

WebValley

Informatica per le energie
rinnovabili



Cesare Furlanello, con Gianni Lazzari, **Roberto Flor**, Bruno Caprile,
Maurizio Napolitano, Martino Pizzol, Silvano Paoli, Roberto Svaldi
Chiara Tamanini, Giuseppe Jurman, e 138 studenti (2001-2006)

<http://mpa.itc.it/webvalley.html>

LE MOTIVAZIONI



- **Il Trentino sta investendo notevolmente in formazione e ricerca.**
- **La società ha bisogno di giovani:**
 - **preparati e motivati verso le materie scientifiche**
 - **capaci di capire le potenzialità e le opportunità delle nuove tecnologie**
- **Farsi carico del progredire della cultura scientifica nella comunità trentina e tra i ragazzi in particolare: aiutare a capire e suggerire i modi di un nuovo spirito di lavoro**

LA FORMULA



- **Le idee chiave: invito alla ricerca e al lavoro di gruppo**
 - 20/25 studenti del penultimo anno delle superiori
 - 3 settimane per realizzare un progetto
 - Attività orientata agli aspetti caratterizzanti del metodo scientifico e del lavoro cooperativo finalizzato ad un progetto
 - un'atmosfera vivace e interattiva assieme ad un gruppo di ricercatori dell'FBK-irst e di esperti nel settore delle tecnologie informatiche per l'ambiente.

INGREDIENTI CARATTERIZZANTI



1. Un laboratorio informatico ben attrezzato:

- sostiene lo sviluppo di un percorso vissuto intensamente dai ragazzi, che vengono coinvolti sia dal punto di vista relazionale che da quello delle curiosità personali

2. Un progetto/sfida che invita a trasformarsi in un gruppo di lavoro e ad apprendere in situazioni e modi non convenzionali

3. Creare il laboratorio in una realtà periferica

- Sperimentare assieme ai più giovani le opportunità offerte dall'informatica di un nuovo tipo di sviluppo tecnologico per i piccoli comuni della nostra provincia.

LE SEDI

2001: Palù del Fersina

2002: Luserna

2003: San Bernardo di Rabbi

2004: Pozza di Fassa

2005: Pieve di Bono

2006: Riva di Vallarsa

I PROGETTI

WebValley 2001: SUPERSENTIERI

WebValley 2002: SIMBA

**Sistema Monitoraggio Barriere Architettoniche
con Coop HandyCrea**



Il progetto GeoPARK

Un prototipo di sistema informativo per la gestione di dati faunistici di radiotracking

WebValley2003 (Rabbi)
per il Parco Nazionale dello Stelvio



WebValley2004: Pozza di Fassa

SGA (Sistema informatico per la Genetica Ambientale)



Un prototipo sviluppato con la collaborazione e la supervisione del Centro di Ecologia Alpina, per realizzare un nuovo strumento di lavoro nel settore della genetica territoriale. Ha collaborato il Servizio Foreste e Fauna PAT.



WebValley2005: Pieve di Bono

Lugort (Linux Unified Geo Organizer Registration Tool)

Un sistema software utilizzabile sia da palmare che da computer che faciliti la raccolta di dati georeferenziati ambientali, applicato al rilevamento di campo elettromagnetico presso linee ad alta tensione



WebValley2006: Riva di Vallarsa

SunR

ENERGIA SOLARE: UNA RISORSA

Moduli software ed un nuovo sistema WebGIS a sostegno dello sfruttamento dell'energia solare



I PARTECIPANTI NEI 6 ANNI → 138

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
C.A. Pilati Cles	3	1	1	-	2	1
Liceo Scientifico G. Galilei Trento	1	2	2	-	2	3
Istituto d'Arte Vittoria Trento	1	-	-	-	-	-
Istituto di Istruzione Tione	1	-	1	-	2	1
Istituto Sacro Cuore Trento	3	1	-	-	1	-
ITCG Floriani Riva del Garda	1	-	-	-	-	-
ITCG Fontana Rovereto	2	-	1	1	4	1
ITG Pozzo Trento	2	1	2	2	-	1
ITI Marconi Rovereto	3	4	5	6	4	6
Liceo Classico Prati Trento	4	2	1	1	1	1
Liceo Tione	1	-	3	2	-	1
Istituto di Istruzione M. Curie Pergine	2	1	-	1	1	1
Liceo Psicopedagogico A. Rosmini	1	1	1	-	-	-
Istituto di Istruzione Cles	-	1	-	1	2	-
Liceo Scientifico L. Da Vinci	-	3	-	4	-	-
Ist. Tecnico Commerciale A. Tambosi	-	3	1	1	-	2
Liceo Ling. Euroscuola Mezzolombardo	-	1	-	-	-	-
IPSCT Levico	-	-	1	-	-	-
ITC Martini Mezzolombardo	-	-	1	-	1	-
Ist. Milani-Depero Rovereto	-	-	-	1	1	-
Ist. Cavalese	-	-	-	1	-	-
Bolzano	-	-	-	3	3	5
TOTALI	25	21	20	24	25	23

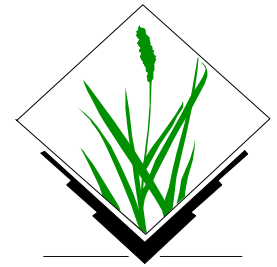
SOMMARIO



1. **Una comunità di 138 ragazzi, ancora in contatto tra loro e con FBK**
2. **Un uso non superficiale degli strumenti software (open source) tramite la conoscenza dei meccanismi di progettazione, sviluppo e condivisione cercando di evidenziare gli aspetti di trasformazione culturale e sociale delle tecnologie dell'informatica**
3. **come selezionare contenuti, costruire un progetto, preparare un piano di lavoro → la cultura del lavoro per progetti ed in gruppo**
4. **Un'esperienza di ricerca ...**

GIS GRASS

Geographic Resources Analysis Support System



- 1. GRASS e' il maggiore progetto open source per ricerca e applicazioni nel settore Sistemi Informativi Territoriali (GIS)***
- 2. Coordinamento e sito principale in IRST dal 2001:**
<http://grass.itc.it>
- 3. Applicazioni in ecologia, idrologia, controllo erosione, mappe di irraggiamento, gestione delle foreste ...***
- 4. Accesso a sorgenti dati diverse: vettori, raster, voxel 3D, geodatabase (geoDB), LANDSAT, MODIS, Lidar**

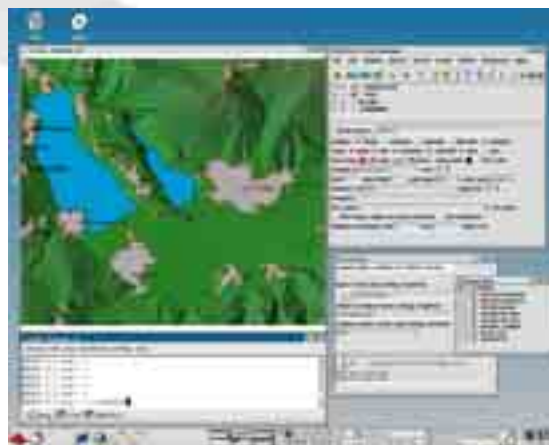
Piattaforme GRASS

GNU/Linux (1995)

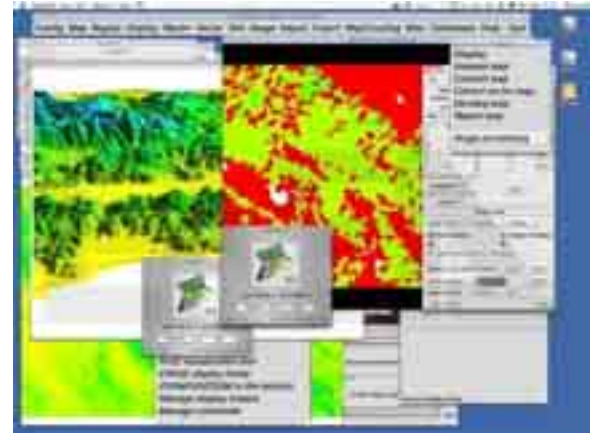
MS-Windows

GIS Open Source: GRASS

- Sviluppato dal 1984 come software **Open Source**, dal 1999 utilizza la licenza GPL
- Linguaggio C, codice **portabile** (32/64bit) su vari sistemi operativi e piattaforme hardware)



iPAQ (2002)



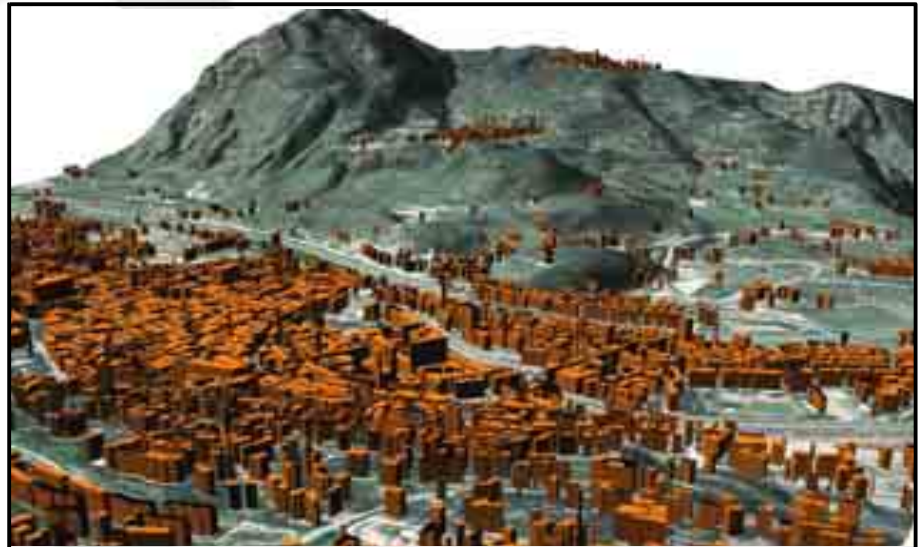
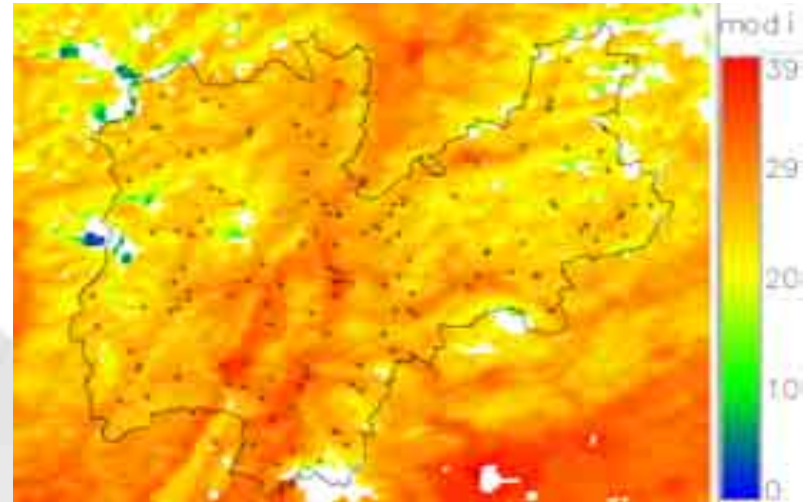
MacOSX

Membro della **Osgeo.org**

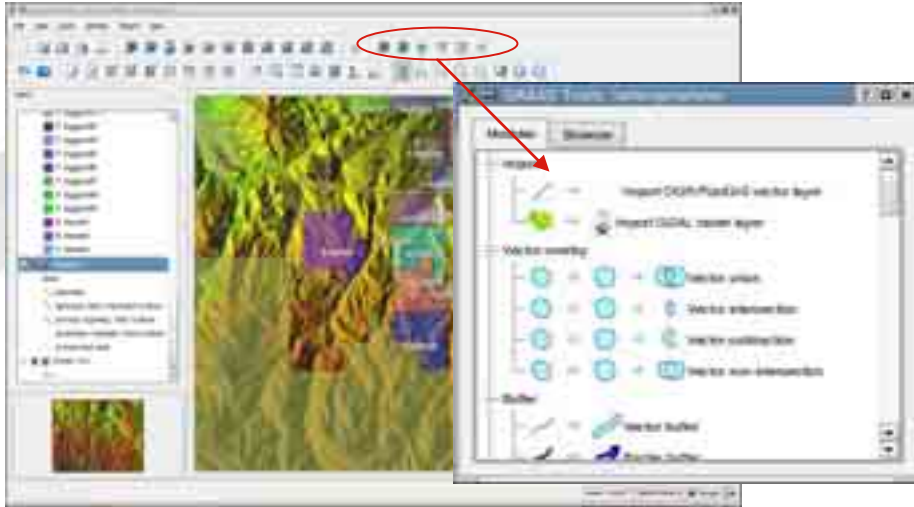
Tipi dati GRASS

- dati raster 2D
- immagini (remote sensing)
- 3D Voxel per dati volumetrici
- vettori 2D/3D Vector con topologia
- Punti con associati valori multipli

MODIS: Land surface Temperatures (LST)

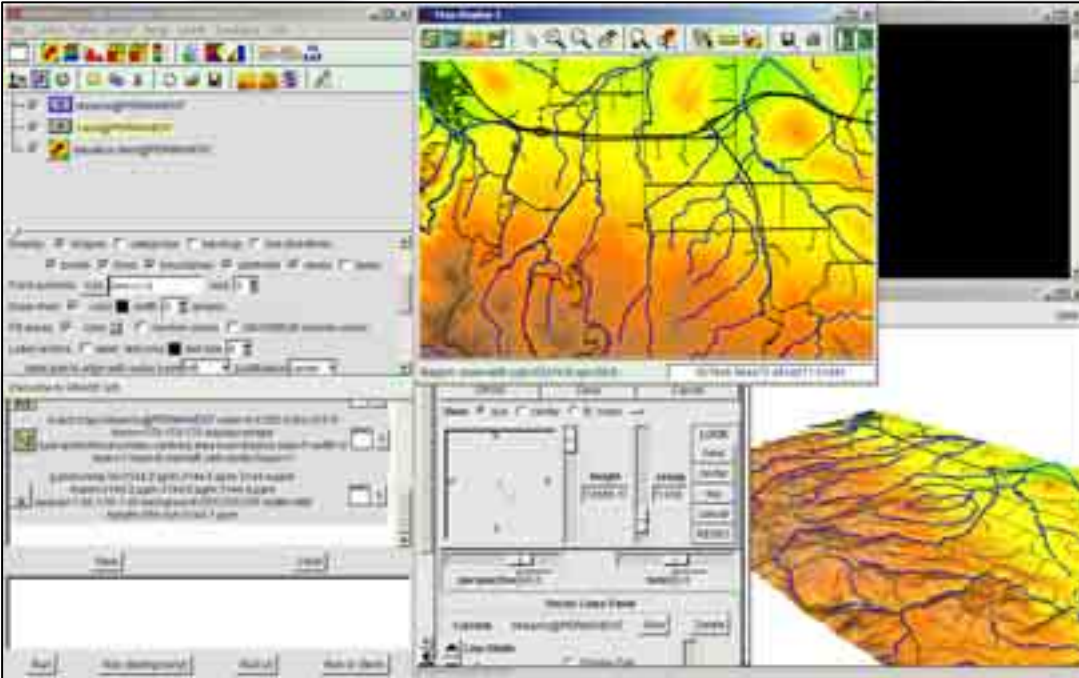


Interfaccia Utente



gis.m: Unix and Cygwin, basata su Tcl/Tk GUI

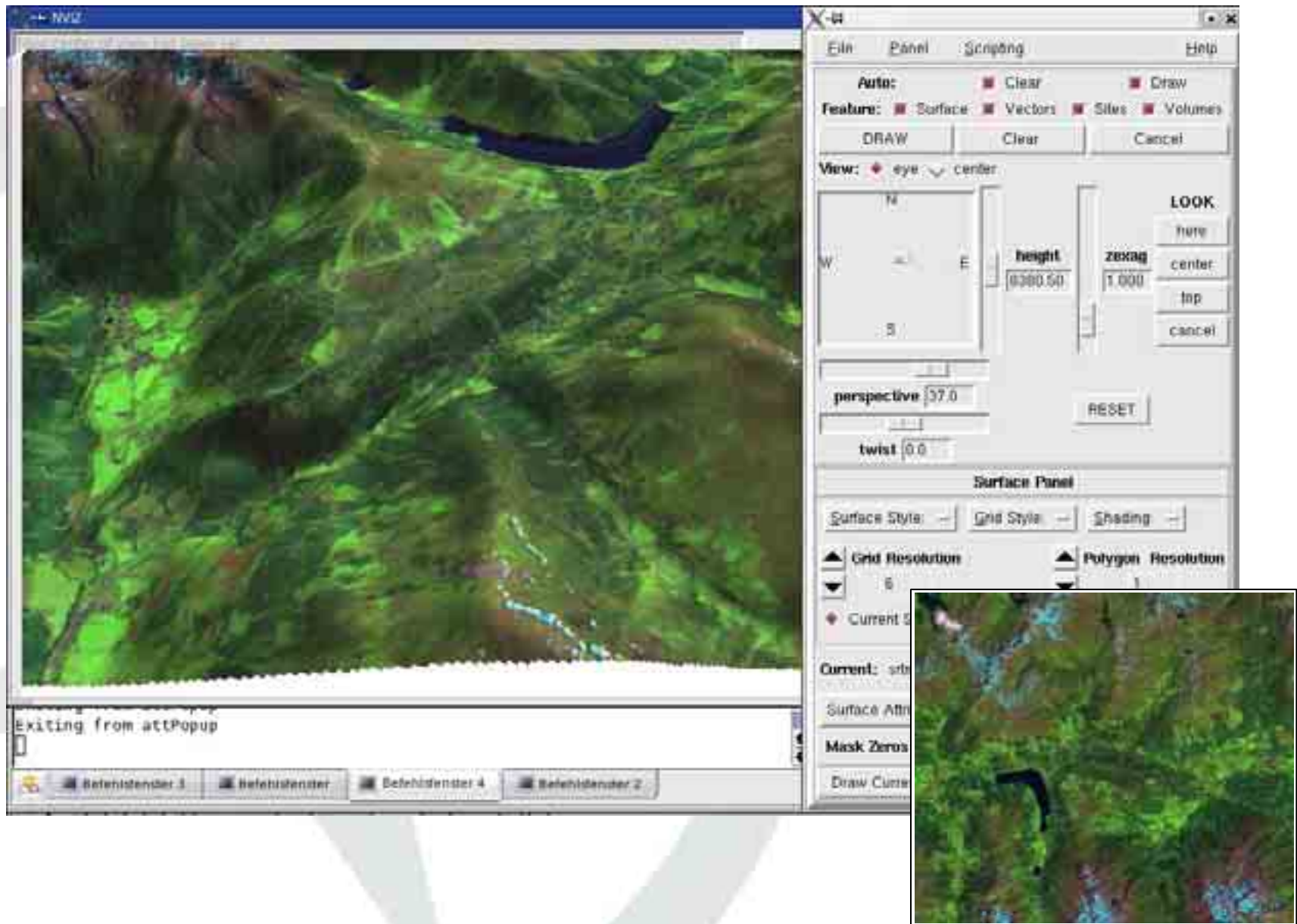
Quantum GIS (QGIS): Linux, Windows, visualizzatore GIS con modulo per GRASS, WS, DBMS



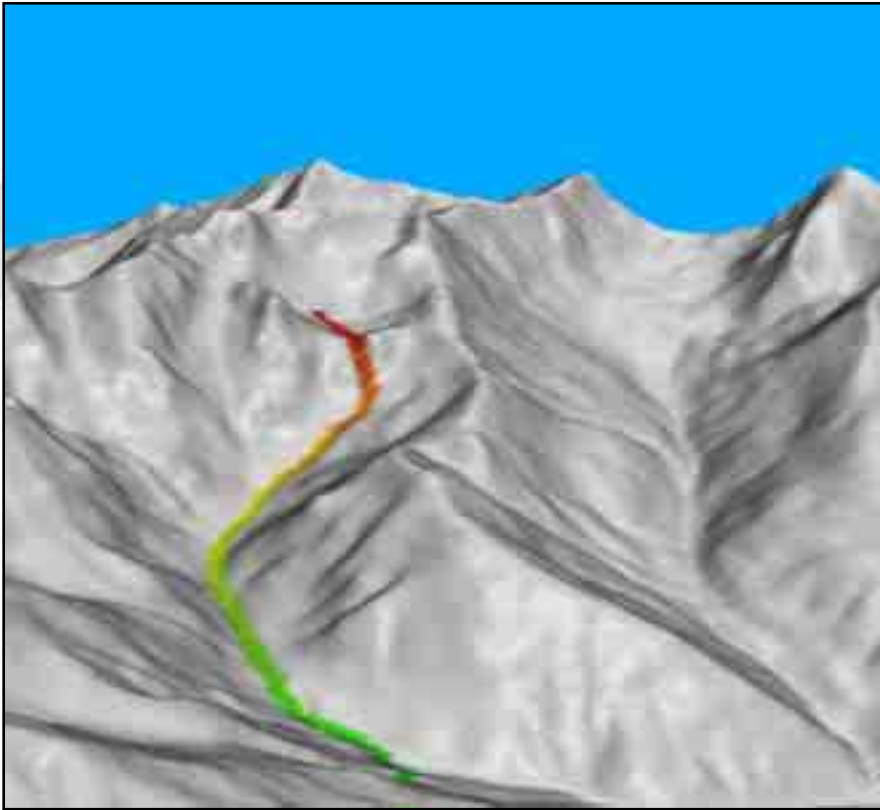
WinGRASS:

Interfaccia nativa windows (Sept 2006)

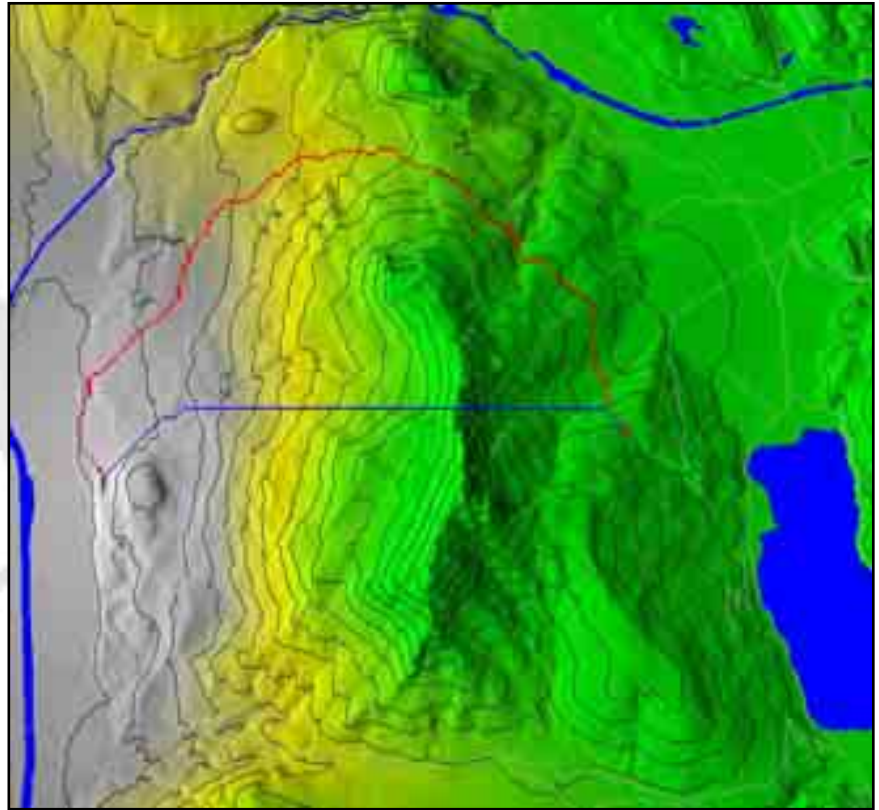
Visualizzazione Realistica



r.walk: un modulo GIS GRASS per percorsi a costo minimo



Calcolo tempo per un destinazione
su un percorso 3D

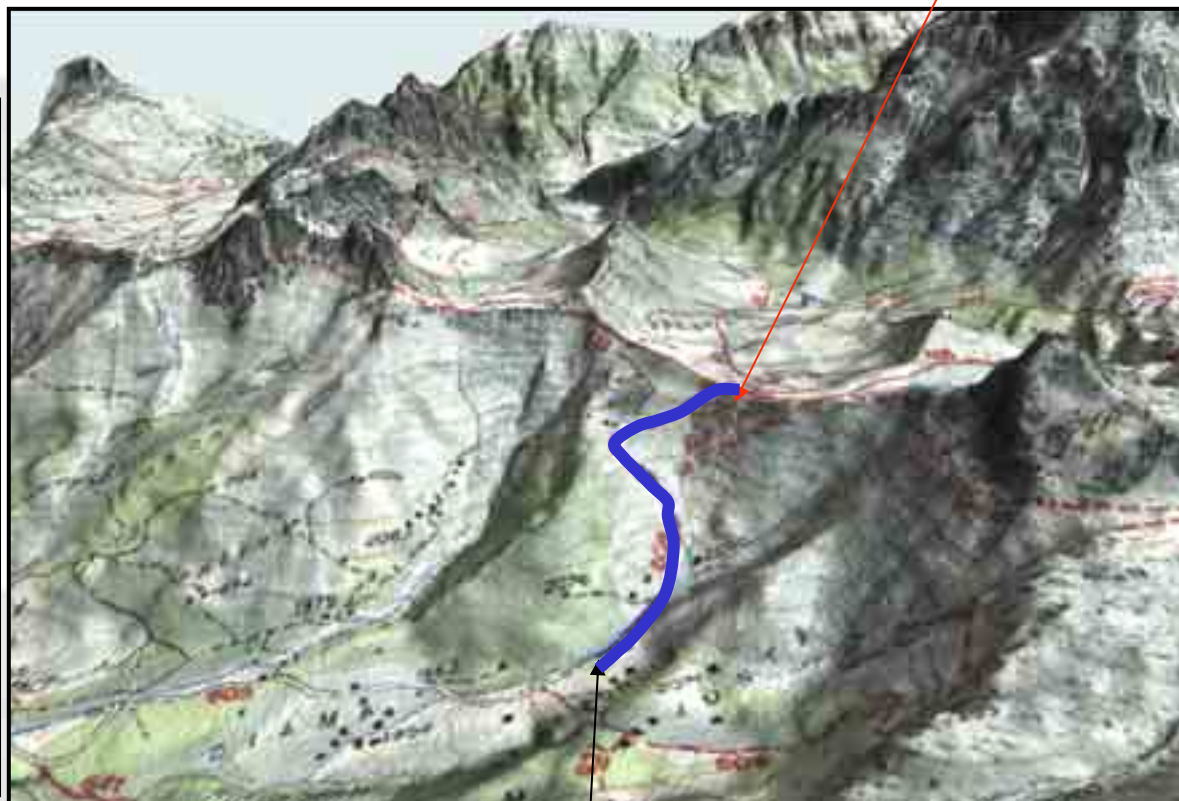


Confronto di percorsi con regole diverse

- **Costo di spostamento** (Modello Digitale del Terreno – dislivelli, barriere)
- **Costo di frizione** (caratteristiche ambientali, uso territorio..)

r.walk: sentieri nelle Alpi

Punto di arrivo



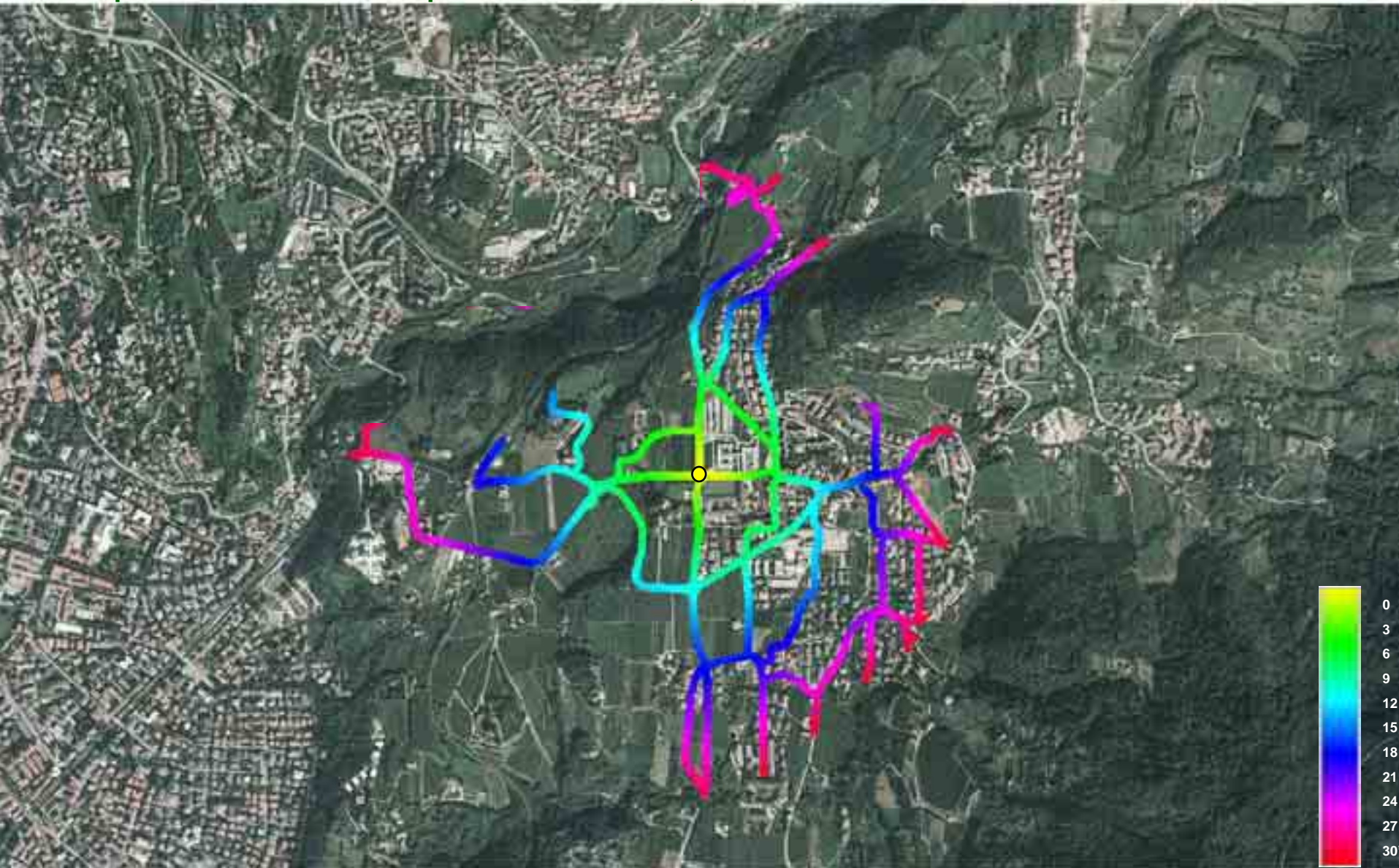
Confronto di percorsi in Val di Fassa

Blue: calcolata con r.walk

Red: sentiero esistente

Punto di partenza

Esempio 10' or 30' distanza a piedi sul DEM: Povo, Trento



r.walk: un modulo GIS GRASS per percorsi a costo minimo

- **Costo di spostamento** (Modello Digitale del Terreno – dislivelli, barriere)
- **Costo di frizione** (caratteristiche ambientali, uso territorio..)

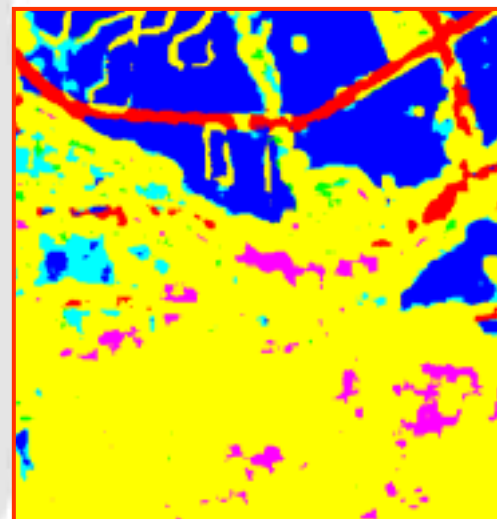
CLASSIFICAZIONE ORTOFOTO – COPERTURA TERRENO

Procedure automatiche per estrazione delle caratteristiche della vegetazione e del suolo

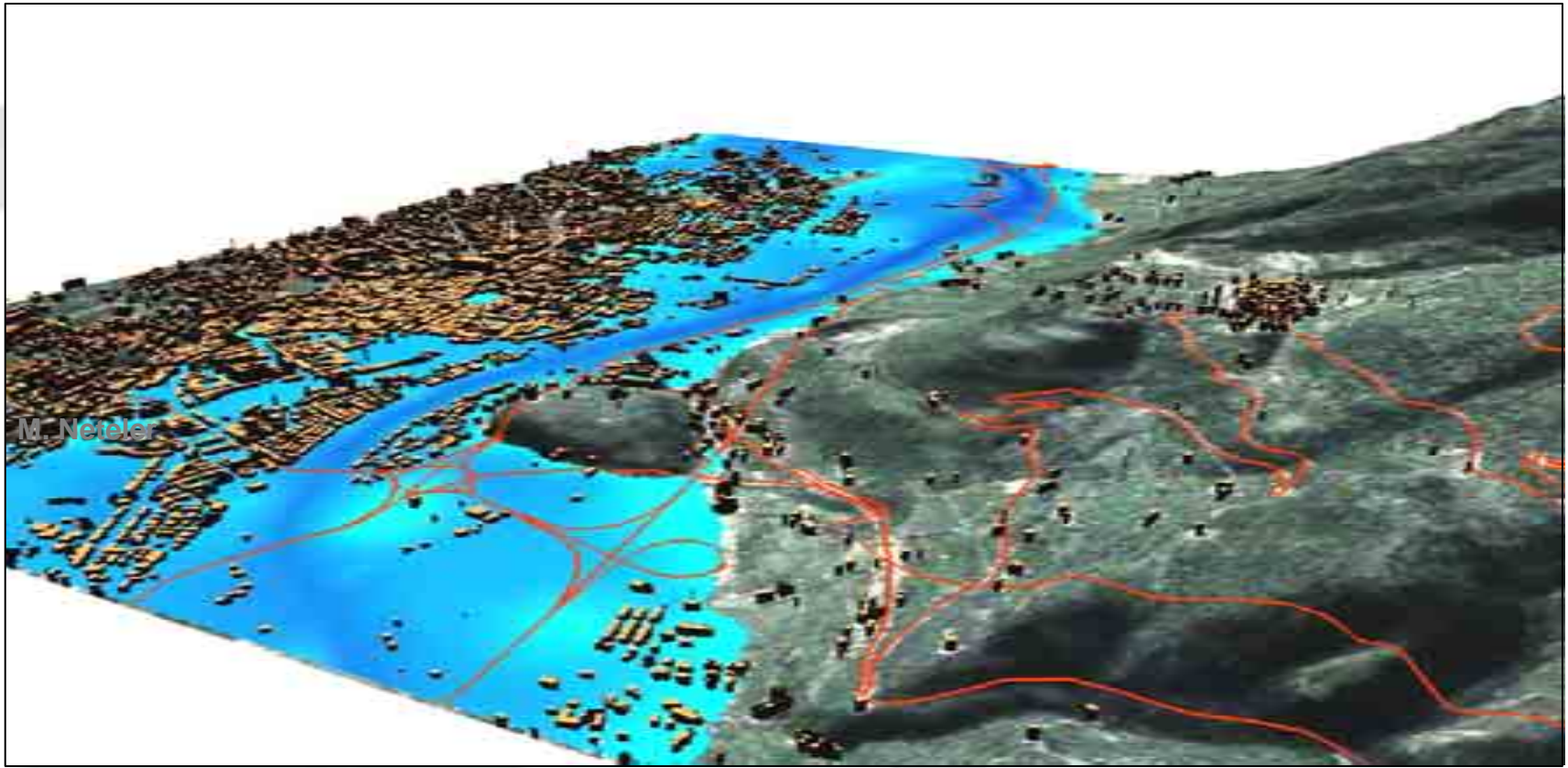
Analisi Multiscala
(100, 400, 800 m)



- | | |
|---|-------------------------|
|  | Bosco |
|  | Mugo |
|  | Rodoreto |
|  | Campi e pascolo |
|  | Ombra |
|  | Neve e rocce affioranti |

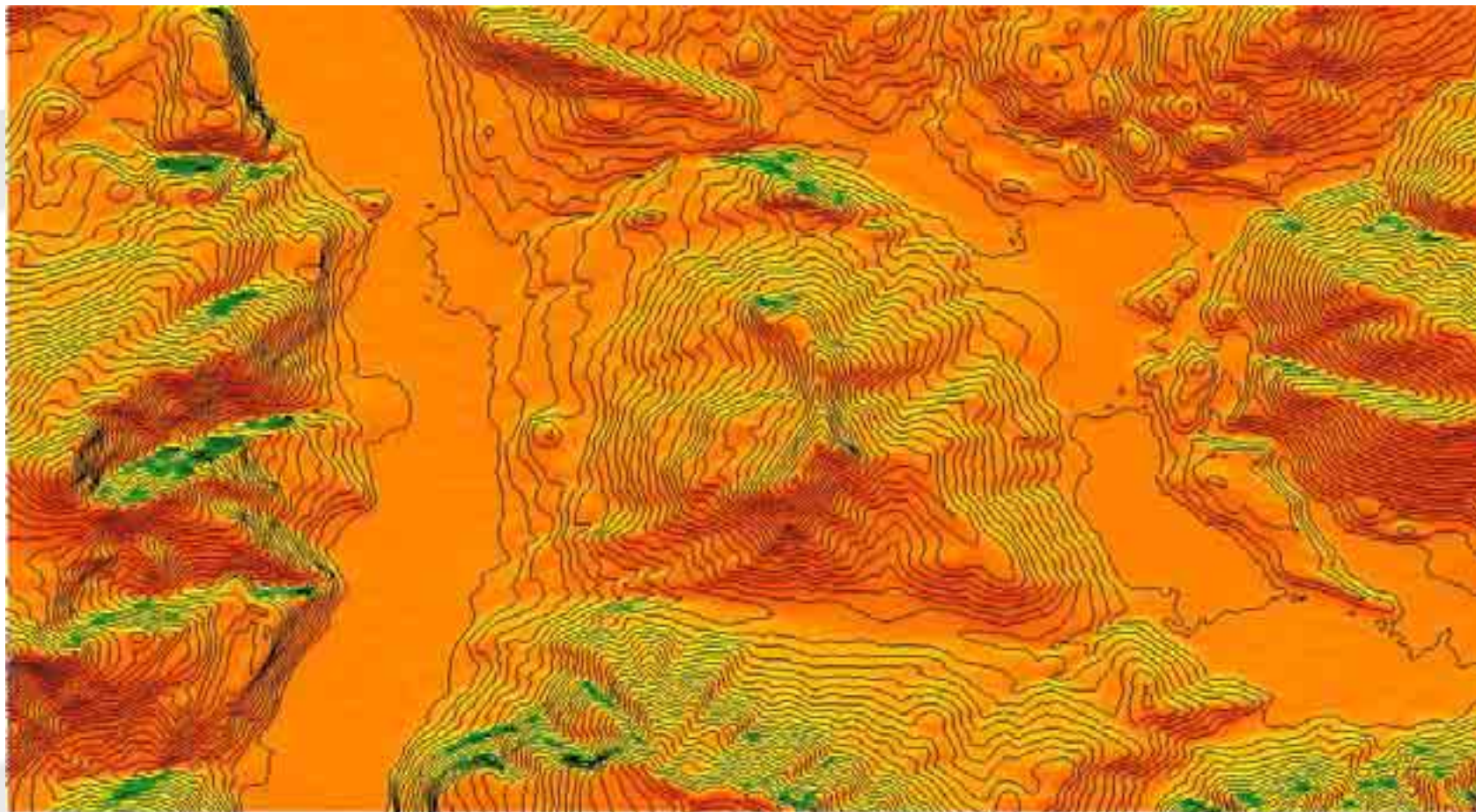


Analisi & Visualizzazione



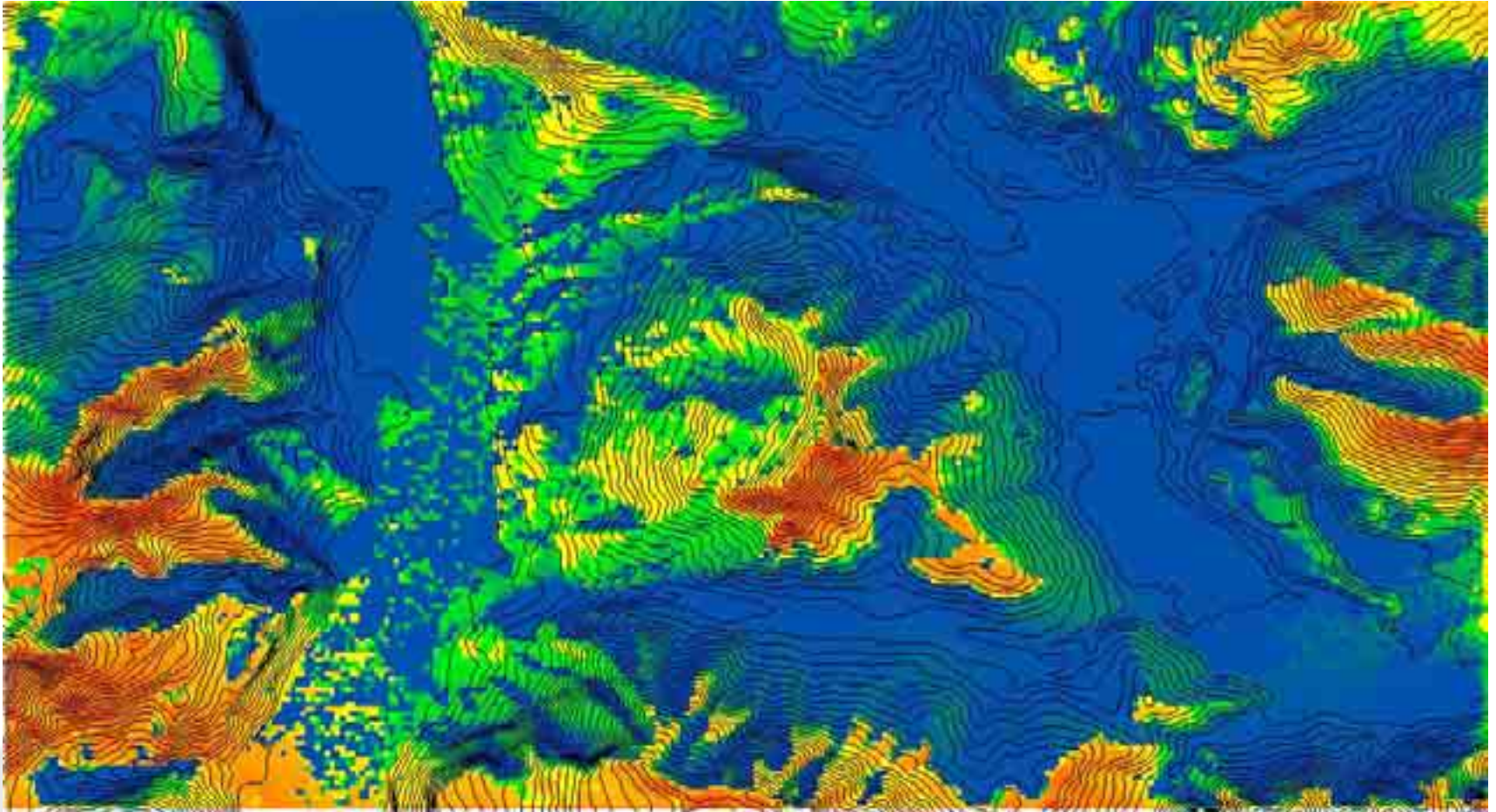
Visualizzazione delle zone allagate in caso di inondazione, considerando il modello del terreno e l'altezza degli edifici (GRASS6, 2006)

Mappe di Irraggiamento



Radiazione solare totale in un anno su Trento senza ombre.
(dati SRTM V2, immagine: M. Neteler)

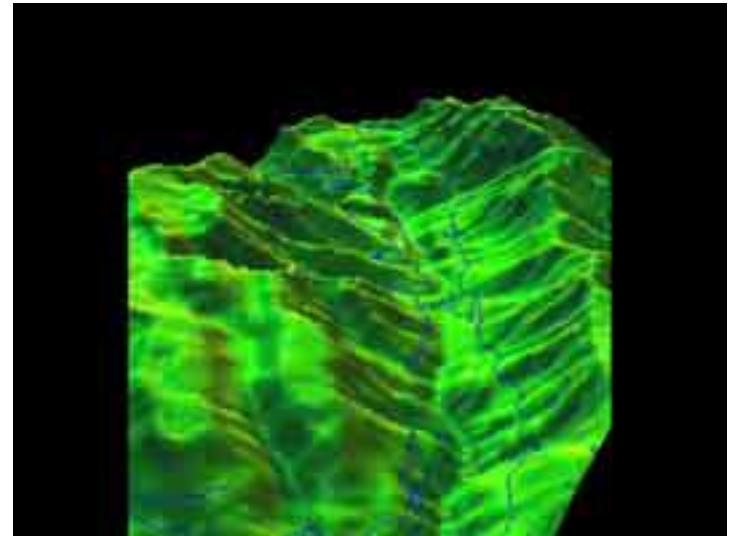
Mappe di irraggiamento



Radiazione solare totale in un anno su Trento considerando le ombre. (dati SRTM V2, immagine: M. Neteler)

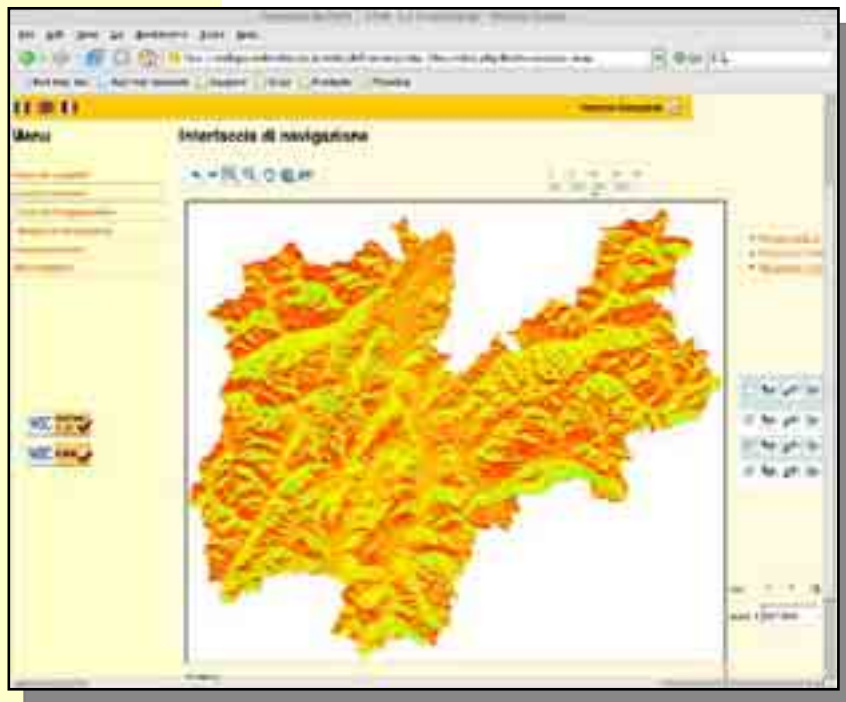
IL SISTEMA *SUNR*

WEBVALLEY2006



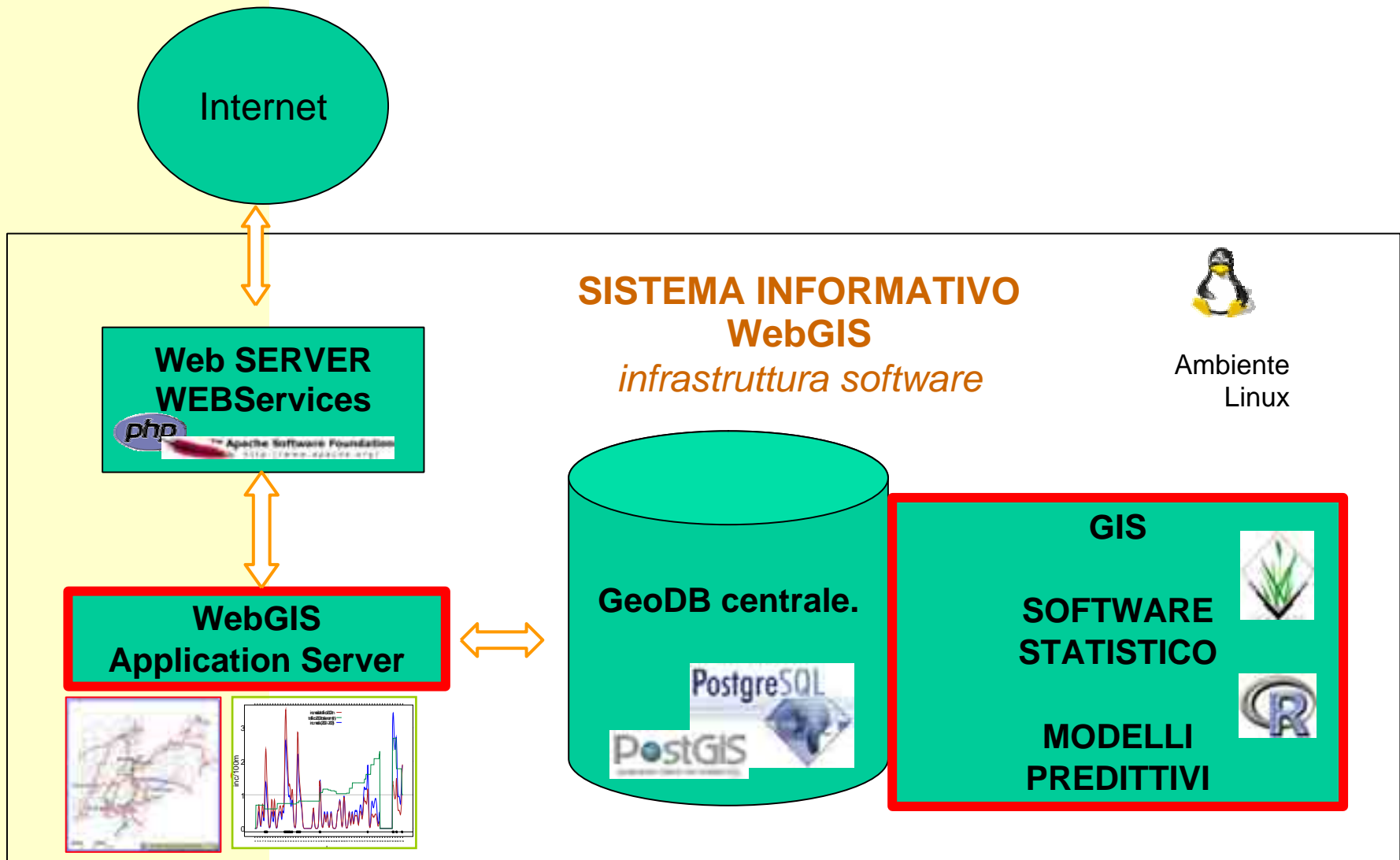
ENERGIA SOLARE: UNA RISORSA

Moduli software ed un nuovo sistema
WebGIS a sostegno dello sfruttamento
dell'energia solare



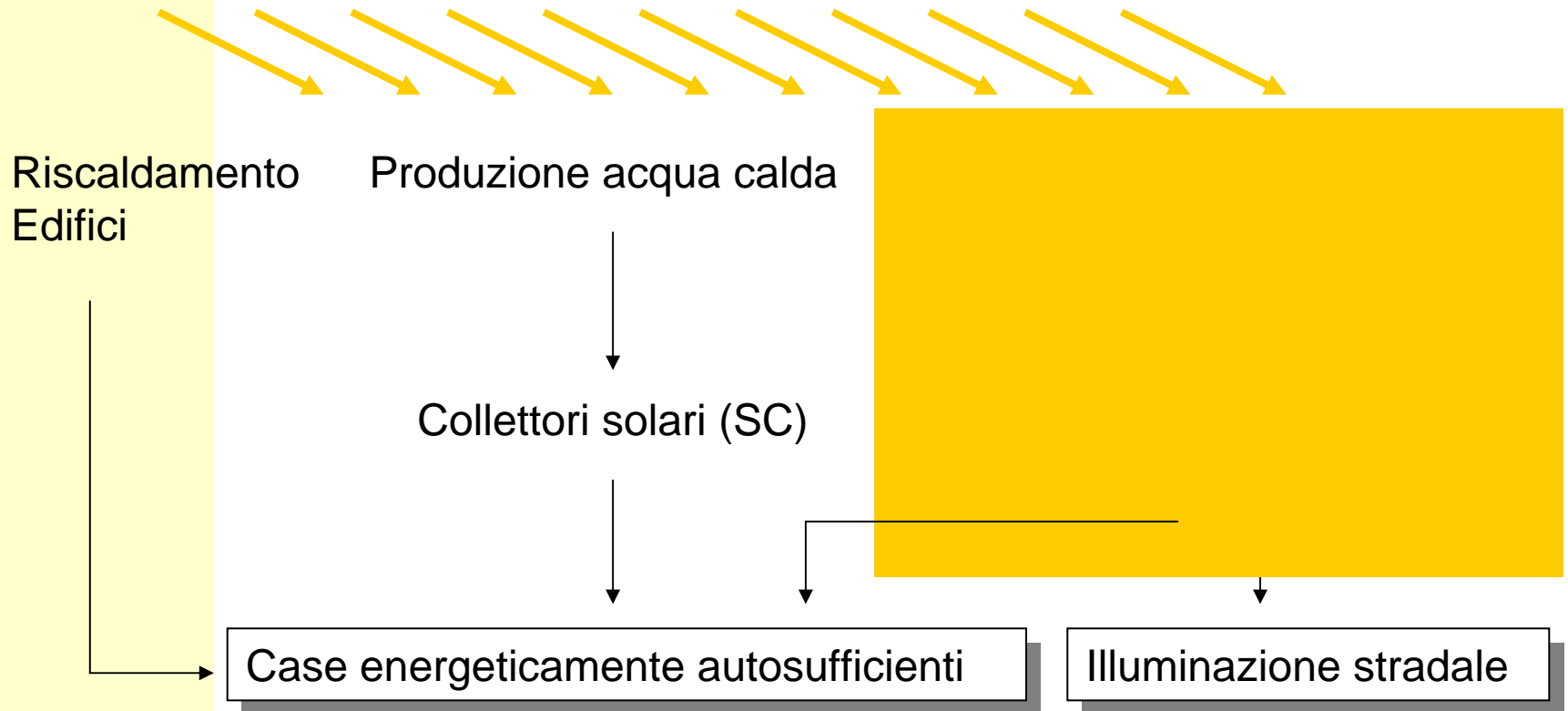
Combinazione di strumenti
informatici per la ricerca, le
tecnologie e l'economia
delle risorse ambientali

WEBGIS: ACCESSO GIS VIA WEB



SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE

Energia Solare

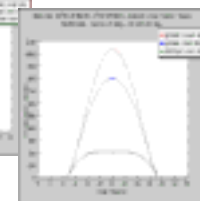
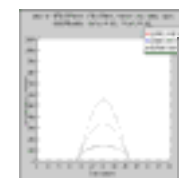
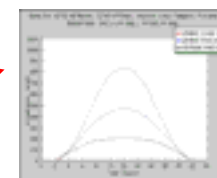
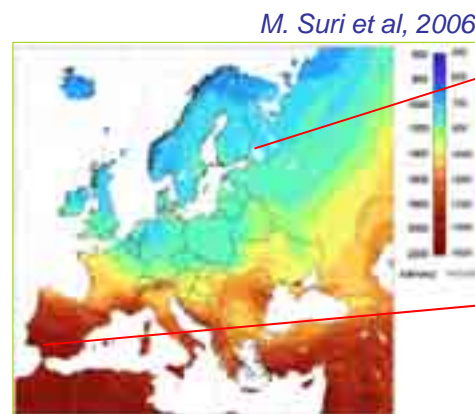


POSSIBILI UTENTI DI SISTEMI PER LA STIMA DELL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

- **Committenti (Privati, pubbl. amm.)**
- **Progettisti**
- **Installatori**
- **Produttori**

CHI SE NE OCCUPA:

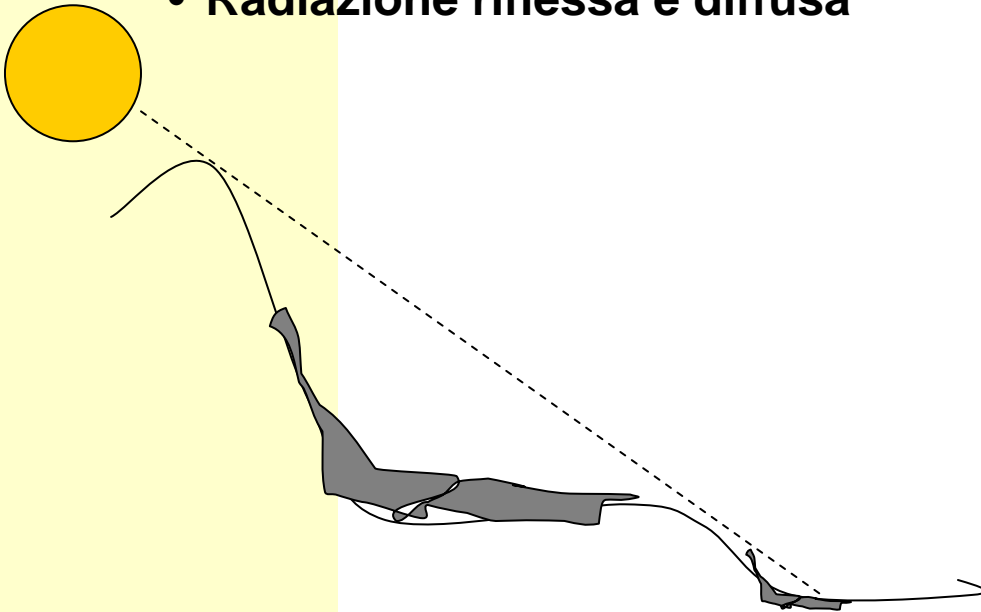
- **Software tecnici**
- **SoDa:** *website e web service: ris. 1km, optim. angle]*
- **PVGIS:** *a “solar irradiation data utility” website: database continentale: ris. 1km (Europa), con turbidity, shadow, optimal angle Diff. Radiaz. globale mensile, stima PV energycc*



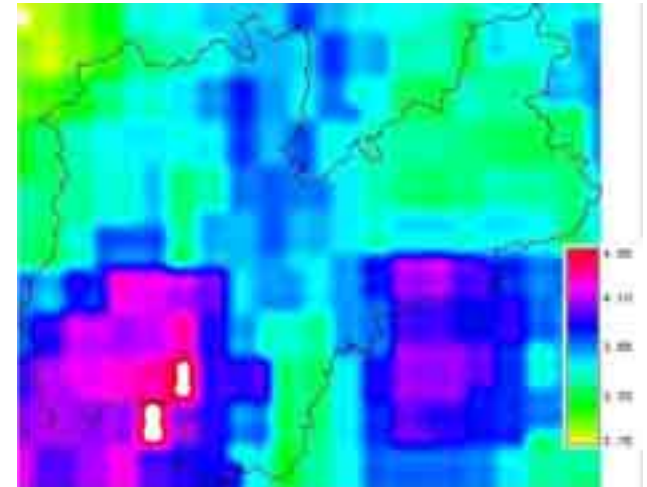
ELEMENTI FISICI AMBIENTALI

FORTE IMPORTANZA DEL TERRENO

- **Ombra (shadow)**
- **Attenuazione atmosfera (linke turbidity)**
- **Altitudine**
- **Radiazione riflessa e diffusa**



Linke turbidity (mo=06) IES-JRC



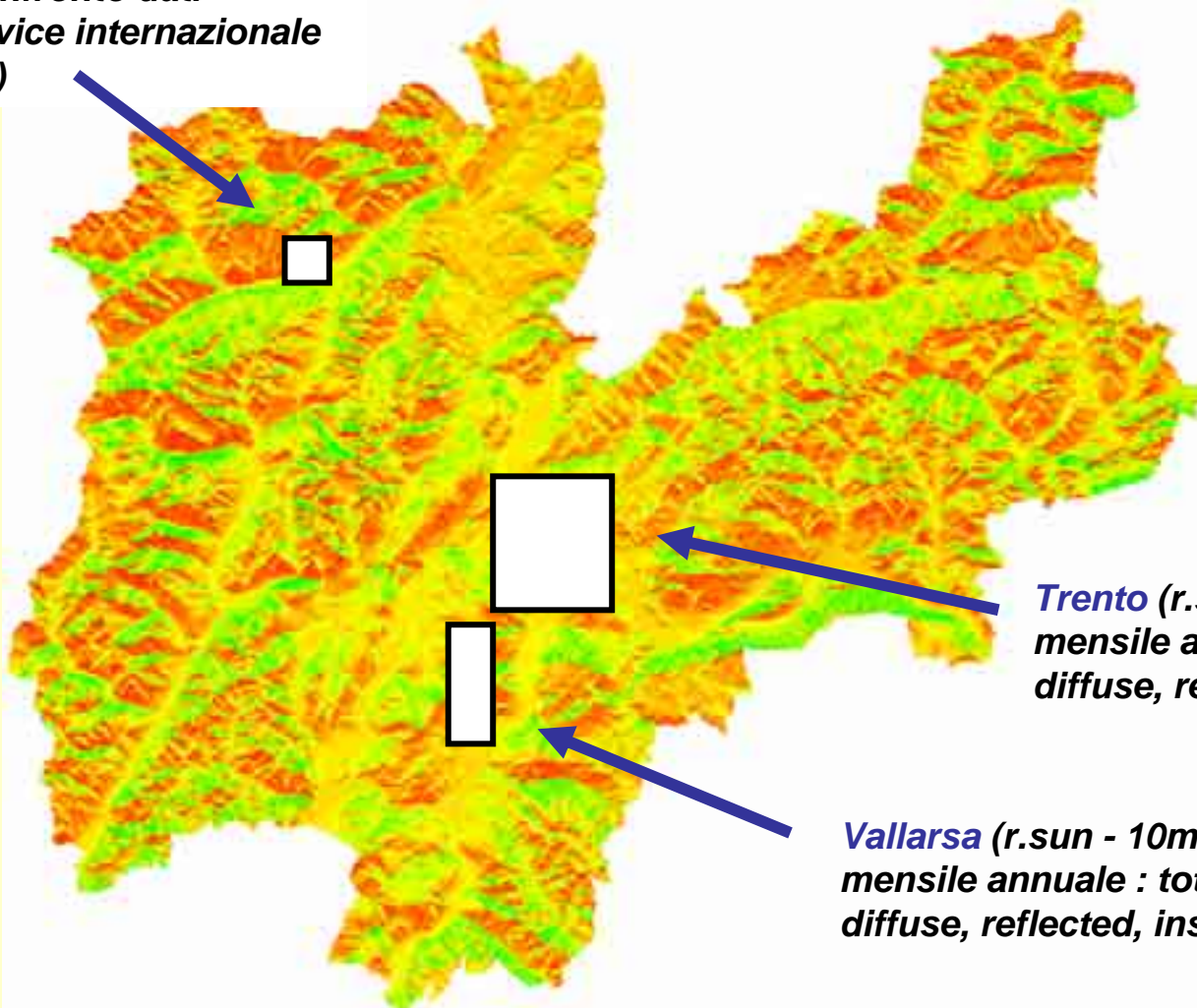


PERCHÉ UN NUOVO SERVICE?

- I migliori web services / sites esistenti eseguono calcoli con risoluzione 1km, troppo bassa per uno scenario montano
- Il calcolo delle ombre risulta fondamentale data la morfologia locale
- Opportunità economiche: raggiungibilità energetica,
- Certificazione energetica e progettazione con criteri di sostenibilità: un servizio per fornire dati accurati in modo da progettare case autosufficienti a basso consumo

AREE DI STUDIO

Male (r.sun Confronto dati
reali e con service internazionale
PVGIS e SoDa)



Trento (r.sun - 10m, giornaliera,
mensile annuale): totale, beam,
diffuse, reflected, insoltime)

Vallarsa (r.sun - 10m, giornaliera,
mensile annuale : totale, beam,
diffuse, reflected, insoltime)

Mappa irraggiamento totale del mese di marzo della Provincia di Trento



Tutti i calcoli sono basati sul software OpenSource GIS dalla distribuzione Grass6.1. e varianti cortesemente fornite da JRC – ISPRA

Fondamentali i moduli:

- **R.SUN (calcolo delle mappe di irraggiamento)**
- **R.HORIZON (profili di orizzonte)**

Sono stati utilizzati i moduli di elaborazione quali:

- **R.MAPCALC**

INPUT:

- Mappa DTM
- Mappa ASPECT
- Mappa SLOPE
- Giorno

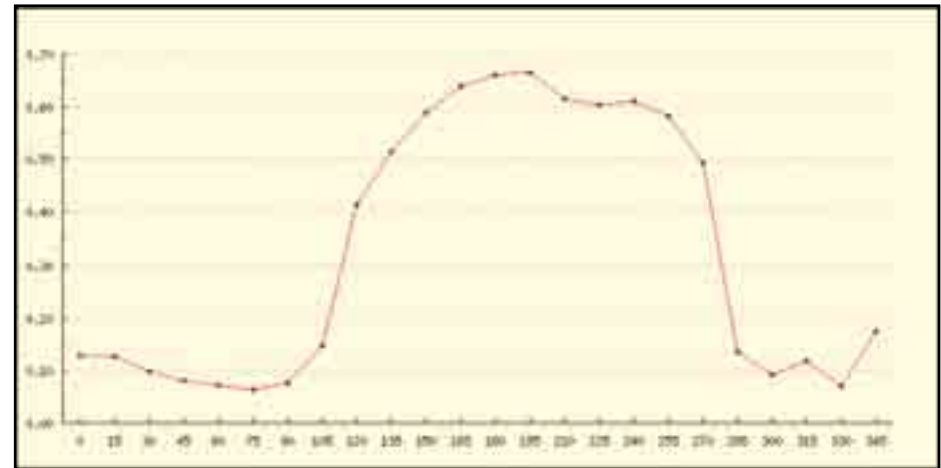
OUTPUT:

- Mappa di irraggiamento diretto giornaliera
- Mappa di irraggiamento diffuso giornaliera
- Mappa di irraggiamento riflesso giornaliera
- Mappa di ore di insolazione giornaliere

Grazie al modulo R.MAPCALC sono state calcolate le mappe dell'irraggiamento totale giornaliero, mensile e annuale

Dati di input

- Direzione di calcolo
- Mappa DTM



Dati di output

- Mappa dell'angolo dell'orizzonte nella direzione indicata

Necessario per il modulo R.SUNHORIZON, che elabora le mappe come R.SUN, ma tiene conto della parte di cielo nascosta dall'orizzonte.

DATI A CONFRONTO: NUOVO IMPIANTO PV MALE'



Produzione del 8/06/2006 calcolata sulla base dei dati forniti dai vari servizi e delle caratteristiche dell'impianto paragonate con la rilevazione sul campo.

[dati forniti da N. Dallatorre / APPA trentino]

PROGETTO SUNR	SoDa Webservice	PVGIS	RILEVAZIONE LOCALE
89812	107731	63353	84745
Errore* = +6%	Errore* = +27%	Errore* = -25%	



*errore percentuale rispetto alla rilevazione locale

-  Tipo P
-  Tipo C



Caricamento dei
comuni catastali
attraverso funzioni

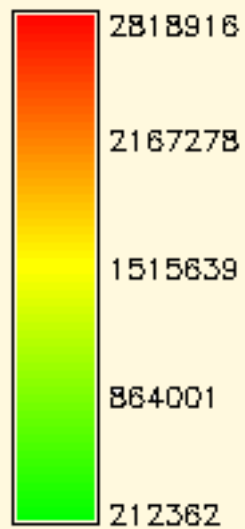
Caricamento dei
comuni catastali sul
vector AmmCom

Il servizio del WebGIS SUNR è un'applicazione web che combina :

- Ortofoto aeree del 1999 con una risoluzione di 1 metro
- Mappe di irraggiamento
- Dati di irraggiamento
- Dati di potenza erogata dal pannello
- Metratura necessaria del pannello per avere la potenza richiesta
- Dati del catasto del 2005
- Costi del pannello solare

I dati si trovano su database, sono stati precalcolati per una consultazione del sito in tempo reale.

IRRAGGIAMENTO ANNUALE



COSTI COMPUTAZIONALI

- 56 ore di calcolo complessive
- Utilizzo parallelo di 25 computer a 32 bit e di una blade (biprocessore a 64 bit)
- Mappe di irraggiamento / ore di insolazione calcolate:
 - **5670** mappe per **39GB**
 - 1890 mappe di tutto il Trentino con risoluzione 100m
 - 1890 mappe del comune di Trento con risoluzione 10m
 - 1890 mappe del comune di Vallarsa con risoluzione 10m

Richiesta di mappe e altri servizi con protocolli:

- WMS, implementato con mapserver;
- WFS, implementato con geoserver;



RINGRAZIAMENTI



Unione Europea
FESR



Comune di Vallarsa



Sovrintendenza
Scolastica Bolzano



PARTECIPANTI



14 luglio 2006

WEB VALLEY 2006 – Riva di Vallarsa – TN