

3. Strumenti GIS Open Source

3.1. Introduzione

Per la predisposizione dei dati di input del modello FLORA-2D e per la visualizzazione dei risultati delle simulazioni idrauliche si è utilizzato uno strumento GIS Open Source, il Quantum GIS.

La scelta del GIS da utilizzare è stata indirizzata verso l'Open Source in coerenza con l'idea di rendere di libero utilizzo lo stesso modello FLORA-2D.

3.2. Il software open source o software libero

Il software libero è attualmente conosciuto in ambito internazionale come Free Open Source Software (FOSS) o Free Libre Open Source Software (FLOSS), ed è il risultato di 30 anni di sviluppo, conferenze e progetti portati avanti da singoli sviluppatori, imprese, compagnie e agenzie internazionali, università e istituti di ricerca. Mentre nel mondo anglosassone il termine Free Software può significare sia software libero sia software gratuito, nella lingua italiana non ci sono dubbi: il software libero implica che il suo utilizzo, il suo sviluppo e la sua distribuzione sono sottoposti a regole diverse da quelle del software non libero o software proprietario.

Il concetto di software libero non è nuovo in ambito informatico, infatti i primi computer in circolazione avevano un costo elevato e solo centri di ricerca avanzati potevano affrontarne l'acquisto e la manutenzione. Questi sistemi venivano gestiti da software che veniva normalmente distribuito senza costo e condiviso tra sviluppatori ed utenti. Il codice scritto dagli utenti era a sua volta disponibile per altri utenti che lo avessero voluto usare o migliorare.

Con la diffusione dei computer all'esterno degli ambiti di ricerca e sviluppo, tra la seconda metà degli anni '70 e la prima metà degli anni '80, venne proposto un modello differente dal precedente, che prevedeva che il software, ovvero l'insieme di istruzioni impartite a un computer per eseguire operazioni, avesse un proprietario che potesse vendere copie agli utenti che sottoscrivono una licenza che definisce i termini di utilizzo del software. Negli accordi stipulati all'acquisto del software tra il proprietario del software e l'utente finale vengono di solito specificate il numero di installazioni possibili e obblighi sul tipo di utilizzo e di distribuzione del software.

Questo modello, che implica un accesso esclusivo al codice sorgente dei programmi, ha portato alla diffusione della pratica dell'esternalizzazione, o outsourcing, dello sviluppo del software al di fuori degli ambienti dove veniva normalmente utilizzato ed ottimizzato.

In questo periodo, programmatori e ricercatori interni a istituzioni che avevano sempre avuto modo di migliorare il software in collaborazione con i fornitori si trovarono in difficoltà. In caso di problemi, ogni collaborazione che prevedesse l'accesso al codice sorgente di un programma doveva essere fatta nei termini di un contratto di esclusività (Non Disclosure Agreement, NDA) che impediva allo sviluppatore di utilizzare il proprio contributo in altri ambiti.

In questo contesto, un ricercatore del Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston decise di interrompere la propria carriera per dedicarsi a tempo pieno a un progetto che permettesse a tutti di avere maggiori libertà in termini di sviluppo e di fruizione del software. Così Richard M. Stallman, nel 1984, fondò la Free Software Foundation con lo scopo di sviluppare e promuovere un sistema operativo corredato di strumenti di sviluppo che permettesse di generare altro software. Al fine di rendere il software accessibile e sviluppabile liberamente, la Free Software Foundation in collaborazione con un pool di esperti di legge ideò un sistema di licenze che utilizza il copyright per tutelare sia gli sviluppatori che gli utenti finali.

All'interno del testo delle licenze pubblicate dalla Free Software Foundation (FSF) si trova la definizione di cosa si intende per programma che sia identificabile come software libero. Per software libero si intende quindi un programma che soddisfa i seguenti quattro punti:

- il software è utilizzabile per qualsiasi scopo in tutte le sue funzionalità;
- il software può essere copiato e distribuito, senza limiti nel numero di installazioni possibili;
- il codice sorgente del software deve essere accessibile;
- si possono apportare migliorie al software.

Il termine Open Source è nato verso la fine degli anni '90 del secolo scorso, ad opera di Bruce Perens. Insieme ad Eric Raymond, lo sviluppatore fondò la Open Source Initiative (OSI) finalizzata soprattutto alla promozione e certificazione del software libero in campo industriale, in un momento storico in cui il termine anglosassone free software poteva creare diffidenza. A partire dal 2007, la diffusione del termine Free Open Source Software ingloba il lavoro e le visioni della FSF e della OSI.

3.3. I GIS open source

I Geographical Information Systems (GIS) sono da tempo uno strumento insostituibile nella pianificazione territoriale e ambientale. Dopo una fase dominata dai desktop GIS proprietari, negli ultimi anni, grazie a interfacce utente sempre più user-friendly, i GIS Open Source stanno conoscendo una diffusione sempre maggiore nelle amministrazioni pubbliche, negli enti di ricerca e nella professione.

L'utilizzo dei software liberi è preferibile rispetto a quello dei più diffusi GIS commerciali per diversi motivi:

- 1) sono basati su standard aperti e orientati alla più ampia interoperabilità possibile, e quindi svincolati da formati proprietari;
- 2) aiutano a ridurre i costi e a liberarsi da strategie dei produttori di software commerciali che costringono a rincorrere aggiornamenti continui e costosi;
- 3) sono più sicuri nei confronti di trojans, backdoor, spyware e virus;
- 4) il software è liberamente modificabile ed è quindi possibile personalizzarlo secondo le proprie esigenze.

Fra i diversi software disponibili quelli più utilizzati sono:

- *gvSIG (Generalitat Valenciana – Sistema d'Informació Geogràfica)*: è un sistema informativo geografico Open Source sviluppato in Java e distribuito con licenza GNU General Public License. Esso è caratterizzato da un'interfaccia grafica e di funzionalità molto simili ai più comuni desktop GIS commerciali, e

supporta tutti i più diffusi formati vettoriali (shp, dxf, dgn, dwg) e raster (ecw, mrsid, jpeg, jp2, tiff, geotiff, png, gif). Dispone di un'ampia gamma di strumenti di geoprocessing e di editing di immagini telerilevate. Con gvSIG è possibile lavorare sia su dati locali, sia con dati remoti secondo gli standard OGC (wms, wcs, wfs);

- *GRASS (Geographic Resources Analysis Support System)*: è un Sistema Informativo Geografico Open Source distribuito con licenza GNU General Public License; può essere acquisito, modificato e ridistribuito liberamente nei termini della licenza GNU gpl. Offre funzionalità avanzate di gestione, visualizzazione e modellizzazione dei dati geografici. Il GRASS rappresenta il riferimento per chi usa il GIS per risolvere una vasta quantità di problemi spaziali, specie se si devono elaborare grandi quantità di dati in catene di elaborazione particolari;
- *Quantum GIS*: è un'applicazione GIS Open Source caratterizzato da interfaccia utente e funzionalità di base molto simili ai più comuni desktop GIS commerciali, che può essere utilizzato con facilità da chi ha familiarità con questi ultimi. QGIS utilizza un plugin di GRASS per le funzionalità più avanzate.

In questo lavoro si è utilizzato come strumento GIS Open Source proprio il Quantum GIS che si è rivelato molto utile sia in fase di input per la creazione della geometria di calcolo, sia in fase di output per la realizzazione delle mappe.

3.4. Il software Quantum GIS

Il Quantum GIS o QGIS nasce nel 2002 quando Gary Sherman inizia a sviluppare un GIS per visualizzare dati di tipo PostGIS (estensione spaziale per PostgreSQL rilasciata l'anno precedente da Refraction Research). Sherman pubblica su SourceForge (una piattaforma web per sviluppare software Open Source in modo collaborativo) il suo progetto e da qui inizia l'ascesa di QGIS.

Numerosi sviluppatori si sono aggiunti al progetto e le release di QGIS si sono succedute con notevole velocità, aumentando stabilità e potenzialità. Fino al 2009 ci sono stati circa 26 rilasci di nuove release di QGIS. Nel 2009 però QGIS raggiunge la maturità con una release, la 1.0.0, che sviluppa una API (Application Programming Interface) stabile e utilizzabile da utenti esperti per sviluppare propri strumenti con linguaggi come Python e C++.

QGIS ha una politica di rilascio di versioni stabili (1.0.0, 1.4.0, 2.0.0) per le quali prevede stabilità delle API per almeno 2 anni dalla uscita della release. Il "release team" prevede poi delle versioni intermedie per le quali si mantiene la compatibilità con le API precedenti, ma queste vengono modificate (estese e aggiornate). Attualmente, il "release team" sta lavorando a nuove versioni che risolvono molti problemi ereditati dalle versioni precedenti e introducono molte nuove funzionalità, come ad esempio la riproiezione al volo dei dati di tipo raster.

QGIS è un software semplice da usare che funziona in ambiente Linux, Unix, BSD (incluso Mac OSX), e Windows. QGIS supporta dati vettoriali, raster e database.

Il software permette di visualizzare, interrogare, modificare carte, creare stampe ed effettuare analisi spaziali. Usato come interfaccia del più potente software GIS Open Source GRASS, permette di realizzare le più disparate e complesse operazioni di analisi geografica quali la modellistica spaziale e l'analisi di immagini satellitari.

Le principali caratteristiche sono:

- a) visualizzazione e sovrapposizione di dati vettoriali e raster in vari formati e proiezioni senza necessità di conversione ad un formato proprio. I formati supportati includono:
 - formati vettoriali supportati dalla libreria OGR (ad es. ESRI shapefile, MapInfo, GML, KML, GPX, DGN, ecc.);
 - database PostGIS e SpatiaLite;
 - formati raster supportati dalla libreria GDAL (ad es. geoTIFF, JPEG e, tramite le opportune librerie proprietarie, ECW, MrSID, ArcSDE, Oracle, ecc.);
 - dati GRASS, sia raster che vettoriali;
 - servizi standard OGC (WMS, WFS, WFS-T);
- b) creazione di mappe ed esplorazione spaziale dei dati con un'interfaccia grafica user friendly. Alcuni dei principali tools includono:
 - riproiezioni al volo di livelli vettoriali;
 - conversione fra formati, e fra differenti proiezioni, sia raster che vettoriali;
 - identificazione e selezione di elementi geometrici;
 - editing, visualizzazione e ricerca di attributi;
 - cambiamento della simbologia raster e vettoriale;

- gestione avanzata del layout di stampa;
 - salvataggio e ripristino dei progetti;
- c) creazione, modifica e esportazione di dati spaziali, utilizzando:
- tools di digitalizzazione, anche topologica e a mano libera;
 - georeferenziazione di immagini;
 - tools GPS per importare ed esportare il formato GPX, convertire fra vari formati;
 - GPS in GPX, effettuare il download/upload da un GPS, tracking live di un GPS collegato;
- d) analisi spaziali, sia raster che vettoriali, come:
- overlay, buffer, merge, ecc.;
 - interpolazioni;
 - algebra delle mappe;
 - analisi geomorfologica, curve di livello, prossimità, intervisibilità;
 - analisi idrologiche;
 - analisi di reti;
 - e molti altri (grazie all'integrazione con GRASS, sono disponibili oltre 250 moduli di analisi);
- e) pubblicazione della mappa su internet tramite webGIS;
- f) utilizzo diretto sul desktop di mappe online (Google Maps, OpenStreetMap, ecc.);
- g) adattamento di QGIS alle proprie necessità grazie alla possibilità di aggiungere plugin personalizzati.

Uno dei punti di forza del QGIS è proprio legato al fatto che la sua architettura di base può essere rafforzata (in termini di gestione di tipologie di dati, di operazioni di calcolo, ecc.) per mezzo di comandi o gruppi di comandi (plugin) presenti nel cosiddetto “core” del sistema e distribuiti con le varie release del programma (scritti in linguaggio C++ o Python) ovvero progettati esternamente (questi sono scritti solo in linguaggio Python) e scaricabili attraverso l’apposito installatore.

I singoli plugin scaricati e poi installati possono poi essere abilitati, nel momento in cui li si vuole utilizzare, grazie al “Gestore QGIS Plugin”. Sono attualmente presenti oltre 100 plugin distribuiti tramite più di dieci archivi.

Tra di essi si rivelato molto utile, per la visualizzazione degli output del modello FLORA-2D, oltre alle principali funzionalità presenti nel software il plugin “Vector Field Renderer” attraverso il quale è possibile visualizzare, sulla base dei vettori velocità, quali sono le direzioni del flusso.

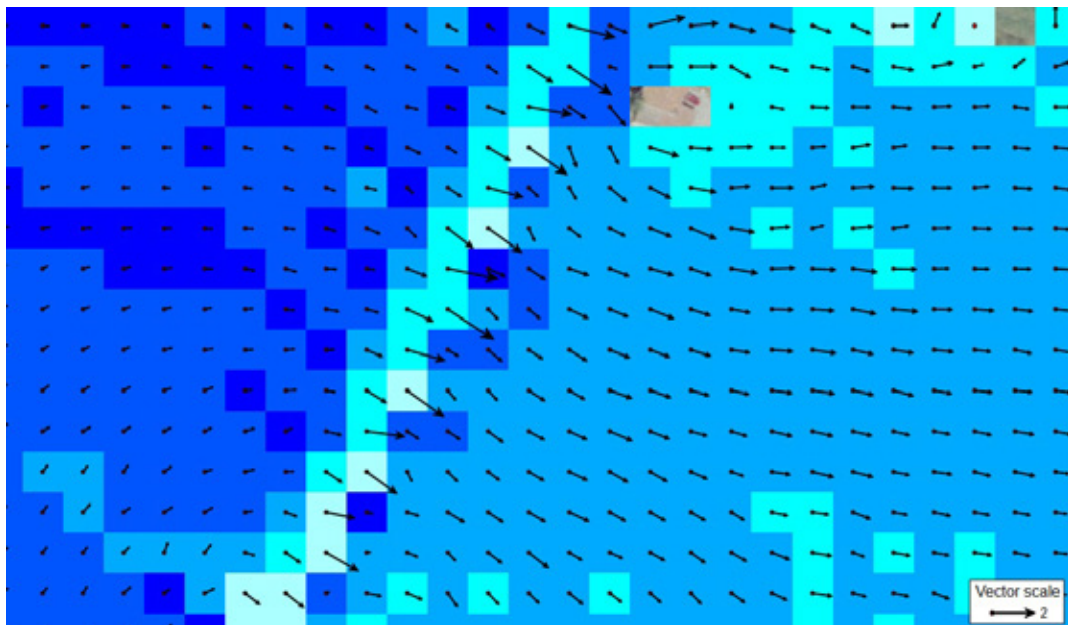


Figura 3.1. Visualizzazione in Quantum GIS dei risultati della simulazione idraulica con FLORA-2D in termini di vettori velocità utilizzando il plugin “Vector Field Renderer”.