



Characterisation of Ungauged Basins  
by Integrated use of hydrological Techniques

# The CUBIST Information System

Tecniche idrologiche integrate  
per la caratterizzazione di bacini non strumentati



Presso il DITIC del Politecnico di Torino, unità coordinatrice del progetto PRIN "Integrazione di metodi data-based e modelli idrologici per la caratterizzazione dei deflussi fluviali in bacini non strumentati" è stato realizzato un potente sistema informativo idrologico a scala nazionale. Il database comprende circa 6000 stazioni pluviometriche, 700 stazioni termometriche e 400 bacini idrografici, completamente caratterizzati per geomorfologia e per le principali grandezze climatiche ed idrologiche.

Il database, è organizzato secondo criteri di ottimizzazione tra dimensioni e prestazioni in ricerca; un'estensione geo-DB permette la memorizzazione integrata nel database di dati geometrico/geografici [bacini, stazioni, nodi].

Il database è stato popolato con dati di pubblico dominio (prima disponibili solo su supporto cartaceo) di fonte e codifica disomogenea, effettuando onerose attività di verifica, correzione, omogeneizzazione e eventuale ricodifica dei dati. I dati geomorfologici sono stati ottenuti dall'analisi del Modello Digitale del Terreno NASA - SRTM tramite l'applicazione di routine automatiche [figura 1].

At the Hydraulics Department of the Politecnico di Torino, coordination unit of the PRIN Project "Characterization of flows in ungauged basins by integrated use of data-based methods and hydrological modeling" a powerful nationwide hydrological information system has been set up. The database includes about 6000 rainfall stations, 700 temperature stations and about 400 river basins, completely defined as regards their geomorphologic characteristics and climatic and hydrologic parameters.

The database is arranged to optimise table dimensions and access performances; a geodatabase extension allows to manage geo-data [watersheds, stations, nodes] within the database itself.

The database has been populated by means of Public Domain data coming from heterogeneous sources and coding standard, after a vast activity of verification, correction, homogenisation and eventual re-coding. Geomorphologic data have been obtained from the NASA-SRTM DEM applying GIS automatic routines [figure 1].

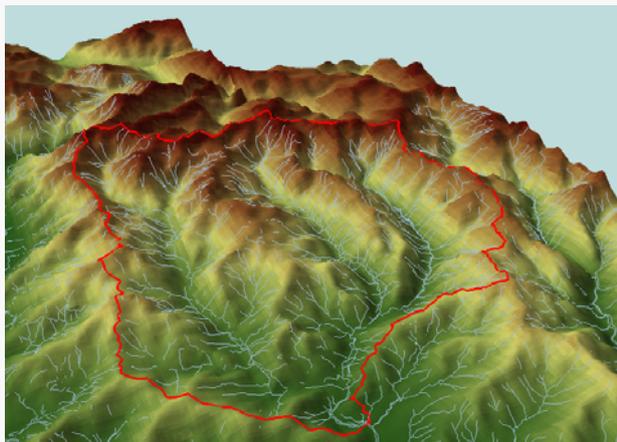


Figura 1 : Bacino P22 - Bacino dello Stura di Lanzo a Lanzo  
Figure 1: PO22 - Watershed Stura di Lanzo in Lanzo

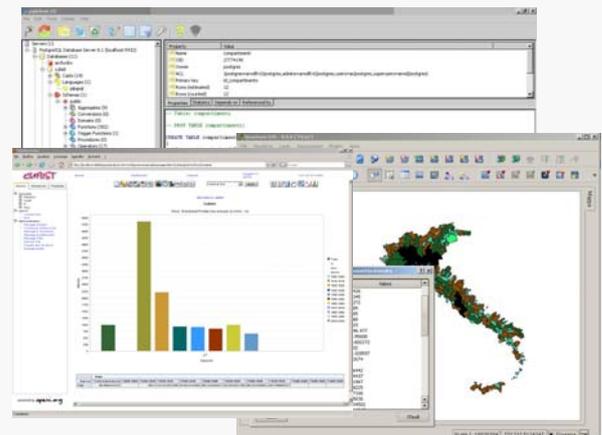


Figura 2: Client DB, olap e GIS per l'interrogazione dei dati CUBIST  
Figure 2 : DB client, olap and GIS software querying CUBIST data

Strumenti client e web offrono accesso completo ai dati; software GIS desktop e web permettono di navigare e interrogare i dati geografici. È stato infine configurato un potente sistema OLAP per l'esplorazione di cubi di dati, sperimentando l'applicazione di tecnologie Business Intelligence in campo idrologico [figura 2].

Il Sistema Informativo CUBIST può essere interrogato per effettuare analisi specifiche di grandezze climatologiche e idrologiche.

Utilizzando i dati delle stazioni pluviometriche, tramite metodi di interpolazione spaziale [Figura 3] vengono determinate grandezze di interesse a scala di bacino, Per le stazioni idrometriche sono disponibili le serie storiche delle portate al colmo di piena [Figura 4] ricavate dai 4 volumi della Pubblicazione n.17 edita dal S.I.M.N., la quale copre un periodo che si chiude nel 1970. Molte delle serie sono integrate con dati successivi inseriti a cura di Unità Operative del gruppo CNR-GNDCI .

La combinazione di misure puntuali ed informazioni spaziali attraverso strumenti di geo-regressione è stata utilizzata per la mappatura di variabili climatiche quali temperatura media [figura 5], radiazione globale, indici climatici.

Client and web-based tools provide full direct data access; desktop and web GIS software can browse and query geographical tables. A powerful OLAP environment has been set up to explore data cubes, experimentally applying Business Intelligence technologies in hydrology [figure 2].

CUBIST Information System data can be accessed to provide specific analysis of climatic and hydrologic parameters.

Using data from rainfall stations, methods of spatial interpolation [Figure 3] have produced maps useful for determining variables at the basin scale

For the discharge station, time series of maximum annual discharge are available [Figure 4], obtained from the 4 volumes of Publication n.17 edited by S.I.M.N., which covers a period closed in 1970. Several time series are integrated with subsequent data added by Units of CNR-GNDCI [

The combination of point and spatial information within a geo-regression framework has been applied for mapping relevant climatic variables, such as average air temperature [figure 5], global radiation, and climatic indices.

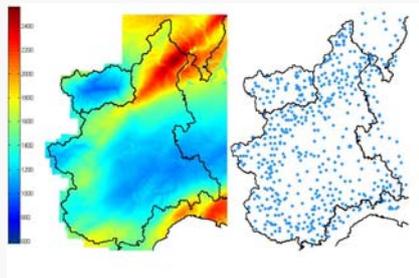


Figura 3 : Ricostruzione spaziale dell'afflusso medio annuo in Piemonte e relative stazioni  
Figure 3: Regionalization of the mean annual precipitation and map of the meteorological station used in North-West Italy

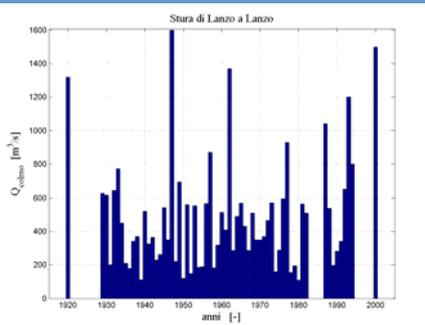


Figura 4: Serie storica delle portate al colmo per la stazione di Stura di Lanzo a Lanzo  
Figure 4: Time series of maximum discharge, Stura di Lanzo at Lanzo discharge station

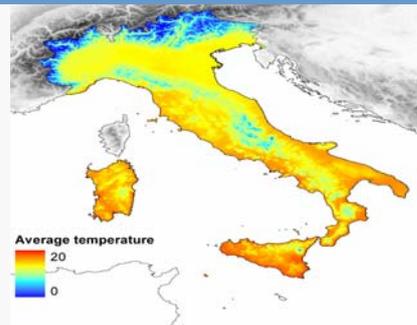


Figura 5: georegressione per temperatura media  
Figure 5: Geo-regression of average air temperature

Il Sistema Informativo CUBIST è sviluppato esclusivamente con Software Free e Open Source: il database è realizzato in PostgreSQL e PostGIS; le analisi GIS sono effettuate in ambiente GRASS; psql PgAdmin e phpPgAdmin permettono l'accesso diretto ai dati; QGIS, gvSIG e Mapserver sono impiegati come visualizzatori GIS; Tomcat + Mondrian + Openl offrono gli strumenti OLAP.

Il sistema è per ora funzionante in rete intranet.

CUBIST Information System has been completely developed using Free and Open Source software: the database is developed in PostgreSQL with Postgis; GIS analysis are performed in GRASS environments; psql, PgAdmin and phpPgAdmin offer direct data access; QGIS or gvSIG and Mapserver are used as GIS software; Tomcat + Mondrian + Openl offer web OLAP tools.

The system is currently working in a intranet domain

Web site: [www.cubist.polito.it](http://www.cubist.polito.it)

Info: Prof. Pierluigi Claps  
DITIC- Politecnico di Torino  
[claps@polito.it]