

# Introduzione a GRASS

Roberta Fagandini<sup>1</sup>, Roberto Marzocchi<sup>1</sup>, Paolo Zatelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gter s.r.l. Innovazione in Geomatica, GNSS e GIS

<sup>2</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica  
Università di Trento



# Chi siete?

Siamo professionisti e ricercatori in campo GIS e loro applicazioni ambientali da più di dieci anni.

Abbiamo organizzato l' "Open Source Free Software GIS - GRASS users conference 2002", il secondo ed il dodicesimo meeting degli utenti italiani di GRASS.

Abbiamo organizzato numerosi workshop sia a livello nazionale che internazionale.

Teniamo corsi sui GIS e su GRASS a livello universitario e per professionisti.



# Cosa stiamo per fare?

Ovviamente un workshop di “Introduzione a GRASS”!

Cosiste in:

- ✓ una breve presentazione di GRASS;
- ✓ un tutorial “hands-on”.



# Cosa useremo?

La virtual machine contiene tutto il necessario:

- ✓ Il software
  - ✓ GRASS GIS 6.4.3
  - ✓ R con supporto GRASS, QGIS 2.0.1 con GRASS plugin, PostgreSQL 9.3.4, PostGIS 2.1.2, R 3.0.2, pgAdminIII 1.18.1
- ✓ tutorial su GRASS
- ✓ il sample dataset North Carolina (USA) (smaller simpler subset)



# Dove posso trovare tutto ciò?

Il materiale del workshop è disponibile sul nostro sito web:

<http://www.ing.unitn.it/~grass>

Qui si trova:

- ✓ il tutorial su GRASS
- ✓ immagini ISO di LIVE DVD ed alcune VM
- ✓ software GIS FOSS
- ✓ altri documenti su GRASS ed i GIS



# Cosa è GRASS?

**grass** [gras, grahs] noun

1. any plant of the family Gramineae, having jointed stems, sheathing leaves, and seedlike grains...

2. GRASS GIS (**G**eographic **R**esources **A**nalysis **S**upport **S**ystem), un Geographic Information System (GIS).

E' disponibile con licenza GNU General Public License (GPL).

E' parte della famiglia di progetti di OSGeo.



# Da dove viene GRASS?

GRASS è stato originariamente sviluppato nei primi anni '80 dal US Army Construction Engineering Research Laboratories (USA-CERL), distribuito come software public domain.

L'USA-CERL ha abbandonato lo sviluppo di GRASS all'inizio degli anni '90.

Dal 1999 è sviluppato da un team di sviluppatori internazionali, che distribuisce GRASS come free software con licenza GNU General Public License.

Il sito web principale è <http://grass.osgeo.org/>



# cosa può fare GRASS per me?

Le principali caratteristiche di GRASS sono:

- analisi raster 2D e 3D
- motore vettoriale 2D/3D con supporto a DBMS via SQL
- moduli per l'elaborazione di immagini
- vector network analysis, linear referencing system
- visualizzazione di mappe 2D, 3D e volumi
- interoperabilità con formati standard raster e vettoriali
- funziona con GNU/Linux, Mac OS X, MS-Windows e altri sistemi operativi *POSIX compliant*
- ha una architettura modulare e possibilità di scripting per processamento batch





# GRASS è solo?

GRASS può essere usato da solo o assieme ad altri software FOSS per il trattamento di informazioni spaziali:

### Data viewer

QGIS  
Thuban  
OpenEV

### GIS Analysis

GRASS  
GRASS/R-stats  
JGRASS  
JUMP  
uDIG  
gvSIG

### DBMS

PostgreSQL/PostGIS  
MySQL

### WebMapping

UMN Mapserver  
GeoServer  
Mapbender  
Mapbuilder  
Openlayers

### Interoperability

GDAL/OGR  
PROJ4  
FDO  
GeoTools  
GEOS



JUMP Unified Mapping Platform



# Dove si trova GRASS?



**GRASS GIS**  
The world's leading Free GIS software



- Home
- Download
- Documentation
- Gallery
- Support
- Donations
- Development
- Get involved!

**Search**



**Latest News**

Page 1 of 17 >>>

Feb 8, 2015  
**GRASS GIS 7.0.0 RC2**

We are pleased to announce the **second release candidate** of the upcoming GRASS GIS 7.0.0 version

[More]  
Jan 14, 2015  
**GRASS GIS 7.0.0 RC1**

We are pleased to announce the **first release candidate** of the upcoming GRASS GIS 7.0.0 version

[More]

**Next event**




## Home

GRASS GIS feed

### Celebrating 30 years!

**GRASS GIS**, commonly referred to as GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), is a **free** and open source **Geographic Information System** (GIS) software suite used for geospatial data management and analysis, image processing, graphics and maps production, spatial modeling, and visualization. GRASS GIS is currently used in academic and commercial settings around the world, as well as by many governmental agencies and environmental consulting companies. It is a founding member of the **Open Source Geospatial Foundation** (OSGeo).



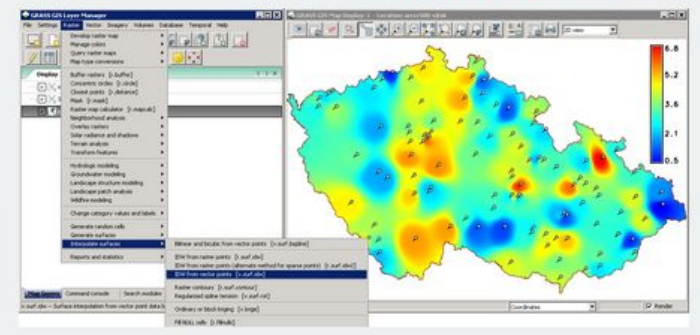
- Mac OSX
- Windows
- Linux

[... and Addons](#)

### Newcomers: How to start with GRASS GIS?

- About GRASS GIS
- Read the [First Day Documentation](#)
- Go through [Tutorial and Courses](#) in various languages
- Learn more with the [GRASS GIS migration hints](#)

### Screenshots (click for more)



### Module of the Day

[i.photo.2target](#) Creates control points on an image to be ortho-rectified.

[- mirror sites](#)

Home | Last change: 27-Jan-2015

Il riferimento principale è il sito web <http://grass.osgeo.org/>



# Quali versioni di GRASS esistono?

## Detailed Software Download

- Download **binaries** if you want to install ready-to-use GRASS GIS. Binaries need some hundred megabytes of disk space.
- Download **source code** if you want to develop your own GRASS extensions or run GRASS on a special computer platform. The source code needs around 350MB+ of disk space.
- First time users should explore the [first steps tutorial](#) after installing.

## GRASS GIS version matrix

[ GRASS: [6.4 stable](#) | [7.0 upcoming stable](#) | [7.1 devel](#) ]

Version	Binaries	Source code	Manuals
<b>GRASS 6.4 (stable version; new GUI, <a href="#">more...</a>)</b> Most users will want to install this officially released version.	<ul style="list-style-type: none"> <li> <a href="#">GNU/Linux</a></li> <li> <a href="#">MS-Windows</a></li> <li> <a href="#">Mac OSX</a></li> </ul>	See <a href="#">source code download</a> page <a href="#">Release notes</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">User manuals</a></li> <li><a href="#">Programmer's 6 manual</a></li> <li><a href="#">Compiling source code</a></li> </ul>
<b>GRASS 7.0 (Release Candidate, upcoming stable version, <a href="#">more...</a>)</b> Beta version for next stable release, see <a href="#">New Features</a> and <a href="#">GRASS GIS 7.0.0 RC announcement</a> Requires <a href="#">update of vector topology</a> via automated conversion tool	<ul style="list-style-type: none"> <li> <a href="#">GNU/Linux</a></li> <li> <a href="#">MS-Windows</a></li> <li> <a href="#">Mac OSX</a></li> </ul>	See <a href="#">source code download</a> page	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">User manuals</a></li> <li><a href="#">Programmer's 7 manual</a></li> <li><a href="#">Compiling source code</a></li> </ul>
<b>GRASS 7.1 (active development version, <a href="#">more...</a>)</b> Development and experimental, but very promising (see <a href="#">New Features</a> ) and usually works.	<ul style="list-style-type: none"> <li> <a href="#">Generic GNU/Linux 64bit</a> (weekly snapshots)</li> <li> <a href="#">MS-Windows</a> (daily snapshots)</li> <li> <a href="#">Mac OSX</a> (regular snapshots)</li> </ul>	See <a href="#">source code download</a> page	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">User manuals</a></li> <li><a href="#">Programmer's 7 manual</a></li> <li><a href="#">Compiling source code</a></li> </ul>

Sono attualmente disponibili 3 versioni di GRASS:

- 6.4 stable
- 7.0 testing/RC
- 7.1 development



# Con quali SO funziona GRASS?

GRASS è sviluppato principalmente in Linux ma è disponibile anche per altri sistemi operativi (oltre al codice sorgente come “weekly snapshot” o SVN):

**6.4.x** stable: GNU/Linux [Arch Linux, Debian (Squeeze, Wheezy), Fedora Linux, Gentoo, Linux Mint, Mageia, openSUSE. Red Hat e derivati, Ubuntu e Generic 64bit weekly binary snapshot], MacOSX, MS Windows (Windows XP, Vista, 7 e 8, 32 and 64 bit).

**7.0** testing/Release Candidate: GNU/Linux (Generic 64bit weekly binary snapshot, Arch Linux, Linux Mint, openSUSE e Ubuntu), MacOSX, MS Windows (Windows XP, Vista, 7 e 8, 32 and 64 bit)..

**7.1** development (sperimentale): weekly/daily snapshot (Linux generico, MacOSX, MS Windows).



# Binario o sorgente?

Devo compilare GRASS?

Ci sono vantaggi e svantaggi:

	Vantaggi	Svantaggi
Binario	Installazione veloce e facile	Parametri di compilazione standard, generata periodicamente
Sorgente	Possibile ottimizzazione, versione più recente disponibile	Deve essere configurato, le librerie "development" devono essere disponibili

Per i principianti l'uso dei binari è la scelta migliore, che è in grado di configurare e compilare GRASS ha il vantaggio di poterlo ottimizzare per le proprie esigenze (e di potere sviluppare!).





# E se voglio solo provare GRASS?

Il modo più facile per provare GRASS senza installare è usare un Live CD/DVD o una distribuzione USB con GRASS preinstallato.

<http://grass.osgeo.org/download/software/live-cdrom/>

## GRASS GIS on CDROM, DVD, USB sticks and Virtual Machine

GRASS GIS is available on various [live CDROMs/DVDs/USB](#) sticks. The variants below offer pre-installed GIS software (Live Linux). No need to install anything on the hard disk, you can just run it out-of-the-box by booting from the CD-ROM, DVD, or USB-stick. There is no need to install or configure Linux. The hard disk remains untouched.

### OSGeo Live

The [OSGeo Live GIS Disc](#) - The Live DVD contains a collection of the best Geospatial Open Source software, pre-configured with sample data. Also available in USB-stick and Virtual Machine forms.

### Other Virtual Machines

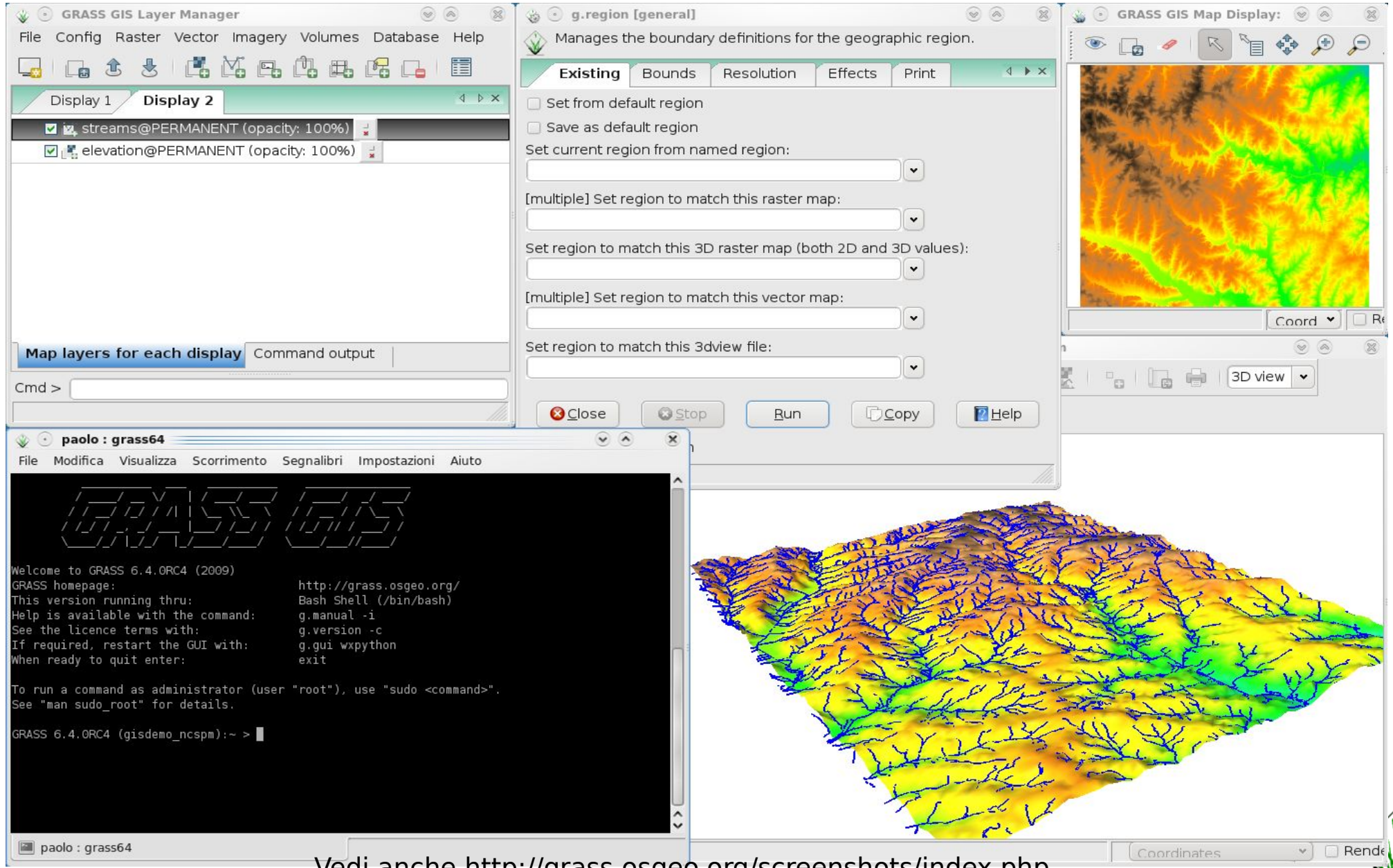
- [vigerGIS](#) (Virtual machine GEntoo Replace) - A GIS Virtual Machine (based on VirtualBox)
- [GISVM](#) - A ready to use anywhere GIS Virtual Machine (based on VMWare)
- [Italian GRASS Virtual Machine 4.0](#) - Italian - GRASS Virtual Machine 4.0 based on [Xubuntu 13.04](#) with GRASS GIS 6.4

[Download](#) >> [Software](#) >> Live CDROM | Last change: 18-Aug-2014



# Come si presenta GRASS?

GNU/Linux (KDE 4)



Vedi anche <http://grass.osgeo.org/screenshots/index.php>

# Quante interfacce esistono?

Risposta breve: molte.

Risposta lunga: una delle migliori caratteristiche di GRASS è che tutto può essere fatto usando la linea di comando, le interfacce “costruiscono” la linea di comando. Storicamente sono state sviluppate numerose interfacce. Quelle attualmente in uso sono:

**Python:** l'interfaccia attuale per la versione 6.4;

**Tcl/Tk:** usata nelle vecchie versioni, fino alla 6.3 (ma è ancora disponibile nelle versioni più recenti, si lancia con “g.gui gui=tcltk” o “g.gui gui=oldtcltk” );

**QGIS:** questo desktop GIS può essere usato come interfaccia per GRASS, con limitazioni. Questo approccio è di solito usato in MS Windows.





# Cosa serve per usare GRASS?

Un Pc ragionevolmente moderno è sufficiente.

Serve un SO supportato da GRASS: alcuni tipi di UNIX (Solaris, IRIX, Linux, BSD), Mac OS X o MS windows (con o senza Cygwin).

Il sistema (binari, configurazione, ecc.) occupa circa 50 MB di spazio disco (dipende dal SO). Per compilare GRASS servono circa 500 MB di spazio disco.

I requisiti del sistema dipendono in realtà soprattutto dai dati che si vogliono elaborare.

I live CD/DVD richiedono maggiore quantità di RAM.



# Quali formati può usare GRASS?

Come la maggior parte dei GIS, GRASS usa le librerie GDAL per leggere e scrivere i file di dati, quindi sostanzialmente tutti i formati più diffusi sono supportati.

Vedi <http://www.gdal.org/> per i dettagli.

La gestione dei sistemi di riferimento e delle proiezioni cartografiche è fatta attraverso la libreria PROJ4, vedi <http://proj.maptools.org/>



# Come funziona GRASS?

GRASS è un ambiente di lavoro, le elaborazioni sono fatte da programmi (chiamati “moduli”) eseguiti all'interno di questo ambiente.

Attualmente sono disponibili più di 350 moduli.

Per portare a termine procedure complesse i moduli sono combinati assieme, solitamente in script.

Sono inoltre disponibili sul sito web di GRASS più di 100 moduli aggiuntivi (*add-on*).



# Come si trovano i moduli?

I moduli sono raggruppati secondo la loro funzione, usando nomi significativi *x.azione*, dove *x* è:

- d.\* - display commands per visualizzare mappe (es. d.rast)
- g.\* - general file management commands (es. g.region)
- i.\* - image processing commands (es. i.orthophoto)
- r.\* - raster processing commands (es. r.report)
- r3.\* - raster 3D processing commands (es. r3.mapcalc)
- v.\* - vector processing commands (es. v.buffer)
- m.\* - miscellaneous commands
- p.\* / ps.\* - map creation commands (es. ps.map)
- ...
- unix scripts



# Come sono i progetti in GRASS?

In GRASS i progetti sono divisi in tre livelli:

- **dbase**: il “(geo)database”, essenzialmente una directory che contiene tutti i dati;
- **location**: un insieme di mappe e dati *con stesso sistema di riferimento e proiezione*;
- **mapset**: un sottoinsieme della location.

Quando si comincia un nuovo progetto in GRASS si crea una location (in questo modo si scelgono sistema di riferimento e proiezione) ed un mapset.

Un mapset *PERMANENT* è creato di default per memorizzare le informazioni su sist. di rif. e proiezione e le informazioni in sola lettura (incluse le mappe).



# Cosa è la *regione*?

*La regione corrente* o semplicemente la *regione* è un concetto fondamentale in GRASS: identifica **l'estensione e la risoluzione** (per le mappe raster) **usata in tutte le operazioni**, *indipendentemente dalle caratteristiche delle mappe coinvolte.*

Tutte le mappe raster sono ricampionate al volo alla risoluzione della regione corrente e solo la parte all'interno di essa è usata (a mappe piccole sono aggiunti *NULL values*). Tuttavia solo le mappe di output risentono delle impostazioni della regione corrente, le mappe di input **non** sono modificate.

A complicare ulteriormente la situazione, il *map display* è indipendente dalle caratteristiche della regione corrente.



# Come viene usato GRASS?

Ci sono diversi modi di usare GRASS, a seconda dell'esperienza e della complessità dell'applicazione:

- usare una delle interfacce grafiche - è più facile per cominciare, più intuitivo;
- usare la linea di comando - più difficile ma più veloce quando si conoscono i parametri dei moduli (e si possono “riusare” i comandi);
- usare script - il modo migliore di usare GRASS per utenti esperti, specialmente per applicazioni complesse; è possibile rieseguire l'intera procedura dopo avere modificato alcuni parametri, usare cicli, esecuzioni condizionali, ecc.



# Dove si trova altro?

Questo è un workshop introduttivo a GRASS, ma è disponibile una estensiva documentazione sull'uso di GRASS in diversi settori.

Documentazione in italiano si trova sul sito degli utenti italiani di GRASS

<http://grass-italia.com.polimi.it/>

Una ricca sorgente di documentazione specialistica è disponibile nella sezione “Special topic” del sito di GRASS:


<http://grass.osgeo.org/gdp/special.php>





# E adesso?

Cominciamo la parte “hands-on”:

- aprite il tutorial cliccando sull'icona Tutorial;
- quando il tutorial vi dice di lanciare GRASS, fatelo cliccando sull'icona  ;
- il dataset è nella directory “grass” ed i parametri di location e mapset sono già stati impostati;



Questa presentazione è © 2015 Paolo Zatelli, disponibile come



Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 2.5 Italia

#### Tu sei libero:



di riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera



di modificare quest'opera

#### Alle seguenti condizioni:



**Attribuzione.** Devi attribuire la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ti ha dato l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera.



**Non commerciale.** Non puoi usare quest'opera per fini commerciali.



**Condividi allo stesso modo.** Se alteri o trasformi quest'opera, o se la usi per crearne un'altra, puoi distribuire l'opera risultante solo con una licenza identica o equivalente a questa.

- Ogni volta che usi o distribuisi quest'opera, devi farlo secondo i termini di questa licenza, che va comunicata con chiarezza.
- In ogni caso, puoi concordare col titolare dei diritti utilizzi di quest'opera non consentiti da questa licenza.
- Questa licenza lascia impregiudicati i diritti morali.

