I progetti ASI di downstream in corso: SAR Multi-frequenza

Deodato Tapete, Antonio Montuori, Fabrizio Lenti,
Simona Zoffoli, Alessandro Coletta

Le tecnologie satellitari dell'ASI per lo sviluppo del downstream e dei servizi applicativi

Firenze, 15 ottobre 2021

Obiettivi del programma

- **Progetti R&D** di metodi, tecniche e algoritmi di *exploitation* di dati SAR multi-missione e multi-frequenza, anche integrati con altre tipologie di dati OT e/o non OT
- **Focus su SAR in banda L (es. SAOCOM)**, in relazione anche alla cooperazione ASI-CONAE SIASGE
- **Progetti pre-operativi**, basati su idee e algoritmi innovativi, dotati di credibili prospettive di ingegnerizzazione
- Capacità di colmare bisogni della comunità utente → **downstream scientifico**
- Ottenere il panorama e lo stato delle idee più innovative della comunità utente SAR per supportare e definire **strategie di medio/lungo termine** nel campo delle nuove applicazioni di OT
- Sostenere le attività di R&D della comunità nazionale pubblica e privata nel campo SAR, **anche nel contesto di cooperazione con partner internazionali**

Aree di interesse specifico & progetti avviati

Agricoltura

- SARAGRI

Aree urbane

- MultiBigSARData

Rischi naturali

- MUSAR
- MEFISTO
- DInSAR-3M

Criosfera

- CRIOSAR
- SMIVIA

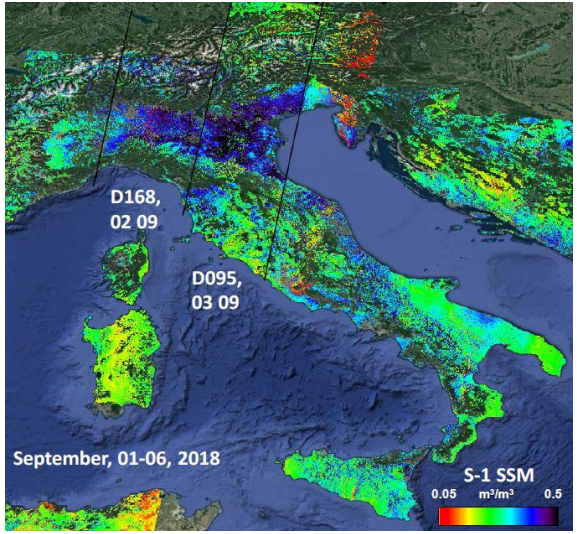
Mare & coste

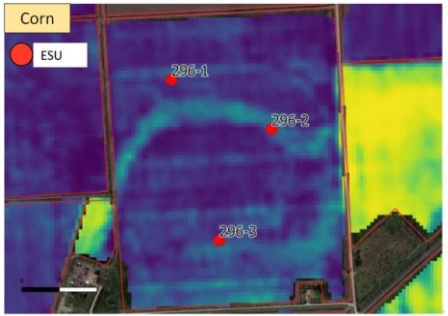
- APPLICAVEMARS
- COAST

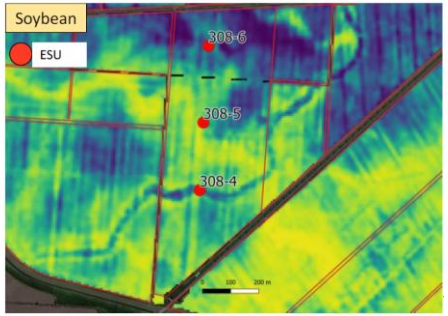
Validazione di prodotti generati da dati SAR multi-frequenza utilizzando dati di verità a terra

Agricoltura

- **Progetto:** **SARAGRI** (CNR-IREA, CREA, ITACyL)
- **Obiettivi:** Consolidare e validare algoritmi per il monitoraggio di:
  - condizioni di umidità dei suoli
  - contenuto di acqua della vegetazione (indicatore di condizioni di stress idrico delle colture)
  - aree irrigate (per migliore gestione delle risorse irrigue)
  - cambiamenti della rugosità superficiale dei terreni dovuti alle lavorazioni agricole (es. indicatori di pratiche di agricoltura conservativa)







Aree urbane

- **Progetto: MultiBigSARData** (Uni Pavia, Uni Genova, FBK, Exprivia S.p.A.)
- **Obiettivi:** Sviluppo di algoritmi basati sull'uso congiunto di dati SAR multi-frequenza, approcci statistici, tecniche di *Artificial Intelligence* per migliorare la classificazione dei cambiamenti urbani e delle aree rurali e coltivate

Esempio di risultati terremoto dell'Aquila

Falso-colore Multiemporale Cosmo Sky-Med (05-04-2009 – 12-09-2009)

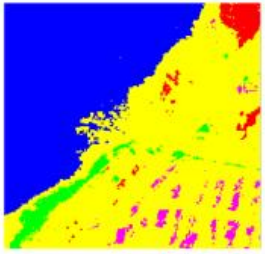
Mappa catastale. In rosso gli edifici distrutti durante il terremoto

Edifici distrutti identificati dal metodo

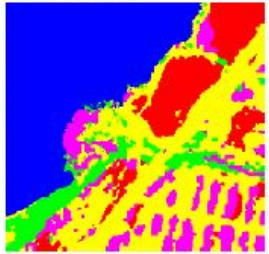
COSMO-SkyMed Product – ©ASI – Agenzia Spaziale Italiana – (2009). All Rights Reserved.

Immagine input

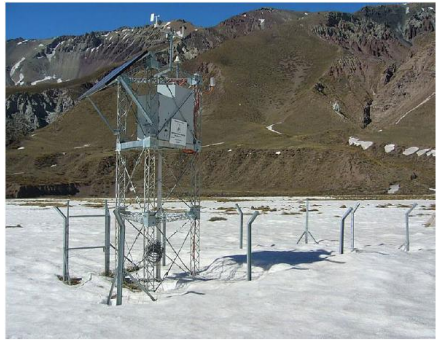
Risultato con MRF a singola risoluzione



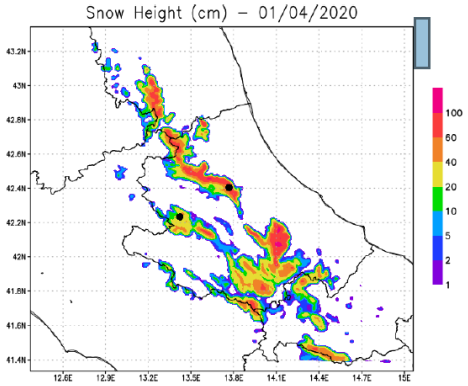
Risultato con PGM multirisoluzione su quad-tree + ensemble

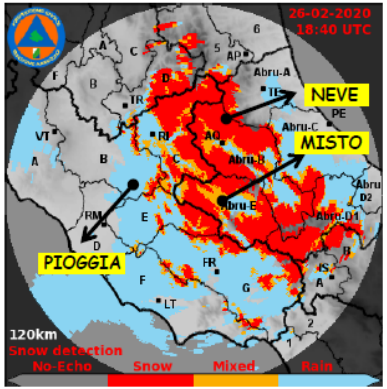


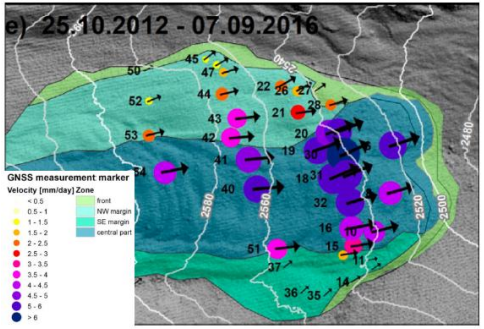
Criosfera



- **Progetti:**
  - **CRIOSAR** (CNR-IFAC & IREA, EURAC Research, Uni Pavia, Uni Milano-Bicocca)
  - **SMIVIA** (“Sapienza” Uni Roma, Uni L’Aquila, HIMET s.r.l., Uni Roma Tre, Uni Perugia)
- **Obiettivi:**
  - Migliorare la stima delle proprietà del manto nevoso e del permafrost
  - *Data fusion* di tecniche SAR consolidate, modelli e rilievi in situ per il monitoraggio del manto nevoso e ghiacciai, e attività previsionali dello scioglimento della neve e del pericolo valanghe

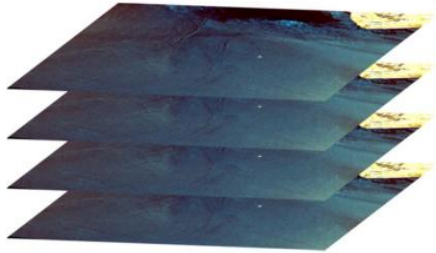




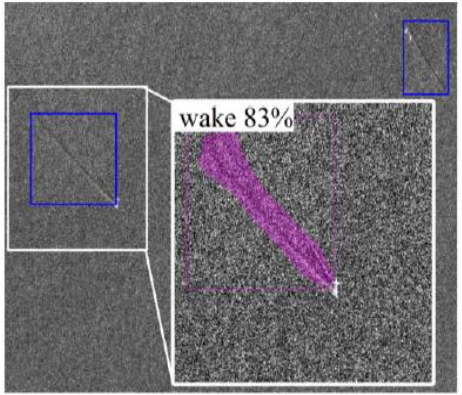


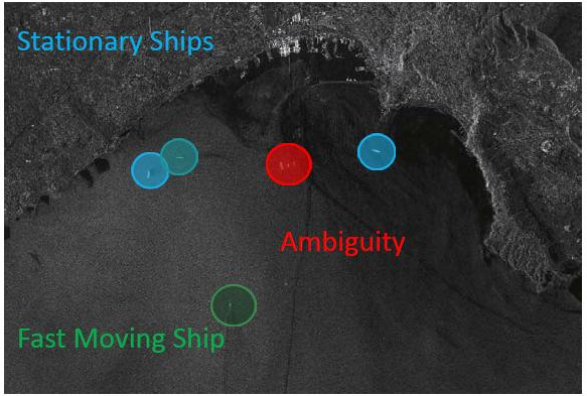
C. Fey, K. Krainer, Analyses of UAV and GNSS based flow velocity variations of the rock glacier Lazaun (Ötztal Alps, South Tyrol, Italy), Geomorphology, Vol. 365, 2020, 107261, https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107261.

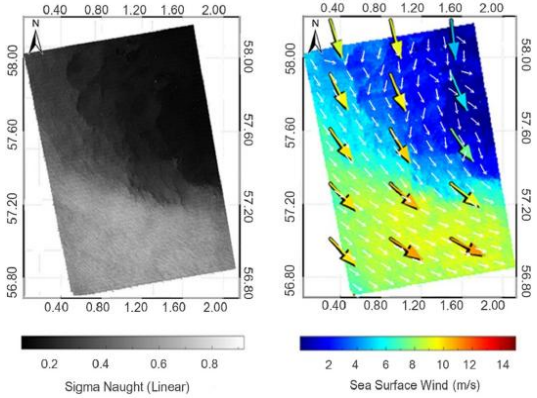
Mare & coste



- **Progetti:**
  - **APPLICAVEMARS** (Uni Napoli “Parthenope”, CNR-ISP, Institut de Ciències del Mar)
  - **COAST** (Uni Napoli “Federico II”, Euro.Soft srl)
- **Obiettivi:**
  - Migliorare la stima del campo di vento marino per applicazioni oceanografiche e previsionali (es. mareggiate)
  - Identificazione e classificazione di navi non collaborative del tipo *bright ships* e *dark* o *go-fast ships*



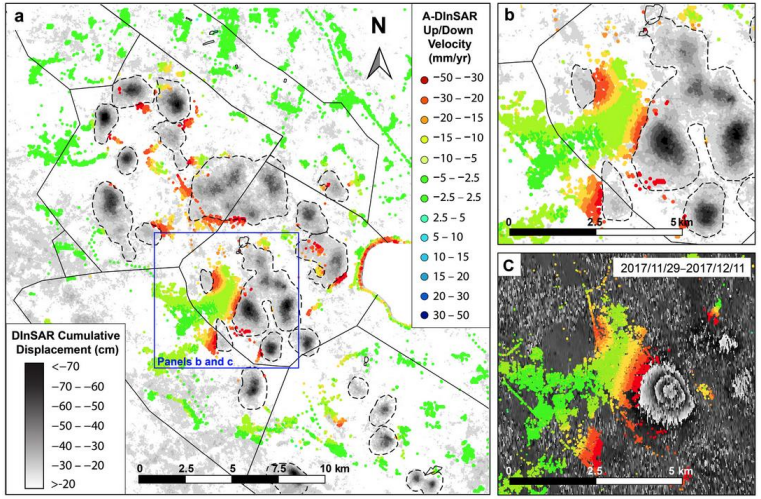


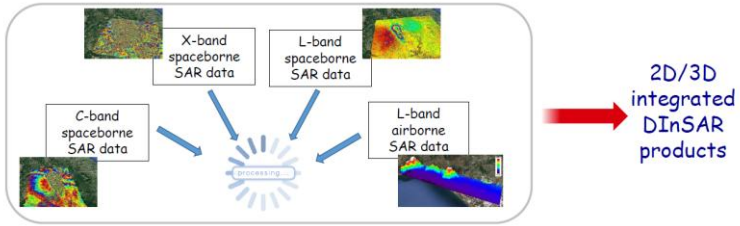


Rischi naturali

- **Progetti:**
  - **MUSAR** (NHAZCA S.r.l., CERI - “Sapienza” Uni Roma)
  - **MEFISTO** (CNR-IREA & IRPI, Uni Napoli “Parthenope”, Uni Firenze, UniCuyo)
  - **DInSAR-3M** (CNR-IREA & IRPI, Uni Salerno, Uni Napoli “Parthenope”, UniCuyo)

- **Obiettivi:**
  - Migliorare il rilevamento di fenomeni deformativi (es. frane, subsidenza, *sinkhole*), anche a diversa cinematica, in aree rurali e vegetate
  - Generare mappe 3D di deformazione superficiale, ad alta copertura spazio-temporale ed elevata accuratezza, mediante approcci di integrazione / *data fusion*, anche di dati aviotrasportati, per scenari applicativi di protezione civile (fenomeni vulcanici, idrogeologici lenti e veloci)
  - Classificare in modo automatico fenomeni deformativi con metodi di *machine learning*





Grazie per l’attenzione!

ASI
Agenzia Spaziale Italiana
Via del Politecnico snc
00133 Roma, Italia

Le tecnologie satellitari dell’ASI per lo sviluppo del downstream e dei servizi applicativi

Firenze, 15 ottobre 2021