

COMUNICATO STAMPA

Cronaca del Veneto
23 settembre 2003

LA SUBSIDENZA E GLI EFFETTI INDOTTI

Tra le problematiche ambientali che investono la pianura padana si evidenzia il fenomeno della "subsidenza". Con questo termine si usa indicare il progressivo abbassamento del terreno determinato sia da fattori naturali che artificiali. Per comprendere appieno il fenomeno è necessario fare una breve introduzione per descrivere il contesto in cui esso avviene e i meccanismi che lo governano.

La pianura padana è formata da strati di sedimenti alluvionali, ossia da particelle o granuli che, secondo la loro dimensione, vengono definite ghiaie, sabbie, limi e argille. Questi sedimenti sono stati trasportati e depositati dalle acque dei fiumi che nel loro sviluppo naturale sono liberi di divagare nel territorio, delimitati da deboli argini frequentemente soggetti ad essere sormontati dalle acque della nuova piena, provocando alluvioni del territorio circostante. L'energia dell'acqua è il fattore che ha controllato la sedimentazione: per esempio si pensi che a seguito di una rotta le particelle più grosse, essendo più pesanti, sono le prime a depositarsi nei pressi del corso dell'alveo mentre quelle più fini rimangono in sospensione e vengono trasportate più lontano e decantano quando l'acqua si ferma, frequentemente entro zone depresse destinate a diventare paludose ed arricchirsi di materiale organico derivante dalla decomposizione di resti vegetali ed animali. I corsi d'acqua più attivi hanno contribuito, unitamente all'azione del mare in prossimità della costa, a modellare e plasmare il territorio attuale. Sempre ad opera dell'acqua dei fiumi parte dei sedimenti raggiungono il mare e si accumulano sul fondo. I nuovi materiali che via via sopraggiungono seppelliscono quelli disposti in precedenza e li sottopongono a pressioni crescenti.

Tra i granuli che si depositano rimangono degli spazi intergranulari che possono contenere aria, acqua o altri fluidi. La natura del fluido è legata alla tipologia dei sedimenti, per cui entro sedimenti ricchi di materia organica avremo un fluido che porterà alla formazione di idrocarburi (gas, metano, petrolio) mentre tra particelle prevalentemente inorganiche il fluido di riempimento sarà composto essenzialmente da acqua. La percentuale degli spazi presenti in un certo volume definisce la porosità dei sedimenti, caratteristica molto importante in quanto esprime la quantità di fluidi che il sedimento può immagazzinare.

Successivamente alla deposizione (sedimentazione) il materiale inizia il processo della compattazione, sotto il carico litostatico dei sedimenti sovrastanti, che addensa e riduce gli spazi intergranulari originali. La compattazione si traduce in un abbassamento, o propriamente in una subsidenza del terreno in superficie.

I sedimenti fluviali hanno lentamente riempito tutta l'area padana che precedentemente era costituita da una vasta depressione di formazioni rocciose (tecnicamente definita geosinclinale), invasa dal mare e limitata dai rilievi alpini e appenninici. Anche le variazioni climatiche hanno contribuito all'evoluzione geomorfologica del territorio determinando il susseguirsi di fasi glaciali con periodi più caldi fino ad arrivare all'ultima fase glaciale würmiana (circa 20.000 anni fa) in cui il limite dei ghiacciai alpini arrivò fino all'orlo della pianura, causando un sensibile abbassamento del livello marino (circa 100-130 m più basso dell'attuale), tanto che i maggiori fiumi padani sfociavano in un'area lagunare all'altezza dell'attuale Ancona. In quel periodo tutto il bacino dell'alto Adriatico risultava emerso e formava la "paleopianura altoadriatica würmiana" per cui si sono depositati strati di sedimenti coevi che oggi in parte costituiscono il fondale marino dell'alto Adriatico ed in parte il sottosuolo dell'entroterra. Si deve comunque considerare che l'andamento degli strati non è necessariamente orizzontale in quanto sotto ai sedimenti esiste un substrato roccioso che continua a subire delle deformazioni imposte dalle spinte tettoniche che interessano la crosta terrestre. Durante l'evoluzione geologica del territorio padano queste forze hanno lentamente sollevato le formazioni rocciose (orogenesi) che oggi possiamo osservare emerse sui nostri monti. In certe situazioni le spinte tettoniche hanno creato le ondulazioni degli strati, in altre li hanno fratturati formando delle superfici (faglie) su cui può essere avvenuto un sovrascorrimento. Da un altro punto di vista si può dire che si sono create le condizioni necessarie per la formazione di serbatoi o "trappole strutturali" costituite da strati permeabili imprigionati entro strati impermeabili.

In sintesi la subsidenza naturale è riconducibile sia alla compressione dovuta al peso dei sovrastanti sedimenti, che provoca una compattazione con conseguente riduzione della porosità degli strati sottostanti, sia ai continui assestamenti del substrato roccioso (bradisismi) con modalità variabili localmente in relazione alle dislocazioni delle strutture geologiche profonde. Entrambi sono processi geologici lentissimi che nella zona dell'Alto Adriatico sono stati stimati di alcuni centimetri per secolo.

La subsidenza artificiale o antropica è invece legata all'attività umana. Si individuano diversi processi che possono determinare un abbassamento della superficie: l'emungimento di notevoli volumi d'acqua dal sottosuolo per usi agricoli

e industriali, la bonifica di valli e di terreni paludosi e lo sfruttamento dei giacimenti d'idrocarburi per la produzione del fabbisogno energetico. La subsidenza antropica si esplica, a differenza di quella naturale, in un periodo di tempo più breve in relazione ai tempi geologici, alterando bruscamente le condizioni di equilibrio presenti al contorno del giacimento. Estrahendo il fluido presente entro i pori si depressurizza lo strato "serbatoio" inducendo un processo di compattazione forzata che produce l'abbassamento della superficie. Talvolta l'abbassamento viene mascherato dall'azione degli strati superiori al giacimento che riescono, in particolari condizioni, a sorreggere il carico del terreno sovrastante, creando un "effetto arco" che può evolvere in un improvviso collasso accompagnato da fenomeni sismici che si esplicano in terremoti. Si deve inoltre considerare che l'estrazione di idrocarburi può richiamare acqua dalle falde circostanti inducendo ulteriori squilibri nel sottosuolo.

Per questi motivi è indispensabile, prima di iniziare qualunque attività di emungimento dal sottosuolo, eseguire un approfondito studio preliminare basandosi su un elevato numero di indagini geognostiche e rilevamenti su un'area molto più estesa di quella direttamente sovrastante il giacimento, con lo scopo di acquisire i parametri geologici utili per simulare, con modelli matematici affidabili, il comportamento del sottosuolo conseguente alla depressurizzazione. Considerando la frequente variabilità laterale delle caratteristiche geologiche del sottosuolo, esperienze precedenti hanno dimostrato che è molto difficile calibrare un modello matematico di simulazione senza un'adeguata sperimentazione sul posto che richiede molti anni di osservazioni ed un notevole investimento economico.

La veloce evoluzione degli effetti causati da un'estrazione incontrollata, è ben visibile in alcune zone della nostra penisola come nell'area veneziana e del ravennate. In merito a tali zone, si è espressa una vasta letteratura scientifica che ha posto in evidenza i legami diretti tra azione antropica e risposta dell'ecosistema.

La laguna di Venezia e tutto il suo comprensorio, geologicamente ha una formazione molto recente con sedimentazioni alluvionali soggette ad un processo di compattazione che si esplica in una subsidenza naturale che varia dai 4 ai 10 cm al secolo; questo andamento è stato notevolmente accelerato dallo sfruttamento intensivo delle falde acquifere sotterranee ad opera degli insediamenti industriali dell'area di Marghera dall'inizio degli anni '50 alla fine degli anni '60 provocando una subsidenza indotta che, in base alle stime raccolte durante il secolo scorso, registrarono un cedimento strutturale di circa 11 cm in tutto il bacino della laguna veneta. Ma senza alcun dubbio gli effetti della subsidenza indotta sono ancora ben visibili nell'intensificarsi del fenomeno delle "acque alte" a Venezia e Chioggia, anche se esso deve essere posto in collegamento con la crescita dell'indice di eustatismo (innalzamento del livello del mare; nell'ultimo secolo è stato stimato di circa 1 mm all'anno) dovuto alla generale tendenza di aumento della temperatura del pianeta conseguente ad una modificazione del clima in atto.

La costa lungo la provincia di Ravenna, a partire dagli anni '50 del secolo scorso e per circa un trentennio, fu sottoposta ad uno sfruttamento intensivo del sottosuolo sia per l'emungimento incontrollato delle falde acquifere sotterranee sia per l'estrazione di giacimenti di gas naturali (in terra e in mare) che determinarono un abbassamento del suolo di oltre un metro rispetto alla condizione iniziale. Alle conseguenze ambientali cercò di porre rimedio lo Stato con l'interruzione delle attività estrattive e la promulgazione di una Legge Speciale per Ravenna che portò alla realizzazione di opere di difesa e ripascimento dei litorali che ha comportato onerosi studi.

Nonostante che le esperienze precedenti abbiano dimostrato che la subsidenza antropica ha delle conseguenze devastanti sul nostro territorio, negli ultimi anni, per necessità energetiche, sono stati avviati progetti di estrazione d'idrocarburi nell'alto Adriatico da parte di compagnie private.

La decisione di intraprendere queste attività estrattive ha acceso una vivace discussione sui reali effetti di queste estrazioni in rapporto ad un ecosistema in evidente dinamismo. Numerosi studiosi infatti ritengono poco credibili i dati di valutazione d'impatto ambientale presentati allo Stato, sostenendo non solo l'inefficacia dei dati, a causa dell'impossibilità di poter prevedere empiricamente tutte le dinamiche indotte dalle estrazioni nell'area in questione, ma affermando con certezza che gli effetti a lungo termine che si potranno verificare saranno devastanti per l'ambiente e che si potranno esplicitare in una ripresa della subsidenza antropica, in un ulteriore incremento relativo dell'eustatismo e in una progressiva erosione dei litorali costieri che indeboliranno l'intero sistema deltizio e lagunare dell'Adriatico.

L'analisi del rischio ambientale associato all'attività di estrazione di idrocarburi nell'alto Adriatico non è mai stata divulgata e quindi si ha un ragionevole dubbio che non sia mai stata fatta !! La subsidenza è un processo irreversibile ed è probabile che nel momento in cui si registrerà sarà già troppo tardi per intervenire. Si deve tenere presente che sino ad oggi non si dispone di una sicura tecnologia che consenta di ripressurizzare il sottosuolo contestualmente all'estrazione di gas, unica soluzione che potrebbe rendere teoricamente possibile l'estrazione del gas dal sottosuolo senza ingenerare fenomeni di subsidenza, nonostante permanga il rischio di movimenti sismici come quelli verificatisi per estrazioni di idrocarburi nell'Olanda del nord (120 scosse dal 1968, di un'intensità fino a 3,2 gradi della scala Richter). E poi quali sono gli interventi che si dovranno attuare sulle opere di difesa a mare ? Quanto bisognerà spendere prima di comprendere i nuovi equilibri apportati dalle variazioni della morfologia della costa ? Che ne sarà dei nostri beni storico-artistici, monumentali ed ambientali disposti lungo le coste che si affacciano sull'Adriatico ?

Non dobbiamo dimenticare le conseguenze catastrofiche causate dalla recente estrazione di acque metanifere nel territorio paesano: difese idrauliche ridotte, erosioni, mareggiate. Non è trascorso molto tempo dal 1966, anno in cui Porto Tolle fu inondata. Ma il territorio si era abbassato e l'equilibrio idrogeologico era stato compromesso. Gli abitanti pagarono un grave danno, chi estraeva acque metanifere no.