

NetWet 3 Project

“New forms of Territorial governance for the promotion
of landscape policies in the field of water resources management at water territories.



EU Community
Interreg III B A



KEPEMEP-MedRegio
Coordinator of NetWet 3 project



**Centro Studi
PAN**



**Mountain Community
Italo-Arbëreshe of the
PollinoProject Partner no 03**

Gestione dati su Gis e WebGIS

(Work package 1, activity 1.1. – 1.2. – 1.3.)

Coordinatore gruppo di lavoro: Felice Spingola, socioeconomista

Gruppo di lavoro:
Tonino Caracciolo, geologo
Maurizio Sisca, ingegnere
Francesco Teti, ingegnere

Indice	2
1.Premessa	3
2. Il GIS	3
2.1. Architettura del GIS	4
2.2. Strati informativi	6
3. Modulo Applicativo WEBGIS	8
3.1. Funzionalità	9
3.2. Risultati e applicazioni	9
4. Il repertorio dei metadati	10
BIBLIOGRAFIA	11

1. Premessa

Un *Atlante delle acque* che si collochi nella prospettiva di un suo uso sostenibile può assumere un significato esemplare per la rilevanza delle problematiche legate all'acqua e per la costruzione di strumenti tecnici utili alla definizione di obiettivi e programmi di lavoro, al monitoraggio dei sistemi idrici ed alla gestione dei servizi.

L'applicazione delle tecnologie dei Geographical Information System e dei WebGIS facilita la definizione accurata dei quadri conoscitivi di riferimento, permette di elaborare modelli complessi di analisi come quello del rischio idraulico e di frana, facilita la pianificazione a scala di bacino e l'implementazione di strumenti operativi di gestione.

Nella fattispecie, le problematiche correlate alla gestione della risorsa idrica che assumono il bacino idrografico come unità territoriale di riferimento, richiedono l'elaborazione di una gran numero di informazioni geospaziali ed alfanumeriche. Solitamente si tratta di dati eterogenei che provengono da molteplici fonti e presentano differente grado di precisione ed accuratezza la loro manipolazione è facilitata proprio dall'impiego delle tecnologie GIS e della strutturazione di DBMS. Le soluzioni oggi disponibili, anche open source, cioè a codice sorgente aperto, offrono estese possibilità di elaborazione di dati in formato raster o vector, di ortofotografie, DBT, DTM, DSM, di dati da telerilevamento aereo e satellitare, di immagini multispettrali, dati laser e radar. Le esperienze consolidate nell'uso di protocolli OGC hanno infatti consentito di realizzare una applicazione WebGIS, in ottica di Network Services, appositamente strutturata per il "NetWet 3 Project" tale da permettere la condivisione del patrimonio delle informazioni relative ai bacini idrografici ricadenti nel territorio della Comunità Montana Italo-Abruzzese del Pollino e l'accesso alla metainformazione attraverso un Repertorio dei Metadati.

La soluzione predisposta rappresenta un esempio di applicazione open source coerente alla Direttiva Europea Inspire in materia di dati geografici ed ambientali che si traduce nell'assunzione dei principi fondanti della direttiva stessa:

- ✓ raccogliere i dati una sola volta e gestirli con efficienza nel rispetto del Principio di Sussidiarietà tra Pubbliche Amministrazioni;
- ✓ combinare i dati provenienti dalle diverse fonti e condividerli tra più utenti e applicazioni;
- ✓ condividere in rete le informazioni raccolte a differenti livelli;
- ✓ produrre, aggiornare e rendere ampiamente accessibile l'informazione geografica necessaria per il buon governo del territorio;
- ✓ facilitare la ricerca delle informazioni geografiche disponibili per permettere di valutarne l'utilità per i propri scopi e le condizioni secondo cui è possibile ottenerle ed usarle;
- ✓ facilitare la comprensione e la interpretazione, tramite tools di visualizzazione, dei dati geografici.

2. Il GIS

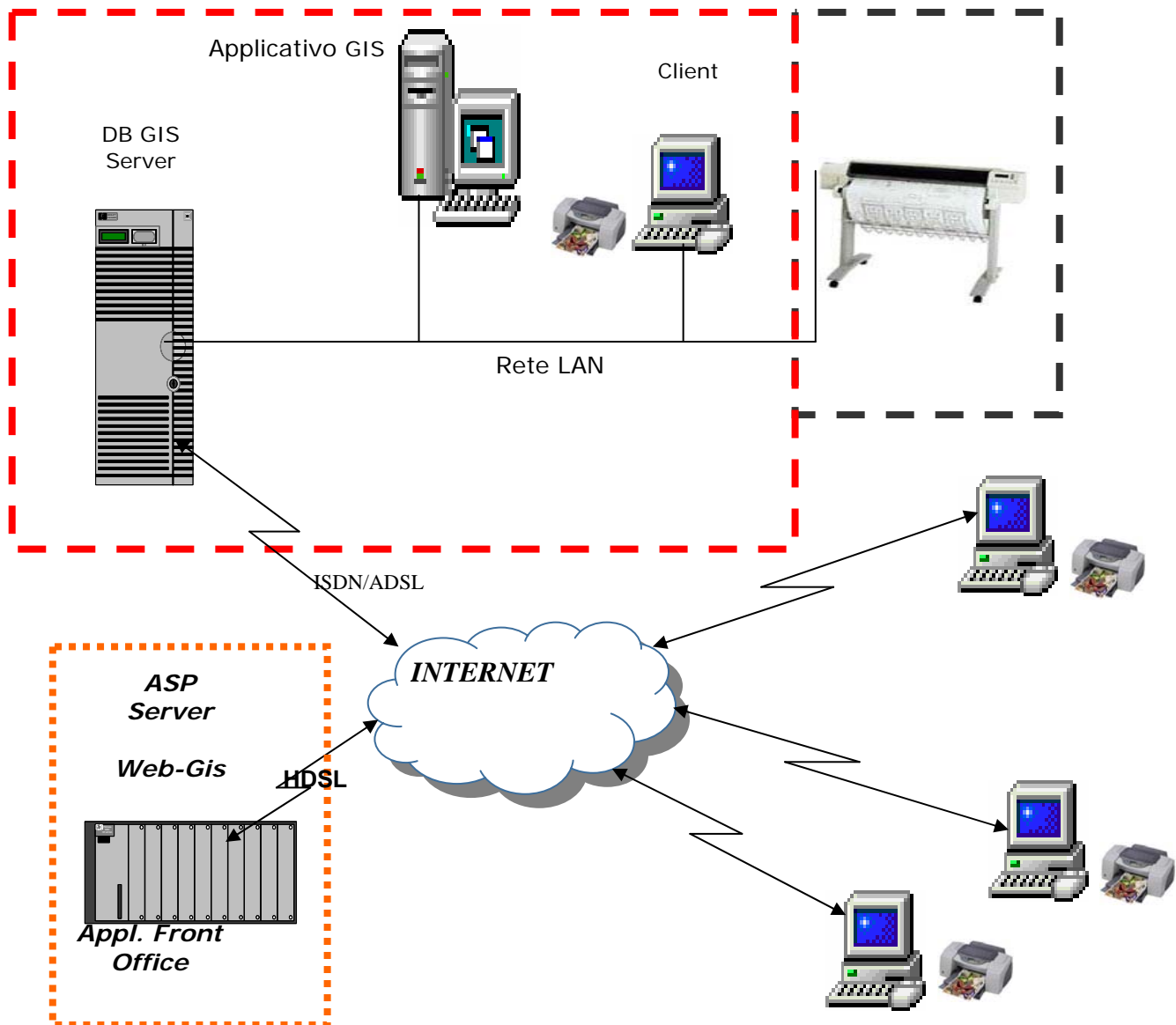
La soluzione GIS ha come principale obiettivo il disegno di una Base Dati Globale che si concentri sulle entità che descrivono il territorio per garantire la capacità di integrazione delle funzioni, la capacità di reperimento e correlazione delle informazioni e la capacità di navigazione facilitata all'interno del Sistema. Sfruttando le proprietà dei più diffusi RDBMS si può strutturare un modello multibase per associare entità logico/descrittive ad entità geografiche e, viceversa, di risalire da un'entità geografica agli elementi descrittivi associati, attraverso chiavi alfanumeriche di indirizzamento diretto e/o indiretto. Nel caso della C.M. del Pollino è stata approntata e strutturata una banca dati che annovera informazioni appositamente elaborate per il progetto con le altre informazioni disponibili.

2.1. Architettura del GIS

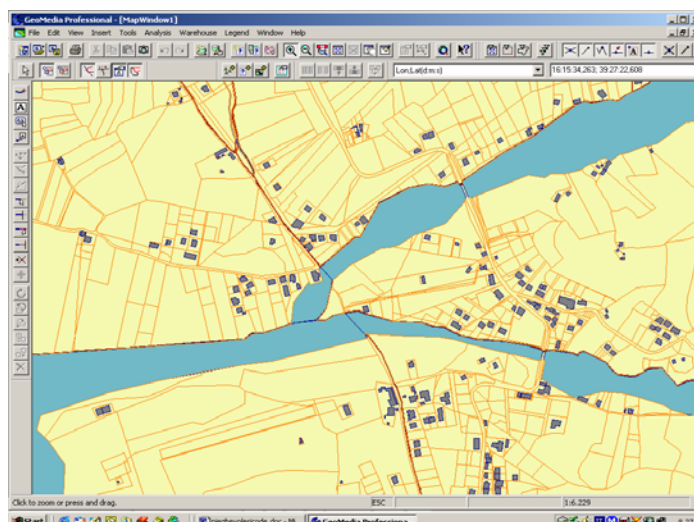
L'architettura ipotizzata prevede due macro aree:

1. quella del **back-office** che riguarda la messa a punto della Banca Dati Territoriale che mette a disposizione della Comunità Montana una base dati aggiornata e ne consente una gestione ottimizzata.
2. lo sviluppo di un applicativo **WEBGIS**, con tecnologia Open Source (MapServer) per la navigazione dei tematismi presenti nel GIS.

Nello schema allegato si fornisce una esemplificazione dell'architettura.



La base dati costituisce un utile punto di partenza per la realizzazione di un sottoinsieme procedurale finalizzato alla gestione ed alla catalogazione di tutte le informazioni ai corsi d'acqua.



Le informazioni contenute nella Banca Dati Geografica, integrate con le informazioni più specificatamente Gestionali ed Amministrative, nell'ipotesi di ulteriori sviluppi, potranno costituire l'infrastruttura portante dell'applicativo di front office che potrà essere destinato a gestire :

- Informazioni sulle caratteristiche generali dell'asta fluviale;
- Informazioni sugli accessi all'asta fluviale;
- Informazioni sulla presenza di elementi singolari presenti sull'asta fluviale;
- Influenza sul deflusso idrico;
- Influenza sulla portata e verifica del deflusso minimo vitale;
- Influenza sul deflusso idrico, sul trasporto solido e sugli equilibri costieri;
- Inquinamento; influenza sul deflusso idrico;
- Inquinamento; influenza sul trasporto solido, sugli equilibri costieri e sul deflusso idrico;
- Inquinamento;
- Inquinamento e influenza sul deflusso idrico e sulle condizioni geomorfologiche di versante;
- Verifica della funzionalità idraulica e strutturale; rilievo delle opere e influenza sul deflusso idrico;
- Rilievo della sezione idrica e delle opere; verifica strutturale e influenza sul deflusso idrico;
- Concessioni ed Occupazioni in alveo.

2.2. Strati informativi

L'applicativo WEBGIS realizzato si basa su una struttura di Banca Dati integrata cartografica e alfanumerica composta da molteplici strati informativi raggruppati in temi e comprendenti i layers di ciascuno dei quali si fornisce, nella tabella che segue, il formato, la provenienza e la scala:

Temi	Formato	Origine	Scala
Livelli di base			
Immagine satellitare Landsat	Raster (geotiff)		
Ortofoto a colori IT2000	Raster (ecw)	CGR di Parma	1:10.000
Ortofoto b/n AGEA 2003	Raster (ecw)	AGEA	1:10.000
Quadro unione ortofoto	Vettoriale (shp)	CGR di Parma	1:10.000
Carta Tecnica Regionale 1:10.000	Raster (geotiff)	Centro Cartografico Regionale	1:10.000
Limiti dei Bacini Idrografici regionali	Vettoriale (shp)	PAI	1:10.000
Bacini della Comunità del Pollino	Vettoriale (shp)	PAI	1:10.000
Sottobacini della Comunità del Pollino	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	1:10.000
Quadro unione CTR 1:10.000	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	1:10.000
Limiti amministrativi provinciali	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale - DBPrior10k	1:10.000
Limiti amministrativi comunali	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale - DBPrior10k	1:10.000
Limiti amministrativi delle Comunità montane	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	
Limite amministrativo Comunità montana del Pollino	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	

Limiti amministrativi dei Consorzi di Bonifica	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale – Progetto SIBICAL	1:10.000
Acqua			
Aree Programma	Vettoriale (shp)	PAI	
Fiumi principali	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale - DBPrior10k	1:10.000
Reticolo idrografico	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale - DBPrior10k	1:10.000
Aree a rischio idraulico	Vettoriale (shp)	PAI	1:25.000
Sorgenti	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	1:10.000
Isopiezometriche	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	
Isoresistività	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	
Linea di riva	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale - DBPrior10k	1:10.000
Aree in erosione	Vettoriale (shp)	PAI	1:10.000
Aree in ripascimento	Vettoriale (shp)	PAI	1:10.000
Suolo			
Geologia (raster)	Raster (geotiff)	Centro Cartografico Regionale	1:25.000
Geologia (vettoriale)	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	1:25.000
Quadro unione carta geologica	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	1:25.000
Permeabilità	Vettoriale (shp)		
Clivometria	Vettoriale (shp)		
Esposizione dei versanti	Vettoriale (shp)		
Curve di livello (ogni 100 m)	Vettoriale (shp)	IGM	
Rischio frana	Vettoriale (shp)	PAI	1:10.000
Corine Land Cover 2000 - livello 3	Vettoriale (shp)	Ministero dell'Ambiente - APAT	1:50.000
Attività antropiche			
Reti irrigue	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale – Progetto SIBICAL	1:10.000
Bocchette irrigue	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale – Progetto SIBICAL	
Canali di scolo	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale – Progetto SIBICAL	1:10.000
Reti Idropotabili	Vettoriale (shp)	Progetto SIGRIA	
Invasi artificiali	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale - DBPrior10k	1:10.000
Invaso Centrale Idroelettrica	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da ortofoto IT2000	1:10.000
Condotta Forzata Centrale Idroelettrica	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da ortofoto IT2000	1:10.000
Depuratori	Vettoriale (shp)		
Scarichi	Vettoriale (shp)		
Aree estrattive	Vettoriale (shp)	Centro Cartografico Regionale	
Cave in alveo	Vettoriale	Digitalizzazione da ortofoto	1:10.000

Strade	(shp) Vettoriale	IT2000 Centro Cartografico	1:10.000
Autostrada A3	(shp) Vettoriale	Regionale - DBPrior10k Centro Cartografico	1:10.000
Ferrovie	(shp) Vettoriale	Regionale - DBPrior10k Centro Cartografico	1:10.000
	(shp)	Regionale - DBPrior10k	
Elaborazioni derivate			
Aree urbane 1998	Vettoriale (shp)	DBPrior10k	1:10.000
Atlante dei Rizzi Zannoni	Raster (ecw)	Centro Cartografico Regionale	
Mulini ad acqua Rizzi Zannoni	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Atlante Rizzi Zannoni	
Aree urbane 1955	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Tecnica Regionale 1:10.000	1:10.000
Carta Idrografica IGM 1887	Raster (geotiff)	Centro Cartografico Regionale	
Opifici idraulici 1887	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Idrografica IGM 1887	
Terreni irrigabili 1887	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Idrografica IGM 1887	
Terreni irrigati 1887	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Idrografica IGM 1887	
Corsi d'acqua 1956	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Tecnica Regionale 1:10.000	1:10.000
Viabilità principale 1956	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Tecnica Regionale 1:10.000	1:10.000
Viabilità principale 1998	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da ortofoto IT2000	1:10.000
Viabilità secondaria 1956	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Tecnica Regionale 1:10.000	1:10.000
Viabilità secondaria 1998	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da ortofoto IT2000	1:10.000
Uso del suolo 1956	Vettoriale (shp)	Digitalizzazione da Carta Tecnica Regionale 1:10.000	1:10.000
Uso del suolo 2000	Vettoriale (shp)		
Toponimi Acqua	Vettoriale (shp)	IGM	

3. Modulo Applicativo WEBGIS

L'applicazione WebGIS che è stata realizzata nell'ambito del Progetto NetWet 3, riassume metodologie, protocolli, standard e tecnologie conformi ai principi della Direttiva Inspire e permette la divulgazione dei dati geografici dei bacini idrografici consentendo di sfruttare le funzionalità GIS attraverso il Web (Internet/Intranet). La scelta del WebGIS comporta diversi vantaggi. L'utente ha infatti la possibilità di accedere alla cartografia disponibile e ai dati ad essa correlati, senza dover installare sul proprio PC alcun software specifico. È sufficiente un collegamento ad Internet e un browser per la visualizzazione della mappa per l'accesso ai dati cartografici. Il WebGIS è inoltre dotato di un'interfaccia user-friendly che non richiede la conoscenza dei software GIS e rende possibile collegare basi di dati eterogenee e difficilmente relazionabili, mediante le loro proprietà topologiche e spaziali, nonché correlare dati testuali a elementi spaziali, consentendone una migliore lettura e comprensione.

Il sistema proposto è basato essenzialmente su tecnologie "Open Source" conformi agli standard richiesti dall'Open Geospatial Consortium (OGC) per la gestione dei dati geografici. Per la pubblicazione di mappe su Internet (WebMapping) è stato utilizzato quale ambiente di sviluppo "Open Source" la piattaforma MapServer, originariamente sviluppata dall'Università del Minnesota in cooperazione con la NASA. La piattaforma di sviluppo si appoggia sul framework *p.mapper ver. 2.00* basato sul linguaggio PHP e sul modulo Mapscript, oltre che su Mapserver.

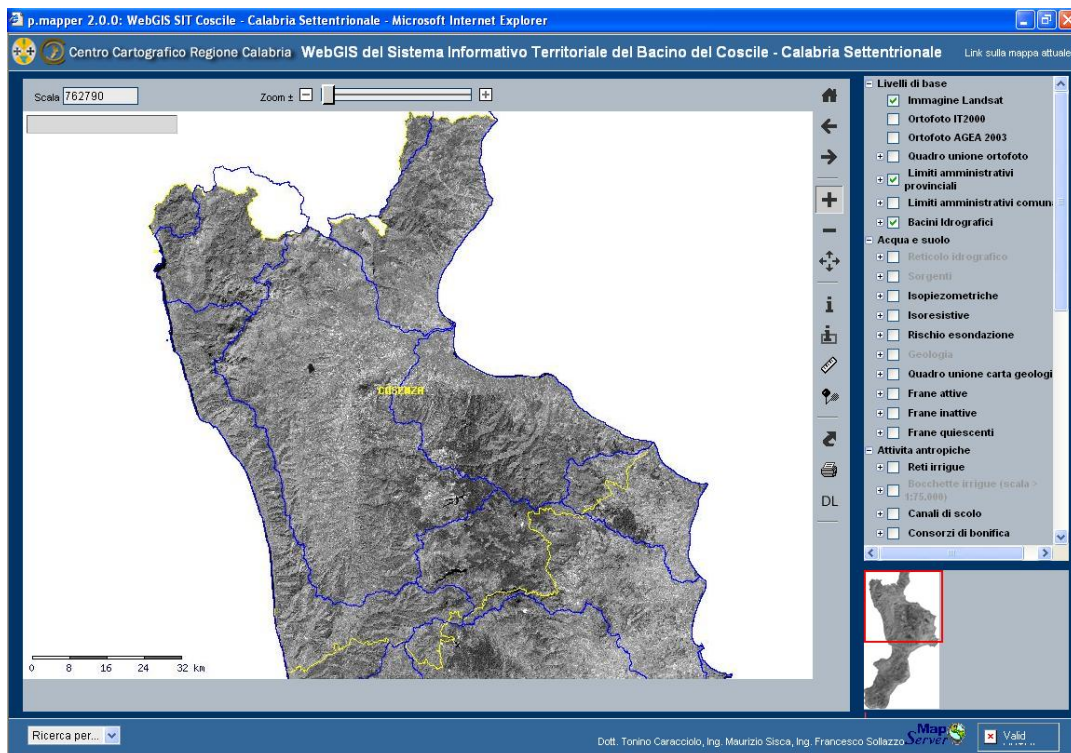


Fig1. WebGIS del SIT

3.1. Funzionalità

Le funzionalità implementate riguardano i consueti strumenti di navigazione delle mappe: pan e zooming. Si possono effettuare misure di distanze e aree; è possibile visualizzare le coordinate di un generico punto e le informazioni alfanumeriche associate agli elementi geografici; è prevista la stampa del layout, in scala, della vista corrente della mappa (in formato html/pdf) e il suo download in formato Geotiff. Infine, è reso possibile integrare set di dati residenti su server differenti e di diverso formato utilizzando lo standard WMS (Web Map Service) dell' OGC (Open Gis Consortium) evitando inutili duplicazioni dei dati stessi, che comporterebbero anche problemi di congruenza in caso di aggiornamento.

3.2. Risultati e applicazioni

Il WebGIS proposto, oltre a permettere l'accesso ai dati geografici raster e vettoriali relativi ai bacini idrografici consente la visualizzazione di layers presenti su server WMS (Web Map Service) remoti predefiniti, che vanno ad integrare la dotazione di dati presenti sul server locale.

Il WMS dell'OGC rappresenta, come noto, un protocollo standard di interscambio/interoperabilità per sistemi GIS Web-based che consente la visualizzazione dinamica dell'overlay di mappe georiferite a partire da sorgenti di dati geografici distribuite. L'aspetto interessante di questa tecnologia risiede nella capacità del MapServer di integrare "al volo" dati locali (da file e/o rdbms geografici) con dati remoti ottenuti da un server compatibile con lo standard WMS ottenendo così la piena interoperabilità dei dati.

Da ciò derivano alcuni importanti vantaggi per gli utenti finali del dato geografico: inutilità di duplicazione dei dati in locale; certezza di consultare/utilizzare una versione certificata dei dati richiesti in quanto il dato viene distribuito direttamente da chi lo produce o ne certifica l'attendibilità; condivisione dell'informazione geografica in maniera indipendente dalle modalità utilizzate per produrla (formati di acquisizione ed archiviazione, software GIS etc.); arricchimento ed integrazione dell'informazione geografica di contenuti aggiuntivi disponibili nello stesso standard. Infatti il Web Map Service consente la creazione di un network di

mapserver distribuiti da cui i singoli client possono creare mappe personalizzate, configurandosi perciò come un Sistema Telematico di Cooperazione Applicativa per dati geo-topo-cartografici e per l'implementazione di un'infrastruttura per la diffusione del repertorio dei dati geografici e la fruizione dei webservices territoriali così come già sperimentato nella infrastruttura dei dati geografici della Regione Calabria.

In conclusione, l'utilizzo delle tecnologie WebGIS e degli standard OGC permettono, anche attraverso il riuso delle soluzioni implementate, il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- la condivisione e l'accesso a dati geografici attraverso la rete *Internet*, tramite interfacce di semplice utilizzo, mirati a proporre analisi sintetiche che non richiedano all'utente interazioni complesse;
- l'integrazione di dati geografici provenienti da fonti eterogenee ed in qualunque formato essi siano disponibili, consentendone l'elaborazione in forma integrata per la produzione in tempo reale delle informazioni richieste dall'utente finale;
- la realizzazione di una banca dati geografica virtuale dotata di automatismi di aggiornamento e di validazione, che non richiedano l'intervento da parte di terzi.

Tali obiettivi, come s'è detto, sono conformi ai punti chiave della direttiva INSPIRE finalizzata allo sviluppo dell'infrastruttura europea per i dati spaziali (SDI, Spatial Data Infrastructure).

4. Il repertorio dei metadati

Una delle condizioni per la realizzazione di una infrastruttura di dati territoriali che comprenda anche lo sviluppo di soluzioni per l'interoperabilità spaziale riguarda l'adozione di metodiche comuni per la classificazione dei dati e la fruizione dei risultati per tutto l'universo dei fruitori attraverso il repertorio dei metadati.

L'implementazione di un repertorio dei metadati dei dati territoriali rappresenta lo strumento mediante il quale è possibile accertare la disponibilità di dati territoriali per l'intero territorio che lo alimenta e lo condivide, le loro caratteristiche e le modalità di utilizzo e di acquisizione. La definizione classica di metadati è quella di "dati sui dati" o metainformazione, trattandosi della documentazione standardizzata destinata a fornire informazioni utili all'utente per comprendere, confrontare, scambiare il contenuto dei dati descritti.

Da un lato chi produce dati ha una chiara idea delle proprie risorse e le organizza e gestisce in maniera adeguata; dall'altro lato l'utente dei dati è facilitato nella scoperta, nella valutazione dell'utilità per il proprio scopo ed eventualmente nell'acquisto dei dati stessi.

I metadati sono stati redatti secondo lo standard ISO 19115 (ISO-TC211) che delinea l'insieme minimo di metadati (Core Metadata) necessario per documentare i dati territoriali nel Repertorio Nazionale di cui all'art. 59 del Dlgs n. 82 del 7 marzo 2005–Codice dell'Amministrazione Digitale. Il *National Core Metadata* definisce le linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115:2003 *Geographic Information - Metadata* (recepito in Europa come EN ISO 19115:2005 e in Italia come UNI EN ISO 19115:2005) al Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, previsto dall'art. 59 del Codice dell'Amministrazione Digitale, costituendo il presupposto tecnico della normativa di regolamentazione ivi prevista. Il repertorio regionale è stato implementato utilizzando il software Open Source FAO Geonetwork (<http://www.fao.org/geonetwork>) come repository della metainformazione e ambiente web di consultazione. Il repertorio si presta ad essere alimentato dai soggetti autorizzati, mediante la creazione di opportuni profili di utenza, per l'inserimento di metadati di interesse regionale, provinciale e comunale.

BIBLIOGRAFIA

[1] T.Caracciolo, V.Marra, G.Calabretta, M.Sisca, F.Teti “Un prototipo WebGIS per l’interoperabilità e la condivisione dei dati geografici fra gli Enti della Regione Calabria” 8^a Conferenza Nazionale ASITA 2004 – GEOMATICA Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie 14 – 17 dicembre 2004, Fiera di Roma

[2] T.Caracciolo, V.Marra, G.Calabretta, M.Sisca, F.Teti “Applicazione di standard di interoperabilità spaziale all’interno dell’infrastruttura dei dati geografici della Regione Calabria” 9^a Conferenza Nazionale ASITA 2005 - 15 – 18 novembre 2005, Centro Congressuale “Le Ciminiere” - Catania

Reperibili al sito <http://www.opengis.net/>

OpenGIS - <http://www.opengeospatial.org/> - “Web Map Service Interfaces Implementation Specification”

OpenGIS - “Geography Markup Language (GML) Implementation Specification”

OpenGIS - “Web Feature Service Implementation Specification”

OpenGIS - “Filter Encoding Implementation Specification”

OpenGIS - “Styled Layer Descriptor Implementation Specification”

OpenGIS - “Web Map Server Cookbook” ,

www.gsdi.org - “GDSI Cookbook vers.2.0” ,

www.ec-gis.org/inspire/ - INSPIRE: The INFrastructure for SPatial InfoRmation in Europe

Software open source:

<http://pmapper.sourceforge.net/index.shtml>

<http://mapserver.gis.umn.edu/>

<http://postgis.refractions.net/>

WebGIS Centro Cartografico Regionale

<http://www.regione.calabria.it> (link Cartografia – sezione Servizi)

Repertorio metadati Centro Cartografico Regionale

<http://www.regione.calabria.it> (link Cartografia – sezione Servizi)

Riferimenti normativi

ISO 19115:2003, Geographic Information - Metadata

EN ISO 19115:2005, Geographic Information – Metadata

UNI EN ISO 19115:2005, *Geographic Information - Metadata*

CEN TC287, *Geographic information – European core metadata for discovery* – Working document - dicembre 2005

ISO/DIS 19118 – *Geographic Information – Encoding* – 2002

ISO/DTS 19139 – *Geographic Information Metadata – XML Schema Implementation* – 2005

W3C XML, *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (third edition)*, W3C Recommendation – 4 febbraio 2004

DECRETO LEGISLATIVO 7 marzo 2005, n. 82 – *Codice dell’Amministrazione Digitale e*