizionalmente adottata nella Laguna per segnalare i canali navigabili alle imbarcazioni è costituita da lampade a gas alimentate attraverso un cavo installato sott'acqua a una determinata profondità.

Avendo un unico cavo che serve più lampade, il troncamento di un cavo provocherebbe un disservizio diffuso a tutte le lampade collegate da quel punto in poi.

L'installazione del cavo, secondo le normative per la profondità d'installazione, ha necessità di utilizzo di una draga con conseguente attesa per la disponibilità del mezzo, chiusura del canale ove operare, utilizzo di molto personale specializzato, richiesta di permessi per l'esecuzione delle operazioni necessarie.

### **Impatto ambientale**

Evitare la necessità di alimentare con un cavo sottomarino i segnalatori è uno dei vantaggi più rilevanti ottenuti da **LagunaC<sup>3</sup>**. Si riesce a limitare un guasto alla singola lanterna senza, eventuali, ripercussioni su quelle vicine. Si sveltiscono le operazioni di

sostituzione di un segnalatore evitando l'utilizzo di una draga. Si evita la chiusura al traffico di un canale e di smuovere il fondale.

Tuttavia i vantaggi non si limitano a quanto detto, grazie alla visualizzazione cartografica interattiva, infatti, si riduce drasticamente la necessità di controllare personalmente i segnalatori per l'individuazione di eventuali guasti o cedimenti delle bricole, consentendo interventi manutentivi minimi per ripristinare le condizioni ideali di funzionamento.

Il livello d'integrazione della *VC110.3 VL* ne permette l'installazione in un contenitore di lampade tradizionale veneziano, riducendo anche l'impatto visivo importantissimo per una città di tale valore storico.

### ***Risparmio energetico***

La prima cosa evidente è l'utilizzo di una fonte di energia verde come la luce solare, ma l'indipendenza dall'alimentazione pubblica dà anche un ampio vantaggio infrastrutturale.

Le capacità congiunte dei segnalatori e del software riducono drasticamente la necessità di spostamento con grande risparmio in termini di carburante. Tanto più considerando che, in caso d'intervento, è spesso sufficiente l'utilizzo di un'unica imbarcazione anziché tutte quelle necessarie a gestire un canale chiuso ed una draga. Installazione dei segnalatori non richiede personale di terze parti.

Evitare di chiudere un canale evita anche l'aumento del traffico che sarebbe costretto ad aggirare l'ostacolo temporaneo.

Grazie alla funzionalità di tilt è come dotare di intelligenza la bricola che è ora in grado di avvisare il manutentore in caso di inclinazione maggiore di un angolo preimpostato, contenendo l'entità dell'intervento