



7 NOVEMBRE 2016 - ore 15.30-18.00

c/o Biblioteca dell'Assemblea legislativa - Regione Emilia-Romagna

IL RUOLO DELL'INFORMAZIONE GEO-REFERENZIATA NELLA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Presentazione del progetto di georeferenziazione dei dati a supporto delle attività della Protezione civile regionale. Una ipotesi di miglioramento nella risposta ai territori investiti dall'emergenza.

Sistemi globali di posizionamento e di mappatura veloce

Luca Vittuari

*Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali
Alma Mater Studiorum – Università di Bologna*

Regione Emilia-Romagna
Assemblea legislativa

Regione Emilia-Romagna

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

5° ciclo

Numeri per decidere

La statistica per valutare e programmare a livello locale
Incontri con il Dipartimento di Scienze statistiche dell'Università di Bologna e la Regione Emilia-Romagna

Bologna - viale Aldo Moro, 32
Biblioteca dell'Assemblea legislativa dell'Emilia-Romagna

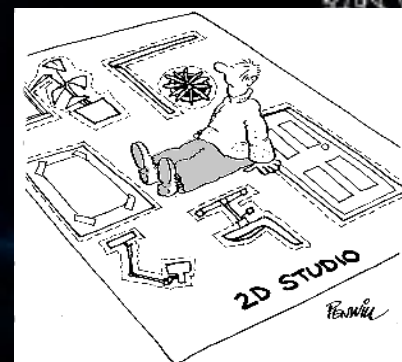
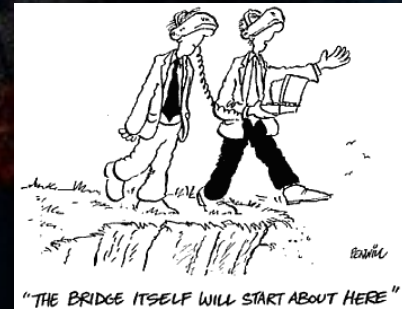
Area di
- Biblioteca dell'Assemblea legislativa
- Biblioteca del Dipartimento di Scienze statistiche dell'Università di Bologna

In collaborazione con:
- Servizio Statistica, Comunicazioni, Servizi Informativi geografici, Educazione alla cittadinanza, Partecipazione della Regione Emilia-Romagna.

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Traccia della presentazione

- Introduzione ai sistemi di riferimento globali
- Sistemi di coordinate e di rappresentazione cartografica
- Sensori satellitari, aerei e di posizionamento a terra
- Servizi europei di mappatura rapida (Copernicus)





- Introduzione ai sistemi di riferimento globali



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

DECRETO 10 novembre 2011

Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale.

(Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37).

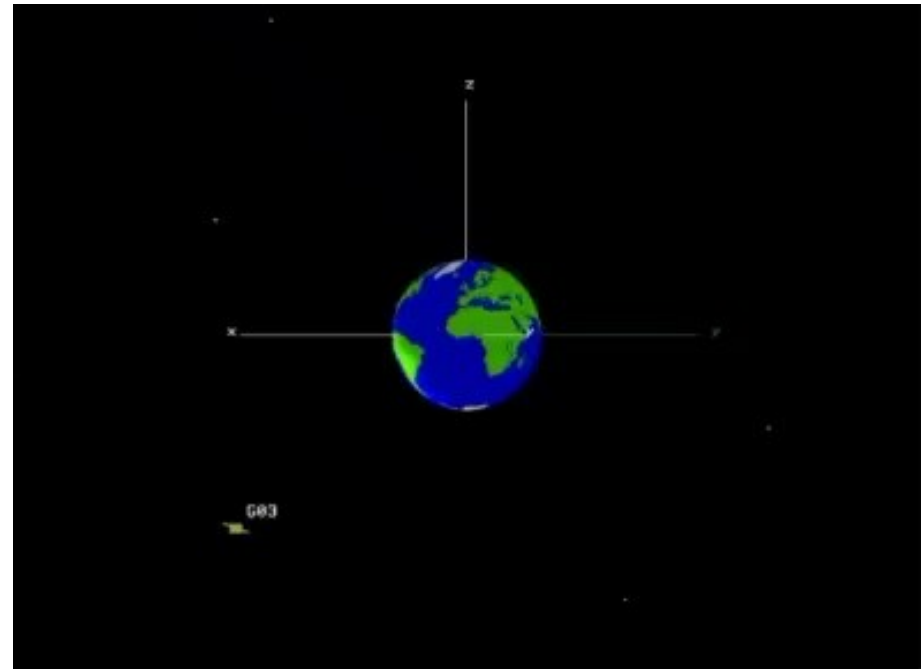
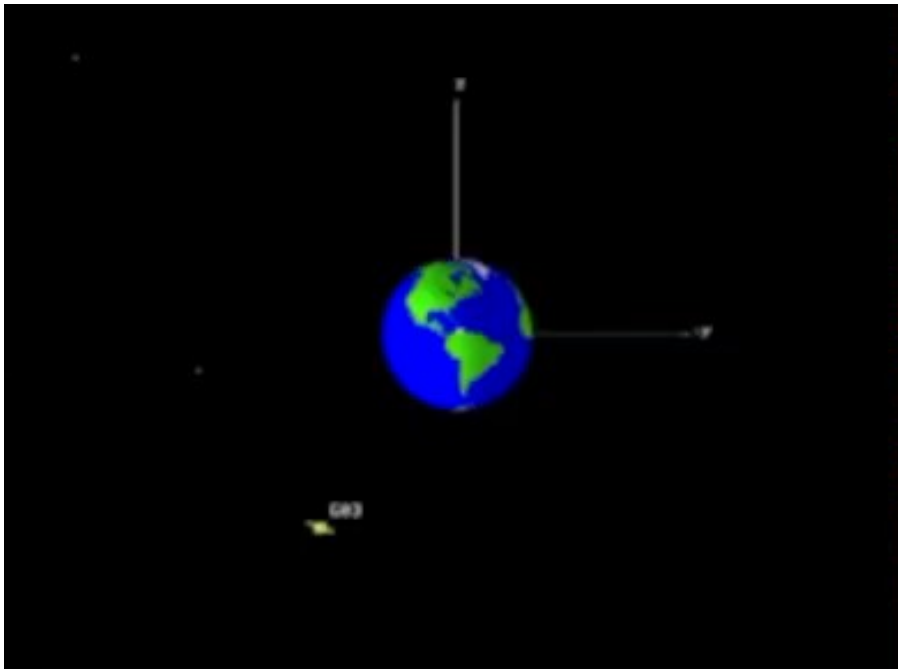
Art. 2

Sistema di Riferimento Geodetico Nazionale

1. A decorrere dalla data di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del presente decreto, il Sistema di riferimento geodetico nazionale adottato dalle amministrazioni italiane e' costituito dalla realizzazione ETRF2000 - all'epoca 2008.0 - del Sistema di riferimento geodetico europeo ETRS89, ottenuta nell'anno 2009 dall'Istituto Geografico Militare, mediante l'individuazione delle stazioni permanenti l'acquisizione dei dati ed il calcolo della Rete Dinamica Nazionale.

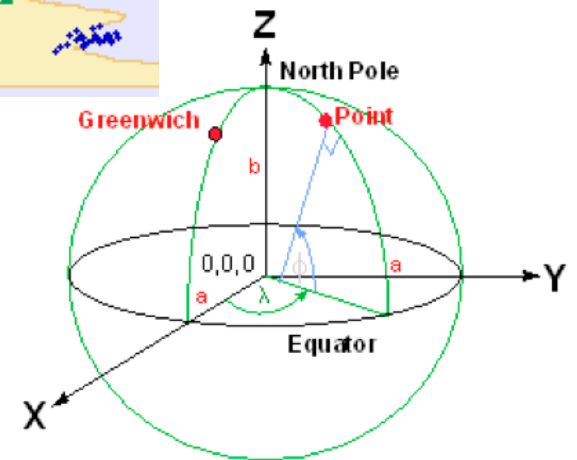
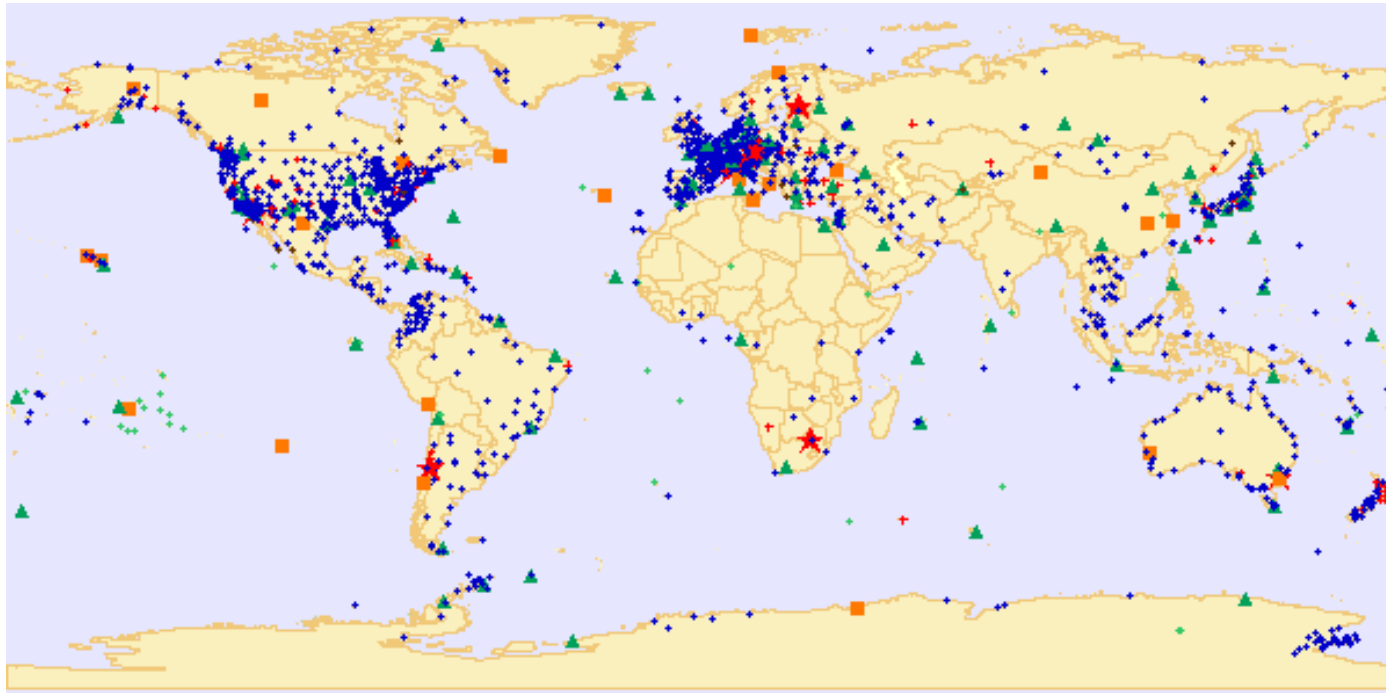


Sistemi di riferimento: Celeste e Terrestre



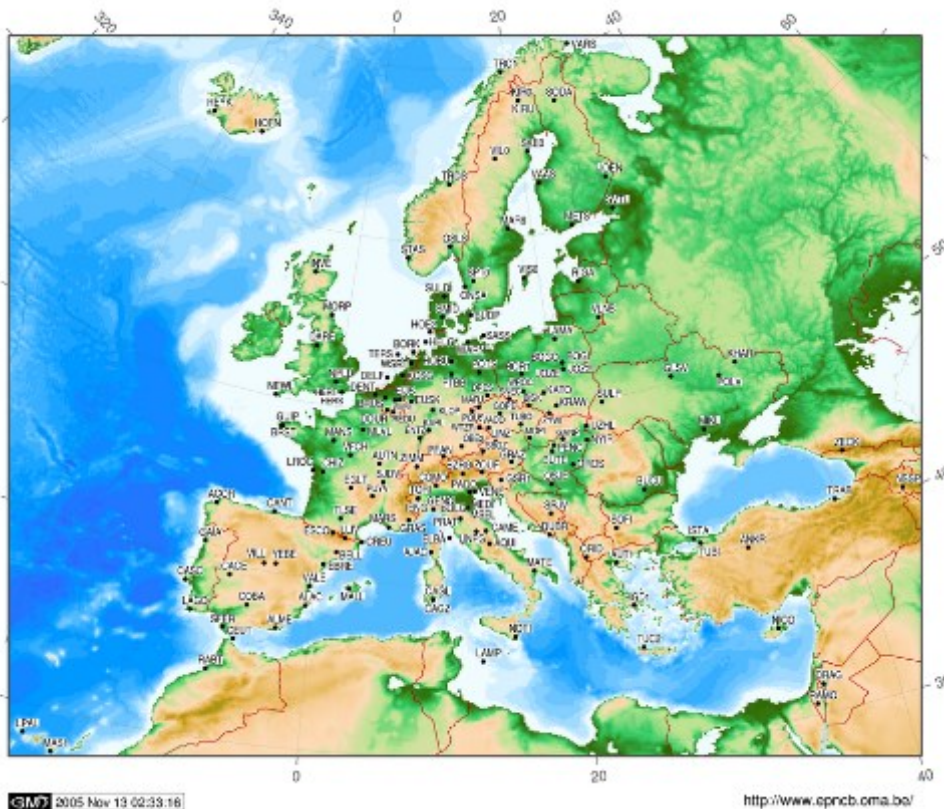


International Terrestrial Reference Frame (ITRF)



European Terrestrial Reference Frame (ETRF) e Rete Dinamica Nazionale (RDN)

EUREF Permanent Tracking Network



RDN (Rete Dinamica Nazionale) Site Map

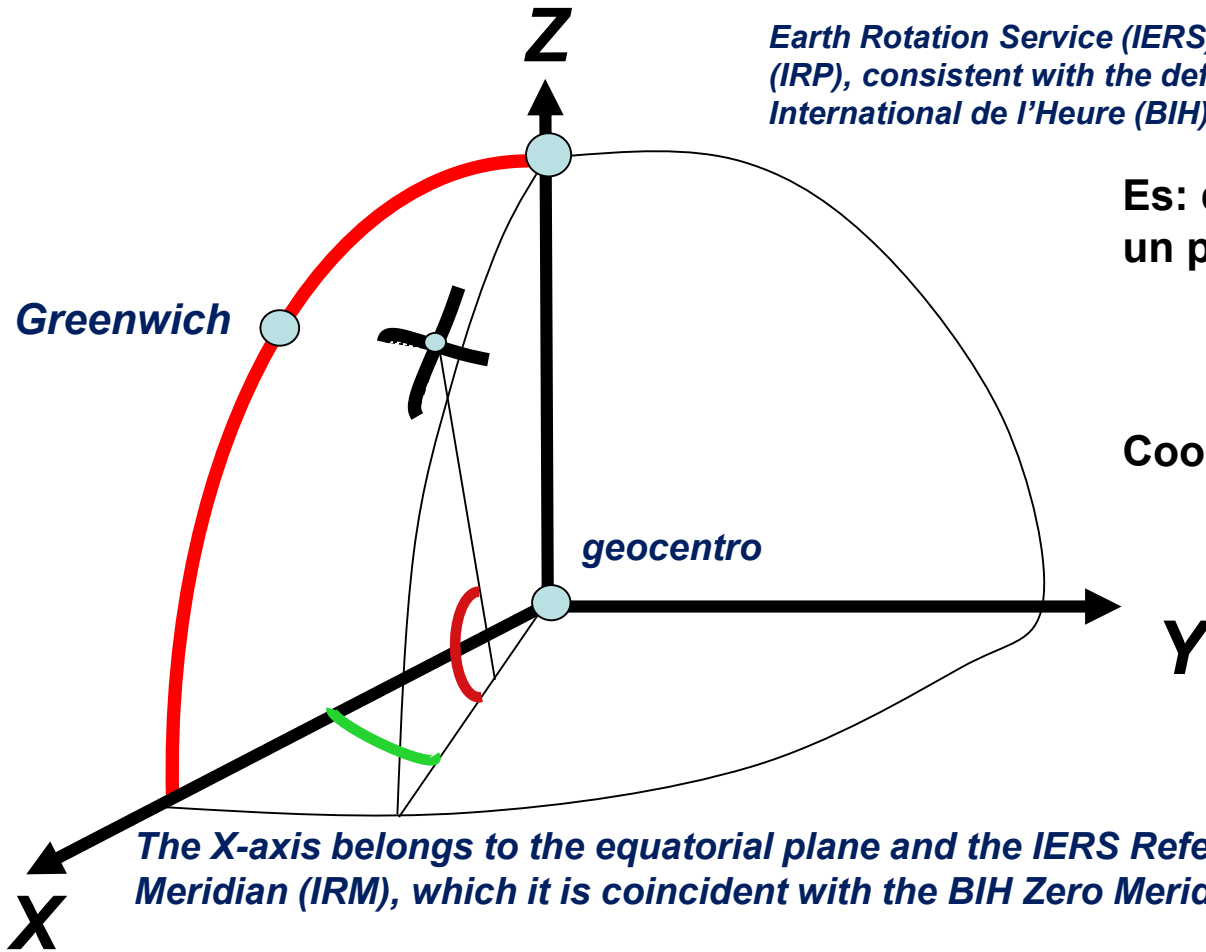




- Sistemi di coordinate e di rappresentazione cartografica



Sistemi di coordinate geocentriche e geografiche (es. WGS84)



Earth Rotation Service (IERS) Reference Pole (IRP), consistent with the definition of the Bureau International de l'Heure (BIH), epoch 1984.0

Es: di coordinate geocentriche di un punto:

$X = 4466784.356 \text{ m}$
 $Y = 897902.507 \text{ m}$
 $Z = 4448638.904 \text{ m}$

Coordinate geografiche:

Latitudine = $44^{\circ} 30'30.30'' \text{ N}$
Longitudine = $11^{\circ} 21'57.55'' \text{ E}$
Altezza ellissoidica = 79 m
Quota slm = 40 m

The X-axis belongs to the equatorial plane and the IERS Reference Meridian (IRM), which it is coincident with the BIH Zero Meridian

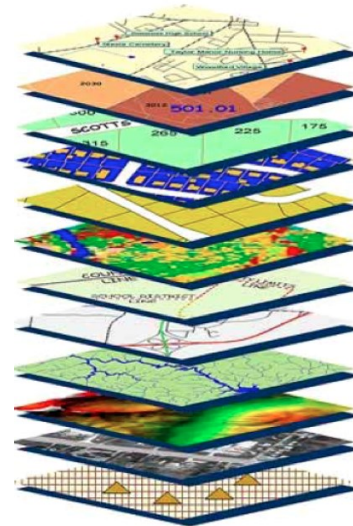
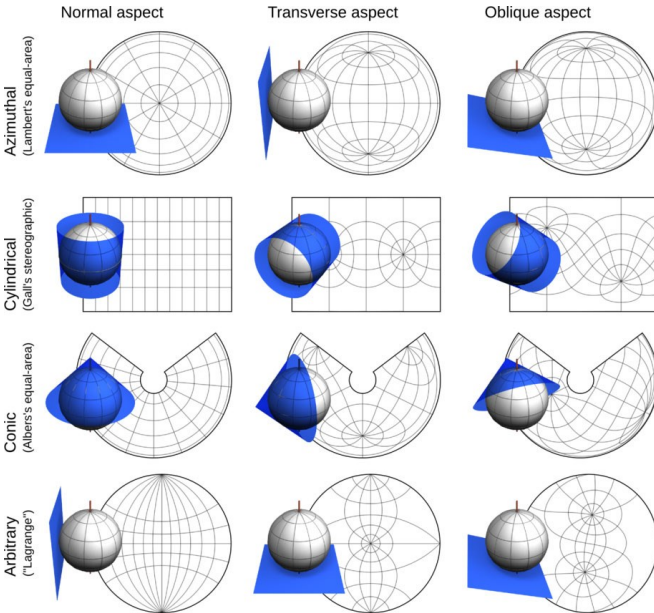
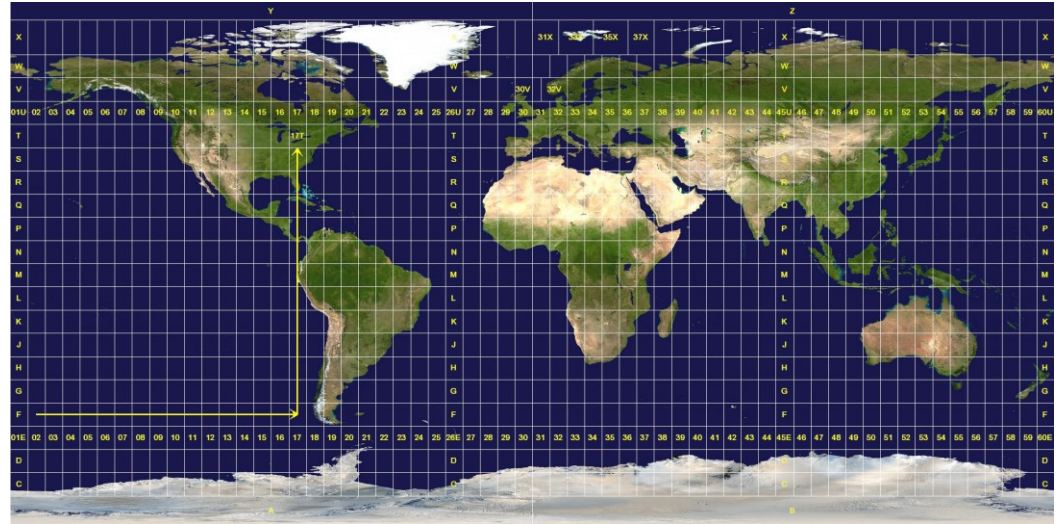
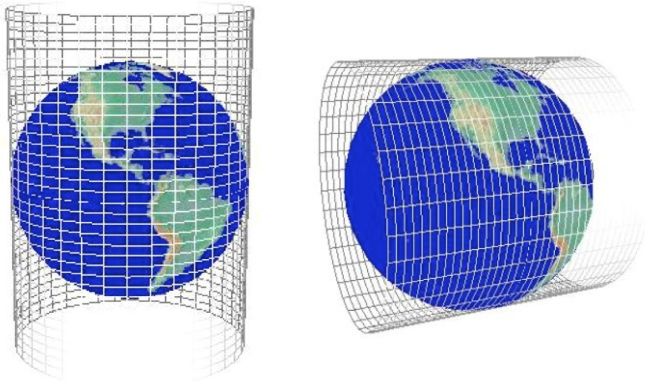




Es. individuazione del punto in Google Earth

The screenshot displays the Google Earth interface. On the left, the search bar shows the coordinates $44^{\circ}30'30.30''\text{N}$, $11^{\circ}21'57.55''\text{E}$. Below it, the search results list several locations, including "3_BO-FI.KMZ" and "Sentiero degli Dei". The main view shows a 3D model of a large building complex with a red pin placed on a specific point. The coordinates $44^{\circ}30'30.3''\text{N}$, $11^{\circ}21'57.5''\text{E}$ are displayed next to the pin. The interface includes a search bar, a list of places, and a sidebar with various layers and settings. The bottom of the screen shows the Google Earth logo and the date of image acquisition: 6/9/2014.

Rappresentazione sul piano cartografico



Georeferenziazione di livelli informativi

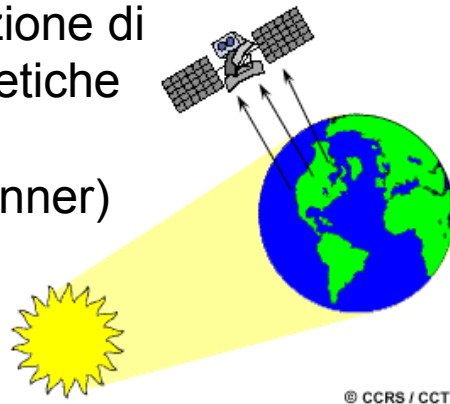


- Sensori satellitari, aerei e di posizionamento a terra

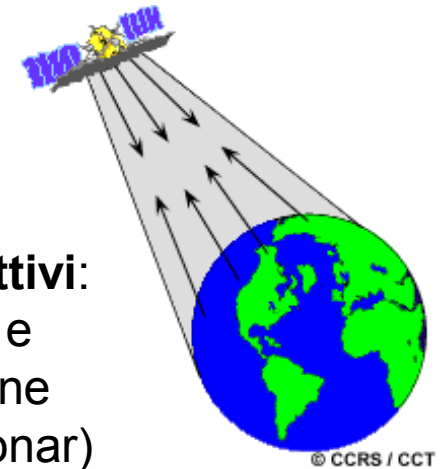


Sistemi satellitari di rilevamento della superficie terrestre

Sensori passivi (ottico-termici): registrazione di onde elettromagnetiche (apparecchiature fotografiche e scanner)



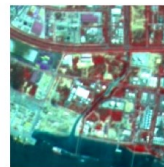
Sensori attivi: emissione e registrazione (radar e sonar)



La risoluzione delle immagini



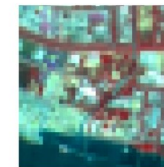
La risoluzione geometrica



Pixel: 10 m
160 x 160



Pixel: 20 m
80 x 80



Pixel: 40 m
40 x 40



Pixel: 80 m
20 x 20

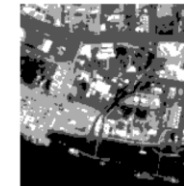
La risoluzione radiometrica



8 bit
(256 livelli)



3 bit
(8 livelli)



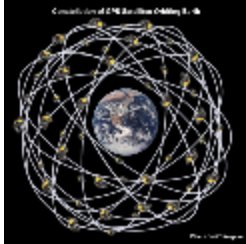
2 bit
(4 livelli)



1 bit
(2 livelli)

Salvador Dalí, *Gala guarda il mar Mediterraneo*

Sistemi satellitari di posizionamento globale:(GNSS)



GPS



GLONASS



GALILEO

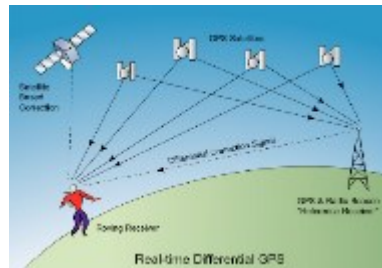


COMPASS-BEIDOU

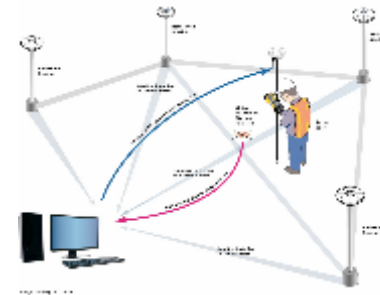
Posizionamento di codice



DGPS o SBAS



Posizionamento di fase: statico e cinematico



Stazioni permanenti



Precisione del posizionamento in planimetria

10-15m

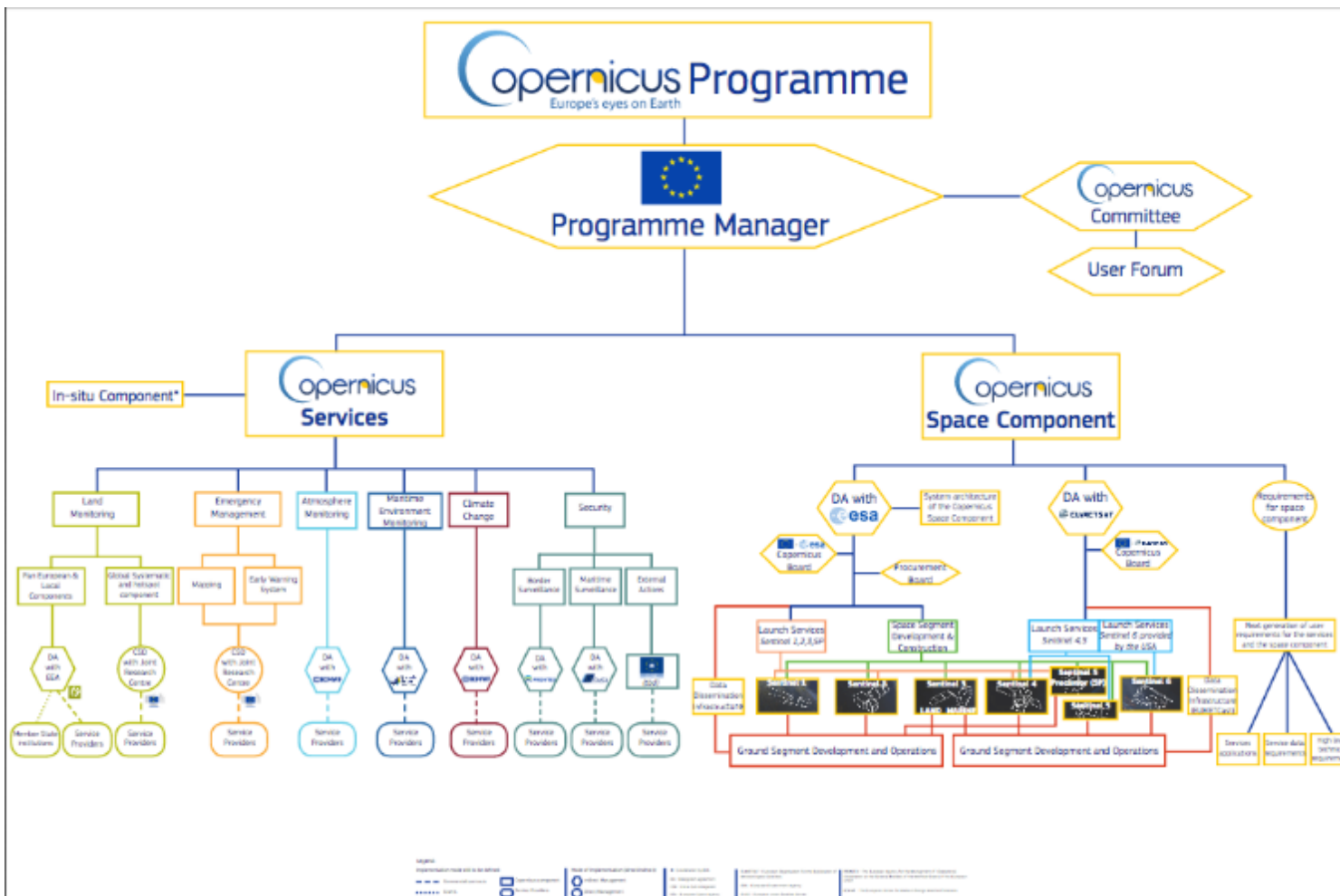
1-3m

1-5 cm

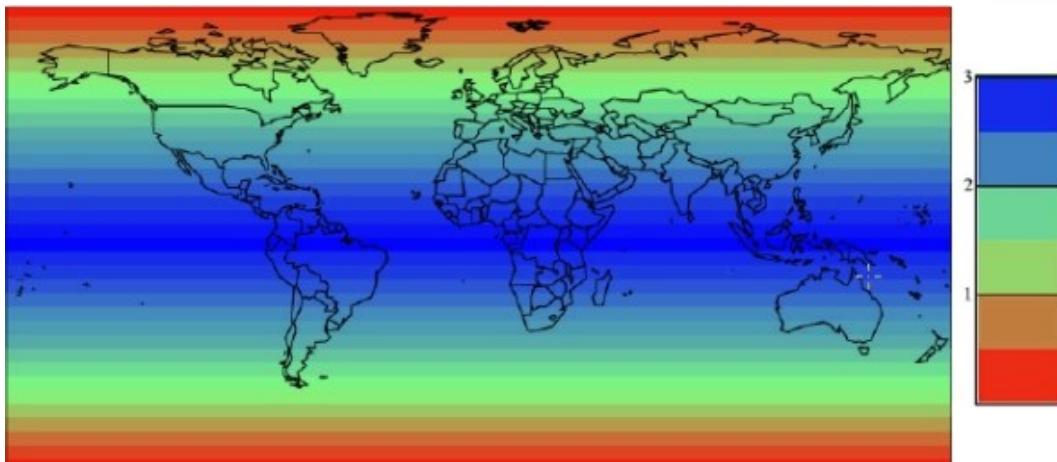
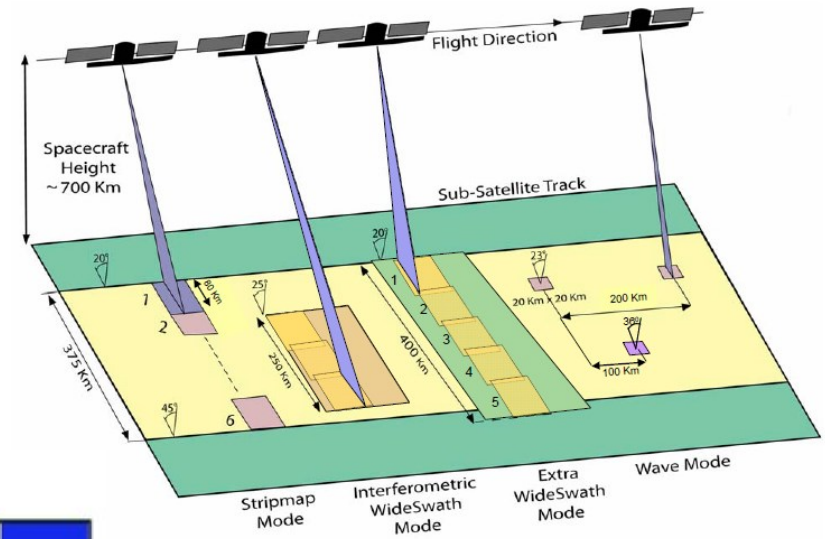
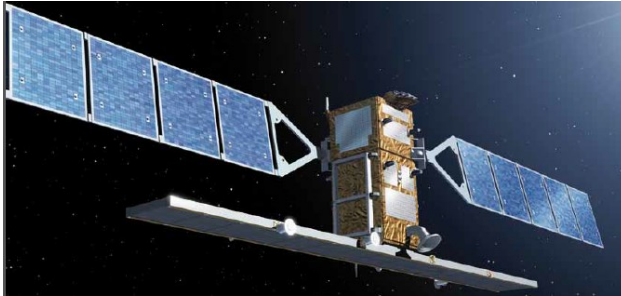
1-3mm



- Servizi europei di mappatura rapida (Copernicus) e possibili integrazioni mediante RPAS



Sentinel-1



- ✓ Two satellites in a 12 day orbit
- ✓ Repeat frequency: 6 days (important for coherence)
- ✓ Revisit frequency: (asc/desc & overlap): 3 days at the equator, <1 day at high latitudes (Europe ~ 2 days)

Sentinel-2



Monitoraggio atmosferico;



Monitoraggio dell'ambiente marino;



Monitoraggio del territorio;



Cambiamento climatico;



Gestione delle emergenze;



Sicurezza.

Multispettrale 13 bande

- Da 443 a 2190 nm
- Tempo di rivisitazione 5 gg
- Level 1c 100km x 100 km



Table 1: Spectral bands for the SENTINEL-2 sensor

Band number	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	Spatial resolution (m)
1	443	20	60
2	490	65	10
3	560	35	10
4	665	30	10
5	705	15	20
6	740	15	20
7	783	20	20
8	842	115	10
8a	865	20	20
9	945	20	60
10	1380	30	60
11	1610	90	20
12	2190	180	20



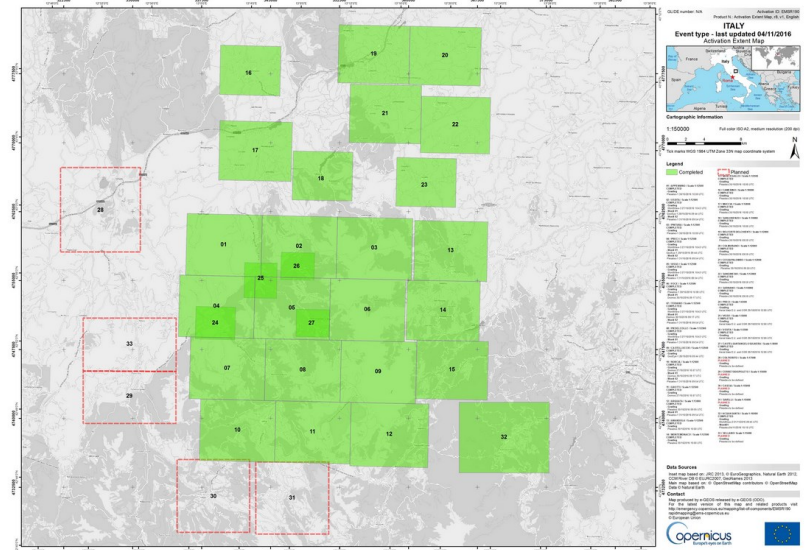
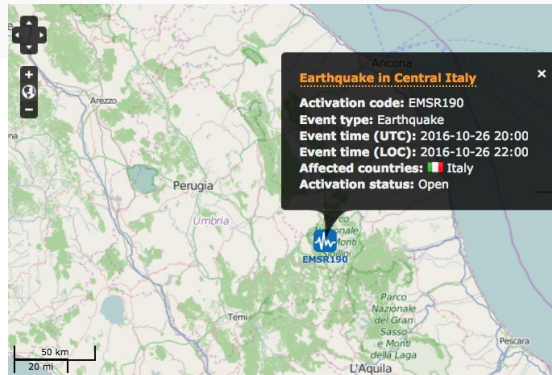
Copernicus Emergency Management Service



Il servizio di gestione delle emergenze di Copernicus (EMS) si compone di tre moduli di supporto agli interventi di emergenza, uno dei quali è il Copernicus EMS Mapping.

Copernicus EMS - Mapping

- Floods
- Tsunamis
- Earthquakes
- Landslides
- Fires
- Severe Storms
- Volcanic eruptions
- Technological disasters
- Humanitarian crises



Copernicus Emergency Management Service (es. Castelluccio di Norcia)



GLIDE number: N/A Product N.: 06CASTELLUCCIO_v1_English
 Activation ID: ENR100
Castelluccio - ITALY
 Earthquake - Situation as of 30/10/2016
 Grading Map - Mont01



Cartographic Information
 1:12500 Full color ISO A1, high resolution (300 dpi)
 0 0.25 0.5 1 km
 Grid: WGS 1984 UTM Zone 32N map coordinate system
 Tick marks: WGS 84 geographical coordinate system

Legend

Crisis Information	Settlements
<ul style="list-style-type: none"> Road Block Destroyed Highly Damaged Moderately Damaged Negligible or slight damage 	<ul style="list-style-type: none"> Populated Place Stream Lake Transportation Secondary Road Local Road

Land use - Land Cover
 Features available in raster data

Physiography
 Features available in raster data

Parameter	Unit	Value	Parameter	Unit	Value
Latitude	°N	43.3	Longitude	°E	12.5
Altitude	m	450	Population	inhabitants	1000
Area	km²	100	Surface area	km²	100

Map Information
 On 30 October an earthquake with magnitude 6.6, double central felt, with the epicentre 10 km to the northeast of Castelluccio, caused a series of landslides and destroyed a road. The earthquake occurred in the same area with a magnitude of 5.5 five days before. The area is a major earthquake zone. The Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) has been activated by the Italian Civil Protection Authority to assist and help support rapid on-site damage assessment for the affected areas.
 The present map shows the damage grade assessment in the area Castelluccio (Mont01). The available data has been obtained from satellite imagery for the purpose of rapid damage assessment. The estimated ground surface area is 100 km². Further data may be available in the future and will be added to the map as it becomes available.

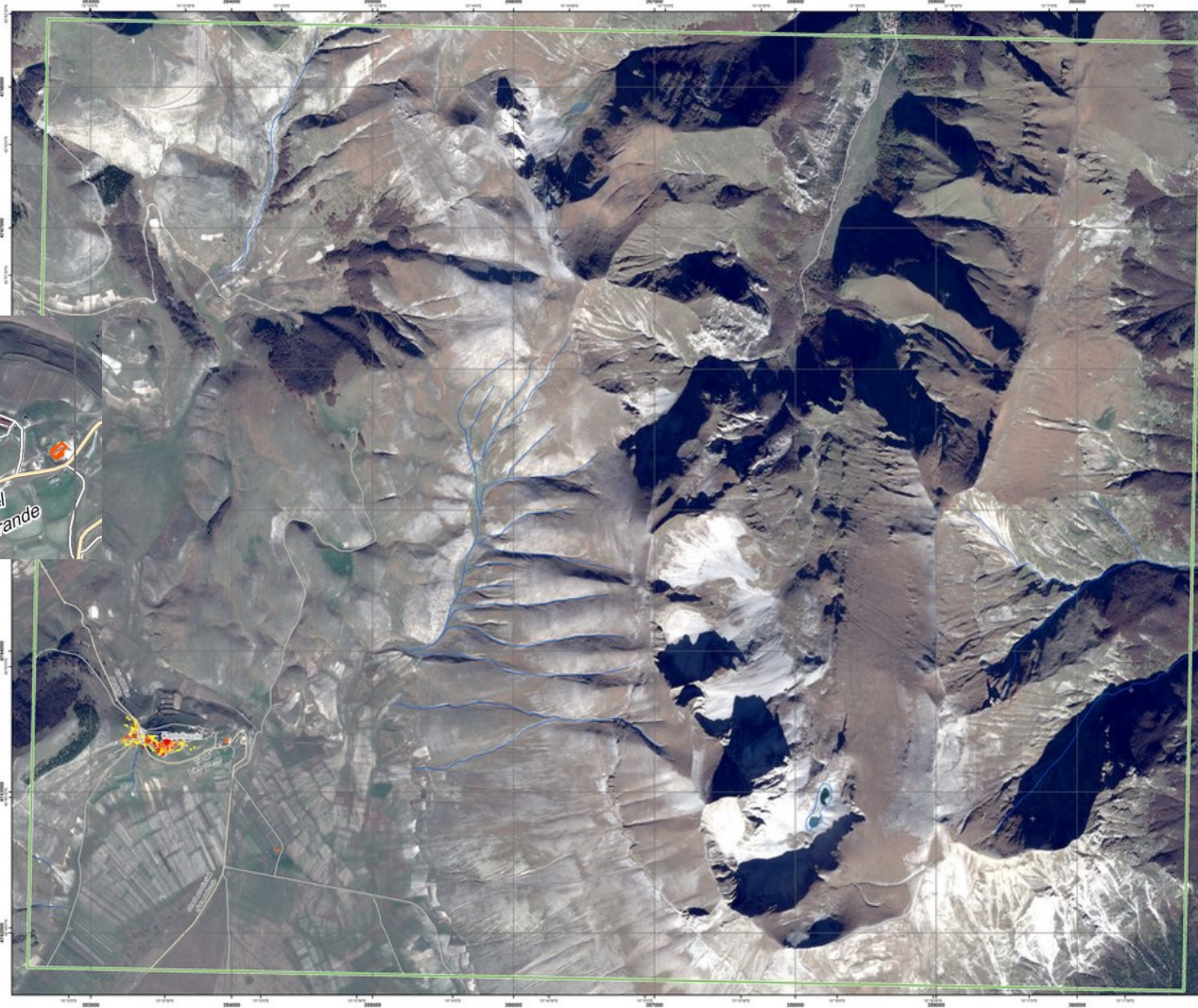
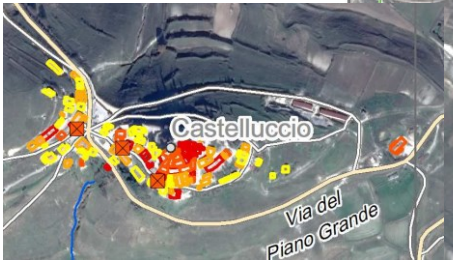
Data Sources
 Product Image: OrbitalView 2016 © 2016 Copernicus EMS (based on a GEOS 3 A.P. - 3000 6.0) - Available from: <http://www.copernicus.eu>
 Satellite Imagery: Landsat 8 (OLI) - Available from: <http://landsat.usgs.gov/>
 Data: Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) - Available from: <http://www.copernicus.eu/>
 Data: Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) - Available from: <http://www.copernicus.eu/>
 Data: Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) - Available from: <http://www.copernicus.eu/>

Disclaimer
 Products released as this Copernicus EMS Rapid Mapping activity are neither the work of Copernicus nor the work of the Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) and do not constitute an official statement of the Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) or the Copernicus Emergency Management Service (CEMS). The map and the information contained are derived from available data without any warranty or liability concerning the accuracy of the data provided or the results derived therefrom. The Copernicus Emergency Mapping Service (EMS) is not liable for any damage or loss resulting from the use of the information provided by this Copernicus EMS Rapid Mapping activity.



Building Grading

- Destroyed
- Highly Damaged
- Moderately Damaged
- Negligible to slight damage





Lab UNIBO@CRIBO

**Centro di Formazione CRI Bologna
Emergency Simulation Training
Academy "Luigi Gusmeroli"**



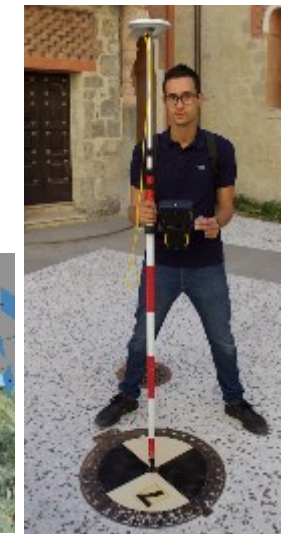
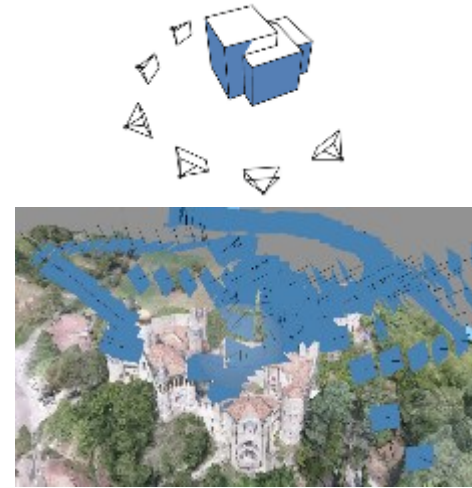
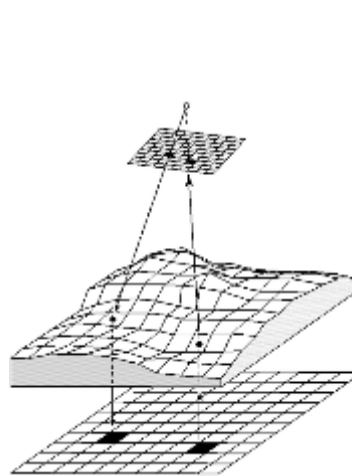
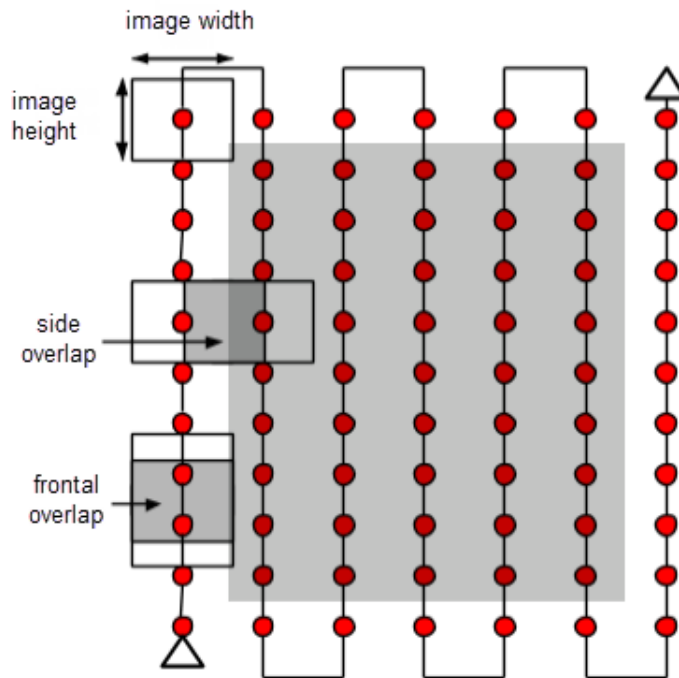
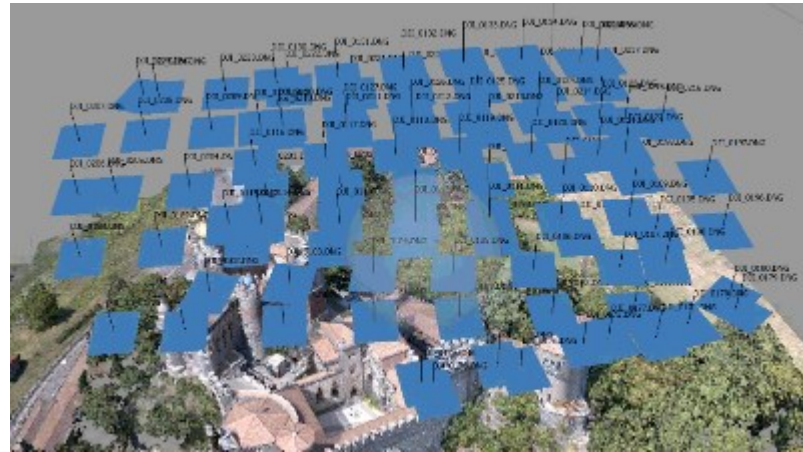
**FORMAZIONE E NUOVE TECNOLOGIE APR
PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE**



Croce Rossa Italiana
COMITATO DI BOLOGNA

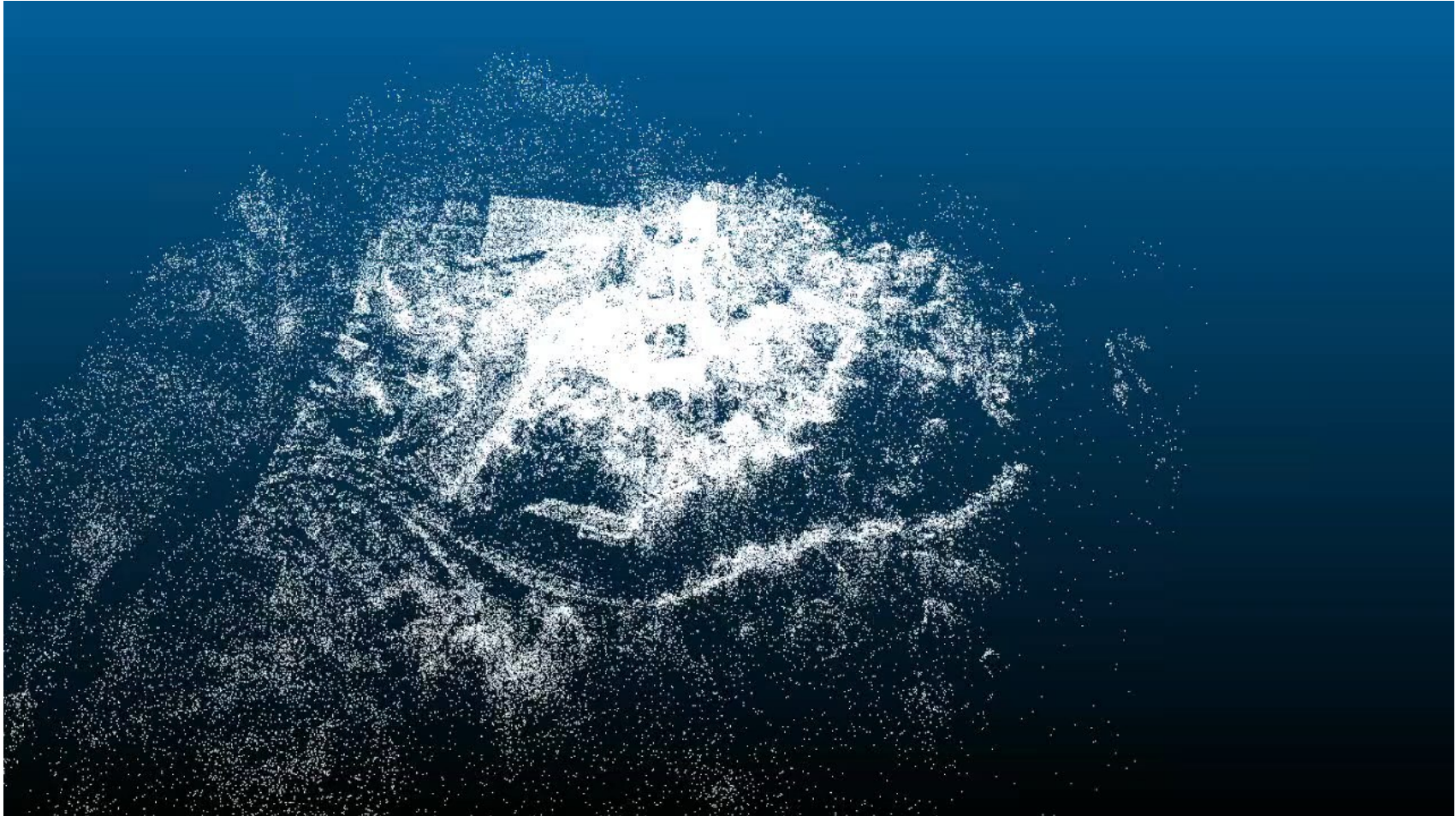


Fotogrammetria da RPAS





Estrazione modelli 3D







ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Luca Vittuari

DICAM – Università di Bologna

luca.vittuari@unibo.it

<https://www.unibo.it/sitoweb/luca.vittuari>