

Geoportale del Consorzio LaMMA

Disseminazione di dati meteo in near real-time tramite standard OGC e software Open Source

di Simone Giannchini, Riccardo Mari, Manuela Corongiu, Lorenzo Bottai, Luca Fibbi, Francesco Pasi

GeoPortale Open-Source per la ingestione, catalogazione e disseminazione dei dati geospaziali (e relativa metainformazione) elaborati dal Consorzio LaMMA in ambito meteorologico e ambientale.

Il Consorzio LaMMA

Il LaMMA è un Consorzio pubblico tra Regione Toscana e Consiglio Nazionale delle Ricerche che unisce le competenze della ricerca scientifica del CNR con le finalità di pubblica utilità dell'amministrazione, per sviluppare prodotti e servizi per il territorio e la collettività toscana. Il Consorzio, nato dal progetto Laboratorio La.M.M.A. del 1997, ha fatto della mission di ricerca un'impronta caratteristica delle sue attività. Lo studio e l'osservazione dei fenomeni terrestri sono le fondamenta su cui si realizza il trasferimento operativo diretto a sviluppare soluzioni e servizi mirati per la Toscana e il suo territorio.

Gli ambiti di attività del Consorzio sono molteplici, evidenziamo di seguito i principali.

Servizio meteo regionale e modellistica meteo-diffusionale.
Presso il LaMMA ha sede il servizio di previsione meteorologica della Toscana che garantisce il monitoraggio continuo delle condizioni atmosferiche in atto attraverso l'elaborazione di bollettini giornalieri aggiornati 7 giorni su 7 oltre a fornire servizi "su misura" con bollettini meteo rivolti a specifiche comunità di utenti.

Oceanografia fisica operativa.

Il LaMMA svolge attività di ricerca nell'osservazione dei parametri fisici del mare attraverso la raccolta e l'elaborazione di dati misurati e telerilevati e l'uso di modellistica meteo-marina, idrodinamica e biogeochimica.

Sistemi informativi per la gestione delle risorse e dei rischi ambientali.

Grazie all'uso integrato dell'osservazione satellitare e dei sistemi informativi geografici, il LaMMA offre soluzioni e strumenti per leggere il territorio e gestirne le dinamiche e l'evoluzione tramite prodotti geo-informativi come mappe di rischio, banche dati geografiche e cartografia tematica.

Cambiamenti climatici e riduzione delle emissioni climateranti.

Il LaMMA svolge analisi della climatologia regionale a diversi livelli spaziali e temporali per la migliore comprensione dei cambiamenti in corso. Presso il LaMMA ha sede il Focal Point Kyoto della Regione Toscana, che fornisce un supporto alla Regione nella strategia di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico.

Verso una SDI integrata basata su protocolli standard

La complessità delle informazioni gestite nonché la relativa fornitura di servizi sono aspetti chiave delle attività del Consorzio che rendono necessario l'orientamento verso una infrastruttura geografica. Gli sviluppi strategici di ricerca sono sempre più connessi alle applicazioni trasversali: ne sono validi esempi le connessioni tra meteorologia/climatologia e la geologia per lo sviluppo di sistemi di allerta o previsione dei rischi naturali, l'idrologia e l'oceanografia, per gli studi sulla risorsa idrica. Da ciò deriva che lo sviluppo di capacità di gestione di ambiti multidisciplinari è requisito fondamentale nei processi del Consorzio insieme alla gestione complessa del binomio "ricerca - servizi". Da questo punto di vista il Consorzio LaMMA mostra il suo carattere fortemente scientifico. Lo studio e l'osservazione dei fenomeni sono il vero cuore della ricerca, e queste sono le basi su cui il Consorzio costruisce le sue capacità operative al fine di sviluppare soluzioni e servizi su misura per la Toscana e il suo territorio.

Nelle fasi di progettazione ed analisi delle informazioni le dimensioni spaziali e temporali sono il cuore delle caratterizzanti di sistema. Ad esempio, l'aspetto temporale deve essere gestito/utilizzato secondo le attività di ricerca che non sempre corrispondono alle attività di analisi (in tempo reale) o alle richieste di specifici servizi. Analogamente possono essere considerati gli aspetti della dimensione spaziale dove i modelli multi geometria, i diversi livelli di dettaglio e le sorgenti multi-precisione devono essere confrontati a partire dal significato ontologico di specifiche informazioni. Di conseguenza, l'infrastruttura complessiva in corso di progettazione (di cui il GeoPortale rappresenta una milestone importante) vuole tener conto sia delle caratteristiche dei repository sia delle strutture dati funzionali all'analisi ed alla modellazione dei fenomeni, sia allo sviluppo di applicazioni generiche che specifiche, sia in un'ottica di ricerca che di erogazione di servizi. Inoltre tale infrastruttura dovrà essere sufficientemente flessibile da garantire aggiornamenti ed integrazioni in continuo ed inconformità alla innovazione tecnologica. Per quanto riguarda l'attenzione agli standard, dal 2007 il Consorzio LaMMA è socio UNINFO e partecipa alle attività normative sui dati geografici dell'ISO TC/211 e del CEN TC/287.

Sempre dal 2007 ha espresso il suo interesse verso INSPIRE, costituendo una SDIC (spatial Data Interest Community tra Regione Toscana e il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Biometeorologia) partecipando alle fasi di test relative ai temi: Addresses, Land Cover, Buildings. Di fatto, il LaMMA gestisce (direttamente o indirettamente) dati che si sovrappongono a circa il 70 % dei temi proposti da INSPIRE.

I dati meteo e la derivazione di dataset geografici per la pubblicazione

Le informazioni meteorologiche sono strutturate in modelli, archivi, formati che dipendono dalla natura delle stesse informazioni, dalla fonte di acquisizione, osservazione, dal grado di elaborazione. In tutti i casi tali formati non sono funzionali o direttamente trattabili nella loro complessità, come dati da rendere disponibili ed immediatamente accessibili. Per tali motivi i dataset oggetto di pubblicazione richiedono una fase di elaborazione ed analisi dei contenuti che consenta di individuare gli elementi più opportuni alla divulgazione con opportuni filtri e semplificazioni che mantengano efficace significatività delle variabili evidenziate. Come molti sanno, infatti, i dati meteorologici sono resi disponibili con visualizzazione geografica solo a seguito di elaborazioni anche complesse dei dati grezzi che sono invece orientati al funzionamento di modelli meteorologici in cui la definizione degli algoritmi e delle variabili costituisce il cuore dei contenuti non direttamente osservabili dall'utenza principale, ancorché specializzata, cioè i fruitori dei dati meteo come dati ambientali e spazializzati.

Il dato meteorologico è quello sia storicamente che attualmente, di maggior identificazione e visibilità del Consorzio LaMMA, oltre che di fatto informazione poco inflazionata dal punto di vista degli aspetti di accessibilità geospaziale delle informazioni correlate. Per tale motivo la parte meteo è stata la tematica prima e prioritaria oggetto di pubblicazione tramite geoportale. In questo contesto si è pensato di dare la possibilità sia al personale interno in primis, che ad un pubblico più vasto, di visualizzare, interrogare e quando possibile scaricare, i prodotti geospaziali che sono usualmente elaborati e utilizzati dal Consorzio LaMMA nelle molteplici applicazioni in ambito meteorologico e ambientale.

Punto chiave di questa tipologia di strumento è la possibilità di sovrapporre le variabili dei modelli meteorologici elaborati internamente, oltre che con se stessi, anche con le informazioni di un archivio, anche esso gestito e realizzato presso il Consorzio LaMMA, contenente i dati meteorologici misurati e aggiornati il più rapidamente possibile dalle reti osservative italiane e internazionali. Tali informazioni, pur essendo dotate della componente spaziale, non venivano fino ad adesso utilizzate per essere visualizzate in un contesto geospaziale e quindi in un ambiente GIS oriented, ma erano predisposte per essere distribuite agli utenti finali in forma testuale per eventuali elaborazioni oppure essere utilizzate per produrre grafici.

Oltre ai modelli meteorologici vengono prodotte internamente, a partire da dati raw, anche le immagini provenienti dai satelliti geostazionari meteorologici meteosat MSG (Meteosat Second Generation) gestiti da EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites) e le immagini RADAR provenienti dalla Protezione Civile Nazionale.

Di seguito è stata riportata la lista dettagliata di tutti i dati che al momento vengono ingeriti e quindi disseminati dal GeoPortale in near real-time.

Modellistica meteorologica (di pubblico accesso)

- Modello globale GFS (Global Forecast System), con risoluzione spaziale 50 km e previsioni a 180 ore, frequenza di aggiornamento 4 volte al giorno.
- Modello ad area limitata WRF (Weather Research and Forecasting model; il modello WRF-ARW nelle sue varie configurazioni viene elaborato su cluster di calcolo residenti al Consorzio LaMMA.), con risoluzione spaziale 12 km e dati di inizializzazione GFS, con dominio esteso a tutto il Mediterraneo e previsioni a 120 ore (med_gfs_12km*), frequenza di aggiornamento 2 volte al giorno
- Modello ad area limitata WRF (Weather Research and Forecasting model), con risoluzione spaziale 12 km e dati di inizializzazione ECMWF, con dominio esteso al Mediterraneo centro-occidentale con previsioni a 120 ore (arw_ecm_12km*), frequenza di aggiornamento 2 volte al giorno
- Modello meteorologico WRF (Weather Research and Forecasting model), innestato nel modello a 12km su ECMWF (arw_ecm_12km) con risoluzione spaziale 3 km e dominio esteso all'Italia con previsioni a 48 ore (arw_ecm_3km*), frequenza di aggiornamento 2 volte al giorno

Tutti i dati pubblicamente accessibili possono essere visualizzati nel Viewer integrato con il catalogo oppure scaricati liberamente come immagini georeferenziate (GeoTIFF). Per i modelli meteorologici viene al momento mantenuta una finestra temporale di 3 giorni, cioè sono di volta in volta disponibili tutti i dati e la relativa metainformazione antecedenti 3 giorni dalla data di accesso al geoportale.

Archivio delle immagini di NDVI (di pubblico accesso)

Il Consorzio LaMMA mantiene un archivio di immagini NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) provenienti dal satellite MODIS (MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer). L'archivio inizia da Febbraio 2000. Le immagini hanno una risoluzione temporale di 16 giorni mentre quella spaziale è di 250 m.

Immagini del satellite MeteoSat di seconda generazione (accesso riservato)

L'MSG è un satellite geostazionario posizionato a 36.000 km sull'equatore. Ogni 15-5 minuti acquisisce la stessa immagine per l'area mediterranea e africana in differenti 12 canali spettrali dal visibile al lontano infrarosso. Il buon campionamento spaziale e temporale permette il monitoraggio e l'osservazione di sistemi nuvolosi oltre che, dopo specifiche elaborazioni, la rilevazione di nebbie, incendi, temperatura del mare, ecc...

Nel geoportale sono presenti i dataset:

- Meteosat Second Generation - MSG2 (Meteosat 9), con frequenza di aggiornamento 5 minuti.
- Meteosat Second Generation - MSG3 (Meteosat 10), con frequenza di aggiornamento 15 minuti.

Il sistema di ingestione calcola durante la ingestione a partire dai dati dei canali, prodotti quali Dust, Natural Colors ed AirMass.

Immagini RADAR (accesso riservato)

Sistema, a sensore attivo, che geolocalizza zone caratterizzate da sistemi precipitativi attraverso l'uso di onde elettromagnetiche.

- CAPPI - Constant Altitude Plan Position Indicator, con frequenza di aggiornamento 15 minuti:
 - Z2000: riflettività a 2000 m
 - Z3000: riflettività a 3000 m
 - Z5000: riflettività a 5000 m
- SRI - Surface Rainfall Intensity (intensità istantanea della pioggia), con frequenza di aggiornamento 15 minuti
- SRT - Surface Rainfall Total (cumulata di pioggia), con frequenza di aggiornamento 60 minuti:
 - SRT1: cumulata oraria
 - SRT3: cumulata 3 ore
 - SRT6: cumulata 6 ore
 - SRT12: cumulata 12 ore
 - SRT24: cumulata 24 ore

A breve saranno disponibili i dati radar di proprietà del Consorzio che saranno resi di dominio pubblico.

Stazioni Meteo del Consorzio LaMMA (di pubblico accesso)

Dati in tempo reale delle stazioni meteo del LaMMA (data l'elaborazione necessaria alla pubblicazione i dati delle stazioni meteo hanno un ritardo di circa 2 ore).

- Pioggia cumulata (mm) (15 minuti, oraria, 6 ore),
- Velocità (m/s) e direzione (gradi 0 - 360) del vento con frequenza oraria,
- Temperatura di rugiada (°C) con frequenza oraria, Umidità relativa (%) con frequenza oraria
- Temperatura (°C) con frequenza oraria.

Il Geoportale: Open Source e COTS a braccetto con gli standard

Per supportare lo sviluppo del GeoPortale il Consorzio LaMMA ha deciso in fase di design della infrastruttura per il dispiegamento la customizzazione di componenti Open Source con l'obiettivo di complementare i componenti proprietari esistenti (e.g. il DBMS Oracle) di cui si prevedeva la continuità di utilizzo. Il Consorzio LaMMA ha quindi investito i fondi risparmiati sulle licenze in formazione per il proprio staff ed in supporto professionale per sviluppi, bug fix e customizzazioni. E' importante sottolineare come alcuni di questi sviluppi siano entrati a far parte della codebase dei relativi prodotti Open Source (e.g. il miglioramento al supporto per la dimensione TIME in GeoServer).

Punto focale di tutto il lavoro è stata la messa in opera di una infrastruttura di preprocessing ed ingestione automatica che fosse in grado di preprocessare, catalogare ed ingerire in maniera unsupervised la mole enorme di dati acquisiti in real-time a vario titolo dal LaMMA (come descritto nelle sezioni precedenti) in modo da poter creare dei mash-up ad alto contenuto informativo e sempre aggiornati. E' altresì importante sottolineare come allo scopo di ridurre le risorse hardware e software necessarie per l'infrastruttura si è deciso di limitare la finestra temporale dei dati disponibili online affidandosi a delle procedure automatiche che andassero durante il periodo notturno, quindi di scarsi accessi, a rimuovere il contenuto ritenuto oramai obsoleto (e.g. output di modelli meteo piu' vecchi di 3 giorni).

In figura 1 è mostrato un semplice diagramma di deploy della infrastruttura dispiegata. In termini di funzionalità si è deciso in fase progettuale di seguire per quanto possibile (rispetto a quelli che erano gli obiettivi interni) le indicazioni contenute nei vari documenti facenti capo alla

direttiva INSPIRE (e quindi agli standard OGC ed ISO) prevedendo le funzionalità di:

- Disseminazione di mappe via servizio *Web Map Service (WMS)*, per tale funzionalità si è scelto il software Open Source *GeoServer* (<http://www.geoserver.org>)
- Disseminazione dei dati vettoriali via servizio *Web Feature Service (WFS)*, per tale funzionalità si è scelto il software Open Source *GeoServer*
- Ricerca risorse e disseminazione di metadati tramite servizio *Catalogue Service for the Web (CSW)*, per tale funzionalità si è scelto il software Open Source *GeoNetwork* (<http://geonetwork-opensource.org>)

Si è inoltre deciso di complementare questi servizi con il di spiegamento di un componente per l'accelerazione della disseminazione delle mappe tile oriented tramite protocolli quali *Tile Map Server (TMS)*: in questo caso la scelta è caduta sul software Open Source *GeoWebCache* (<http://geowebcache.org>).

Accanto ai servizi appena introdotti si è anche deciso di dotarsi di un geoportale che integrasse in una unica interfaccia semplice ma allo stesso tempo potente le funzionalità di ricerca, visualizzazione e download dei dati acquisiti con lo scopo di fornire uno strumento *ready-to-use* per tutti gli utenti che non intendano collegarsi direttamente ai servizi offerti o scaricare e quindi riutilizzare i dati stessi : in questo caso la scelta è caduta sul software *Open Source MapStore* (<http://mapstore.geo-solutions.it>).

Infine per quanto riguarda le funzionalità di ingestione e preprocessing dei dati si è impiegato il prodotto Open Source *GeoBatch* (<http://geobatch.geo-solutions.it/>).

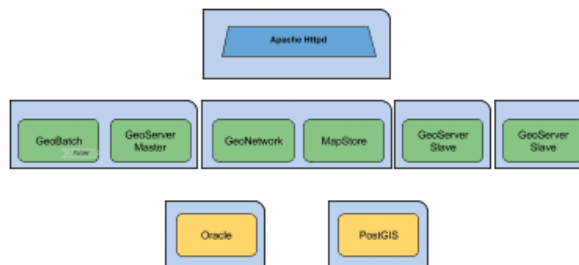


Fig. 1 - Diagramma di deploy della SDI del Consorzio LaMMA.

Scendiamo ora più in dettaglio in quelli che sono i *building block* che sono stati dispiegati evidenziando alcuni aspetti di particolare interesse.

Per quanto riguarda i servizi *WMS* e *WFS* si è scelto di installare un cluster Master-Slave di *GeoServer* in modo da ottenere maggiore robustezza e scalabilità rispetto alle risorse a disposizione; si è dedicato un singolo *GeoServer* (istanza master) alla ingestione e configurazione dei dati in arrivo mentre si sono dedicate due istanze slave in configurazione Attiva-Attiva a servire le richieste *WMS* e *WFS* dagli utenti del sistema per maggiore scalabilità. Allo scopo di sincronizzare le modifiche apportate alla istanza Master con le istanze Slave è stata utilizzata la estensione di Clustering sviluppata da *GeoSolutions*; in questo le istanze Slave sono comandata in modo remoto dalla istanza Master a sua volta comandata dal software di ingestione automatica come spiegato nel prosieguo.

Per quanto riguarda i servizi di catalogazione, ricerca e portale secondo specifiche OGC CSW, ISO 19115 ISO 19119 e ISO 19139 è stato fatto uso del prodotto Open Source *GeoNetwork* (<http://geonetwork-opensource.org/>).



Fig. 2 - Interfaccia di ricerca prodotti.

Nell'ambito del progetto del portale realizzato si è deciso di usare GeoNetwork sia come registry che come repository ma anche come portale di ricerca, in modo da mettere a disposizione degli utenti una interfaccia completa ed intuitiva da dove poter fare ricerche, scatenare visualizzazioni nel Viewer integrato ma anche effettuare il download dei dati stessi nel formato GeoTIFF per una successiva elaborazione come mostrato nelle prossime figure.



Fig. 3 - Dettaglio descrizione risorsa nella interfaccia di ricerca.

Per quanto riguarda il prodotto utilizzato per la costruzione del GeoPortale stesso la scelta è caduta sul prodotto Open Source (licenza GPL) MapStore sviluppato da GeoSolutions. Esso è stato profondamente customizzato in modo da supportare la visualizzazione con componente temporale come mostrato nella figura sottostante.

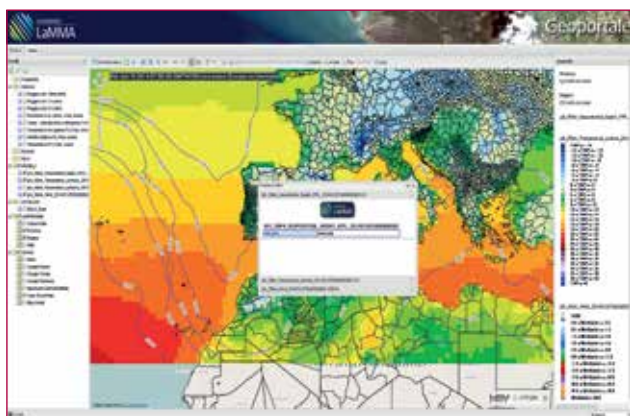


Fig. 4 - Dettaglio interfaccia di visualizzazione dati.

Punto centrale di tutta la infrastruttura è il motore di ingestione e preprocessing. Come si è detto in precedenza la SDI è stata creata per la gestione e disseminazione in near real-time di dati complessi e di vario tipo ma afferenti al mondo meteo; a tale scopo in GeoBatch sono state create svariate catene di ingestione per i vari tipi di dati che sono scatenate periodicamente o alla ricezione dei dati le quali si occupano di ottimizzare i dati stessi in termini di formato, compressione ed organizzazione quindi di creare o aggiornare i metadati che descrivono la sorgente di dati gestita dalla catena in questione (e.g. MeteoSat 2G)

sul portale, quindi di interagire con il cluster di GeoServer per pubblicare direttamente i dati processati secondo regole di stile predefinite. Allo stesso tempo delle mappe specifiche ad uso interno vengono create e pubblicate in modo da predisporre delle visualizzazioni ad-hoc per l'uso operativo. E' da sottolineare come i singoli componenti delle catene di processamento siano stati sviluppati con linguaggi di scripting come Python in modo da dare la possibilità al personale del LaMMA di modificare in real-time le procedure stesse senza dover aggiornare GeoBatch stesso (e.g. le procedure per la creazione dei prodotti MeteoSat a partire dai dati grezzi dei canali sono state sviluppate in Python).

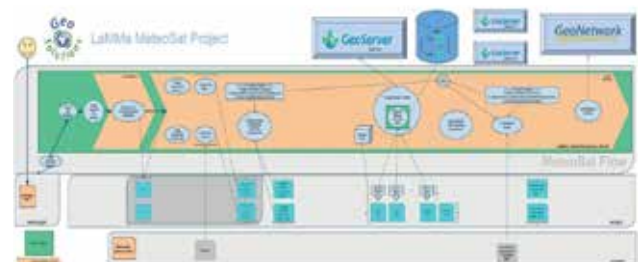


Fig. 5 - Flusso di ingestione dei dati MeteoSat.

Prima di concludere la trattazione del portale ci sembra opportuno sottolineare alcune delle funzionalità innovative fornite. Per quanto riguarda i dati delle stazioni meteo è stato predisposto un tool (mostrato in figura 6) che permette tramite una sequenza di query WMS GetFeatureInfo e WFS GetFeature di estrarre la serie temporale dei dati acquisiti su una stazione meteo per una particolare variabile geofisica (e.g. temperatura) negli ultimi 5 gg e di trasformarla in un grafico a video per una analisi veloce dell'andamento o di scaricarla come csv.

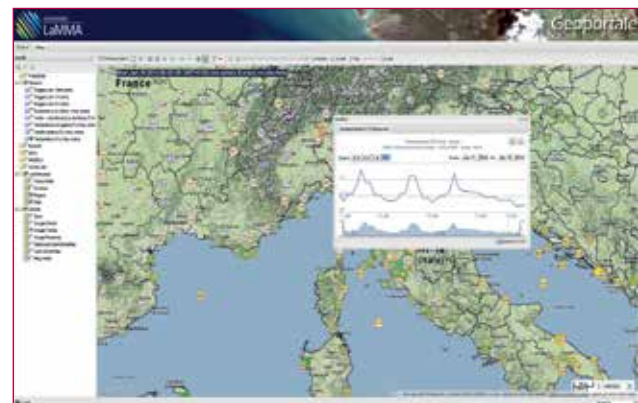


Fig. 6 - Grafico dell'andamento della temperatura oraria su 5 giorni.

Per quanto riguarda le variabili geofisiche relative al vento è stata implementata una funzionalità in GeoServer per trasformare direttamente i valori di modulo e direzione in una freccia di direzione e colore ad essi proporzionali come se i dati fossero stati trasformati in dati vettoriali in precedenza. Questo ci ha permesso di ridurre notevolmente il tempo di ingestione su questi dati non dovendo precalcolare i punti a cui associare le frecce. Una cosa analoga è stata fatta per la visualizzazione delle linee di livello su alcuni dati; anziché estrarre le linee in preprocessing si è deciso di calcolarle al volo. Si veda a tal proposito figura 7.



Fig. 7 - Grafico Contouring applicato al parametro "Altezzo dello Zero Termico" e disegno del layer del vento a 10m come frecce.

Conclusioni

A partire da questa prima versione, i contenuti saranno progressivamente integrati e ampliati fino a rendere il Geoportale un punto di accesso unificato alle risorse informative geografiche (dati, servizi, metadati, etc) del Consorzio.

Una funzionalità operativa molto utilizzata dal personale del servizio Meteo è relativa alle previsioni del tempo a brevissima scadenza (nowcasting). Infatti il geoportale permette di visualizzare in maniera semplice ed intuitiva molte informazioni contemporaneamente (stazioni, radar, modelli meteorologici, ecc...), semplificando il continuo monitoraggio della situazione meteorologica in condizioni critiche.

Una ulteriore importante funzionalità in un contesto operativo, che grazie al geoportale sarà possibile implementare, è la gestione della fase di allertamento e di monitoraggio delle informazioni per la protezione civile. In questo campo risulta di primaria importanza la possibilità di visualizzare informazioni meteo e analoghe in forma georiferita su tematismi specifici della protezione civile. Infatti il sistema permetterà ad utenti specializzati (sia meteorologi che personale della protezione civile) di visualizzare e di compiere elaborazioni in *real-time* sulle cosiddette aree di allertamento (aree basate su confini amministrativi e su condizioni meteo-climatiche omogenee) per permettere un più efficace coordinamento delle informazioni alla popolazione e per gestire al meglio gli interventi sul territorio.

Grazie all'utilizzo interno e ad alcune segnalazioni da parte degli utenti sono state evidenziate numerose possibilità di sviluppo. Tra queste dare la possibilità all'utente:

- ▶ di una gestione dinamica delle informazioni derivate dal database delle stazioni meteorologiche con la possibilità di personalizzare il periodo di visualizzazione della variabile selezionata (non solamente gli ultimi 5 giorni come adesso);
- ▶ di decidere dinamicamente l'intervallo di aggregazione;
- ▶ possibilità di esportare il dato anche nel formato *shapefile*.

E' in fase di implementazione l'aggiunta del layer delle fulminazioni, al momento reso disponibile al personale interno come servizio WFS per varie finalità operative e di ricerca. Inoltre sono state fatte richieste di aggiunta di variabili meteorologiche oltre a quelle già disponibili, soprattutto in merito alla variabile precipitazione, per la quale è prevista la creazione di nuovi livelli con le cumulate nelle 3 - 6 - 12 - 24 ore, oltre alle già presenti orarie.

Parole chiave

METEO; LAMMA; OPENDATA; GEOPORTALE; GIS; GEOSERVER; GEONETWORK; MAPSTORE; GEOWEBCACHE; OPEN SOURCE; WMS; WFS; CSW; METOC

Abstract

THIS PAPER DESCRIBES THE SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE (SDI) USED BY THE LAMMA CONSORTIUM - ENVIRONMENTAL MODELLING AND MONITORING LABORATORY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TUSCANY REGION FOR SHARING, VIEWING AND CATALOGUING (METADATA AND RELATED INFORMATION) ALL GEOSPATIAL DATA THAT ARE DAILY PROCESSED AND USED OPERATIONALLY IN MANY METEOROLOGICAL AND ENVIRONMENTAL APPLICATIONS.

THE SDI WAS DEVELOPED USING OPEN SOURCE TECHNOLOGIES, MOREOVER THE GEOSPATIAL DATA HAS BEEN IMPLEMENTED THROUGH PROTOCOLS BASED ON OGC (OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM) STANDARDS SUCH AS WMS, WFS AND CSW. GEOSERVER WAS USED FOR DISSEMINATING GEOSPATIAL DATA AND MAPS THROUGH OGC WMS AND WFS PROTOCOLS WHILE GEONETWORK WAS USED AS THE CATALOGUING AND SEARCH PORTAL THROUGH ALSO THE CSW PROTOCOL; EVENTUALLY MAPSTORE WAS USED TO IMPLEMENT THE MASH-UP FRONT-END.

THE INNOVATIVE ASPECT OF THIS PORTAL IS THE FACT THAT IT CURRENTLY IS INGESTING, FUSING AND DISSEMINATING GEOSPATIAL DATA RELATED TO THE METOC FIELD FROM VARIOUS SOURCES IN NEAR REAL-TIME IN A COMPREHENSIVE MANNER THAT ALLOWS USERS TO CREATE ADDED VALUE VISUALIZATIONS FOR THE SUPPORT OF OPERATIONAL USE CASES AS WELL AS TO ACCESS AND DOWNLOAD UNDERLYING DATA (WHERE APPLICABLE).

Autori

ING. SIMONE GIANNECCHINI
DIRETTORE, GEO SOLUTIONS SAS
VIA CARIGNONI 51, 55041 CAMAIORE (LU)
TEL +390584962313
FAX +3905841660272
HTTP://WWW.GEO-SOLUTIONS.IT
SIMONE.GIANNECCHINI@GEO-SOLUTIONS.IT

DR. RICCARDO MARI
IBIMET - CNR (ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE)
CONSORZIO LAMMA (LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)
VIA MADONNA DEL PIANO N. 10, EDIFICIO D - PIANO PRIMO, 50019 SESTO FIORENTINO (FI), ITALY
TEL. (+39) 055 4483029
FAX: (+39) 055 444083
HTTP://WWW.LAMMA.RETE.TOSCANA.IT
MARI@LAMMA.RETE.TOSCANA.IT

ING. MANUELA CORONGIU
CONSORZIO LAMMA (LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)
VIA MADONNA DEL PIANO N. 10, EDIFICIO D - PIANO PRIMO, 50019 SESTO FIORENTINO (FI), ITALY
TEL. (+39) 055 4483075
FAX: (+39) 055 444083
HTTP://WWW.LAMMA.RETE.TOSCANA.IT
CORONGIU@LAMMA.RETE.TOSCANA.IT

DR. LORENZO BOTTAI
CONSORZIO LAMMA (LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)
VIA MADONNA DEL PIANO N. 10, EDIFICIO D - PIANO PRIMO, 50019 SESTO FIORENTINO (FI), ITALY
TEL. (+39) 055 4483035
FAX: (+39) 055 444083
HTTP://WWW.LAMMA.RETE.TOSCANA.IT
BOTTAI@LAMMA.RETE.TOSCANA.IT

DR. LUCA FIBBI
IBIMET - CNR (ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE)

CONSORZIO LAMMA (LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)
VIA MADONNA DEL PIANO N. 10, EDIFICIO D - PIANO PRIMO, 50019 SESTO FIORENTINO (FI), ITALY
TEL. (+39) 055 4483030
FAX: (+39) 055 444083
HTTP://WWW.LAMMA.RETE.TOSCANA.IT
FIBBI@LAMMA.RETE.TOSCANA.IT

DR. FRANCESCO PASI
IBIMET - CNR (ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE)
CONSORZIO LAMMA (LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE)
VIA MADONNA DEL PIANO N. 10, EDIFICIO D - PIANO PRIMO, 50019 SESTO FIORENTINO (FI), ITALY
TEL. (+39) 055 4483059
FAX: (+39) 055 444083
HTTP://WWW.LAMMA.RETE.TOSCANA.IT
PASI@LAMMA.RETE.TOSCANA.IT