

AREE DI RICERCA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

NOME

GEOMATICA

IL GRUPPO IN BREVE

Il gruppo di Geomatica svolge attività di ricerca in vari ambiti specifici del proprio settore scientifico disciplinare, tra cui:

- nuovi approcci in geodesia per lo studio della gravità e del campo gravitazionale terrestre
- impiego di tecniche di rilevamento topografico innovative di precisione e loro integrazione (GPS, TLS, fotogrammetria digitale, sensori MEMS, Piattaforme UAV, etc) applicate al settore dell'archeologia, ai BB. CC; all'agricoltura di precisione; alle problematiche ambientali.
- ricerca e implementazione di algoritmi numerici impiegati nei Geographical Information Systems (GIS)
- studio e testing di norme ISO per strumenti topografici di precisione
- metodi di validazione di tecniche di rilevamento e monitoraggio topografico per misure di spostamenti di strutture e infrastrutture
- logica fuzzy e sue applicazioni nella gestione delle emergenze.

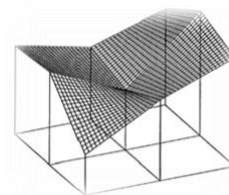
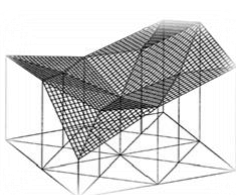
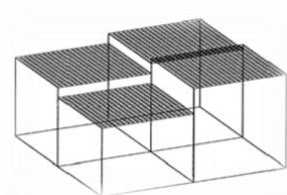
TEAM DI RICERCA

- Prof.ssa Maria Grazia D'Urso (Ricercatore)
- Prof.ssa Barbara Marana (Ricercatore)

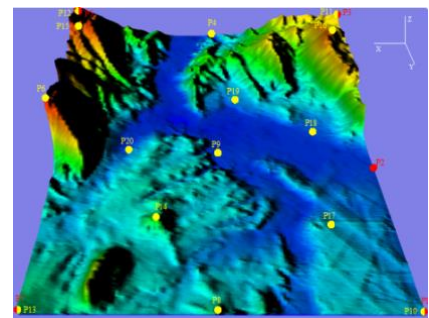
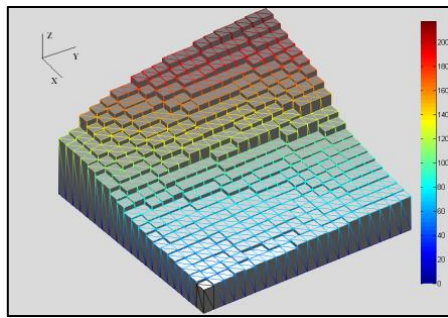
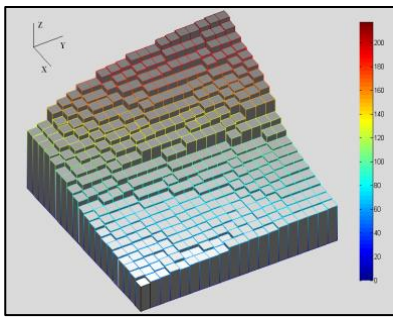
INTERESSI DI RICERCA

- **Nuovi approcci per lo studio del campo gravitazionale terrestre e delle sue anomalie**

Sono state sviluppate espressioni algebriche per calcolare gli spostamenti indotti in un semispazio omogeneo e linearmente elastico da carichi verticali applicati su regioni poligonali arbitrarie della superficie del semispazio. In particolare, applicando i risultati ottenuti vengono ricavate delle formule che consentono di calcolare gli spostamenti di punti arbitrari del semispazio esclusivamente in funzione dei vertici della superficie di carico e del valore di quest'ultimo. Alcuni significativi esempi numerici, riferiti a spostamenti della superficie terrestre misurati con tecniche geodetiche e dovuti a carichi idraulici, hanno mostrato l'efficacia e la semplicità dell'approccio proposto.



Modellazione della superficie fisica del terreno (prisma, poliedro, a superficie bilineare)

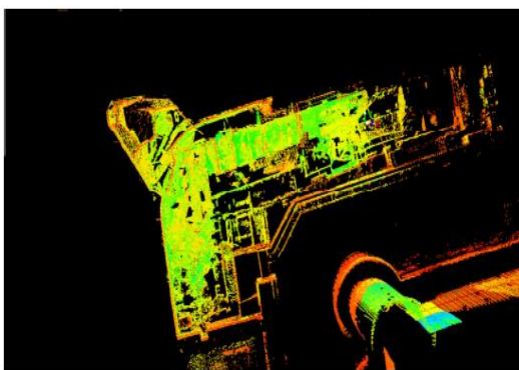


Modellazione prismatica e poliedrica per un DTM

Posizione dei punti attratti

• Tecniche innovative di rilevamento di precisione e loro integrazione

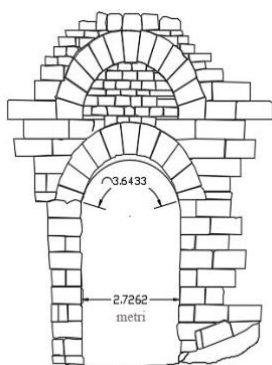
Questa linea di ricerca si focalizza sulla necessità di ottenere un'accuratezza certificata per attività di rilevamento e monitoraggio con tecniche geomatiche moderne impiegate ad un livello multi-scala e multi-livello di dettaglio per il paesaggio e l'ambiente costruito, incluso il settore dei siti storici, archeologici e culturali.



Modello 3D vista sud-ovest Maschio Angioino Napoli



Anaglypho rosso-ciano Tempio di Apollo-Pompei

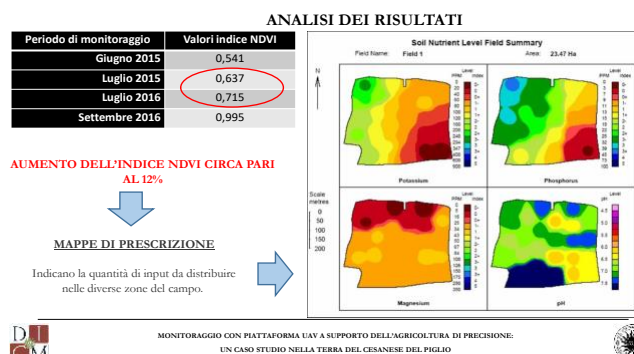


Porta Rosa- Velia Scavi



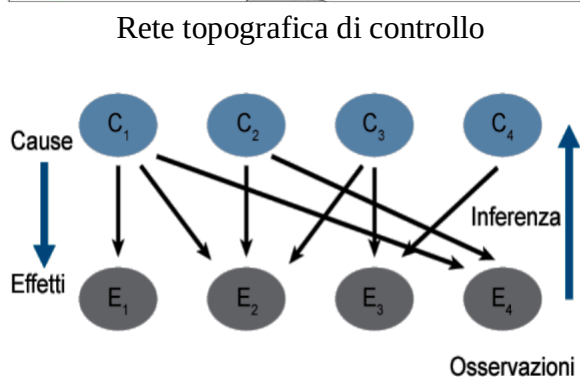
Scavi San Costanzo Vecchia - Aquino

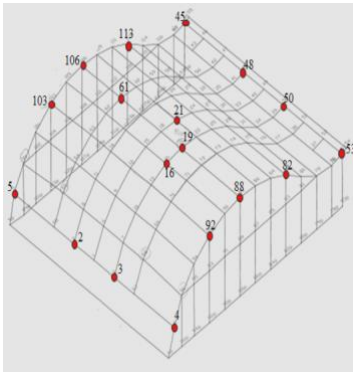
La fotogrammetria da drone permette di acquisire immagini che possono essere di vario tipo: ad una sola banda spettrale, multispettrale, termica, RGB e NIR. Molte riprese simultanee e distinte vanno a comporre un insieme multispettrale. La loro elaborazione permette di praticare l'agricoltura di precisione, un approccio di gestione integrato delle coltivazioni che utilizza informazioni provenienti da sistemi di posizionamento satellitari GNSS, telerilevamento e acquisizione dati da "close- range" con l'obiettivo di ottimizzare le coltivazioni minimizzando gli impatti sull'ambiente.



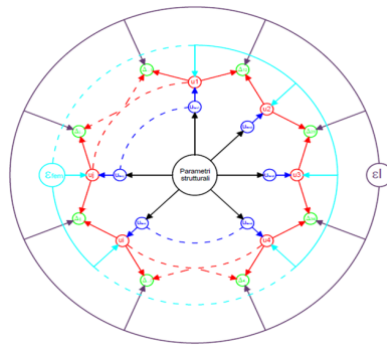
- **Metodi di validazione di tecniche di rilevamento e monitoraggio topografico per misure di spostamenti di strutture e infrastrutture**

Il controllo di spostamenti di assegnati punti di una struttura/infrastruttura, o movimenti lenti di porzioni di terreno, può essere eseguito ripetendo, periodicamente, campagne di misure topografiche. A tale scopo, in base alla teoria del trattamento delle osservazioni, è necessario adottare opportuni metodi statistici per verificare la significatività degli spostamenti. L'approccio di tipo bayesiano permette di introdurre ipotesi a priori che rendono questo metodo statistico idoneo alle analisi di previsione di spostamenti significativi. Inoltre tale metodologia permette di ridurre il numero delle ripetizioni di misura necessarie ad individuare uno spostamento, con evidente vantaggio operativo. Una rete bayesiana definisce una distribuzione di probabilità multivariata per un insieme di variabili aleatorie, rappresentative di quantità fisiche, organizzate in una struttura in cui i nodi rappresentano le stesse variabili stesse e gli archi le dipendenze condizionate tra loro. Seguono 2 casi diversi.

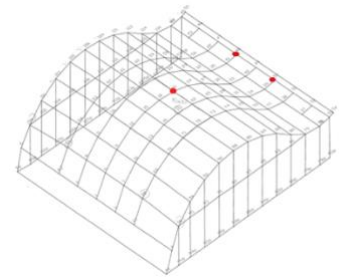




Schema geometrico delle rete bayesiana



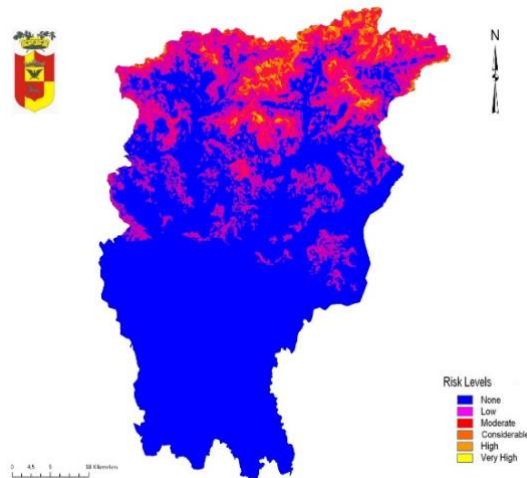
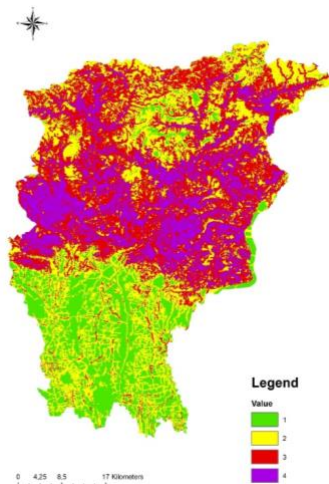
Rete bayesiana reale



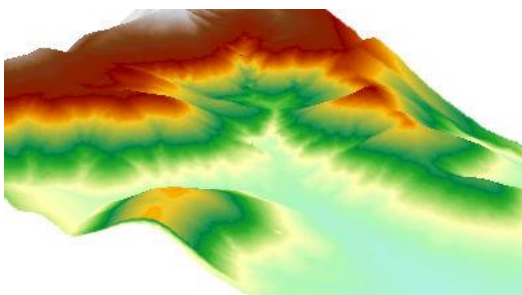
Rete con spostamenti anomali

• GIS - Sistemi Informativi per il Territorio

I Sistemi Informativi per il Territorio (GIS) consentono, grazie all'impiego di software dedicati, di elaborare dati con referenza spaziale. I tool GIS vengono applicati per approfondire l'analisi territoriale delle aree in cui si eseguono i rilievi, dimostrandosi un utile supporto per una pre-indagine conoscitiva della situazione esistente, ma anche per considerazioni a valle dei dati acquisiti ed elaborati.



Valutazione dei livelli di rischio Frana e Valanga nella Provincia di Bergamo

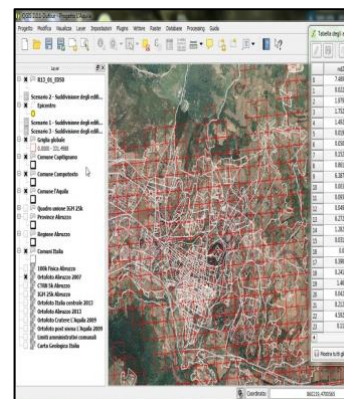
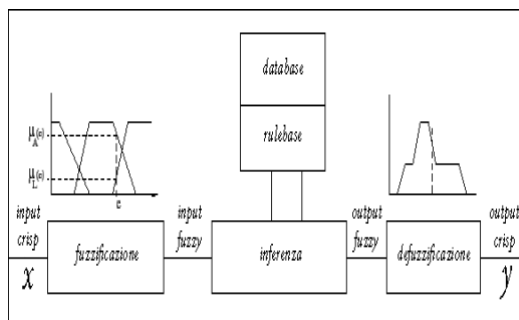
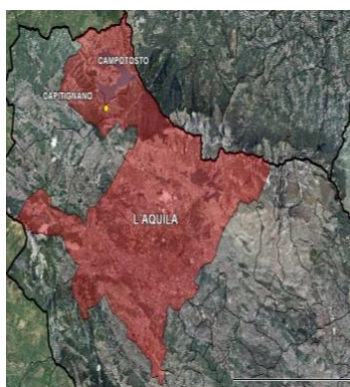


Visualizzazione 3D di un DTM



Modello tridimensionale di città

I tool GIS sono anche applicati per l'analisi di una serie di problematiche molto attuali in cui si rileva di estrema importanza l'analisi del rischio nelle sue diverse tipologie: valanghe, frane, aspetti idrogeologici, sismici, ecc. Una linea di ricerca illustra una piattaforma GIS su cui è stato implementato un *modello decisionale multi-criteria spaziale fuzzy*, capace di pesare e ordinare le alternative decisionali, rappresentate dalle strategie di previsione e prevenzione dei rischi, ai fini della definizione di un programma di protezione civile nell'evenienza di un evento sismico.



Analisi di scenario:scenario di evento Sistema in logica fuzzy

Ambiente GIS

e scenario di danno

COLLABORAZIONI INDUSTRIALI/ENTI LOCALI

Regione Lazio per la costituzione del DTC-Distretto Tecnologico Culturale del Lazio (2018)
 Divisione Regionale Vigili del Fuoco di Napoli (2017)
 Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Frosinone (2015)
 Museo Civico Archeologico di Aquino (FR) (2015)

PROGETTI FINANZIATI (SELEZIONARE MAX 5 PROGETTI TRA I PIU' RECENTI)

- Miur Prin 2015 Progetto GAMHer-Geomatics Data Acquisition and Management for landscape and built Heritage in a European perspective
- Coordinatore nazionale: Prof. G. Bitelli, Università Alma Mater, Bologna

○

ALTRE INFORMAZIONI

Progetti di Alternanza Scuola Lavoro

- Concorso Ada Lovelace-Progetti per le Scuole con:
- I.I.S Liceo Classico Brunelleschi-Da Vinci (Frosinone) ed. 2016 vincitore del 3° premio come miglior lavoro scientifico
- I.I.S.Liceo Scientifico N.Turriziani (Frosinone) ed.2017
- I.I.S. Liceo Classico G. Carducci (Cassino) ed.2018