

SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE PER LA SORVEGLIANZA SANITARIA IN MOLLUSCHICOLTURA

Silvia DALLA COSTA (*), Massimo RUMOR (*), Ruggero VALENTINOTTI (*)

(*) Università IUAV di Venezia, silvia.dallacosta@iuav.it

(*) Università IUAV di Venezia, rumor@dei.unipd.it

(*) Università IUAV di Venezia, valruggero@libero.it

RIASSUNTO

Il lavoro che si presenta fa parte di una ricerca finanziata dal Ministero della Salute e coordinata dal Servizio Prevenzione della Regione Veneto e dall'Istituto Zooprofilattico delle Venezie. L'oggetto consiste nella progettazione e realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale a supporto delle attività di sorveglianza sanitaria sulle attività di molluschicoltura, nelle aree marine e lagunari della Regione Veneto.

Il progetto del sistema informativo è stato sviluppato sulla base dell'analisi dei processi relativi all'attività di sorveglianza sanitaria, della domanda informativa espressa dai soggetti coinvolti, Servizio Prevenzione regionale- Ufficio Igiene delle Acque, Aziende Sanitarie Locali e laboratori di analisi, e considerando le problematiche e le criticità individuate.

Il sistema è stato strutturato in due componenti distinte tra loro ed interoperabili: la gestione delle entità dotate di geometria (le aree in concessione per l'allevamento e la raccolta di molluschi, i centri di spedizione e depurazione, le aree a divieto e gli ambiti di monitoraggio sanitario) e la gestione dei dati alfanumerici (anagrafico- fiscali, prelievi per l'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, dei sedimenti e del pescato, e la documentazione sanitaria sull'origine e sul trasporto).

Attualmente la componente geografica del sistema consente a utenti avanzati e non, con opportune interfacce, di accedere via web a funzioni di *visualizzazione geografica* (ricerca e localizzazione di aree e strutture dedicate, individuazione di specie per allevamento, individuazione geografica delle diverse tipologie di aree a divieto, etc.) e a funzioni di *analisi spaziale* per il controllo delle criticità (distanza da centri abitati, da fonti inquinanti diverse, etc.). Si ritiene che un risultato significativo sia quello di aver contribuito a rimodellare i processi che caratterizzano la sorveglianza sanitaria coerentemente con il supporto offerto dalla tecnologia e di aver realizzato un sistema completamente basato su prodotti open source (geodatabase e webgis) e con una architettura Service Oriented (SOA).

ABSTRACT

The present work is part of a research project financed by the Italian Health Ministry and coordinated by the Department Prevenzione- of the Veneto Regional Government and by the Istituto Zooprofilattico delle Venezie.

The aim of the work is the design and the implementation of a geographical information system able to support the activities of the department responsible for planning, monitoring and control shellfish farming and catching in the venetian lagoon and coastal waters.

The design of the system is based on a requirements analysis developed around a complete inventory and a detailed description of the business processes and data needs of the concerned departments. The system is divided into two interoperable parts: the management of entities with geometry (farming and catching areas, processing and shipping centres, restricted zones, monitoring areas) and the management of non geographic administrative data.

Currently the geographic part of the system is completely developed as a web based application, it has been installed and is functioning. It enables normal and advanced users to perform spatial and attribute search and analysis on the entities in the database and to display the results on maps.

We believe an interesting result of the work is the reengineering of the business processes based on the use of the system and another lies in the development of the system making use of open source software (i.e. geographical database and webgis) and according to the principles of the Service Oriented Architecture (SOA).

SCENARIO

Le attività di acquacoltura in laguna e nelle aree costiere costituiscono una importante risorsa economica e occupazionale e contemporaneamente una modalità d'uso del territorio coerente con le moderne culture ambientali e di conservazione e valorizzazione delle tradizioni locali. Nel contesto geografico del Veneto tali attività sono oggettivamente in conflitto competitivo con il modello di sviluppo industriale fondato sul polo chimico di Marghera e con i comportamenti illegali-delinquenziali di pescatori abusivi.

Di recente si è avviata una serie di politiche pubbliche orientate da un lato al controllo e alla repressione all'abusivismo e dall'altro all'incentivazione di modelli di acquicoltura-mitilicoltura basati sull'assegnazione di appezzamenti lagunari e costieri ad aziende e cooperative per una moderna gestione di impresa in grado di eliminare la pesca abusiva o in aree inquinante e garantire sia il corretto uso del territorio, sia la tracciabilità dei prodotti attraverso la filiera dall'allevamento, alla raccolta, fino alla distribuzione. Questo per rispondere alla domanda dei consumatori che richiedono qualità e sicurezza dei prodotti.

In questo contesto il Ministero della Salute e la Regione del Veneto hanno finanziato un progetto per la realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale destinato alla gestione della sorveglianza sanitaria. L'Università IUAV di Venezia (Dipartimento di Pianificazione e Corso di Laurea in Sistemi Informativi Territoriali) hanno progettato e realizzato con il CREV- Centro Regionale Epidemiologia Veterinaria- una soluzione in grado di consentire alla molteplicità di attori coinvolti di accedere ad una base informativa georeferenziata che si avvale delle articolate risorse ICT.

OBIETTIVO DELLA RICERCA

L'obiettivo consiste nella predisposizione di uno strumento in grado di rispondere alle istanze avanzate dalla Direzione Regionale per la Prevenzione della Regione Veneto- Ufficio Igiene delle Acque al fine di supportare l'attività istituzionale di pianificazione, controllo e sorveglianza sanitaria relativi alle attività di molluschicoltura. Un'applicazione in grado di supportare anche le attività delle Aziende Sanitarie Locali, strutture operative per la raccolta e controllo della documentazione amministrativa delle imprese di allevamento e dei "centri di depurazione e di spedizione". Le stesse realizzano costanti monitoraggi sulla qualità delle acque e sullo stato di salute dei molluschi, attività che determina il periodico aggiornamento della classificazione delle aree dedicate a tale attività.

Il Sistema Informativo Territoriale ha quindi il compito di gestire l'informazione a supporto delle attività dedicate alla sorveglianza sanitaria con l'obiettivo del miglioramento continuo dei processi correlati. Il sistema è pensato soprattutto per supportare le attività di analisi in sede di pianificazione e di razionalizzare e innovare le pratiche di gestione amministrativa e di controllo garantendo la disponibilità di una struttura di dati georeferenziati che permette la connessione tra la base dati amministrativa e le entità territoriali.

METODOLOGIA

Lo schema metodologico per la realizzazione del lavoro, considerati i numerosi soggetti coinvolti con diverse competenze, si è sviluppato a partire dall'analisi dei processi. Il metodo adottato, con qualche adattamento, per rilevare e rappresentare tali processi, è il metodo IDEF0- Integrated

Definition Methods (www.idef.com/idef0.html)- che permette di descrivere qualunque processo, anche complesso, mediante la logica dell'analisi per attività.

Gli schemi IDEF0 per ciascun processo e sottoprocesso sono stati integrati da ulteriori informazioni raccolte in schede che hanno consentito di:

- individuare le entità rappresentabili geograficamente relative alle attività di molluschicoltura, sia di tipo produttivo, come gli allevamenti e le aree di pesca, che di controllo, come gli ambiti di monitoraggio e ipotizzare il piano di lavoro per il loro reperimento e la loro restituzione;
- descrivere l'universo dei soggetti coinvolti: istituzioni a livello regionale, provinciale, locale, produttori, consumatori, ecc., le loro competenze e responsabilità;
- identificare e descrivere i dati di natura "non geografica", anagrafico-fiscale e sanitaria, e tutta la documentazione relativa.

SVILUPPO DEL PROGETTO

I) Analisi dei processi. Lo studio della normativa vigente in materia e una serie di interviste e incontri con i soggetti istituzionali competenti hanno permesso di individuare i processi relativi alle attività di sorveglianza per la molluschicoltura di competenza regionale e operativamente seguite dalle Aziende Sanitarie Locali. Processi che per semplicità e comunicabilità sono stati esplicitati, come accennato sopra, in alcuni schemi secondo il metodo IDEF0 e ulteriormente integrati da alcune schede riepilogative che hanno consentito di individuare il quadro di riferimento entro il quale si collocano tali attività, gli enti e soggetti coinvolti e le loro specifiche competenze, il flusso e le modalità di scambio di dati tra soggetti stessi attualmente in uso. La fase di analisi ha permesso soprattutto di verificare nel dettaglio le problematiche più evidenti dal punto di vista tecnico e organizzativo che di fatto si traducono nelle domande informative a cui il Sistema Informativo Territoriale deve rispondere e contemporaneamente di individuare le entità territoriali di riferimento, consentendo quindi di predisporre la successiva progettazione del sistema e di pianificare le attività di reperimento dei livelli informativi che lo compongono.

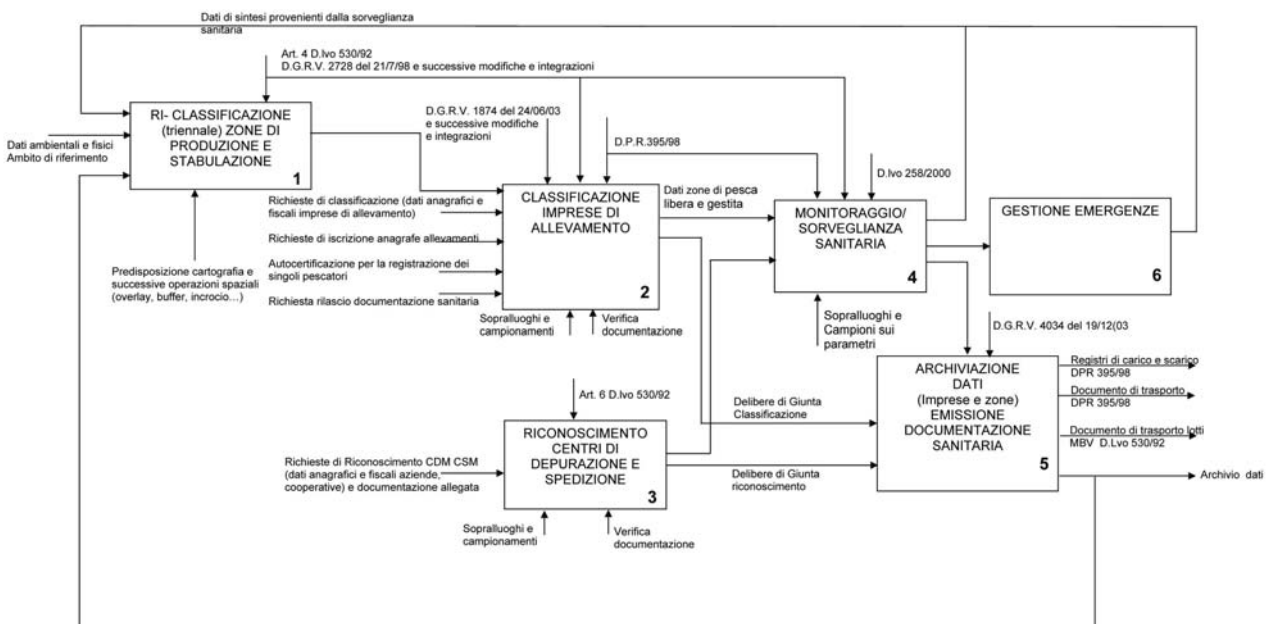


Figura 1: processi individuati in materia di Molluschicoltura- Schema 0- Idef 0

II) Progettazione dell'architettura del Sistema. Dalla riflessione sulle problematiche emerse e sulla tipologia di dati da gestire e utilizzare si è deciso di costruire un sistema diviso in due parti: gestione dati geografici e gestione amministrativa. Tale distinzione, oltre a consentire uno sviluppo più efficiente (lo sviluppo della parte di gestione amministrativa è affidato ad un altro team), risponde ai criteri della Service Oriented Architecture e rappresenta lo stato dell'arte.

Tale soluzione è generalizzabile e flessibile, mantiene l'indipendenza delle due applicazioni, con semplificazione degli interventi manutentivi, massimizzando flessibilità, possibilità di sviluppo del sistema e possibilità di riuso del software sviluppato.

La soluzione prevede quindi che le due componenti del sistema sia interoperabili e si presentino come web service.

Lo schema concettuale della base di dati geografica è molto semplice, le entità sono state individuate durante l'analisi dei processi, la componente attributi è stata limitata a quella strettamente legate alle caratteristiche spaziali dell'entità, anche se sono stati reperiti e per il momento resi interrogabili nell'area geografica del webgis anche alcuni dati descrittivi, che saranno eliminati o ridotti nella fase di messa a regime della banca dati alfanumerica. Non sono previste relazioni esplicite tra le entità. Ogni relazione si ottiene attraverso operazioni spaziali.

Sono state definite due tipologie di utenti: semplice e avanzato, in entrambi i casi è prevista l'autenticazione per l'accesso tramite login e password.

Tecnici e funzionari della Direzione per la Prevenzione regionale, delle Aziende Sanitarie locali, dell'Istituto Zooprofilattico delle Venezie e del CREV sono utenti avanzati con diritto di accesso a tutte le informazioni: livelli di base, tematici e mappe tematiche. A loro sono dedicate le funzionalità costruite ad hoc, oltre a quelle normalmente disponibili nei sistemi webgis. L'accesso come utente semplice è destinato ad altri enti territoriali coinvolti nella molluschicoltura, come le province, il Magistrato alle Acque, il Genio Civile, ecc. Per questi utenti i livelli informativi e le funzionalità sono limitati rispetto all'utente avanzato.

L'area dedicata agli utenti avanzati prevede funzionalità destinate a supportare e razionalizzare le attività di sorveglianza sanitaria, come la gestione dei dati amministrativi (classificazione delle imprese di allevamento, registrazione dei pescatori e dei centri di spedizione e depurazione, rilascio dei documenti di trasporto del prodotto, etc.), la pianificazione delle attività di monitoraggio sulle aree di allevamento e raccolta, e di attuazione dello stesso, la gestione delle positività ed emergenze sanitarie. Sono pertanto previste funzionalità di:

- *query e display*: come la ricerca per toponimo, la selezione di una o più entità, la produzione di mappe tematiche, ecc.;
- *analisi spaziale*: come il calcolo delle distanza da fonti inquinanti, tramite creazione di buffer o misurazione;
- *controllo*: come l'imputazione delle coordinate e la loro lettura in diversi sistemi di riferimento, relativamente ai punti di campionamento per la verifica dei monitoraggi, o dei vertici degli allevamenti per la verifica delle dichiarazioni rese dalle imprese in fase di classificazione;
- *stampa di report e mappe*.

L'obiettivo dell'area dedicata all'utente semplice è soprattutto di rendere pubbliche e condivise alcune informazioni di competenza e gestione regionale, in un ottica di miglioramento della comunicazione tra enti. Queste informazioni sono sia di tipo normativo- documentale che a contenuto geografico. A questi utenti è per esempio consentito interrogare le Delibere di Giunta Regionale, la normativa vigente, e accedere ad alcuni livelli informativi come gli ambiti di monitoraggio, la mappa della classificazione delle zone destinate alla molluschicoltura e, una volta completata la banca dati alfanumerica, visualizzare e interrogare i risultati dei monitoraggi e le mappe di sintesi degli stessi.

Quest'area potrà eventualmente essere ad accesso pubblico, in un ottica di trasparenza e miglioramento della comunicazione verso i produttori e consumatori.

III) Realizzazione webgis. La tecnologia adottata per la realizzazione del sistema, in ambiente internet è basata sulla modificazione ed integrazione tra software open source dedicati alla gestione dei dati spaziali e descrittivi in un geodatabase (PostgreSQL + estensione spaziale PostGIS) alla visualizzazione dei dati geografici via web (MapServer), ed alla gestione dei documenti web (Apache).

La scelta di MapServer per la realizzazione del sistema è stata motivata dalle sue notevoli doti in termini di velocità e flessibilità e soprattutto dall'enfasi con cui la comunità di sviluppatori ed utenti che portano avanti questo progetto seguono le definizioni dell'OGC (Open Geospatial Consortium-<http://www.opengeospatial.org/>) nell'obiettivo di favorire l'interoperabilità.

L'interfaccia consente la gestione sia di livelli con struttura raster che vettoriale. I dati raster utilizzati come base per sovrapporre al mancato aggiornamento della Carta Tecnica Regionale, ovvero le ortofoto a colori sono state memorizzate in formato GeoTIFF e su questi dati viene eseguita dal sistema una tassellazione automatica per una corretta e veloce visualizzazione tramite le librerie di conversione GDAL (Geospatial Data Abstraction Library- www.gdal.org/). Le entità territoriali fondamentali per il funzionamento del sistema realizzato a supporto dell'attività di sorveglianza sanitaria della molluschicoltura sono memorizzate e gestite tramite il RDBMS PostgreSQL (<http://www.postgresql.org/>) con estensione PostGIS (<http://postgis.refractor.net/>). L'estensione PostGIS consente di memorizzare, per le entità territoriali, anche l'informazione spaziale per mezzo di un campo dedicato alle geometrie, rappresentate nel formato WKT (Well-Known Text) definito dall'OGC. I livelli informativi di base vettoriali utili ai fini della contestualizzazione in fase di navigazione della mappa come i livelli della CTRN, i limiti amministrativi, le quote batimetriche ecc. sono gestiti dal sistema direttamente in formato ESRI shapefile.

Numerose specifiche funzioni software sono state sviluppate sulla base di diversi linguaggi come PHP, Java e JavaScript con l'obiettivo di aumentare il grado di flessibilità del sistema e di agevolare l'interazione degli utenti con la mappa interattiva.

La necessità di garantire l'interoperabilità tra il sistema e il software per la gestione della banca dati alfanumerica sviluppata dal CREV ha richiesto l'implementazione di alcuni web service. In particolare si è utilizzato il protocollo XML-RPC (Remote Procedure Calling) per lo scambio di dati ed immagini tra i due ambienti sviluppando apposite procedure lato client e lato server.

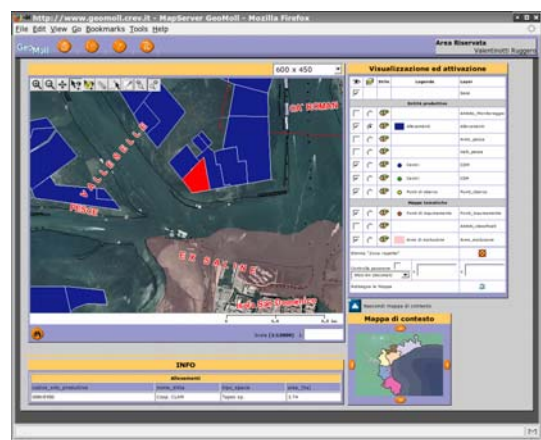
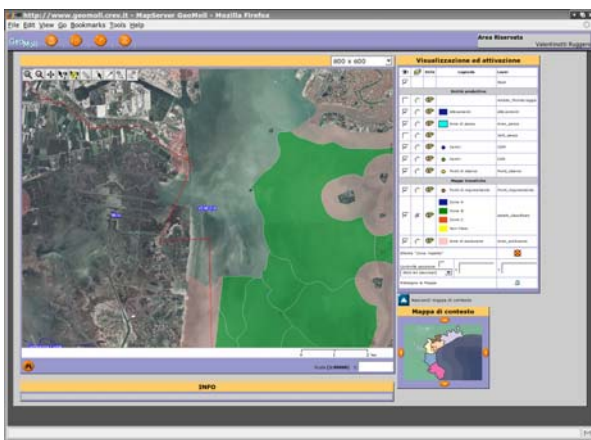


Figura 2: esempi di interfaccia per l'utente avanzato

IV) Reperimento dei livelli informativi che costituiscono il sistema. Alla data di avvio della ricerca non esisteva un archivio informatizzato completo delle ditte, consorzi, cooperative occupate nelle attività di raccolta e allevamento di molluschi, né tanto meno un archivio geografico delle aree preposte a tale attività. Il primo passo per la costruzione dei livelli informativi costituenti il geodatabase è stata la raccolta dei dati informatizzati già a disposizione presso alcuni enti territoriali competenti in materia, come le province che gestiscono le concessioni di alcuni spazi acquei. Questi dati sono stati esportati nel sistema di riferimento adottato per questo progetto, integrandovi gli attributi necessari per completare la banca dati geografica. Si è passati poi a raccogliere presso le singole aziende sanitarie gli elenchi delle coordinate dei vertici, dichiarate dalle ditte per la richiesta di classificazione dei propri allevamenti. L'operazione ha comportato un consistente lavoro di verifica sulle coordinate dovuto alla poca chiarezza sui metodi e strumenti utilizzati per il rilievo e l'imprecisa ri-scrittura delle coordinate rilevate e di verifica dei dati

alfanumerici collegati, come il codice di classificazione, per il collegamento tra l'applicativo geografico e quello alfanumerico.

Il risultato ottenuto è un archivio completo e georeferenziato delle entità produttive presenti nelle aree marine e lagunari della Regione Veneto, ovvero: allevamenti, aree di raccolta, centri di spedizione e di depurazione, aree di interesse speciale, ma anche entità rappresentanti gli ambiti di monitoraggio, le zone di divieto e le fonti inquinanti.

Contemporaneamente allo sviluppo del Sistema Informativo Territoriale, il Servizio Prevenzione della Regione Veneto ha attivato le procedure per la ri-classificazione degli spazi acquei preposti alla raccolta e all'allevamento dei molluschi, sulla scorta dei risultati dei monitoraggi svolti negli ultimi anni. Nella fase di strutturazione dei livelli informativi, a supporto del processo di classificazione, è stata introdotta una nuova entità territoriale, definita dalle aziende sanitarie e dalla Direzione per la Prevenzione regionale sia in termini concettuali che di delimitazione geografica, ovvero un'area dalle caratteristiche fisiche e morfologiche omogenee, dove svolgere i monitoraggi, a campione sulle entità produttive in essa presenti, lungo l'arco dell'anno e definita anche come unità minima di controllo ed eventuale chiusura in caso di riscontrata positività su acque o molluschi. La sintesi dei risultati delle analisi svolte in questi anni, ulteriori riscontri fatti ad hoc, i dati relativi alle aree di esclusione e le fonti inquinanti, hanno consentito l'attribuzione per ogni ambito di monitoraggio del valore di ri-classificazione.

In fase di analisi e successiva elaborazione del sistema sono stati reperiti e rielaborati ulteriori livelli informativi, utili a contestualizzare i livelli informativi tematici e avere un base di confronto e verifica dei dati: le quote batimetriche, alcuni livelli della CTRN, integrati dalle più recenti ortofoto, ecc.

Il sistema prevede anche la visualizzazione e l'interrogazione di alcune mappe tematiche, predisposte periodicamente e inserite nel sistema dall'utente amministratore.

Una volta messo a regime il sistema anche nella sua parte di gestione amministrativa e collaudati i monitoraggi sui nuovi ambiti, saranno inoltre costruite e pubblicate periodicamente le mappe di sintesi sui risultati dei monitoraggi.

V) Consegna del sistema. L'ultima fase del progetto ha riguardato l'installazione e l'avviamento del sistema. Sono state inoltre predisposte le procedure per l'aggiornamento periodico e la pubblicazione dei livelli informativi e delle mappe tematiche.

Sono in corso di realizzazione le attività di formazione sull'applicativo e di sensibilizzazione verso le tematiche geografiche, per tecnici e quadri degli enti coinvolti.

Il progetto prevede infine la predisposizione di documenti per l'attivazione di convenzioni rivolte allo scambio dei dati tra enti territoriali competenti in materia di molluschicoltura.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI SUL PROGETTO DI RICERCA

Come già anticipato i risultati sono molteplici. Sicuramente è fondamentale il fatto che siano state completate progettazione, realizzazione e messa a disposizione dell'applicazione voluta.

Si evidenziano inoltre:

- la validità della metodologia di analisi dei requisiti, effettuata secondo un approccio integrato comprendente preliminarmente l'analisi dei processi seguita da interviste e confronti con tutti gli interessati;
- l'utilità di una accurata descrizione dei processi per la necessaria operazione di reingegnerizzazione;
- la realizzazione di un sistema informativo geografico basato sugli standard OGC (OpenGIS Simple Feature Specification for SQL, OpenGIS Web Feature Services (WFS) Implementation Specification), che utilizza un database relazionale anche per le geometrie e completamente basato su prodotti open source.