



Alcune considerazioni sulla subsidenza

Com'è noto, per subsidenza si intende l'abbassamento verticale della superficie terrestre, indipendentemente dalla causa che lo ha prodotto, dal suo sviluppo areale, dalla velocità di esplicazione, dall'evoluzione temporale e dalle alterazioni ambientali che ne conseguono.

Tale fenomeno può essere indotto sia da cause naturali sia da attività antropiche. Esempi di quelle naturali sono la compattazione dei sedimenti geologicamente più recenti, il collasso di cavità sotterranee o gli assestamenti per eventi sismici. Fra quelle antropiche la più significativa risulta essere sicuramente l'estrazione di fluidi dal sottosuolo.

La subsidenza naturale è caratterizzata in genere da un'evoluzione molto lenta, con la sola eccezione di fenomeni sismici di elevata magnitudo. La subsidenza indotta dall'uomo si esplica invece in tempi brevi, con velocità spesso di gran lunga superiori a quelle di origine naturale ed effetti che, se non previsti, controllati e quindi gestiti, possono compromettere fortemente opere ed attività umane.

Essa, infatti, può incidere significativamente sull'assetto del territorio, comportando ingenti danni materiali e modificando le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni coinvolti e le condizioni ambientali al contorno, in maniera per lo più irreversibile.

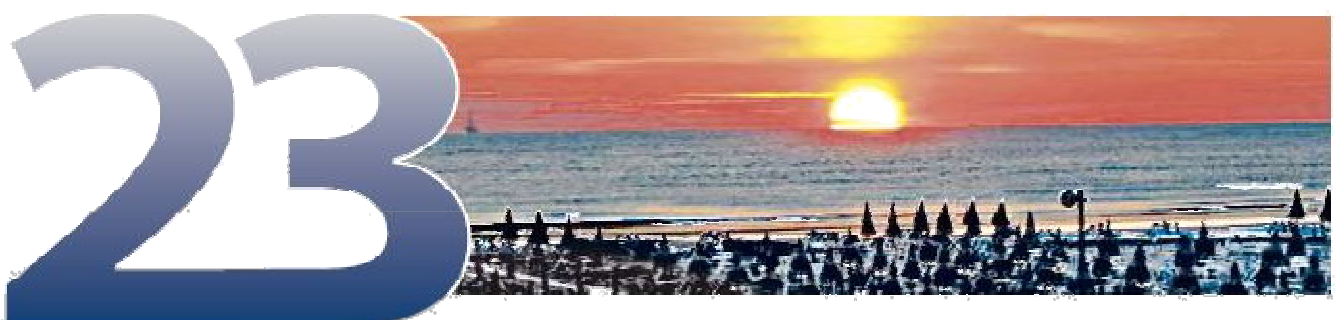
La subsidenza del fondo marino, ad esempio, riduce o impedisce il ripascimento dei litorali, causando arretramenti della linea di costa, ed indebolisce i sistemi di difesa a mare eventualmente impiantati, oltre che provocare nell'interno frequenti allagamenti di zone urbane ed agricole.

La valutazione del rischio subsidenza prevede il controllo delle aree già interessate da tale dinamica evolutiva, in modo tale da quantificarne la distribuzione areale e l'andamento nel tempo. Dall'analisi delle fenomenologie connesse all'abbassamento del terreno, infatti, si possono impostare studi previsionali ed individuare i provvedimenti idonei a limitarne le conseguenze, tra i quali, spesso, la sospensione o la drastica riduzione dell'attività responsabile della subsidenza indotta, sembrano essere i più efficaci.

Nel processo di indagine ed analisi del fenomeno, la misurazione ed il controllo dei movimenti superficiali del terreno, ottenuta sia attraverso metodi tradizionali, quali la livellazione geometrica o più innovativi, quali il GPS (Global Position System) e le tecniche di interferometria differenziale SAR (Synthetic Aperture Radar), assumono un ruolo fondamentale.

La subsidenza è un fenomeno riscontrabile anche nel nostro Paese, ed interessa gran parte delle pianure costiere ed alluvionali, dove viene innescato o accelerato dalle attività di estrazione e bonifica operate dall'uomo. Un caso esemplare è rappresentato dall'Emilia-Romagna.

Un cospicuo lavoro di omogeneizzazione dei dati di subsidenza disponibili per gli anni '70-'90 e dei dati provenienti dalla rete regionale di monitoraggio della subsidenza, realizzata alla fine degli anni '90, ha permesso di elaborare delle carte dell'abbassamento del suolo, che hanno consentito, a loro volta,





l'individuazione delle situazioni più critiche, e di attribuirne le cause al massiccio prelievo di fluidi dal sottosuolo (acqua ed idrocarburi) che è stato protratto in tutto il secondo dopoguerra.

Situazione analoga si riscontra anche in Louisiana dove la subsidenza, unitamente con la perdita di zone umide, è conseguenza diretta delle attività petrolifere nella pianura alluvionale del Mississippi. Il fenomeno della subsidenza è ben noto e studiato: nel 1984, ad esempio, si è tenuto a Venezia il "*III International Symposium on Land Subsidence*" dell'*International Association of Hydrological Sciences* (IAHS). L'interesse sul tema è infatti notevole, in virtù sia delle gravi conseguenze che da essa possono scaturire, sia per il suo stretto legame con tematiche molto sentite, quali la gestione ottimale del suolo o delle acque sotterranee, nell'ambito della più ampia tutela generale del patrimonio ambientale.

La subsidenza è di certo un fenomeno che va affrontato con un approccio interdisciplinare, coinvolgendo diverse figure professionali, ingegneri idraulici e geotecnici, geologi, geofisici, idrologi, ma anche statistici e matematici. Ciascuno di loro, infatti, è chiamato a contribuire allo studio del fenomeno nella schematizzazione matematica e nella sua modellazione, nella descrizione degli strumenti in grado di misurarla e nell'analisi dei dati registrati, nell'individuazione delle sue cause e degli effetti ambientali, economici e sociali riscontrati, sino alla presentazione di possibili metodi risolutivi per i diversi casi di studio.

Prof. Lucio Ubertini – Comitato Scientifico Mareamico – Università "Sapienza" - Roma

