

PROGETTO DIET+

SCHEMA DEI LABORATORI

- **Laboratorio di Antenne e Telerilevamento**

- **PERSONE**

Docenti: Nazzareno Pierdicca, Frank Silvio Marzano

Dottorandi: Roberta Anniballe, Luca Milani

Assegnisti: Fabio Fascetti, Marianna Biscarini, Luigi Mereu, Saverio Mori

Altro:

- **AREE DI COMPETENZA**

- Campi Elettromagnetici (ING-INF/02)

- **ATTREZZATURE/ HARDWARE**

- Personal computer e workstation
- Strumenti per la misura delle proprietà dei terreni (profilometro laser e TDR)
- Strumenti di misura di laboratorio elettronico

- **SOFTWARE**

Codici Commerciali:

- ENVI/IDL© per analisi dati ed immagini telerilevate
- SARSCAPE© per geocodifica, calibrazione, analisi interferometrica di immagini radar

Codici in-house realizzati utilizzabili da terzi:

- AIEM, modello di scattering da superfici rugose
- STAMIRA, simulatore del segnale GNSS-R (GNSS Reflectometry) da superficie terrestre
- MT-SMC: stima di mappe di umidità del terreno da misure multitemporali di radar ad alta risoluzione
- Simulatore immagini radar di nubi precipitative

- **RICERCHE**

- Elenco ricerche effettuate
- Generazione e validazione di mappe di umidità del terreno da dati radar satellitari
- Identificazione dei danni da terremoto in area urbana da immagini satellitari ad altissima risoluzione
- Mappatura delle aree inondate da immagini radar satellitari
- Uso di sistemi radar bistatici per applicazioni terrestri (umidità del terreno, biomassa vegetale), inclusi sistemi di riflettometria GNSS (GNSS-R)

- Modellizzazione del segnale radar della superficie marina ed applicazioni
- Mappatura di ceneri vulcaniche mediante radar a terra e radiometri a microonde da satellite
- Studi di propagazione nelle bande delle microonde e ottiche

- Elenco ricerche in corso/programmate
- Applicazioni di un radar ad apertura sintetica in orbita geosincrona
- Uso di ricevitori GPS a terra per la stima della biomassa forestale

- **SETTORI**

(Indicare uno o più settori)

- X 1. Aerospazio
- 2. Agrifood e Made in Italy
- 3. Beni e Attività Culturali, Turismo, Industria della creatività
- 4. Efficienza energetica e Smart Grid
- 5. Industria 4.0
- 6. ICT e Multimedialità
- 7. Logistica, trasporti e mobilità sostenibile
- X 8. Tecnologie per l'ambiente di vita, per la salute e l'invecchiamento della società
- X 9. Tecnologie per l'ambiente e la sicurezza
- 10. Tecnologie per le Smart Cities

Referente per la Scheda:

Nome: Nazzareno Pierdicca

RICERCHE EFFETTUATE

Titolo: “Identificazione dei danni da terremoto in area urbana da immagini satellitari ad altissima risoluzione”

- **PERSONE**

- Docenti: Nazzareno Pierdicca
- Dottorandi: Roberta Anniballe

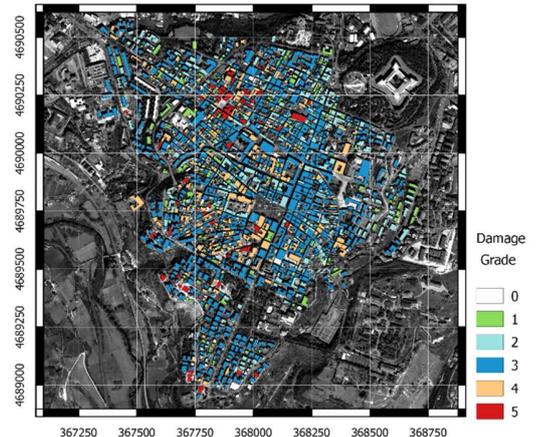
- **SETTORI**

- 1. Aerospazio
- 9. Tecnologie per l'ambiente e la sicurezza

- **AREE DI COMPETENZA**

- Campi Elettromagnetici
- Telerilevamento Ambientale

Competenze specifiche coinvolte: VHR SAR, sensori ottici, algoritmi di change detection.



- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: Terremoti, Danni, Area Urbana, VHR SAR, sensori ottici, Change detection.

Descrizione: Sono state sviluppate metodologie per la rivelazione dei danni da terremoto in area urbana, basate su algoritmi di change detection applicati ad una coppia di immagini acquisite prima e dopo il sisma sia da Radar ad Apertura Sintetica (SAR) che da sensori ottici ad elevatissima risoluzione. Sono inoltre state sviluppate procedure per l'integrazione del dato satellitare con variabili di natura geotecnica e informazioni sulla vulnerabilità strutturale degli edifici allo scopo di migliorare l'affidabilità del prodotto finale, riducendo falsi allarmi ed errori di omissione.



a) Immagine ottica post-evento b) Composizione RGB di immagini SAR pre-evento (Red) and post-evento (Green, Blue). Le aree in ciano e rosso indicano variazioni del backscattering dovute al crollo di edifici. I poligoni in verde indicano edifici severamente danneggiati

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

- Generazione di mappe di danno per il supporto alla gestione delle emergenza sismiche

RICERCHE EFFETTUATE

Titolo: “Generazione e validazione di mappe di umidità del terreno da dati radar satellitari”

- **PERSONE**

- Docenti: Nazzareno Pierdicca
- Assegnisti: Fabio Fascetti

- **SETTORI**

- 1. Aerospazio
- 9. Tecnologie per l'ambiente e la sicurezza

- **AREE DI COMPETENZA**

- Campi Elettromagnetici
- Telerilevamento Ambientale

Competenze specifiche coinvolte: Radar, SAR, Radiometro, algoritmi per stima di umidità del terreno da sensori satellitari alle microonde

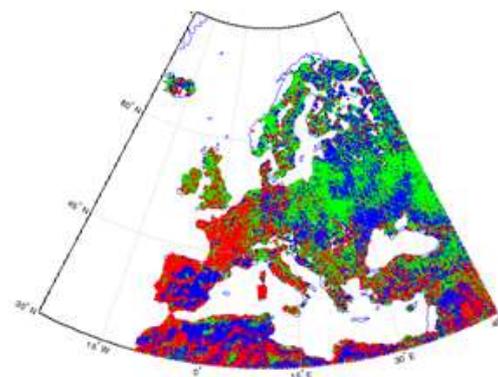


Fig.1 Aree di migliore prestazione per scatterometro (verde), modello (rosso), radiometro (blu)

- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: Umidità del terreno, SAR, Scatterometro, Radiometro, algoritmi multitemporali

Descrizione: E' stato implementato un algoritmo multitemporale per la stima dell'umidità del suolo a partire da immagini radar in banda C (Sentinel-1) ed in banda L (SMAP). E' stato effettuato un confronto di prodotti di umidità forniti da diverse apparecchiature satellitari tramite lo sviluppo di una tecnica mirata alla valutazione dell'errore associabile a diversi sistemi che misurano uno stesso target (quadrupla collocazione)

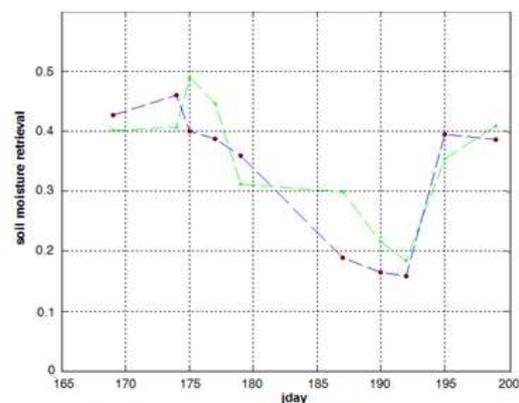


Fig.2 Confronto di stime di umidità fornite da misure in situ (blu) e dall'algoritmo sviluppato (verde)

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

- Generazione di mappe di umidità del suolo ad alta risoluzione a partire da immagini radar satellitari (es. Sentinel-1, SAOCOM) per monitoraggio di aree agricole e per le previsioni delle piene.
- Individuazione punti di forza di diversi sensori satellitari a microonde per la stima dell'umidità del suolo, per un migliore utilizzo e integrazione dei dati

RICERCHE EFFETTUATE

Titolo: “Mappatura delle aree inondate da immagini radar satellitari”

- **PERSONE**

- Docenti: Nazzareno Pierdicca
- Assegnisti: Fabio Fascetti

- **SETTORI**

- 1. Aerospazio
- 9. Tecnologie per l'ambiente e la sicurezza

- **AREE DI COMPETENZA**

- Campi Elettromagnetici
- Telerilevamento Ambientale

Competenze specifiche coinvolte: SAR, algoritmi di change detection, modelli di risposta radar

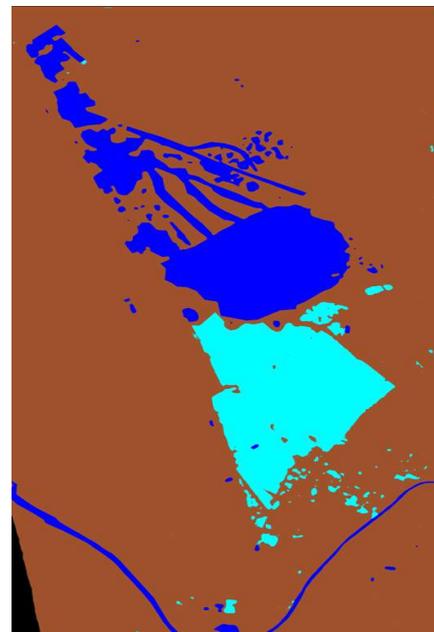
- **RISULTATI DELLA RICERCA**

Parole chiave: Inondazioni, SAR, Change detection.

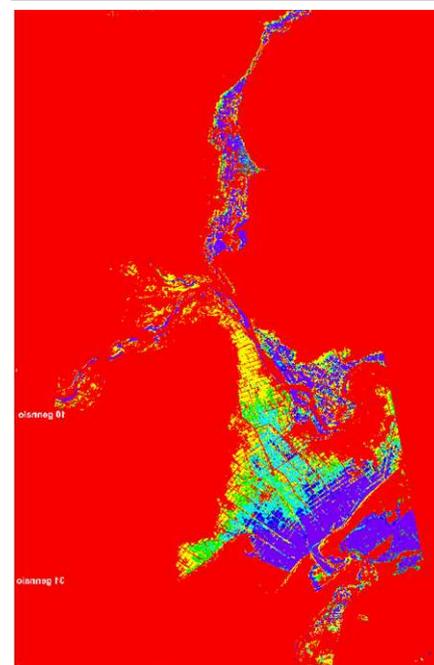
Descrizione: Sono state sviluppate metodologie per la mappatura accurata delle aree inondate da dati SAR da satellite, particolarmente immagini COSMO-SkyMed. In particolare, tecniche per la delimitazione dell'area inondata in aree vegetate ed in aree urbane, mediante l'uso di dati interferometrici e anche polarimetrici e la modellizzazione della risposta radar.

- **FINALITÀ DI UTILIZZAZIONE**

- Generazione di mappe di inondazioni per il supporto alla gestione delle emergenze idrogeologiche e la valutazione del danno



Mappatura dell'area inondata (ciano) e dei corpi d'acqua (blue) in occasione della inondazione del Dicembre 2009 in Toscana



Mappatura multitemporale (i colori indicano estensione in giorni diversi) in occasione dell'evento di Shkodër (Albania) del 2010