

Implementazione di moduli GIS GRASS nell'analisi di problematiche ambientali

Relatore: Dimitri D'Incà
Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio

Argomenti della presentazione

- Cos'è il GIS GRASS
- Modelli Digitali del Terreno (DTM)
- Carte di esposizione e pendenza
- Analisi dei bacini idrografici
- Fotointerpretazione del territorio
- Modellazione tridimensionale
- GPS e Gis GRASS
- Pianificazione dei rilievi satellitari



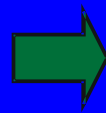


GRASS

Geografic Resource Analysis Support System

- **Sistema Informativo Geografico** (GIS: Geographic Information System)

Raccolta dati
territoriali



GRASS

- Analisi dei dati relativi al territorio
- Elaborazione di relazioni spaziali tra i dati georeferenziati

Interrogazione



UTENTE

Considerazioni

Territoriali e geografiche



Risultati

- Originariamente sviluppato dall'USA-CERL (U.S. Army Construction Engineering Research Laboratories) per la pianificazione territoriale con scopi militari, GRASS si è rapidamente evoluto divenendo un potente strumento in un ampio campo di applicazioni.
- **GRASS** è usato attualmente da molti settori accademici ed enti governativi: NASA, NOAA, USDA, il National Park Service, l' U.S. Census Bureau, USGS....
- **GRASS** è un software gratuito disponibile in rete e può essere acquisito liberamente.
- Attualmente sviluppato dal **GRASS Development Team** che ha un doppio quartier generale: negli Stati Uniti ([Baylor University](#)) e in Italia ([IRST di Trento](#)).



I principali moduli del GIS GRASS

GENERAL (g.)

INPUT / OUTPUT

COORDINATE / MAP PROJECTION

DATABASE (db.)

DISPAY (d.)

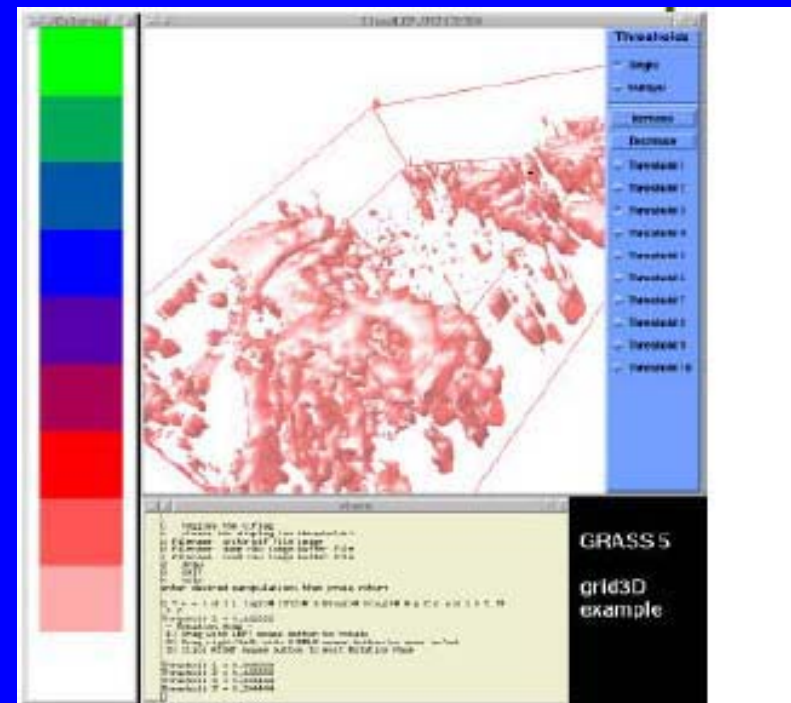
IMAGERY (i.)

RASTER (r.)

SITE LIST (s.)

VECTOR (v.)

PRINTING (p.)



Moduli 3D del GIS GRASS: analisi meteorologiche
(Steve Hall, Markus Neteler)

Alcuni Modelli del GIS GRASS

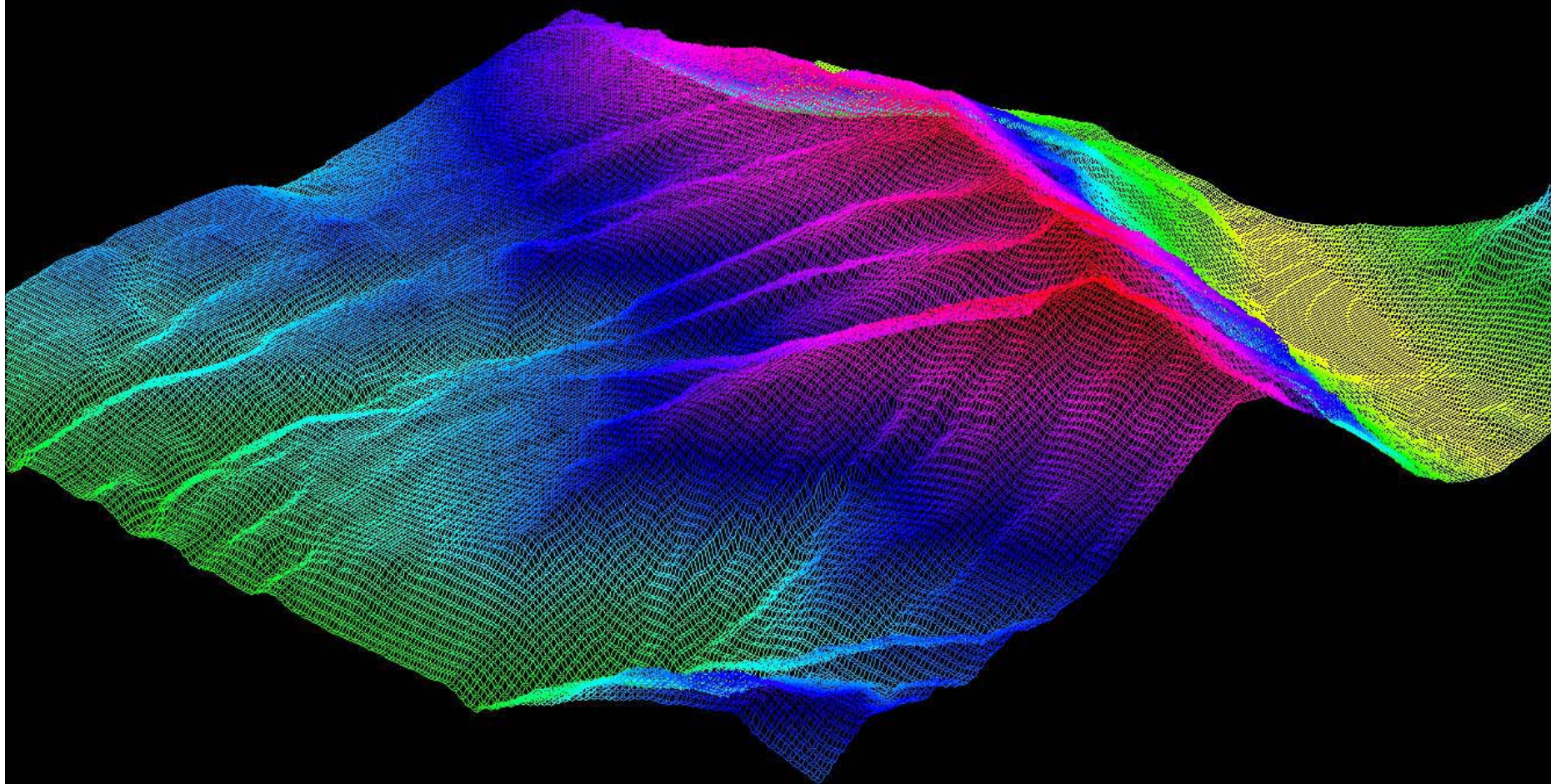
EROSION MODELLING (Answers, Agnps50, Kineros)

RAINFALL RUNOFF MODELLING (Topmodel, Storm water runhoff, Hydrologic modelling, Swat hydrologic model, Watershed calculation, Floodplain analysis)

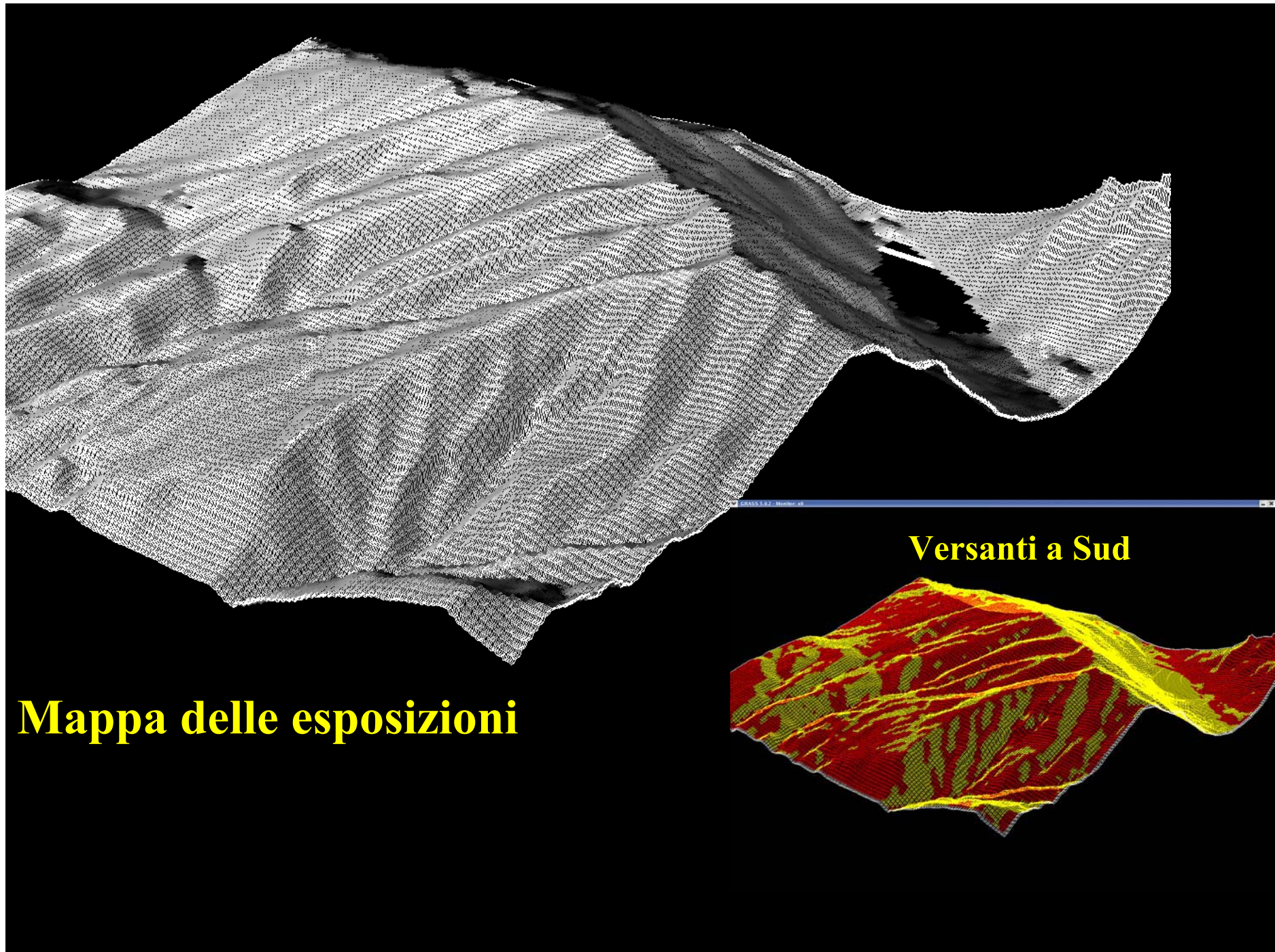
LANDSCAPE ANALYSIS (moduli r.le)

WILFIRE SPREAD SIMULATION (r.ros, r.spread, r.spreadpath)

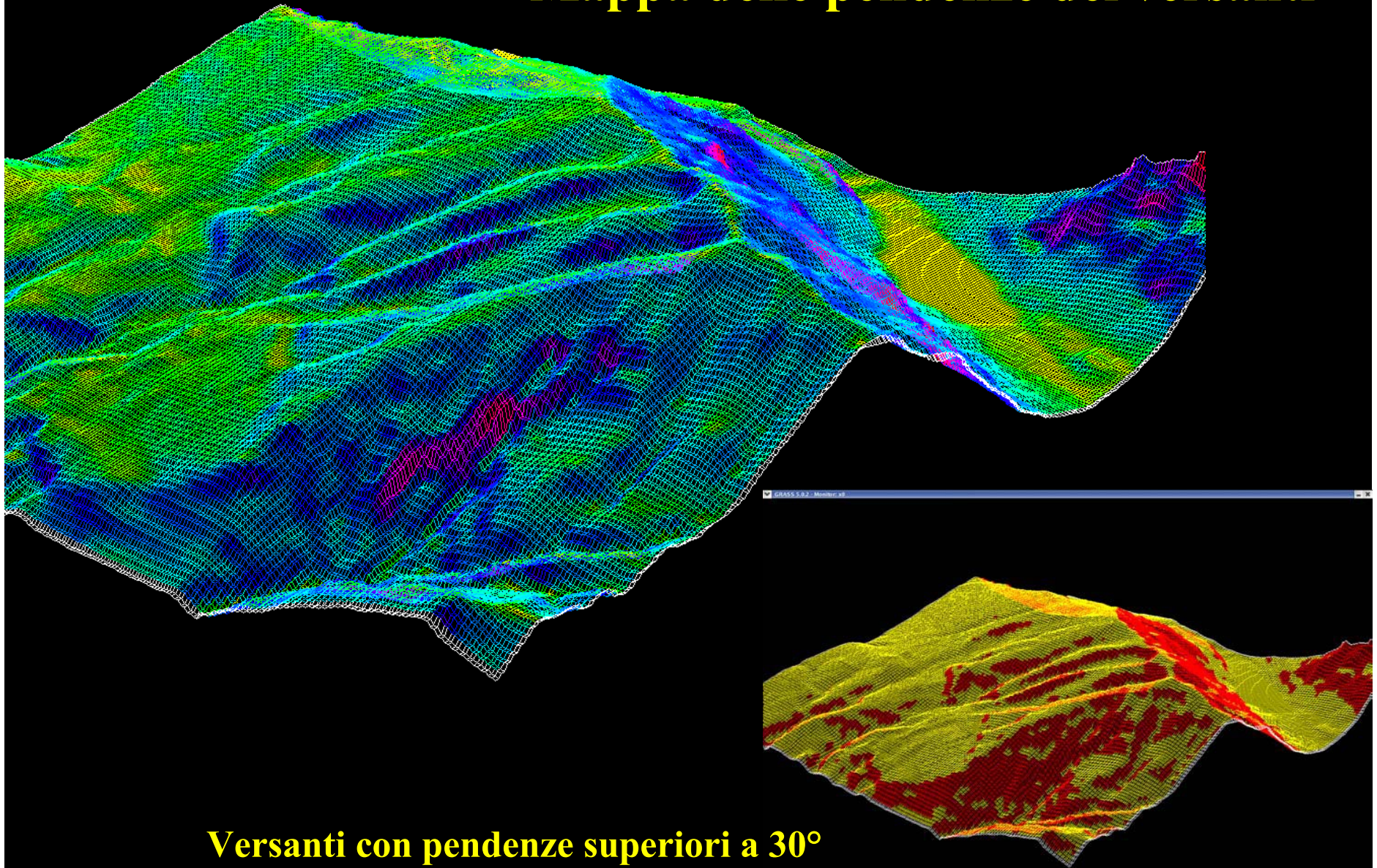
Il Modello Digitale del Terreno (DTM)



Visualizzazione con modulo: d.3d

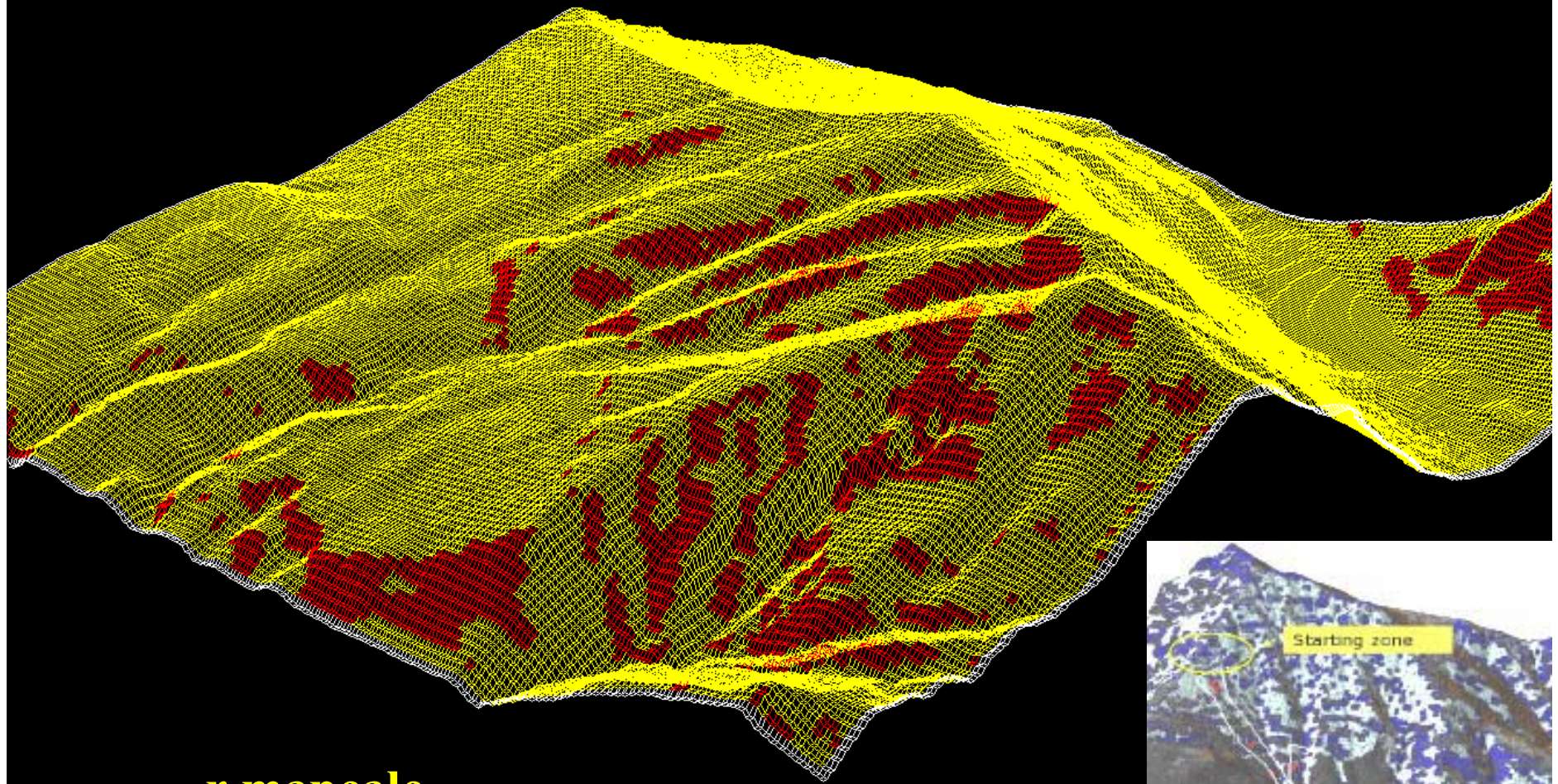


Mappa delle pendenze dei versanti

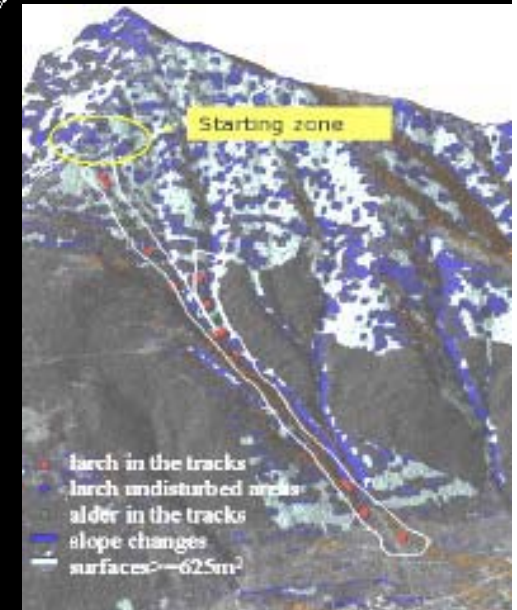


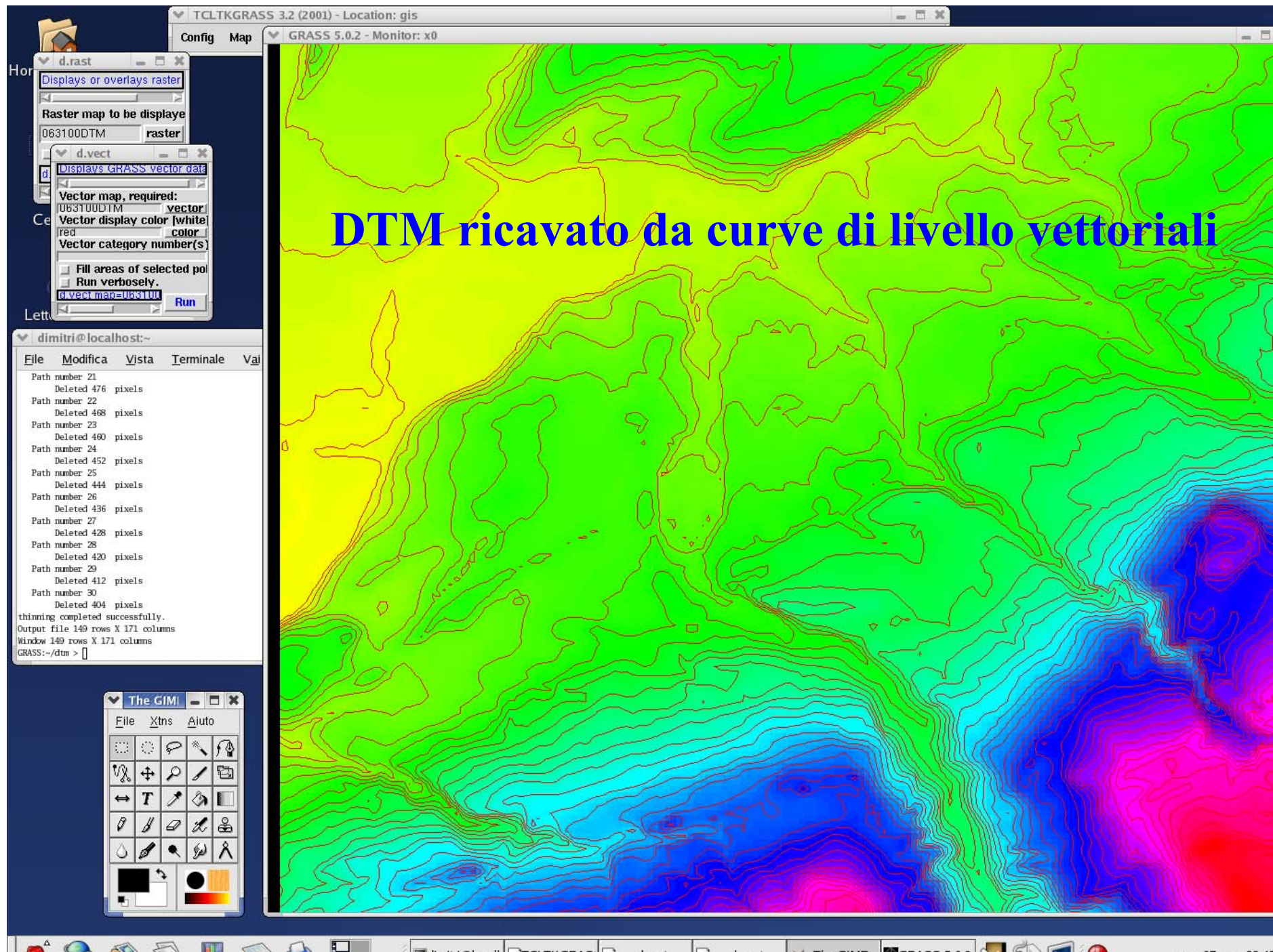
Versanti con pendenze superiori a 30°

Versanti a Sud con pendenze superiori a 30°

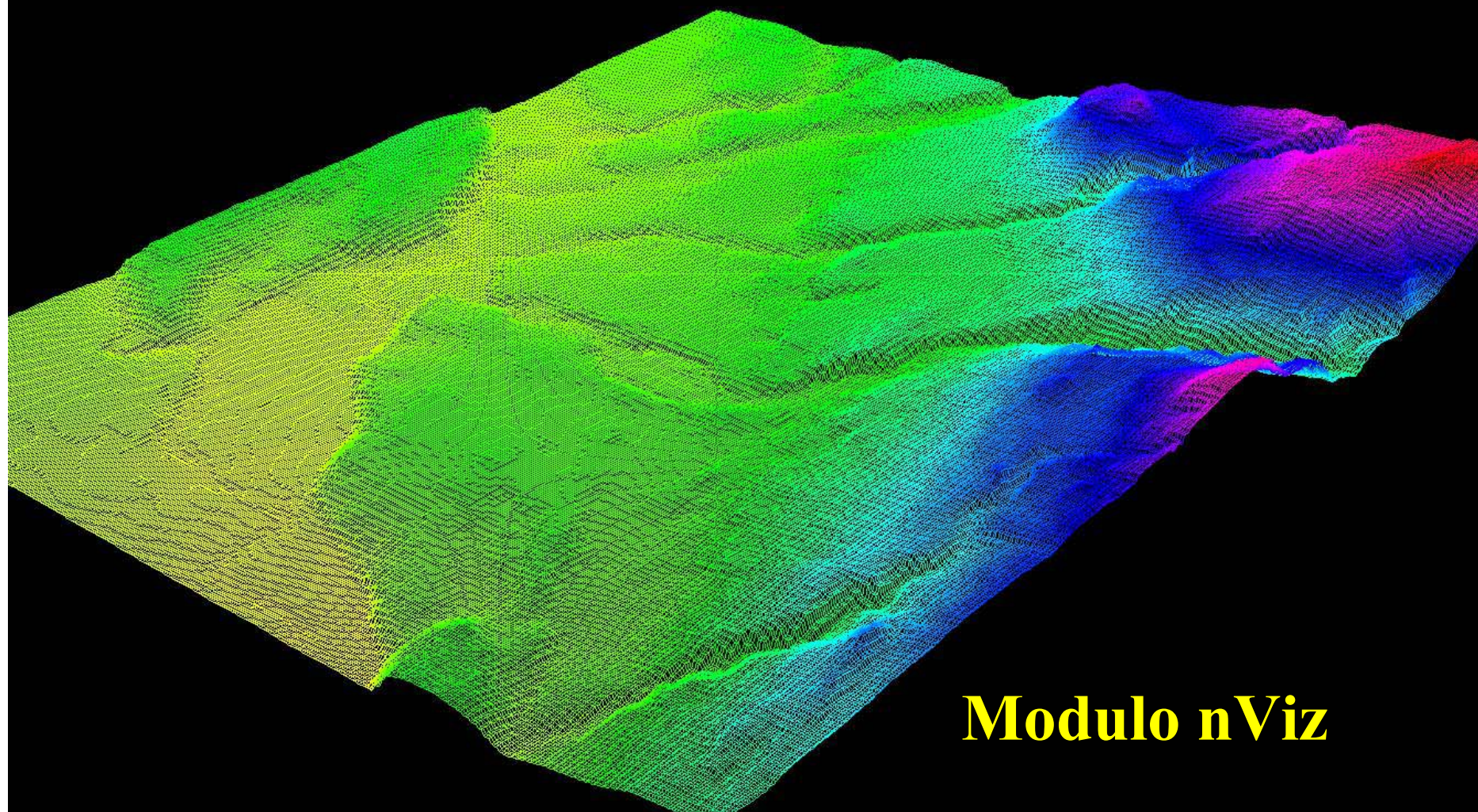


r.mapcalc



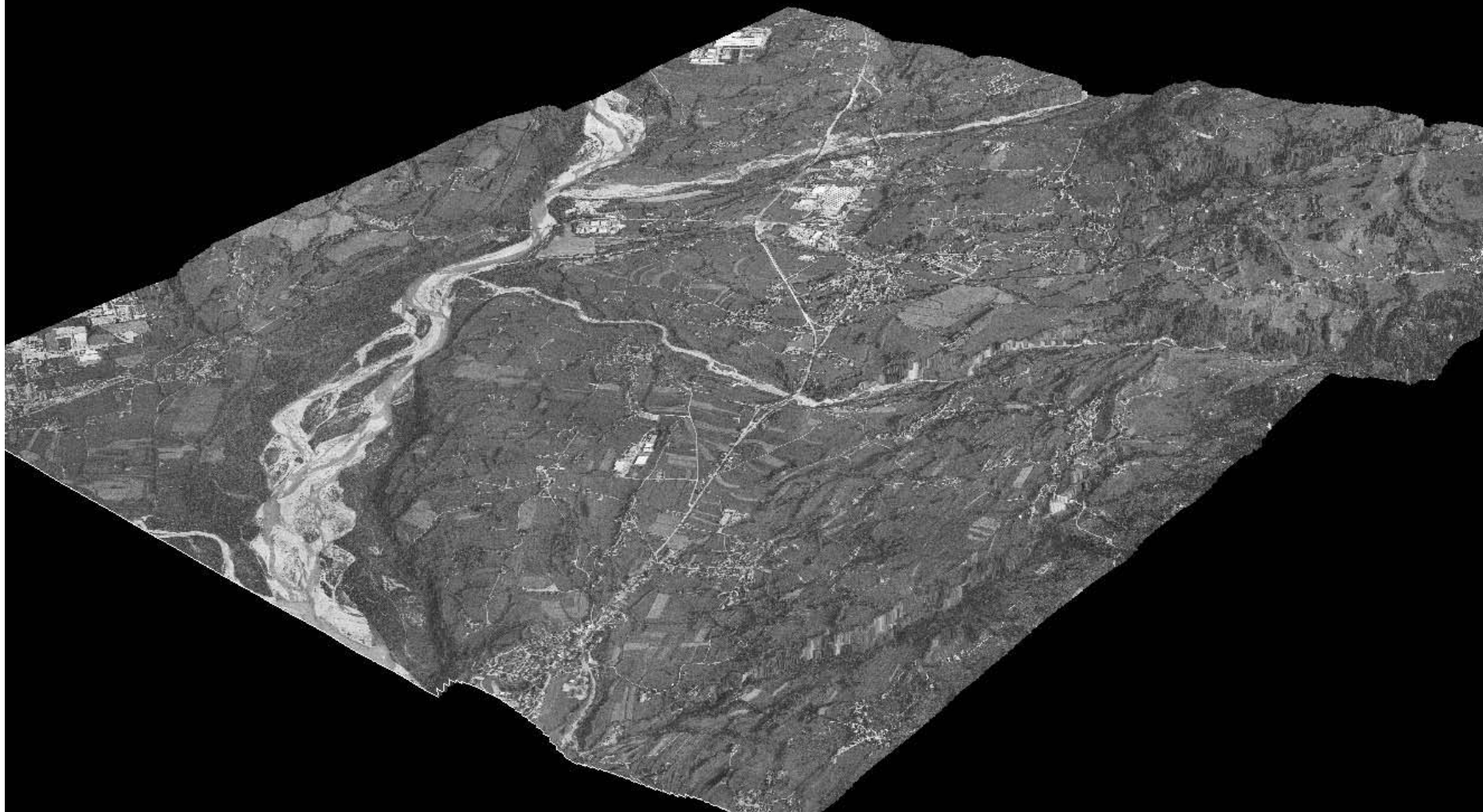


Moduli di visualizzazione tridimensionale

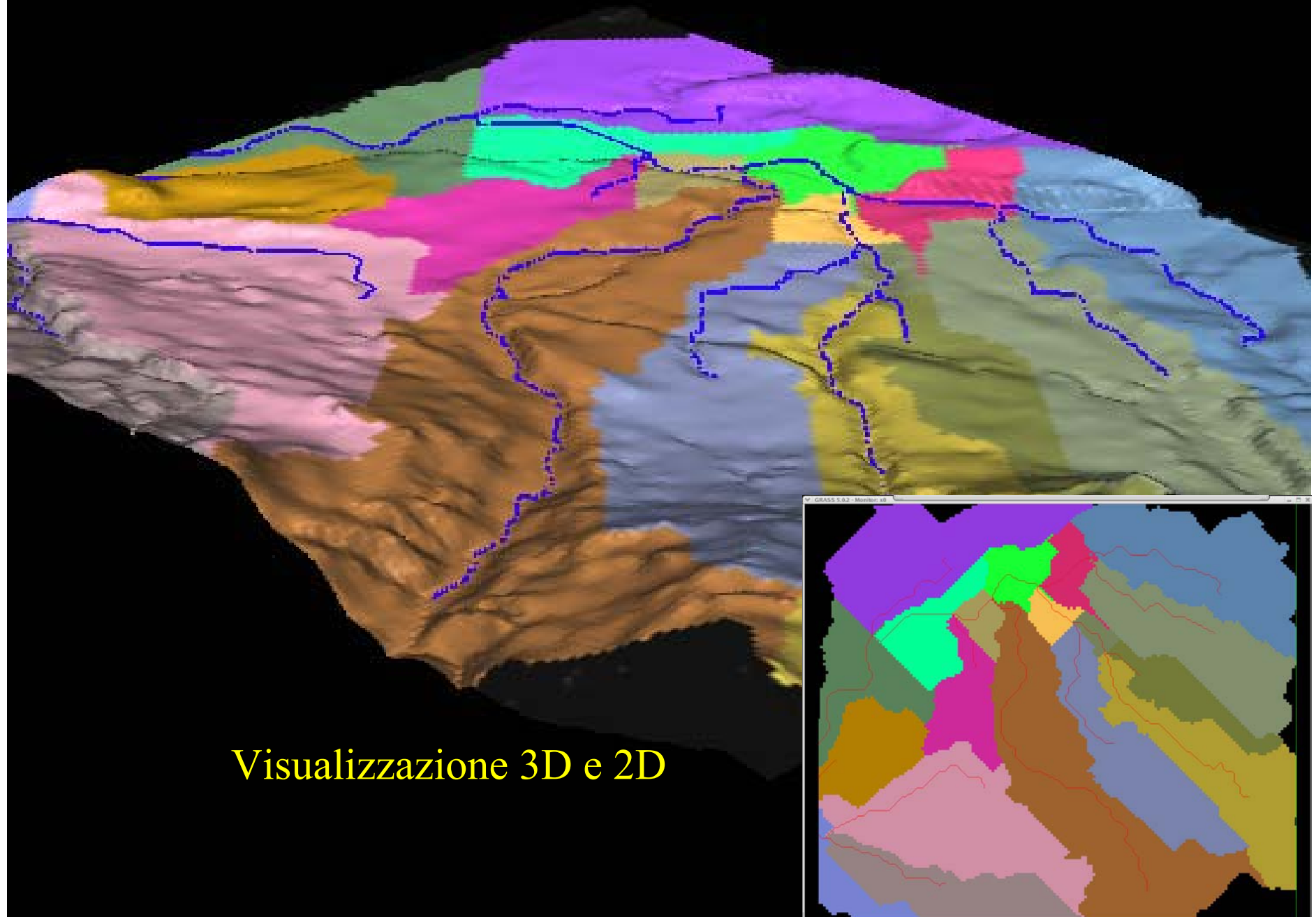


Modulo nViz

Ortofoto su DTM per individuazione bacini idrografici



Modulo r.watershed



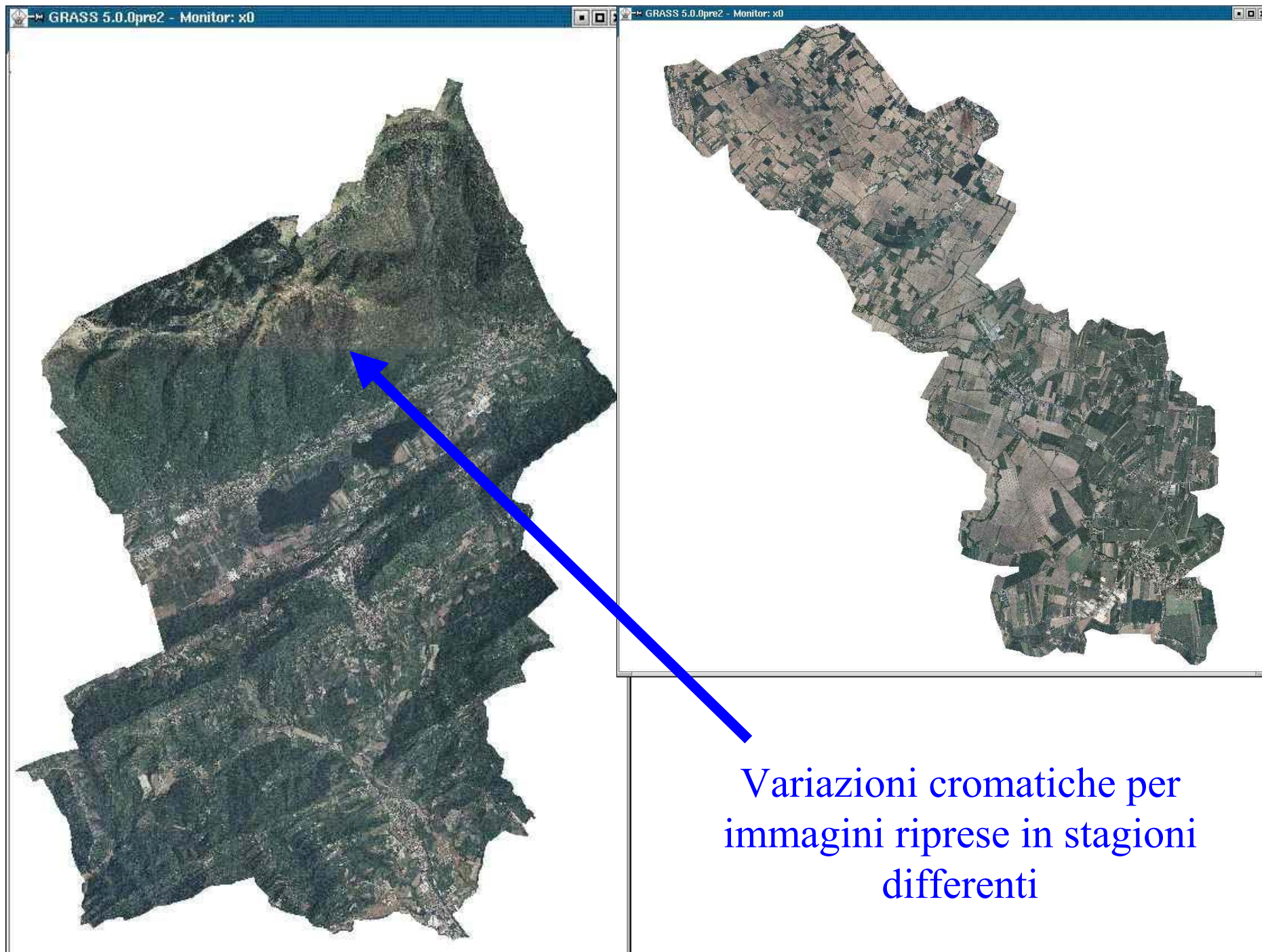
Visualizzazione 3D e 2D

Divergenza tra canale di scolo simulato e asta fluviale

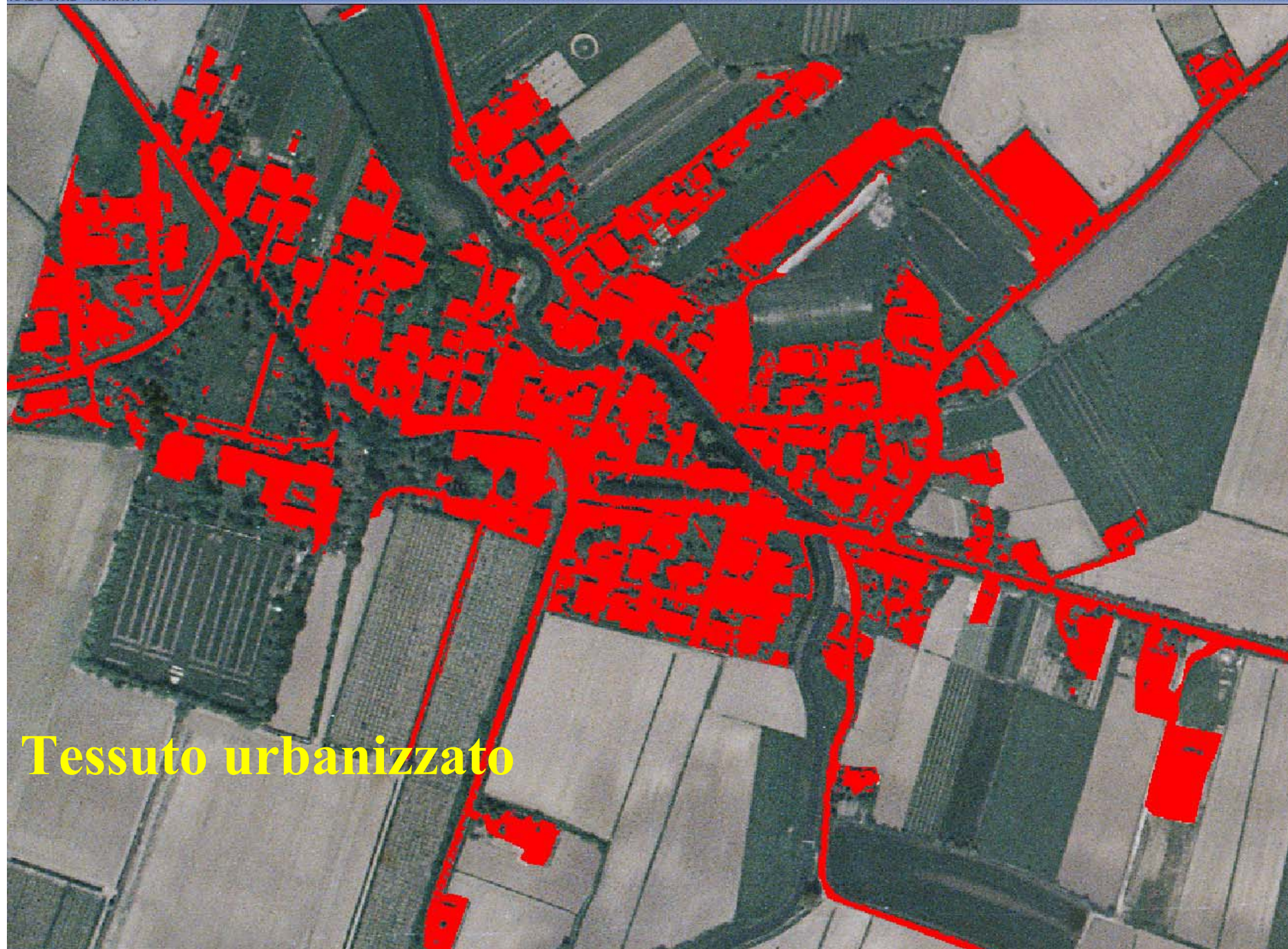




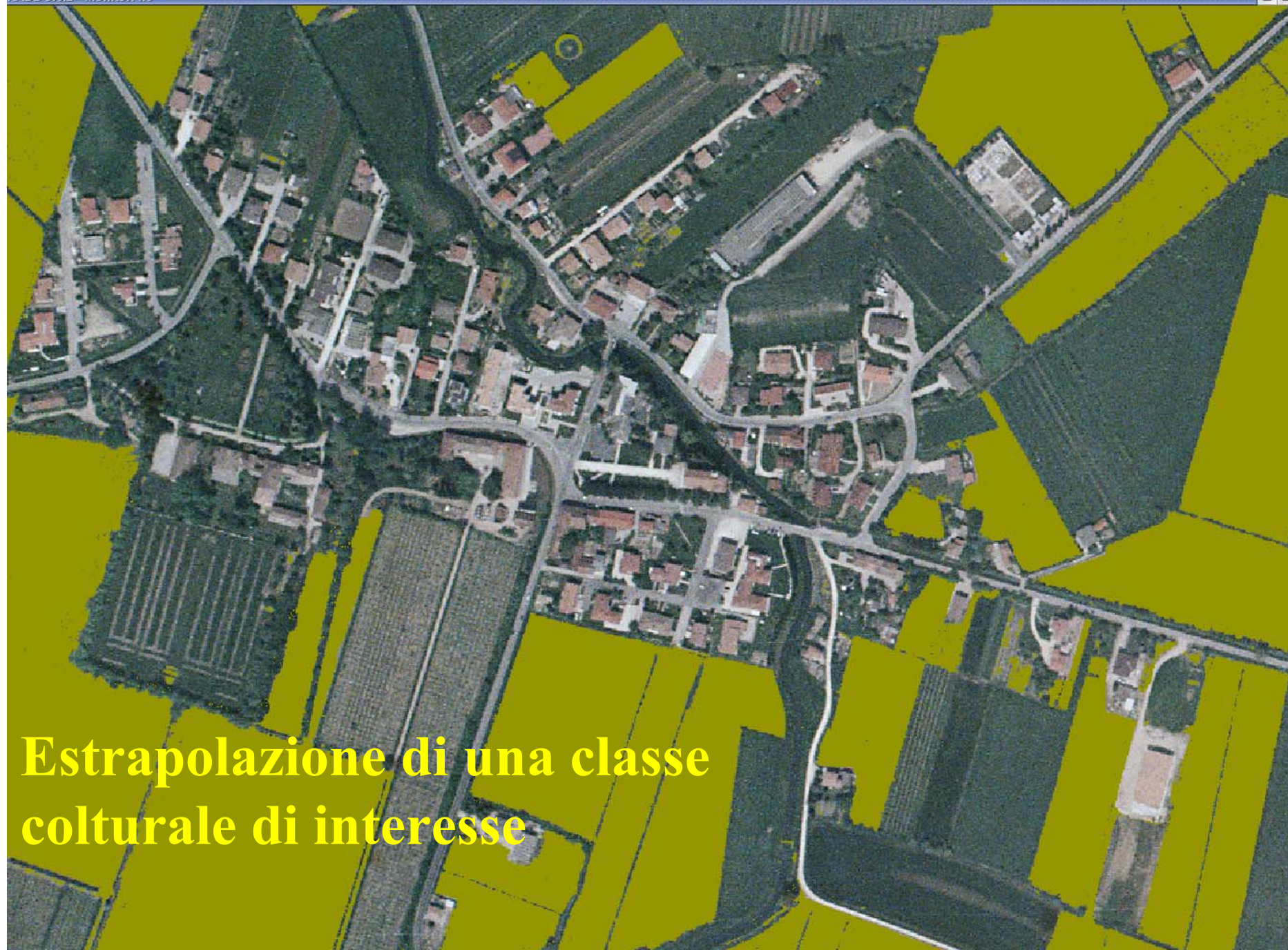
Argine in muratura



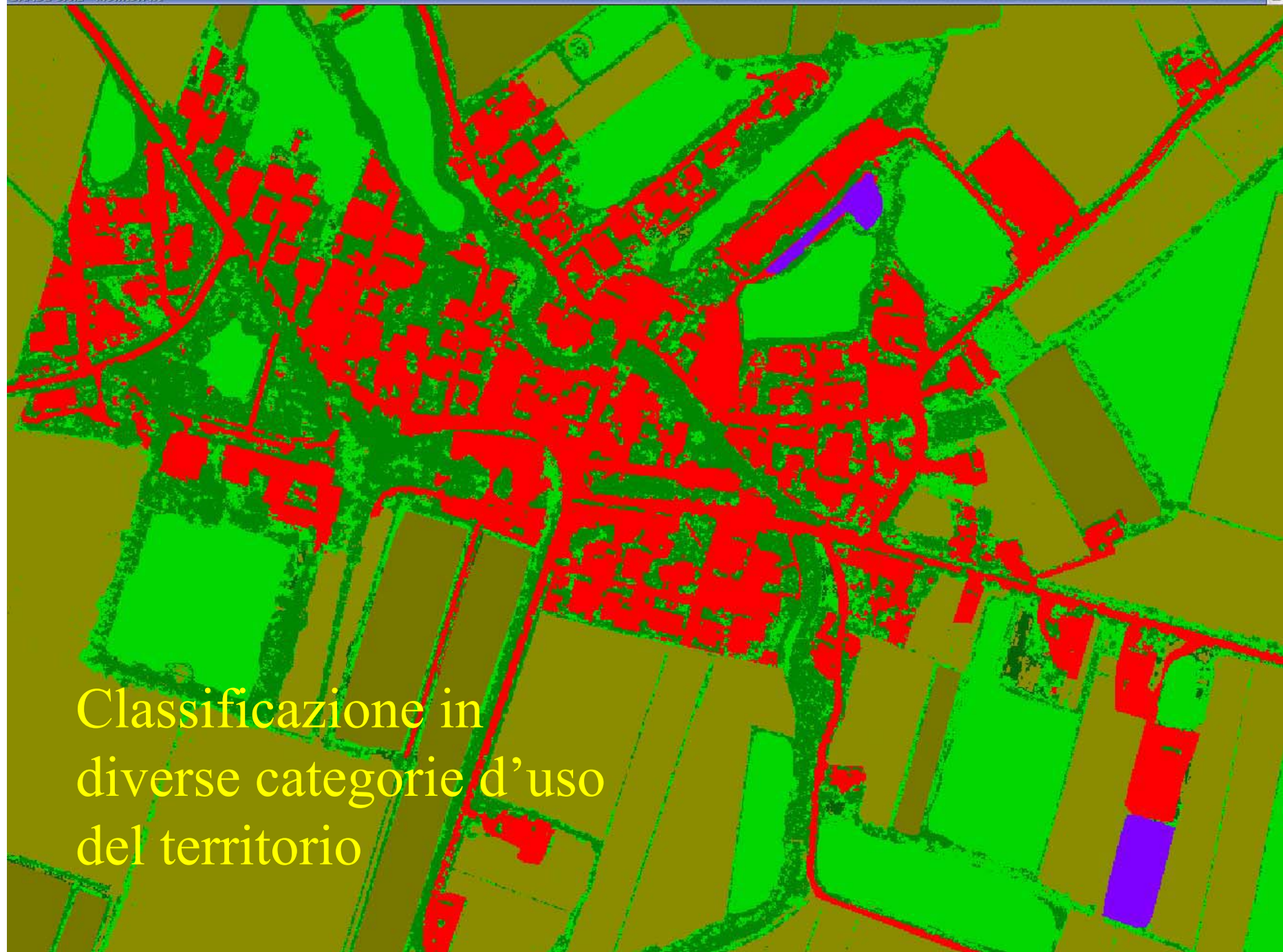
Variazioni cromatiche per
immagini riprese in stagioni
differenti



Tessuto urbanizzato



**Estrapolazione di una classe
culturale di interesse**



Classificazione in
diverse categorie d'uso
del territorio

**Estrapolazione categoria
“vegetazione arborea”
alla risoluzione di 1 m**

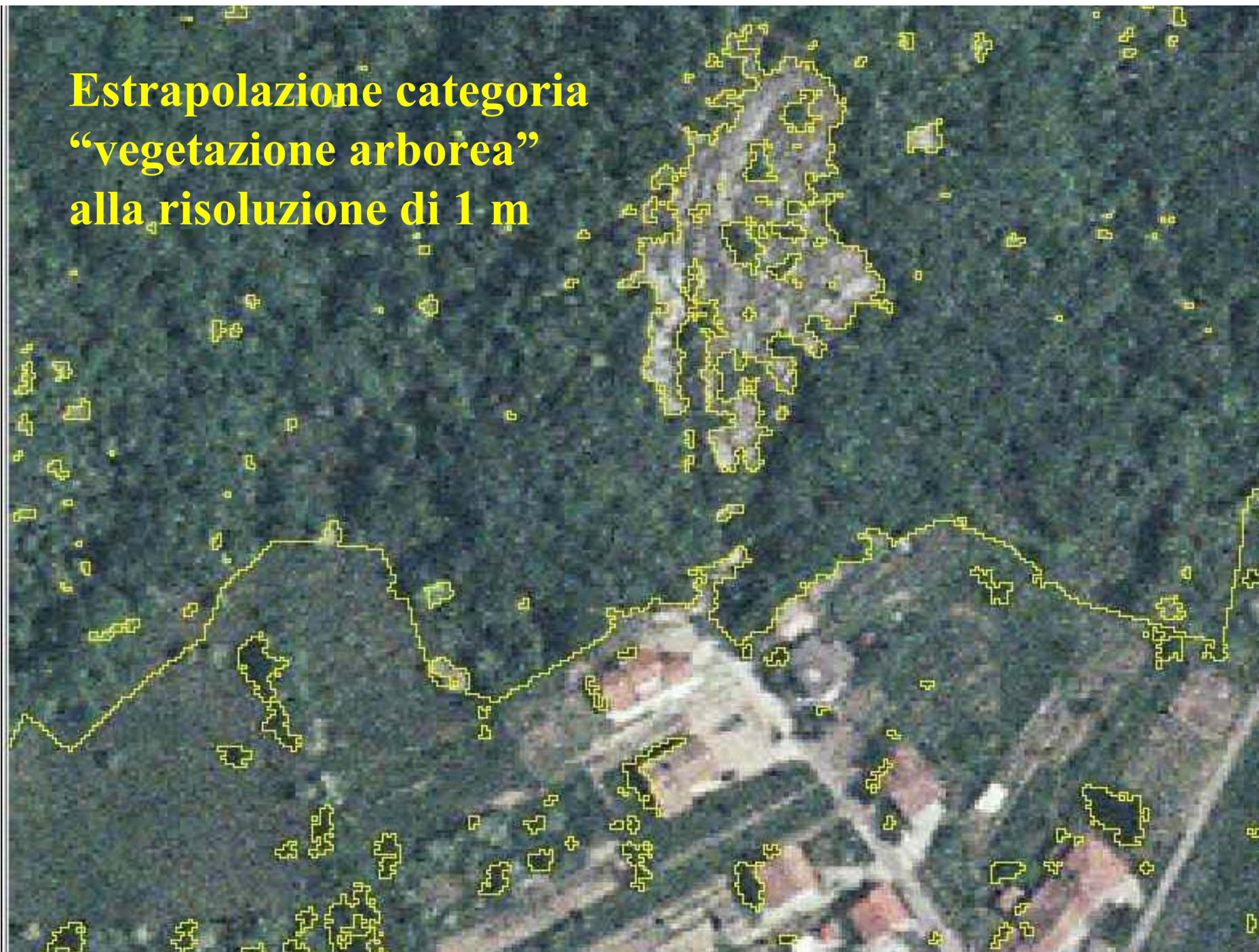


Immagine reale

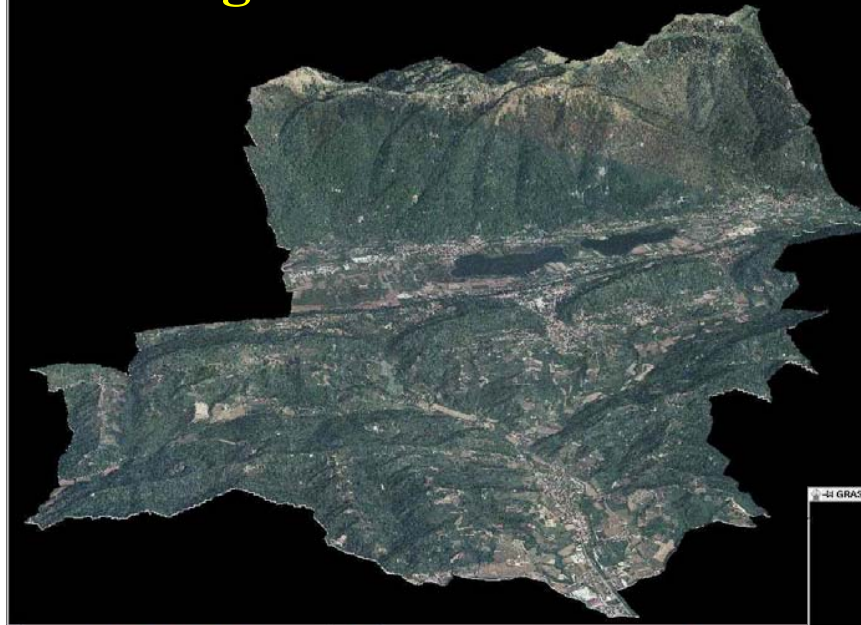
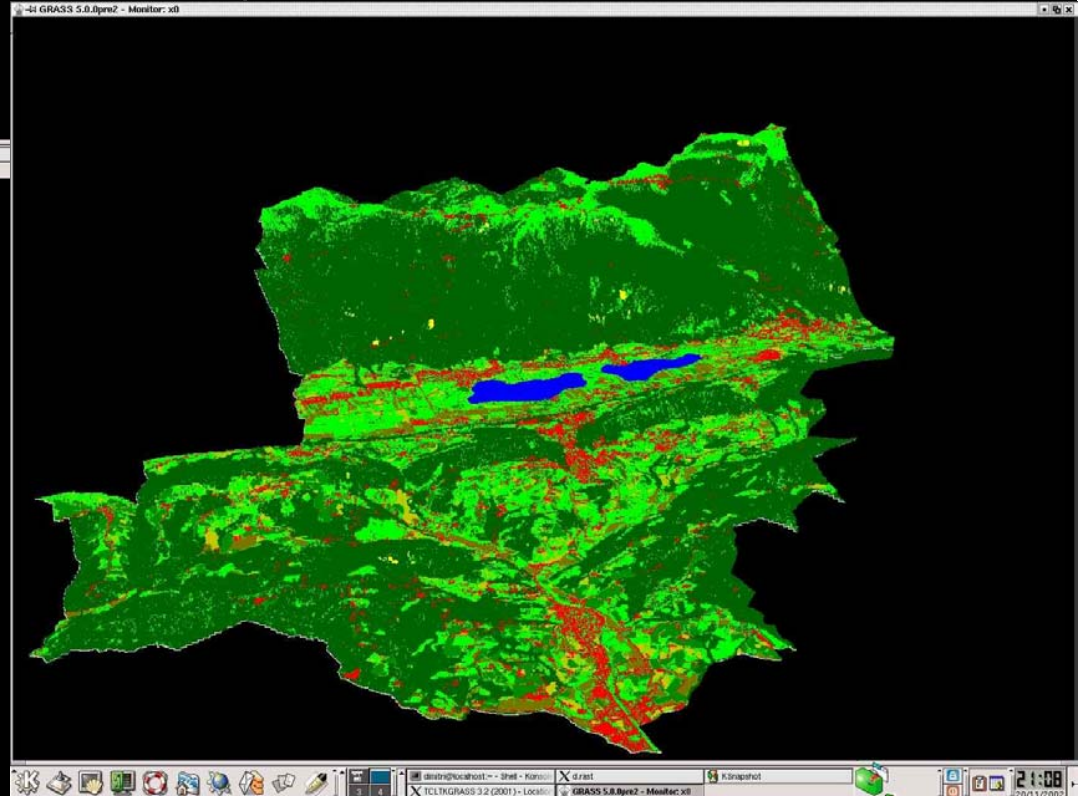
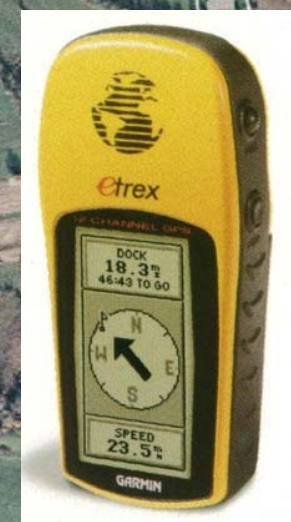
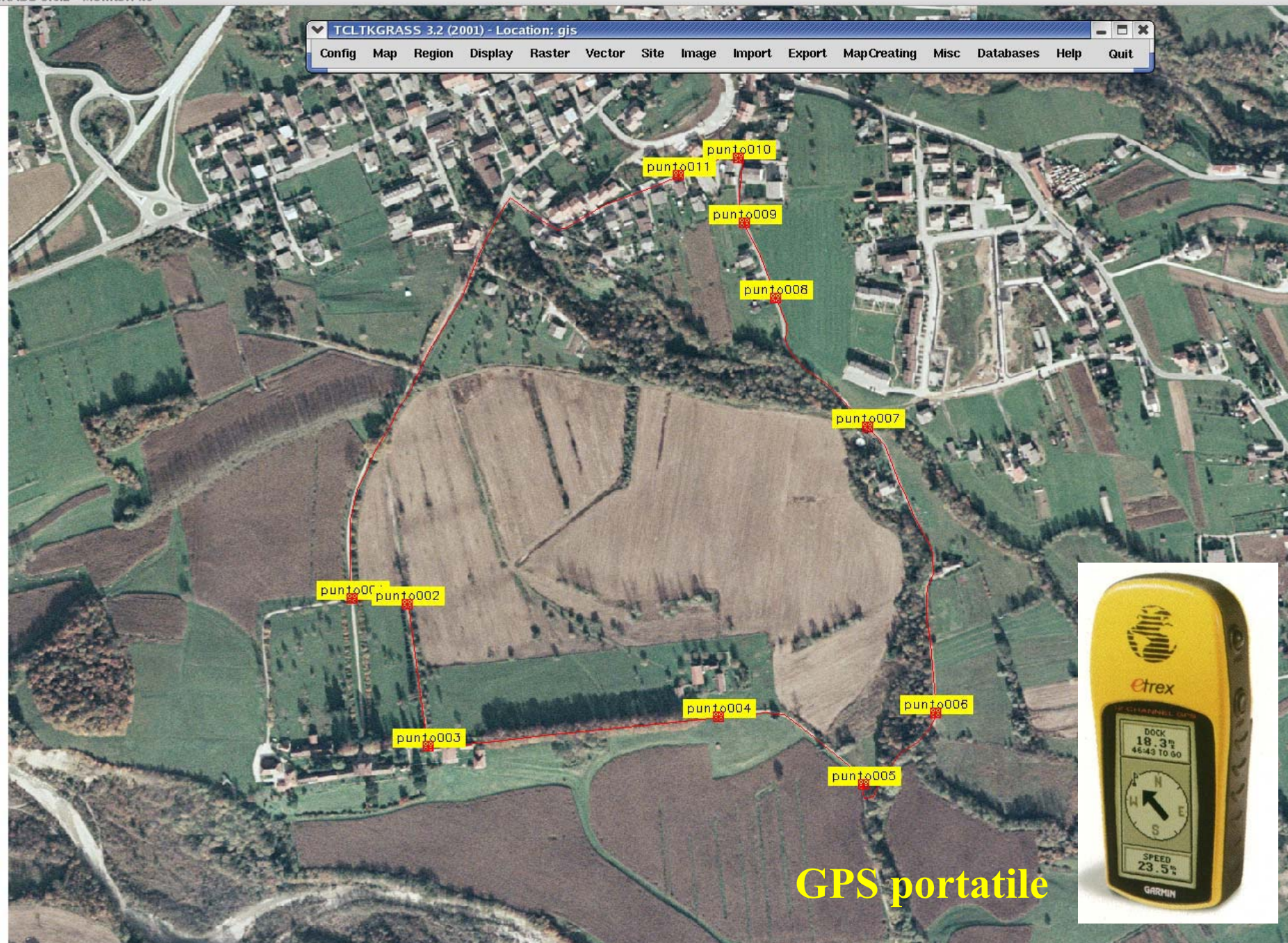


Immagine classificata

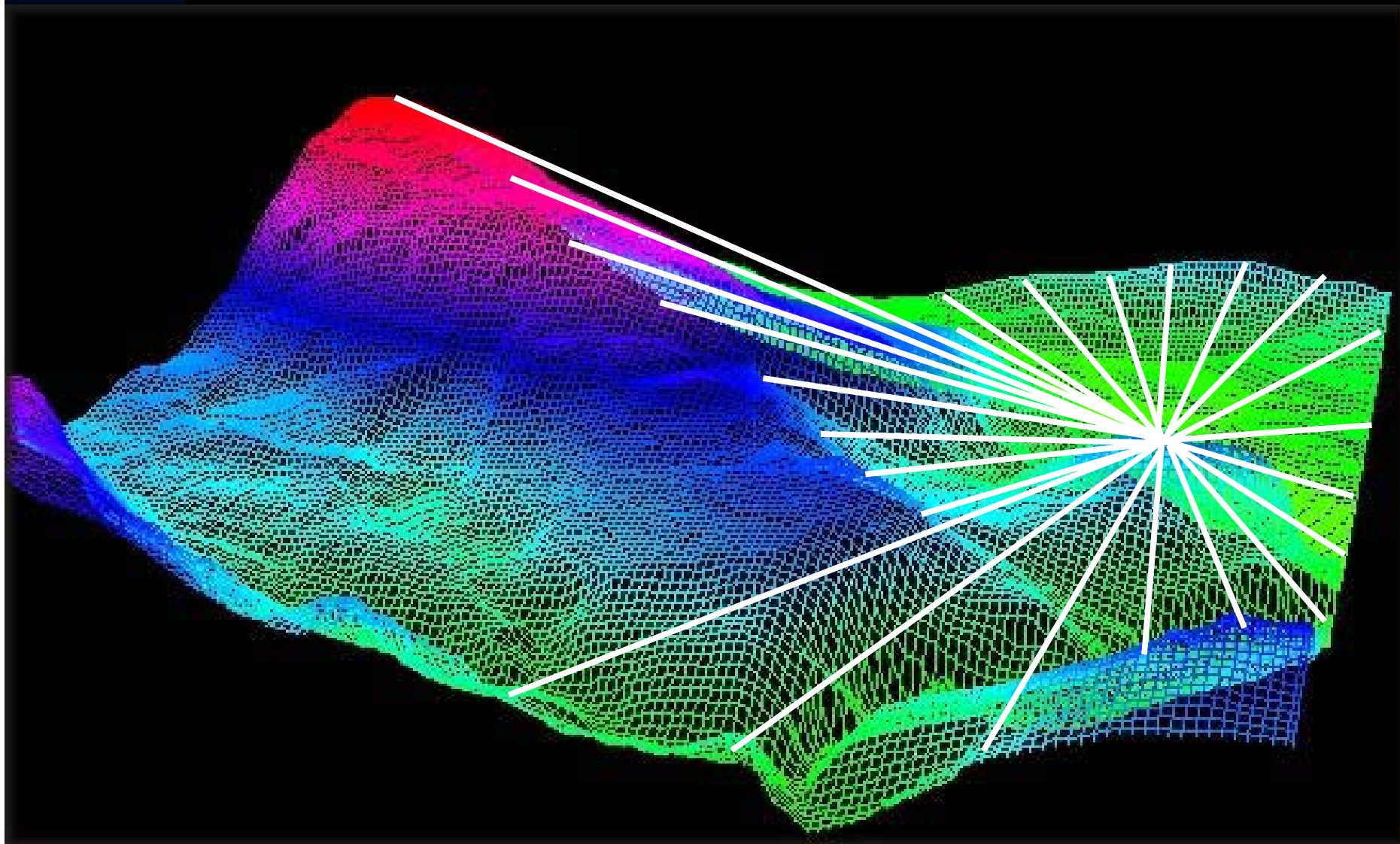


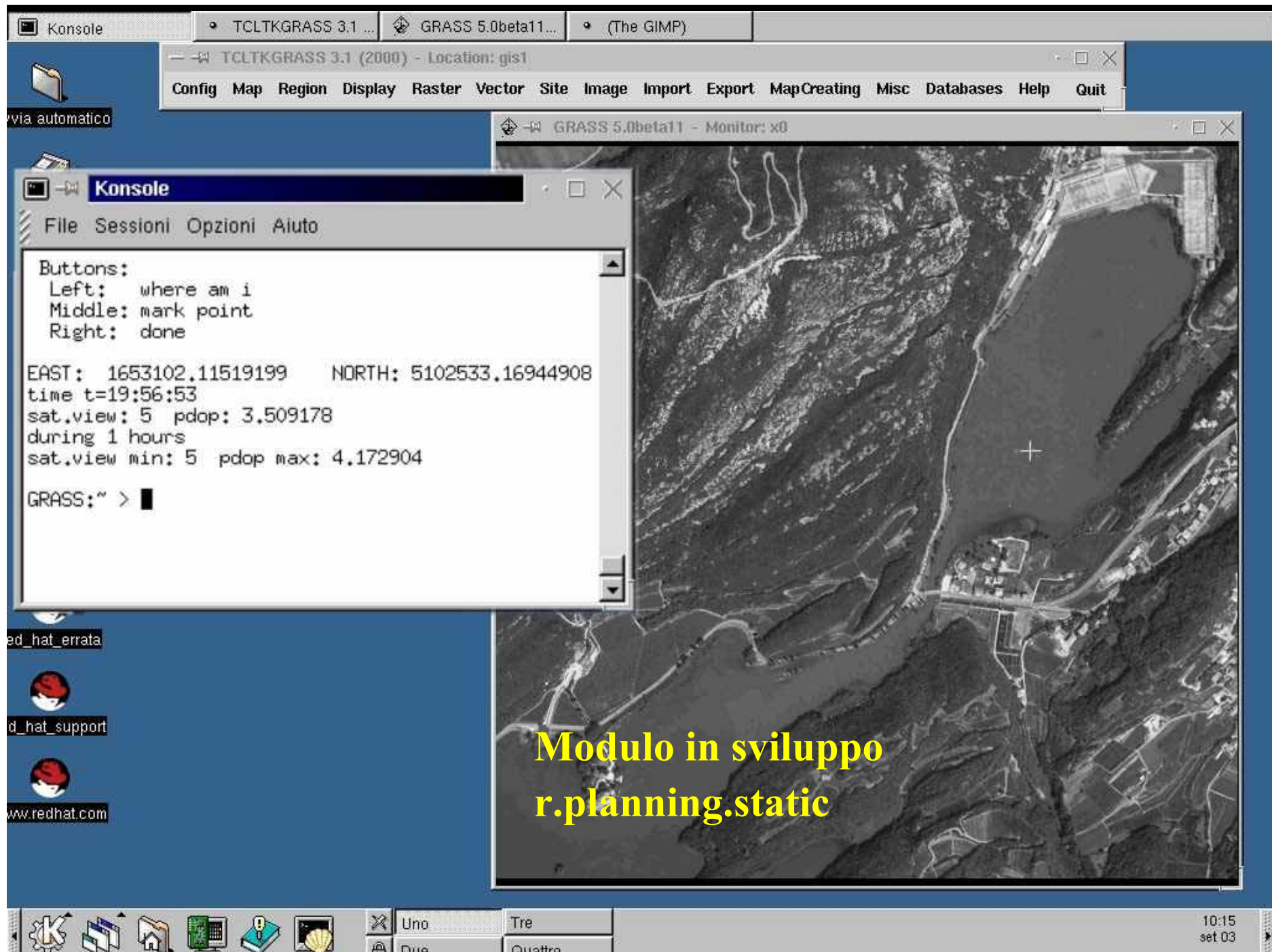


Problemi di ostruzione dei segnali satellitari



Modulo in sviluppo: r.obstruction

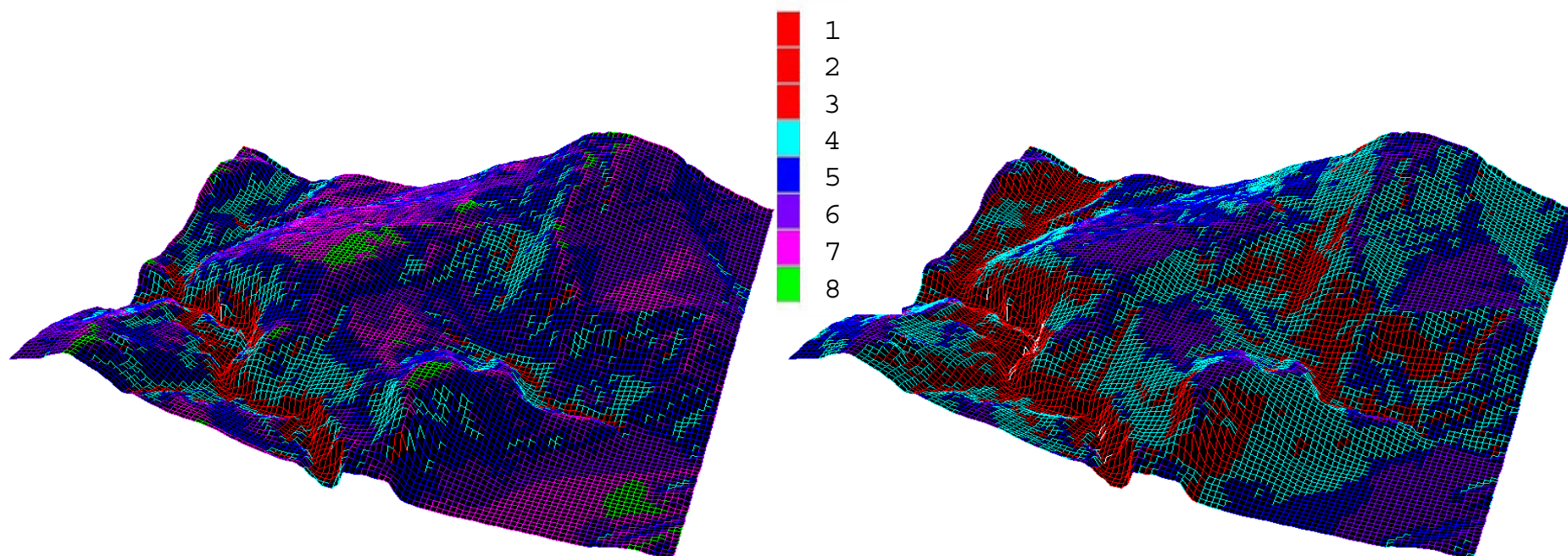




**Modulo in sviluppo
r.planning.static**

Satelliti visibili all'istante t

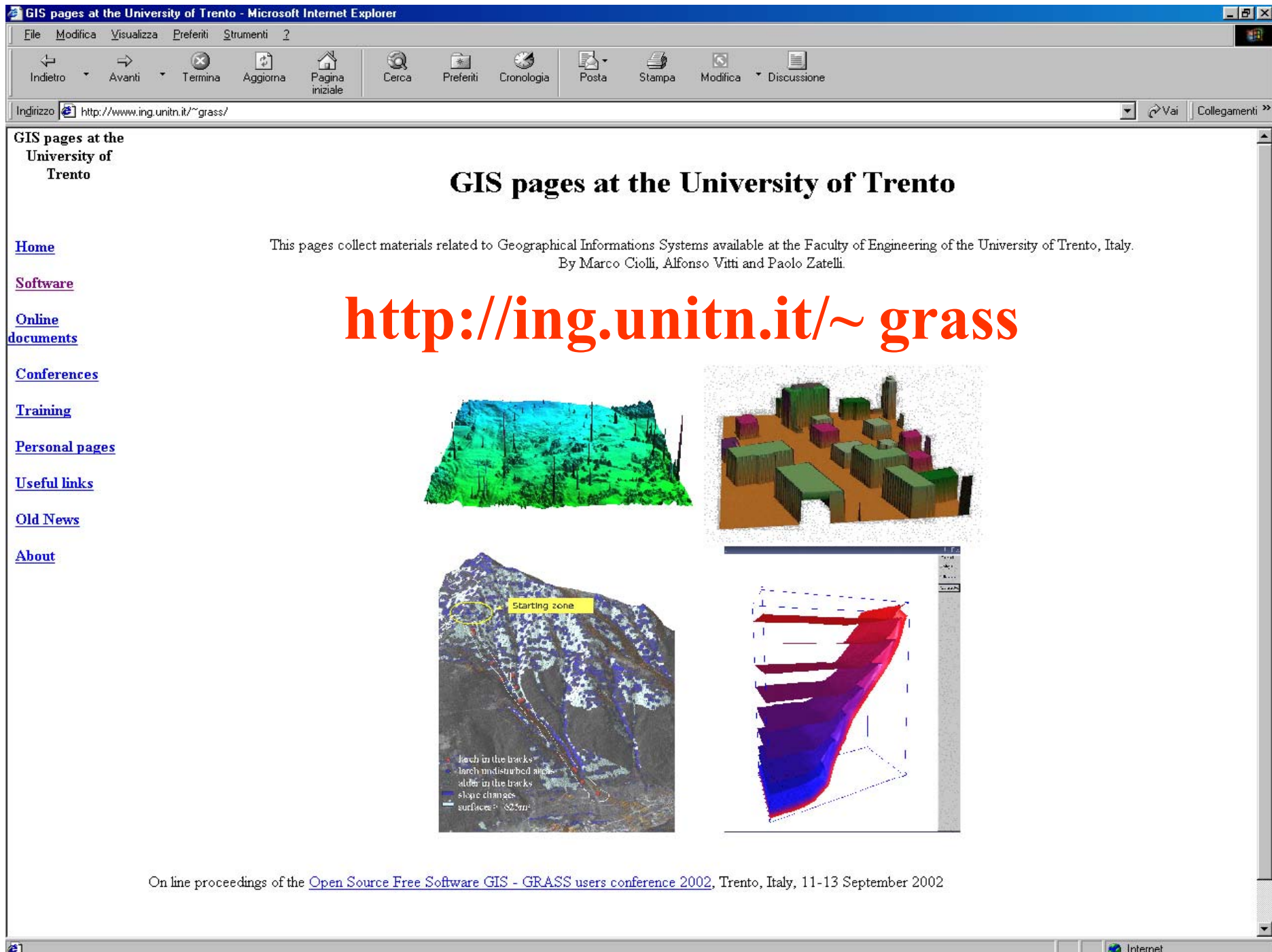
**Numero minimo di satelliti
visibili nell'intervallo Δt**



**Traccia di percorso e
calcolo spot dei satelliti
visibili**

**Modulo:
r.planning.cinematic**






File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?


Indietro Avanti Termina Aggiorna Pagina iniziale Cerca Preferiti Cronologia Posta Stampa Modifica Discussione

Inirizzo <http://grass.itc.it> Vai Collegamenti >>



Welcome to the GRASS GIS Homepage!

You are at the official GRASS site in Italy (or [mirrors site](#))
This site is updated daily: Nov 16 2003



http://grass.itc.it

What's GRASS?

- [About](#)
- [First Time User?](#)
- [FAQ](#)
- [Copyright](#)
- [History and Credits](#)
- [Links & Screenshots](#)

Downloads

- [Mirrors](#)
- [Software](#) | [Manuals](#)
- [Add-Ons](#)
- [Sample Data](#)
- [Demo CDROM](#)

Features

- [GRASS capabilities](#)
- [Simulation Models](#)
- [SQL](#) | [Geostatistics](#)
- [NVIZ 3D](#)
- [Grid3D voxels](#)
- Ports: [MS-Windows](#)
- Ports: [Handhelds](#)

Support

- [Mailing Lists](#)
- [Docs](#) | [Manuals](#)
- [Tutorials](#)
- [Commercial support](#)
- [Funding GRASS](#)
- [National User Groups](#)

Programming

- [Programming](#) | [CVS](#)

GRASS GIS (Geographic Resources Analysis Support System) is an open source, Free Software Geographical Information System (GIS) with raster, topological vector, image processing, and graphics production functionality that operates on [various platforms](#) through a graphical user interface and shell in X-Windows. It is released under GNU General Public License ([GPL](#)).

Latest News!

- 06. November 2003: [GRASS 5.0.3 released in source form](#) ! Binaries coming soon.
- 31. October 2003: New [Slovakian mirror site](#) - Prime Interactive Ltd.
- 14. October 2003: GRASS 5.0.3 release candidate 5 - please test!
- 27. August 2003: [Online Demonstration Against Software Patents](#): The Proposal for a software patent directive, which will be submitted to the European Parliament for plenary debate and subsequent decision on September 1st, is giving rise to another wave of protests. Websites may soon be closed down regularly due to software patents. Software patents can get you prosecuted for publishing texts you wrote yourself!
- 8. August 2003: Try GRASS today: [Live GRASS in a Live Linux](#) (thanks to Knoppix)

Upcoming Conferences/Short Courses:

- [Free and Open Source Software for Geoinformatics: GIS-GRASS User Conference 2004](#) (Bangkok, Thailand, Sept 12-14, 2004)

Version status		(Submit related announcements here)
5.0.x	Current Stable: 5.0.3	News Archive GRASS in the News
5.3.x	Current Unstable: 5.3-cvs	
5.7.x	Current Unstable: 5.7-cvs	

For features details, see [Roadmap](#)

- GRASS is developed by a worldwide network of developers who continue to release new GRASS versions regularly. The main web site, the GRASS development mailing list and further lists are hosted at [ITC-irst](#) in Italy ([SSI/MPBA group](#)). The source code is maintained in a CVS server which is run along with the bug tracker by [Intevation GmbH](#) in Germany. The GRASS user list is hosted at Baylor University, USA ([CAGSR](#)). Finally we are supported by numerous [mirror sites](#).
- Check here for [GRASS 5.0 Development News](#)
- GRASS [WIKI](#) site! A Wiki is a site where everyone can contribute to the contents.

Start | Internet | Presentazione_treviso | Official GRASS GIS ... | 22.04

EmiCAD - Tutto per Autodesk AutoCAD e ProgeSOFT IntelliCAD - Microsoft Internet Explorer

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti 2

Indietro Avanti Termina Aggiorna Pagina iniziale Cerca Preferiti Cronologia Posta Stampa Modifica Discussione

Indirizzo <http://www.emicad.it/EmiCAD/gis/index.html> Vai Collegamenti

GIS e Fotointerpretazione

EmiLISP per AutoCAD Prodotti EmiLISP per IntelliCAD Blocchi DWG ProgeSOFT® IntelliCAD 4 Texture

IL GIS GRASS UTILIZZATO NEI PROGETTI



www.emicad.it/gis

COMUNE DI TREVISO
PROGETTO INCENTIVAZIONE ALLA
ROTTAMAZIONE DELL'AMIANTO

PRIMO RILEVAMENTO DELLE COPERTURE
IN CEMENTO-AMIANTO DEL TERRITORIO
DEL COMUNE DI TREVISO ATTRAVERSO
TECNICHE DI FOTOINTERPRETAZIONE
DI IMMAGINI AEREE

TAVOLA	Progetto: Ing. Paolo Farnetani	Data: Marzo 2003
EMCA	Collaboratore I.T.C. a Fotointerpretazione: Ing. Luca Motti - www.emc.it	Autore:

Prodotto e distribuito da:
EmiCAD - Tutto per AutoCAD e ProgeSOFT
Intervento grafico:
Ing. Paolo Farnetani

COMUNE DI TREVISO
PROGETTO INCENTIVAZIONE ALLA
ROTTAMAZIONE DELL'AMIANTO

PRIMO RILEVAMENTO DELLE COPERTURE
IN CEMENTO-AMIANTO DEL TERRITORIO
DEL COMUNE DI TREVISO ATTRAVERSO
TECNICHE DI FOTOINTERPRETAZIONE
DI IMMAGINI AEREE

TAVOLA	Progetto: Ing. Paolo Farnetani	Data: Marzo 2003
EMCA	Collaboratore I.T.C. a Fotointerpretazione: Ing. Luca Motti - www.emc.it	Autore:

Prodotto e distribuito da:
EmiCAD - Tutto per AutoCAD e ProgeSOFT
Intervento grafico:
Ing. Paolo Farnetani

ECOLOGIA DEL PAESAGGIO ED ESPERIENZE DI UTILIZZO DEL SOFTWARE FRAGSTATS®



IL MODELLO TRIDIMENSIONALE DEL TERRENO (DTM) E SUO MOLTEPLICE UTILIZZO



IL GPS UTILIZZATO NEI PROGETTI



Start

Internet

23.22

Ing. Dimitri D'Incà

Implementazione di moduli GIS GRASS nell'analisi di problematiche ambientali

Diapo 1 TITOLO

Implementazione di moduli GIS GRASS nell'analisi di problematiche ambientali

Diapo 2 ARGOMENTI DELLA PRESENTAZIONE

In questa breve presentazione vedremo solo alcune delle potenzialità di GRASS, si partirà da una breve introduzione a questo GIS, si passerà poi a presentare alcune delle tantissime applicazioni possibili tra cui:

- realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da curve di livello in formato vettoriale
- la realizzazione di carte di esposizione e pendenza da modelli digitali del terreno
- analisi dei bacini
- fotointerpretazione del territorio e del paesaggio
- modellazione tridimensionale
- impiego del GPS nei rilievi sul territorio e possibilità di restituire i dati su GIS GRASS
- moduli di GRASS in sviluppo per la pianificazione dei rilievi con metodologie satellitari

Diapo 3

GRASS è, è un sistema informativo geografico di derivazione militare.

Come gli altri sistemi informativi geografici, GRASS è in grado di caricare gestire ed elaborare dati geografici che vengono georeferenziati. È possibile caricare e gestire dati raster , vettoriali e puntuali in vari formati.

Le informazioni di partenza possono poi essere elaborate per estrapolare tutte le informazioni che vi sono implicitamente contenute.

Diapo 4

GRASS è usato attualmente da molti settori accademici ed enti governativi, funziona su piattaforme LINUX e viene distribuito assieme al codice sorgente scritto principalmente in linguaggio C con alcuni moduli in FORTRAN

GRASS è un software gratuito disponibile in rete e può essere acquisito liberamente.

Attualmente sviluppato dal **GRASS Development Team** che ha un doppio quartier generale: **negli Stati Uniti ([Baylor University](#)) e in Italia ([IRST di Trento](#)).**

Diapo 5

Come gli altri sistemi informativi geografici, GRASS è in grado di caricare gestire ed elaborare dati geografici che vengono georeferenziati. È possibile caricare e gestire dati raster, vettoriali e puntuali in vari formati.

Le informazioni di partenza possono poi essere elaborate per estrapolare tutte le informazioni che vi sono implicitamente contenute.

Diapo 6

I principali comandi di GRASS si suddividono nelle seguenti categorie principali:

- Comandi di tipo generale
- Comandi per l'input e l'output dei dati
- Comandi per la trasformazione di coordinate e le proiezioni cartografiche
- Comandi per la gestione dei database
- Comandi per la visualizzazione, per il trattamento delle immagini,
- per la gestione dei raster
- dei file di tipo puntuale
- dei file di tipo vettoriale

- per la gestione della stampa.

Diapo 7

La maggior parte dei comandi sono per la gestione dei raster, attualmente vengono sviluppati moduli raster in 3D.

Oltre ai moduli tradizionali sono stati sviluppati dai professionisti una serie di modelli legati all'erosione, all'idrogeologia, all'ecologia del paesaggio, alla propagazione degli incendi.

Diapo 8

Un modello digitale del terreno è la rappresentazione numerica dell'orografia del terreno. Dal modello digitale è possibile ricavare moltissime informazioni per analisi di problematiche ambientali.

Ad esempio è possibile realizzare mappe di esposizione e pendenza.

Diapo 9

Nelle mappe di esposizione ad ogni cella, corrispondente una porzione di territorio, è assegnato un valore numerico che indica l'esposizione in gradi rispetto ad una direzione prefissata; con successive elaborazioni si possono individuare soltanto versanti con una certa esposizione, ad esempio verso SUD

Diapo 10

Nelle mappe di pendenza viene assegnato ad ogni cella in cui è stato suddiviso il territorio l'inclinazione del versante che, a scelta, può essere espressa in gradi o in percentuale.

Naturalmente la qualità del dato ottenuto dipende dalla bontà delle informazioni di partenza, modelli digitali del terreno con celle di 10m daranno risultati più precisi di DTM ai 40 metri.

In questa slide le zone tendenti al violetto corrispondono ad aree a più forte pendenza.

E' possibile poi andare ad evidenziare solo alcune zone dei versanti, ad esempio quelli con una pendenza superiore ai 30 gradi

Diapo 11

Combinando poi i due dati mediante il modulo `r.mapcalc` di GRASS è possibile ottenere un raster risultante con le zone esposte in una certa direzione ed una pendenza superiore ad un angolo fissato. Queste informazioni unite ad altre riguardanti la copertura vegetale risultano utili in molti studi di carattere ambientale.

Ad esempio versanti esposti a sud (e quindi soggetti a forti variazioni di temperatura) con certe pendenze potrebbero essere soggetti a distacchi di valanghe, inoltre analisi sulle variazioni della pendenza del terreno potrebbero permettere di individuare possibili linee di frattura del manto nevoso.

Ancora versanti con certe pendenze ed esposizioni e con un certo tipo di vegetazione potrebbero costituire degli habitat ideali per alcune specie animali.

Diapo 12

Tutte queste informazioni è possibile estrapolarle con GRASS da ortofoto aeree o immagini satellitari e dai modelli digitali del terreno, ricavabili dai vettoriali contenenti le curve di livello se non già disponibili.

Diapo 13 (diapo DTM in 3d di Nviz)

Qui vediamo il modello digitale del terreno visualizzato con il modulo `Nviz` di GRASS.

Con moduli già implementati in GRASS è possibile, partendo dal modello digitale del terreno, effettuare delle analisi riguardanti i bacini idrografici.

Diapo 14

Poniamo di avere una certa porzione di territorio da suddividere in bacini e sottobacini e di voler individuare anche i possibili canali di scorrimento.

Con il comando `r.watershed` vengono identificati tutti i bacini e sottobacini aventi una dimensione minima prefissata.

Diapo 15

r.watershed analizzando le linee di pendenza individua gli spartiacque aventi una certa dimensione e di conseguenza riesce a tracciare il perimetro del bacino idrografico pertinente.

Il raster così creato può essere sovrapposto al modello digitale del terreno e visualizzato con moduli di GRASS per la modellazione tridimensionale.

Diapo 16

I canali di scolo possono naturalmente essere convertiti in file vettoriali e sovrapposti ad esempio alle ortofoto aeree per confrontare i risultati ottenuti dai modelli numerici trattati dal GIS con la realtà del territorio.

In genere i dati ottenuti coincidono abbastanza con la realtà ma, a volte, i risultati possono discostarsi in maniera significativa da ciò che effettivamente si trova nel territorio.

Questi sono i casi più interessanti da approfondire in quanto non è raro trovare zone urbanizzate scarsamente protette su canali di scolo o vecchie anse di fiumi.

Diapo 17

In questo ingrandimento si vede che si tratta di una zona alluvionale che è stata protetta da un argine in muratura a difesa degli edifici interessati da possibili esondazioni.

Diapo 18

GRASS dispone anche di diversi moduli per il trattamento delle immagini. Diversamente da quanto visto in precedenza dove il dato fondamentale di partenza era il modello digitale del terreno nel trattamento di immagini il dato fondamentale è l'ortofoto aerea o l'immagine da satellite.

La tipologia dell'immagine, la sua qualità e risoluzione sono fondamentali per estrarre quante più informazioni si necessitano.

È importante inoltre il momento in cui vengono effettuati i rilievi fotografici; riprese in stagioni differenti possono presentare variazioni cromatiche che possono mettere in difficoltà procedure di riconoscimento automatiche o supervisionate.

Diapo 19

Con GRASS è possibile produrre carte sull'uso del territorio in quanto dalle immagini è possibile separare categorie di territorio aventi firme spettrali simili.

In questa diapositiva si vede il riconoscimento dell'urbanizzato. Una procedura supervisionata prevede prima la realizzazione di una mappa di addestramento con i campioni (o patch) per le diverse classi colturali che si vogliono estrapolare. Successivamente con moduli di GRASS per l'analisi di immagini vengono generate le firme spettrali delle classi che si vanno a riconoscere.

Diapo 20

L'immagine poi viene segmentata nelle classi da estrapolare.

Diapo 21

È possibile quindi riconoscere più categorie di uso del territorio per ottenere alla fine una classificazione dell'intera immagine in più categorie.

Diapo 22

In questo dettaglio sono visualizzati i confini della categoria vegetazione arborea estrapolati da GRASS e si può apprezzare a quale livello può spingersi la fotointerpretazione con questo GIS.

Diapo 23

Alla fine il territorio nella sua complessità così come lo vediamo nelle ortofoto viene scomposto in un numero finito di classi colturali e quindi semplificato prestandosi così ad una serie di analisi e calcoli.

Ortofoto aeree, immagini satellitari e modelli digitali del terreno possono essere combinati per ricavare ulteriori informazioni oppure semplicemente per fornire immagini d'effetto.

Diapo 24

Con GRASS è possibile acquisire dati registrati con un GPS.

Percorsi e punti memorizzati nel GPS portatile possono essere trasferiti nella memoria del calcolatore. I dati poi verranno trasformati in file vettoriali o file di tipo puntuale che consentono di associare anche informazioni di tipo alfanumerico. Le informazioni registrate potranno poi essere visualizzate a video e sovrapposte a raster della Carta Tecnica oppure alle ortofoto aeree. Questa applicazione risulta particolarmente utile qualora si debbano svolgere campagne di rilevamento sul territorio e si presenta la necessità di portare in cartografia i punti rilevati con il GPS.

Diapo 25

Le metodologie satellitari permettono di rilevare punti non intervisibili indipendentemente dalle condizioni meteorologiche, ma è richiesta la visibilità di almeno 4 satelliti.

La configurazione orbitale del sistema GPS è tale da permettere in teoria la ricezione di un numero sufficiente di satelliti da qualsiasi luogo della terra.

Nella pratica rilievi montuosi o altri tipi di ostacoli naturali o artificiali possono ostruire il segnale tra il ricevitore GPS e il satellite.

Una buona pianificazione utile per qualsiasi area, diventa essenziale in località montuose particolarmente difficili dove è importante conoscere le ostruzioni al segnale negli intervalli di tempo scelti per il rilievo.

Diapo 26

Un modulo sperimentale implementato in GRASS è in grado di calcolare l'ostruzione sull'orizzonte. In pratica esegue una scansione a 360° calcolando l'angolo di ostruzione massima sull'orizzonte per ogni direzione.

I risultati vengono inseriti in un file ASCII.

Diapo 27

Noti l'istante di tempo, l'ostruzione sull'orizzonte data dall'orografia e l'altezza sull'orizzonte del satellite in quell'istante si può sapere se un satellite è visibile o meno.

Dei moduli sperimentali sviluppati in GRASS consentono, una volta determinati numericamente questi dati, di cliccare su una mappa dei punti e conoscere a un certo istante di tempo quanti satelliti saranno visibili.

Diapo 28

E' possibile inoltre creare delle mappe di visibilità satellitare dove saranno indicati per un certo istante di tempo o per un intervallo di tempo prefissato il numero di satelliti visibili nella porzione di territorio fissata.

Diapo 29

Ugualmente sarà possibile determinare un percorso e sapere quanti satelliti saranno visibili durante il rilievo.

Diapo 30

GRASS è un GIS aperto e in continuo sviluppo. Come detto in precedenza il suo sviluppo è curato in Italia dall'IRST di Trento. Alcuni dei moduli descritti in questa presentazione sono disponibili al sito della facoltà di ingegneria di TRENTO.

Diapo 31

si segnala il sito ufficiale di GRASS per l'Europa: <http://grass.itc.it> dove è possibile scaricare GRASS con i manuali in inglese e molta altra documentazione.

Diapo 32

Molto materiale visto in questa presentazione riguardante la modellazione tridimensionale la fotointerpretazione e l'impiego del GPS nei rilievi sul territorio è disponibile al sito www.emicad.it/gis.