




 MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
 DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA

digimat
 SYSTEM ENGINEERING

Il principio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambiente



DIGIMAT SpA

ANGELO DONVITO – PRESIDENTE E RESPONSABILE SETTORE RICERCA E SVILUPPO

TUTOR E COLLABORATORI DI PROGETTO:

DOMENICO CONTE; COSTANZA FIORENTINO; LUCA D'ANDREA – SETTORE RICERCA E SVILUPPO

IIS G.B. PENTASUGLIA

ISTITUTO TECNICO SETTORE TECNOLOGICO

LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

PRESIDE: PROF. ANTONIO EPIFANIA; **TUTOR SCOLASTICO:** PROF.SSA MARILENA LOPERGOLO

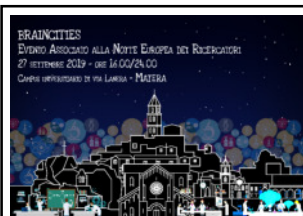
CLASSE 5ª B INFORMATICA:

MARCO GIOVINAZZO; GIORGIO RONDINONE

CLASSE 5ª B LSSA:

MICHELE MACRÌ; GIORGIA PARADISO; MARIANNA PIRO

Sottotitolo - Tecnologie prossimali e di networking, un supporto imprescindibile per validare i modelli estratti dai dati di origine satellitare




 MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
 DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA

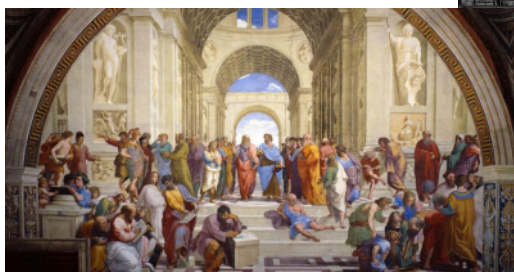


Il principio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambiente

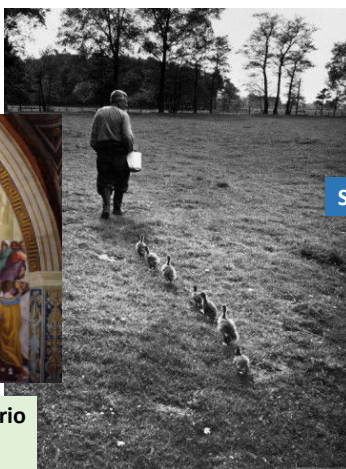
IL PROGETTO IN TRE SCATTI

digimat
 SYSTEM ENGINEERING

2. LIVING LABS



- Ambiente di vita come Modello di laboratorio
- Gli abitanti sperimentatori consapevoli
- Sfida: migliorare la propria qualità di vita



1. IL TITOLO

3. PASSAGGIO DEL TESTIMONE

Studenti in staffetta: un progetto per la scuola










principio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambiente

IL PROGETTO: FASI OPERATIVE

- 1. Ai nastri di partenza**
 Elementi base sulle tecnologie usate per il monitoraggio ambientale e di programmazione in ambiente matlab
- 2. Case study**
 Uso di immagini satellitari finalizzate al monitoraggio ambientale
- 3. creatività**
 Proposta di un progetto che si appoggi al doppio aspetto formativo della scuola: tecnologico/scientifico



principio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambiente

Change Detection applicata alla pineta costiera per individuare eventuali criticità per la vegetazione

OBIETTIVO: Individuare aree di pineta che hanno subito danni in seguito ad un evento meteorologico eccezionale verificatosi il 10 Luglio 2019 nell'arco ionico con particolare attenzione alla città di Castellaneta Marina

Materiali: Immagini Satellitari Sentinel 2 acquisite in data 19 Giugno e 19 Luglio 2019
 Download delle immagini con Earth Explorer <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Metodi: Change Detection applicata agli indici di vegetazione normalizzati (NDVI) calcolati a partire dalle immagini satellitari selezionate

Il Processing è stato fatto attraverso Matlab ovvero un software programmabile e versatile per l'uso delle matrici



incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien

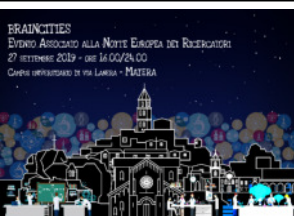


Sentinel 2

Sentinel 2 è una missione sviluppata dall'**ESA** nell'ambito del programma **Copernicus** particolarmente adatta per il **monitoraggio delle aree verdi del pianeta**. Si costituisce di due satelliti identici, Sentinel-2A e Sentinel-2B.

Sentinel-2 ha le seguenti caratteristiche:

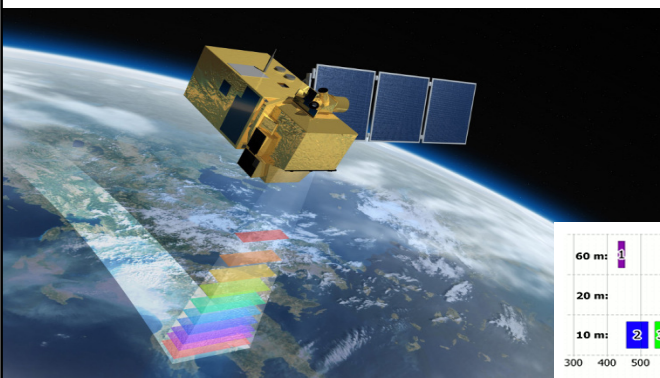
- Acquisizione di immagini in 13 bande del visibile e infrarosso.
- Rivisita la stessa area ogni 5 giorni con stesso angolo di visuale.
- Risoluzione al suolo di 10 metri, 20 metri e 60 metri, funzione della banda spettrale.



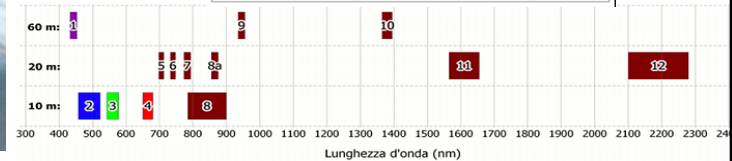
incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien

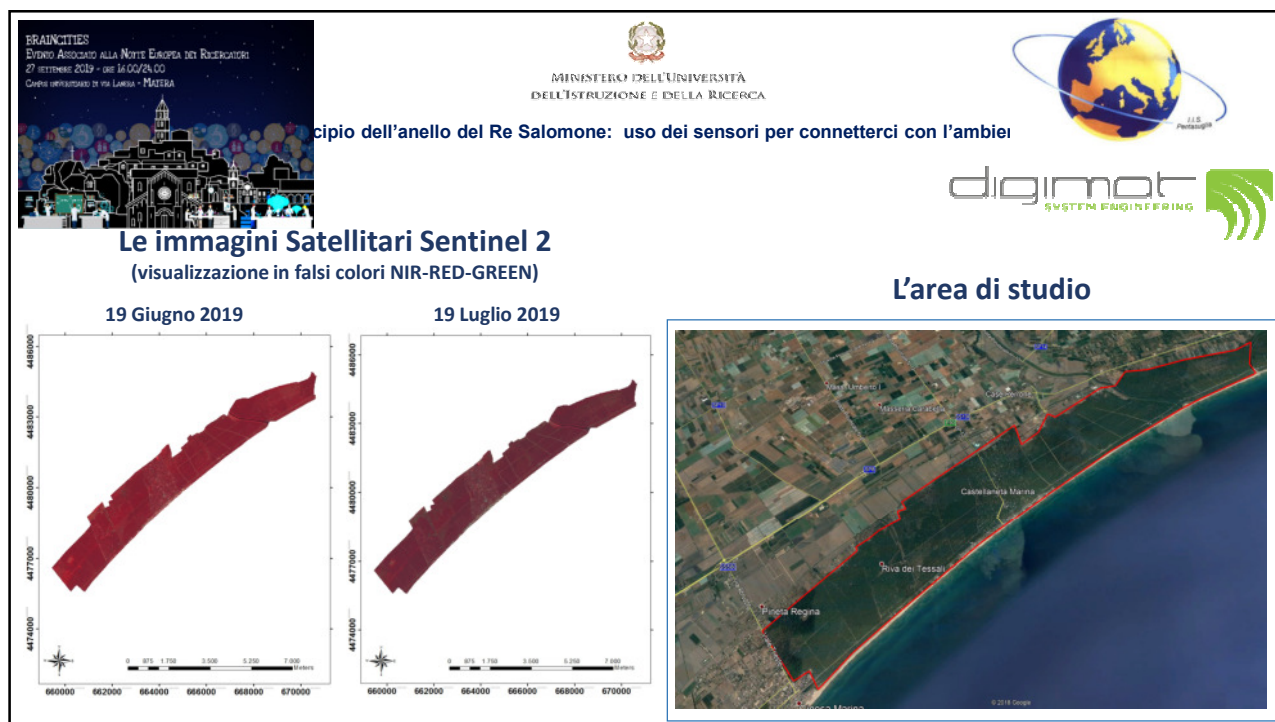


COSTELLAZIONE SENTINEL 2 (ESA-Copernicus)



Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (µm)	Resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	0.442	10
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.723	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.754	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.940	60
Band 10 - SWIR - Citrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.640	20
Band 12 - SWIR	2.130	20









cipro dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambier


ATTIVITÀ


L'obiettivo è stato raggiunto attraverso i seguenti processi:


- Software: il processing è stato elaborato in ambiente Matlab
- Le immagini sono state caricate in Matlab
- Calcolo indice NDVI di entrambe le immagini tramite le due bande ROSSO e INFRAROSSO

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{pNIR} - \text{pRED})}{(\text{pNIR} + \text{pRED})}$$
- Calcolo MEDIA tra gli indici NDVI delle due matrici (μ)
- Calcolo DEVIAZIONE STANDARD tra gli indici NDVI delle due matrici (σ)
- Calcolo COEFFICIENTE DI VARIAZIONE tra gli indici corrispondenti delle matrici ($\text{cv} = \sigma / |\mu|$)
- Individuazione dei punti con abbassamento significativo di NDVI (tramite coefficiente di variazione cv)
- Creazione mappa dei punti variati


BRAIN CITIES
 Evento Associato alla Notte Europea dei Ricercatori
 27 settembre 2019 - ore 16.00/24.00
 Evento organizzato da LUMSA - MATERA



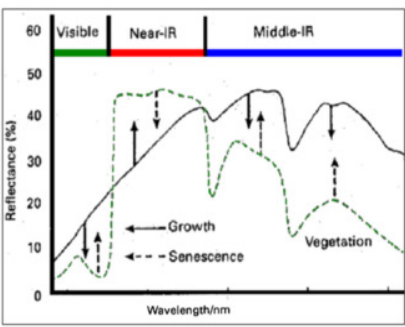

 MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
 DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA

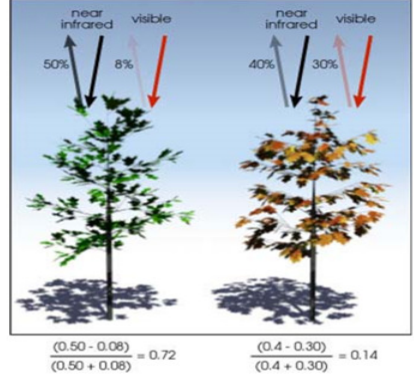


incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambiente




Firma spettrale della vegetazione







$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{\rho_{NIR} + \rho_{Red}}$

BRAIN CITIES
 Evento Associato alla Notte Europea dei Ricercatori
 27 settembre 2019 - ore 16.00/24.00
 Evento organizzato da LUMSA - MATERA





 MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
 DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA



incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambiente

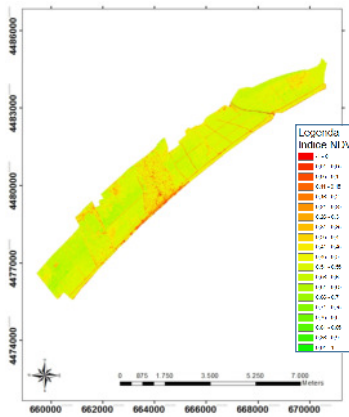
RISULTATI

Risultato finale: Mappa delle aree di pineta danneggiate dalla tempesta di vento

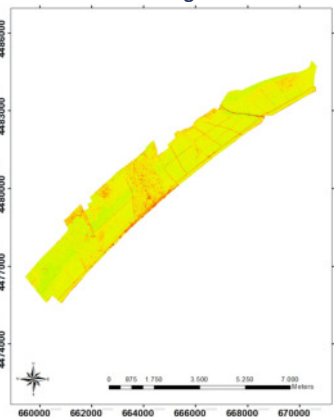


Indice di Vegetazione NDVI

NDVI 19 Giugno 2019




NDVI 19 Luglio 2019



Legenda
Indice NDVI

0.0 - 0.1
0.1 - 0.2
0.2 - 0.3
0.3 - 0.4
0.4 - 0.5
0.5 - 0.6
0.6 - 0.7
0.7 - 0.8
0.8 - 0.9
0.9 - 1.0

Mappa delle aree danneggiate





PENTAGREEN



MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA



...cipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien...

PROPOSTA DI UN PROGETTO PER LA SCUOLA

PROPONENTI:
Giovino M. , Macrì M. , Paradiso G. , Piro M. , Rondinone G.

ISPIRATA DALLE ATTIVITÀ SVOLTE DURANTE IL PERCORSO
ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO



I.I.S. G. B. Pentasuglia
Istituto Tecnico settore Tecnologico
Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate



PENTAGREEN



MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA



...cipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien...

OBIETTIVO:

- ✓ creare un orto biologico per l'IIS G.B. Pentasuglia
- ✓ che serva alla scuola per realizzare percorsi formativi
- ✓ percorsi basati su tecniche di agricoltura all'avanguardia
- ✓ che utilizzano: sensori mems e diverse piattaforme Informatiche

- Monitoraggio parametri per lo studio dello sviluppo delle colture;
- Sensoristica per la misura: temperatura e umidità dell'aria e del suolo, luminosità, CO2, sensori iperspettrali;
- Tecniche di analisi ed interpolazione per la realizzazione di mappe georeferenziate delle grandezze misurate









MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA



incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien



COMPAGINE DEL PROGETTO

Per la realizzazione del progetto, sarebbe di grande aiuto la partecipazione di ENTI DI RICERCA quali:

- **Università degli Studi della Basilicata – UniBas**
- **CNR**
- **ALSIA**
- **ASI**
- **Digimat S.p.A.**



Consiglio Nazionale delle Ricerche



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
1982



ASI
Agenzia Spaziale Italiana



ALSIA
REGIONE BASILICATA





MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ
DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA



incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien



FONDI PER IL PROGETTO

Il costo del progetto potrebbe essere supportato da finanziamenti provenienti da **Horizon 2020**, una garanzia europea che mette a disposizione fondi monetari per il sostentamento della comunità ed in sinergia con **Copernicus** è in grado di incentivare progetti nei seguenti campi:

- salute
- sicurezza alimentare
- trasporti
- tutela ambientale
- energia sostenibile





incipio dell'anello del Re Salomone: uso dei sensori per connetterci con l'ambien



Alcune reference:

1. Konrad Lorentz - L'anello del Re salomone – Adelphi
2. Richard Feynman – La legge fisica – Bollati Boringhieri
3. Andrea Frova – La fisica sotto il naso – Mondadori
4. Paolo Maffei – Al di là della luna – Mondadori

Link utili: <https://www.asi.it/> <http://www.esa.int/ESA>
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home>



i nostri contatti

DIGIMAT spa
 Via delle Officine,sn - 75100 - Matera
 Tel. +39 0835.345.000 Fax +39 0835.344.059
 Web site: www.digimat.it Mail: info@digimat.it

Altre sedi: Roma- Ferrara- Milano- Bari- Catania

Ing. Angelo Raffaele DONVITO
 Mail: angelo.donvito@digimat.it
 Dr. Domenico CONTE
 Mail: domenico.conte@digimat.it

La scuola

IIS G.B. Pentasuglia
 Via Mattei snc - 75100 - Matera
 Tel. +39 0835.264114 | Fax +39 0835.389209
 Web site: <http://www.itismt.it/>

Mail: mtis01200r@istruzione.it
 PEC: mtis01200r@pec.istruzione.it