**Progetto di ricerca**

La tecnica SAR integrata con reti di stazioni permanenti GNSS per il monitoraggio di siti di stoccaggio e produzione di idrocarburi in aree on-shore.

**Piano delle attività**

La ricerca riguarda lo studio di metodiche di elaborazione immagini SAR per la produzione di campi di deformazioni superficiali del suolo e l’integrazione con reti di stazioni GNSS permanenti per un corretto inquadramento geodetico. Le principali aree di interesse riguardano l’area della pianura padana con particolare riferimento sia ai siti di stoccaggio di gas naturale, sia a quelli di estrazione di idrocarburi in aree on-shore.

**Descrizione delle attività**

Indagine preliminare sullo stato dell’arte del monitoraggio geodetico nella produzione o stoccaggio di fluidi del sottosuolo, con indagini bibliografiche che utilizzano dati SAR e reti di stazioni GNSS permanenti. Valutazione delle diverse metodologie di elaborazione SAR e dei diversi metodi di integrazione con reti di stazioni permanenti. In seguito si individuerà un’area di studio e, a partire dal maggior numero di immagini disponibili e utili si procederà all’analisi e all’elaborazione delle immagini con software di elaborazione libero, per giungere ad una mappa di deformazioni, decomponendo per quanto possibile gli aspetti planimetrici e altimetrici. Per questo ultimo aspetto sarà necessaria l’integrazione con una rete di stazioni permanenti GNSS che per loro natura consentono un monitoraggio puntuale tridimensionale delle deformazioni. La fase di integrazione ammette differenti approcci e si cercheranno strategie di integrazione corrette dal punto di vista metodologico.

**Research project**

Coupled SAR - GNSS permanent networks for the monitoring of on-shore hydrocarbon storage and production areas

**Activity plan**

The research aims to focus optimal approaches for processing SAR images in order to produce surface deformation maps and investigate a correct approach to integrate these maps with GNSS permanent networks able to fit the solutions into a correct reference frame. In particular, the research activities will be performed taking into account areas where the deformations can be due to both natural and anthropic causes and sometimes related to Oil and Gas industry activities (underground storage or production fields).

**Description of research activities**

Preliminary investigation of the state of the art of geodetic monitoring related to the production or storage of underground fluids based on SAR data and permanent GNSS station networks. Evaluation of different SAR data processing methods and integration with permanent GNSS. Based on the above, a study area is identified and, starting from the largest number of usable images, the research is focused on processing the above images by means of open source processing software. The expected output is a map of deformations, possibly decomposing as much as possible the planimetric and altimetric components. As for the vertical deformations, it is necessary to integrate the study with a network of permanent GNSS stations, which by nature allows a punctual 3D deformations monitoring. This integration phase can be carried out by different approaches; so, the focus of the research is to identify, from a methodological standpoint, the most usable and correct integration strategies.