

FRANCESCO LETTERA

**SUBSIDENZA:
USO DEI SUOLI E DELLE ACQUE**

Pubblicato su
Rivista Amministrativa della Repubblica Italiana
(fascicolo 9 del 2013)

Roma 2014

FRANCESCO LETTERA

SUBSIDENZA: USO DEI SUOLI E DELLE ACQUE

Sommario: 1.1. *La subsidenza naturale e indotta.* – 2.1. *Subsidenza a breve e lungo termine.* – 2.2. *La subsidenza generalizzata.* – 2.3. *La subsidenza catastrofica.* – 2.4. *Il bradisismo.* – 2.5. *Gli sprofondamenti lineari.* – 2.6. *Sprofondamenti subcircolari, voragini, crateri, doline e Sinkhole.* – 3.1. *L'erosione costiera.* – 3.2. *L'eustatismo.* – 3.3. *La marea astronomica.* – 4.1. *L'osservazione tecnica della subsidenza.* – 4.2. *Le principali cause della subsidenza indotta.* – 5.1. *L'estrazione di idrocarburi dai fondali marittimi costieri.* – 5.2. *L'estrazione di materie prime dai fondali marittimi ed oceanici.* – 5.3. *La bonifica idraulica per prosciugamento.* – 5.4. *L'estrazione di acque dal sottosuolo.* – 5.5. *La coltivazione delle miniere di carbone e salgemma.* – 5.6. *La coltivazione delle cave di travertino.* – 5.7. *La coltivazione di giacimenti di acque minerali e termali.* – 5.8. *L'utilizzo geotermico delle acque sotterranee.* – 5.9. *Pesca e distruzione delle praterie di fanerogame marine (posidonia).* – 6.1. *Interventi di contrasto e mitigazione del rischio di subsidenza: a) il ripascimento degli arenili; b) la protezione delle coste; c) il ravvenamento delle falde.* – 7.1. *Il diritto della subsidenza: ricerca delle cause e delle regole.* – 7.2. *La subsidenza indotta.* – 7.3. *La Carta della subsidenza ed i vincoli di piano di bacino.* – 7.4. *La pianificazione di bacino ed urbanistica a fronte del vincolo di subsidenza.* – 7.5. *Il disastro da subsidenza.* – 7.6. *Il disastro colposo da subsidenza.* – 7.7. *La responsabilità per i danni causate da opere realizzate o mantenute con colpa.* – 7.8. *Subsidenza e strutture sismogenetiche.*

1.1 *La subsidenza naturale e indotta.*

La subsidenza (1) è un fenomeno di progressivo abbassamento del

(1) L'Ispra (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale) così definisce il fenomeno: «*Per subsidenza si intende ogni movimento di abbassamento verticale della superficie terrestre, indipendentemente dalla causa che lo ha prodotto, dallo sviluppo areale e dall'evoluzione temporale del fenomeno, dalla velocità di spostamento del terreno e dalle alterazioni ambientali che ne conseguono. (L'abbassamento del suolo può essere legato a cause naturali, quali i processi tettonici, i movimenti isostatici e le trasformazioni chimico-fisiche (diagenesi) dei sedimenti per effetto del carico litostatico o dell'oscillazione del livello di falda.*

Pubblicato su *Rivista Amministrativa della Repubblica Italiana* (fascicolo 9 del 2013)

livello del suolo (2) e del fondo marino (3) – di origine naturale o indotto dall'opera dell'uomo – rilevato in molte aree del pianeta (4), ed anche nei Paesi del bacino del Mediterraneo (5) e sul territorio italiano (6).

La subsidenza naturale, generalmente, è di origine tettonica, ma può essere causata da fenomeni locali di consolidamento dei sedimenti recenti (7). Secondo alcuni studi scientifici – i cui risultati sono recepiti da

Inoltre alcuni aspetti dell'attività antropica possono influenzare in modo considerevole il fenomeno o addirittura determinarne l'innescio».

(2) L'art. 3 L. 183 del 1989 *Legge sulla difesa del suolo* – trasfuso nel D.Lgs n. 152 del 2006 – aveva inserito tra le proprie finalità «il contenimento dei fenomeni di subsidenza dei suoli e di risalita delle acque marine lungo i fiumi e nelle falde idriche, anche mediante operazioni di ristabilimento delle preesistenti condizioni di equilibrio e delle falde sotterranee»; l'art. 17 della medesima legge aveva previsto che i piani di bacino avrebbero contenuto «**le misure per contrastare i fenomeni di subsidenza**». Sulla competenza statale in materia di subsidenza, v. C. Cost. sent. 23 luglio 2009, n. 232. In letteratura scientifica v. GISOTTI, G. *Il dissesto idrogeologico*, Flaccovio 2012.

(3) Nell'area Adriatica, sull'abbassamento del fondo marino soprastante i giacimenti metaniferi e del suolo in terraferma, v. Cass. Pen. VI, sent. 8 luglio 2005 n. 25003.

(4) Si richiamano, in particolare, i risultati del VI Simposio internazionale sulla subsidenza svoltosi a Ravenna dal 24 al 29 settembre 2000, raccolti da CARBOGNIN L., GAMBOLATI G. e JOHNSON A.I., *Land subsidence*, Padova 2000, Voll. I e II, Sesto Simposio internazionale sulla subsidenza dei suoli, Ravenna 2000, con il patrocinio del CNR Gruppo nazionale per la protezione contro le catastrofi naturali.

(5) «*The coastal areas of the European Union are among the mostly threatened by climate change effects. Human settlements, infrastructures and areas of high environmental value situated along low coastal lands, are increasingly exposed to marine ingressions risks and erosion phenomena. The situation is especially critical in the coastal areas of the Mediterranean basin that are more and more inhabited. The Intergovernmental Panel on Climate Change highlights it as one of the «hot spots» of vulnerability. It is indeed subject to multiple natural and human-induced strains, such as the rise of sea level, erosion, **subsidence** and decline of natural defences*». § 1.1. Carta di Bologna 2012 *European Regions Charter for the promotion of a common framework for strategic actions aimed at the protection and Sustainable Development of the Mediterranean coastal areas*; v. DGR Emilia Romagna 19 settembre 2012 n. 1346.

(6) Secondo le rilevazioni ISPRA il rischio subsidenza è presente in 623 comuni italiani delle Regioni Veneto, Emilia Romagna, Lombardia, Toscana, Lazio, Campania, Calabria, Puglia, sia per il territorio interno che per la fascia litoranea. Le autorità di bacino stimano che circa mille chilometri di costa siano soggetti a fenomeni di instabilità che hanno la subsidenza per causa o concausa.

In materia di subsidenza, al 31 dicembre 2013, le banche dati registrano 21 atti e documenti dell'Unione europea, 94 atti della legislazione nazionale, 161 atti della legislazione regionale, 9 sentenze pubblicate delle magistrature superiori (Corte costituzionale, Corte di Cassazione e Consiglio di Stato), 41 sentenze pubblicate di Tribunali civili e penali e dei Tribunali amministrativi regionali (TAR).

(7) «*La Calabria si trova attualmente in uno stadio in cui predominano le morfostrutture. Nel complesso, la regione è in sollevamento, salvo alcune aree co-*

norme statali e regionali o provvedimenti amministrativi a carattere generale – non vanno esclusi processi sia di deformazione della crosta terrestre (orogenesi) sia derivanti dai movimenti delle placche (8), sia interagenti o collegati – anche se soltanto in parte – con la subduzione, il bradisismo, l'eustatismo, l'erosione costiera, o con altre «cause ancora non chiare» (v. nota 7).

2.1. Subsidenza a breve e lungo termine.

La subsidenza indotta dall'attività umana si manifesta in un arco temporale medio-lungo rispetto alle azioni innescanti il particolare dissesto che segna il momento di rottura della capacità del suolo di compensare gli effetti pregiudizievoli per l'equilibrio preesistente; lo scarto temporale tra causa ed effetti comporta che in non pochi casi l'effetto possa assumere un carattere di irreversibilità con conseguenti pericoli e rischi che possono richiedere migrazioni delle collettività e delle attività economiche che si erano insediate nei territori colpiti dalla subsidenza.

Pertanto è necessario riconsiderare i tanti usi – di suolo, sottosuolo ed acque – che sono praticati senza una preventiva conoscenza degli impatti dell'opera dell'uomo sull'ambiente, e quindi senza «*garantire la prevalenza della sicurezza e dell'assoluta assenza di rischi, anche a lunga scadenza, e dei valori culturali, paesaggistici, ambientali ed economici contenuti nell'ambito insediativo e nell'ecosistema rispetto ai progetti di sfruttamento minerario*» (DM 3 dicembre 1999 cit.).

Gli usi del suolo, del sottosuolo e delle acque sono soggetti alla valutazione di impatto ambientale e procedure analoghe (VAS, AIA, AUA); il limite delle farraginose procedure di valutazione va ravvisato nella applicazione del procedimento al momento genetico di un'opera, confondendo così tra atti ed attività, gli uni puntuali nel tempo e le altre esercitate anche per decenni e che dovrebbero essere soggette ad un costante procedimento di valutazione e quindi di sostenibilità ambientale.

2.2. La subsidenza generalizzata.

In tanti territori comunali i fenomeni di subsidenza e l'abbassamento di vastissimi territori, in specie costieri, stanno assumendo una notevole estensione territoriale.

stiere ioniche dove, oltre alla subsidenza tettonica e al locale consolidamento dei sedimenti recenti del Crati (Piana di Sibari), si sovrappongono altre cause di subsidenza generalizzata, come quella rilevata nell'area crotonese, cause ancora non chiare». (Piano per il Parco dell'Aspromonte, Comunicato 28 gennaio 2009).

(8) In alcuni atti regionali (D.ASS. Sicilia 23 febbraio 2001, DGR Calabria 20 marzo 2012 n. 113, DCR Basilicata 21 maggio 2013, n.444) si fa riferimento al fenomeno della subduzione delle placche sotto la zolla tirrenica-apula verso Ovest soggetta al carico della catena appenninica.

Nella fascia jonica della Regione Calabria, che ha una lunghezza di 540 chilometri, la subsidenza risulta fenomeno dalle manifestazioni tanto imponenti da indurre l'amministrazione regionale a constatare lo stato di subsidenza generalizzata (9).

Nel territorio calabrese, la subsidenza è annoverata quale «*ulteriore fattore di dissesto...del territorio regionale dovute al già accennato sollevamento e sottoscorrimento della zolla africana*» con un chiaro riferimento alle conseguenze della subduzione (10).

1.4 La subsidenza catastrofica.

La tendenza ad inquadrare le azioni di prevenzione e mitigazione

(9) Lo studio sugli indicatori archeologici, di A. Guerricchio, L. Cantafora, M. Guerricchio e M. Ponte, documentata che nella piana di Crotona – per recenti episodi neotettonici, fenomeni di subsidenza o variazioni climatiche – si verifica un rapido arretramento della linea di costa di almeno 70 metri lineari, ed un contestuale inabissamento delle aree costiere, tanto che un bunker della II Guerra mondiale, giace alla profondità di m.3,5 sotto il livello del mare, in Atti del VI Simposio internazionale sulla subsidenza svoltosi a Ravenna dal 24 al 29 settembre 2000, raccolti da CARBOGNIN L., GAMBOLATI G. e JOHNSON A.I., *Land subsidence*, Padova 2000, Voll I e II, Sesto Simposio internazionale sulla subsidenza dei suoli, Ravenna 2000, con il patrocinio del CNR Gruppo nazionale per la protezione contro le catastrofi naturali (pag. 22 ed ivi foto subacquee).

La subsidenza del territorio calabrese appare fenomeno esteso sulla costa jonica: «*evidenze di subsidenza sono presenti numerosi sulla costa jonica, mentre lungo la costa tirrenica queste sono meno chiare. Tra le evidenze che permettono una datazione recente in senso geologico, ma più antico per quanto riguarda il complesso delle evidenze disponibili, vi sono i reperti archeologici e la loro posizione rispetto al livello del mare. Lungo lo Ionio, si conoscono resti di strutture portuali o prossime ai porti, generalmente greche, che si trovano su fondali di 4-8 m, troppo profonde per poter assegnare queste profondità al solo sollevamento eustatico del livello marino, che si può stimare in circa 2m. Il livello greco di Sibari (Sybaris) è attualmente circa 2 m più basso del livello del mare. Lungo il Tirreno si hanno notizie di resti di età romana imperiale a quote corrispondenti con il livello di mare attuale o di poco inferiore, nei pressi di Lamezia.*

Una peschiera romana è relativamente ben conservata nei pressi di S. Irene (VV), e pare conservare la stessa quota del periodo di esercizio, il che vuol dire che deve aver subito un sollevamento di circa 2 m.

Lungo la costa crotonese si ritrova un tratto di strada medievale a profondità di circa 4 m. Anche questa profondità non può essere dovuta al solo sollevamento marino, che oltretutto dovrebbe essere di meno di un metro. Nella stessa zona, si trova un bunker della guardia costiera della II Guerra Mondiale, in perfetta posizione operativa, a circa 5 m di profondità. Presso Mirto, poco al largo si trova un edificio che i residenti di oltre 40 anni di età ricordano in terraferma, mentre ora è a circa 4 m di profondità (in DGR Calabria 20 marzo 2012 n.113, Tomo I, Quadro conoscitivo).

(10) Delibera del Consiglio regionale 10 novembre 2006 n. 106 – Calabria Capitolo III (La pianificazione regionale 3.1 *Il quadro territoriale regionale (QTR)*).

della subsidenza nell'ambito degli interventi di protezione civile, non ha contribuito alla formazione di una gestione ordinaria di questo fenomeno. Dal cospicuo contenzioso in materia e dai provvedimenti normativi statali e regionali si può rilevare una certa remora a riportare tale fenomeno nella ordinarietà amministrativa, probabilmente per le inevitabili ripercussioni sulle aspettative della collettività che sarebbe costretta a riconsiderare le destinazioni urbanistiche, gli usi delle acque, gli usi del suolo e del sottosuolo in un quadro di incerta e difficile convivenza con un poderoso elemento di instabilità, sia per la vivibilità che per le attività economiche.

La subsidenza, per intensità del fenomeno e per i rischi per la pubblica e privata incolumità – nonché per l'estensione dell'area interessata – può assumere i caratteri della catastrofe (11). Questo termine, impiegato nella legislazione sul Servizio nazionale della protezione civile, non è previsto dal diritto penale che fa riferimento alla nozione di disastro; pertanto il termine catastrofe dovrebbe essere riferito soltanto ad eventi naturali, mentre il disastro connota le conseguenze di una specifica condotta umana.

Va ricordato che i Sindaci assumono poteri eccezionali, quali autorità di protezione civile di primo intervento per fronteggiare le calamità naturali o catastrofi (art.15, c.4. L. 24 febbraio 1992, n.225), nelle quali vanno comprese quelle causate da fenomeni di subsidenza (12).

Prima di affrontare gli ulteriori profili della subsidenza, quale che ne sia l'origine, va brevemente richiamato un insieme di fenomeni normalmente associati alla subsidenza o con questa operanti in sinergia (13).

(11) V. Dpcm 29 settembre 2006; la subsidenza catastrofica è tuttavia nozione diversa dalla catastrofe naturale prevista per l'annullamento e la conversione dei crediti d'aiuto accordati dall'Italia ai Paesi interessati (art. 5 L. 25 giugno 2000, n. 209).

(12) La prima disciplina organica di protezione civile è stata introdotta dalla L. 8 dicembre 1970, n. 996 *Norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità - Protezione civile che ha fornito (art. 1) «una definizione di calamità naturale o catastrofe intesa come l'insorgere di situazioni che comportino grave danno o pericolo di grave danno alla incolumità delle persone e ai beni e che per la loro natura o estensione debbano essere fronteggiate con interventi tecnici straordinari»*. (Così in Cass. pen. Sez. IV, Sent., 19 dicembre 2011, n. 46818).

(13) «Subsidenza, erosione delle coste:

- aree caratterizzate da un sensibile e progressivo abbassamento del livello statico della falda freatica;

- zone per le quali sia stata evidenziata una marcata subsidenza del suolo;

- aree costiere per le quali sia stata individuata una progressiva attività di erosione, dissesto, arretramento della linea di costa ed intrusione del cuneo salino».

(Art. 4, Dpcm 23 marzo 1990 per gli schemi previsionali della L. n. 183 del 1989).

2.4. Il bradisismo

Il fenomeno del bradisismo è notoriamente un vulcanismo dell'area flegrea ed ha il suo epicentro nel territorio puteolano (14).

Il bradisismo flegreo, da epoca preromana, presenta movimenti ascendenti e discendenti e va mantenuto distinto da altri fenomeni quali la subsidenza o l'eustatismo.

La legislazione emergenziale interviene in materia di bradisismo con il DL 1 giugno 1971 per coordinare gli interventi pubblici «...a seguito dell'accentuarsi del fenomeno bradisismico...» e per promuovere gli studi e le indagini «...sulla natura geologica del suolo e sui fenomeni in atto per accertarne le cause e le evoluzioni...» (art.1).

Il fenomeno del bradisismo è rilevato anche in qualche altra parte dell'Italia quale concausa dell'abbassamento, del tratto di foce di corsi d'acqua, documentato dalla sommersione di grotte un tempo utilizzate dall'uomo (15).

2.5. Gli sprofondamenti lineari

In alcune località italiane, sia lungo la penisola che nelle isole, si verificano dei fenomeni di sprofondamento dei suoli e di ampi tratti di infrastrutture lineari, si tratta di fenomeni diversi dalle frane. Le cause degli sprofondamenti vanno immediatamente indagate ad evitare che l'indagine visiva possa portare alla sottovalutazione del fenomeno con conseguenze devastanti per l'incolumità delle persone e l'integrità dei beni (16).

(14) L'applicazione delle disposizioni sul bradisismo nell'area flegrea ha dato vita ad un nutritissimo contenzioso.

(15) «Si aprono grotte di varia ampiezza e profondità – la cui archeologia non è stata ancora definita – le quali, certamente, sono state scavate dalla corrente del [Torrente] Porcaria quando il letto del torrente, per fenomeni di bradisismo e di eustatismo, era più alto di quello attuale, e dal moto ondoso del mare in corrispondenza dei solchi di battente marini, lì dove il calcare opponeva poca resistenza all'azione disgregatrice dell'acqua; e quindi adattate dall'uomo alle esigenze, compresa quella, per alcune, di seppellirvi i propri morti. Tali grotte ci segnalano proprio fenomeni tettonici ed eustatici, ancora attivi, in quanto alcune di loro, quelle aperte nel più basso solco di battente marino (se ne contano almeno tre nel Canale), sono oggi sommerse dal mare dopo un periodo di emersione che le ha viste utilizzate dall'uomo. Il fenomeno è confermato, oltre che dalle grotte del Canale, anche da alcune cave di pietra a Punta Castelluccio e Punta Bonico, oggi semi sommerse dal mare». Decreto dirigenziale 30 maggio 2008 Verbale n.12 del 10 luglio 2007 Proposta di dichiarazione di notevole interesse pubblico della «fascia costiera di Brucoli» in Comune di Augusta (vincolo paesaggistico).

(16) È purtroppo divenuta un caso di scuola la mancata percezione delle reali cause dell'iniziale sprofondamento di 30-40 metri di strada attribuito ad un fatto puntuale senza coglierne il carattere precursore di una catastrofe in atto (le colate di fango che sommersero l'abitato di Sarno del 5 maggio 1998 (v. Cass. Pen. Sent. 3 maggio 2010 n.16761). Per lo sprofondamento di una strada vicina

2.6. Sprofondamenti sub-circolari, voragini, crateri, doline e Sinkhole.

I termini voragine, dolina, cratere, sprofondamenti sub-circolari, sinkholes, nei documenti della pianificazione di bacino e di uso dei suoli, sono trattati in collegamento con la subsidenza ed in connessione con la sismicità del territorio.

I sinkholes – invero anche nel recente passato i documenti tecnici impiegavano il termine *doline* – risultano avere caratteri propri, scientificamente individuati e descritti: «*I sinkholes in senso stretto, naturali, sono voragini di forma sub-circolare, con diametro e profondità variabili da pochi metri a centinaia di metri, che si aprono rapidamente nei terreni, nell'arco di poche ore. I processi che originano questi fenomeni non sono riconducibili alla sola gravità e/o alla dissoluzione carsica, ma entrano in gioco una serie di cause predisponenti e innescanti (fenomeni di liquefazione, substrato carsificabile posto anche a notevole profondità, copertura costituita da terreni a granulometria variabile con caratteristiche geotecniche scadenti, presenza di lineamenti tettonici, faglie o fratture, risalita di fluidi aggressivi (CO₂ e H₂S), eventi sismici, eventi pluviometrici importanti, attività antropica (emungimenti, estrazioni, scavi, ecc.).*» (così in DGR Calabria 20 marzo 2012 n. 113 in studi per il Piano paesaggistico regionale).

Nei documenti di alcune regioni il termine sinkhole risulta impiegato senza precisare se trattasi di sprofondamento o di fenomeno distinto (17).

3.1. L'erosione costiera

La linea della costa sabbiosa italiana, storicamente, è esposta a mobilità, come documentato dalla cartografia nautica, dai portolani medioevali, dalle carte dei beni archeologici sommersi (18), con la conse-

ad una profonda cava, ed in collegabile microsisma, v. Tar Veneto, Venezia Sez.II sent. 12 giugno 2013, n. 817.

(17) Convenzione Censimento e catalogazione degli sprofondamenti legati a cause naturali (sinkhole) della Campania, stipulata il 18 febbraio 2010 tra il Settore Difesa del Suolo e il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica e Ambientale dell'Università di Napoli Federico II, per condurre «... uno studio che ha permesso di realizzare un primo inventario completo, seppur non definitivo, delle fenomenologie da sinkhole di origine naturale presenti sul territorio campano, portando all'identificazione di 180 casi variamente distribuiti in differenti contesti geologici e geomorfologici. (Delibera della Giunta regionale 19 luglio 2013 n. 226 – Campania Allegato (Programma Operativo Regionale Campania - FESR 2007-2013 - [Parte prima - cap. 1].

(18) Il principale obiettivo del progetto ANSER (ANciennes routeS maritimEs méditerranéennes) nell'ambito del programma di iniziativa comunitaria MEDOC tende alla valorizzazione del patrimonio archeologico collegato alla presenza di antichi porti ed approdi.

guenza che antichi porti ed approdi sono talvolta coperti dalle acque. Il fenomeno inverso è costituito dall'arretramento delle acque marine (si fa riferimento in via esemplificativa agli antichi porti di Classe, Aquileia; il codice civile richiama il fenomeno dei «*terreni abbandonati dal mare*» (art. 942, c. 3 cod. civ.).

L'erosione costiera, sia di origine naturale o indotta dall'opera dell'uomo, si manifesta come riduzione dell'ampiezza di spiagge ed arenili al punto da rendere insicuri gli insediamenti costieri esponendoli alla forza demolitoria del moto ondoso; pertanto l'erosione costiera non è una causa bensì l'effetto di fenomeni non sempre noti, fra i quali va annoverata anche la subsidenza.

L'erosione costiera, considerata fra i rischi geologici cosiddetti a lento innesco, può manifestarsi in sinergia con la subsidenza (19), ma non viene escluso che l'erosione costiera possa avere quale causa o concausa altre attività antropiche quali:

- lo squilibrio delle falde acquifere: nel primo provvedimento statale che tratta di erosione costiera è affermata la possibile correlazione tra questo fenomeno e la sottrazione di acqua da un bacino idrografico (20);
- la riduzione dell'apporto solido dai corsi d'acqua, quale conseguenza di prelievi di inerti in alveo e di sbarramenti;
- l'eccessiva urbanizzazione della zona costiera fin sull'arenile;
- la scomparsa delle dune e della vegetazione retrodunale;
- l'errata progettazione e posa di barriere frangiflutti (art. 5.2. LR Abruzzo 19 dicembre 2007, n. 45; art. 4.3.8 LR Campania 13 ottobre 2008, n. 13);
- la costruzione di porti;
- la distruzione delle praterie costiere di fanerogame (*poseidonia australis*) (21).

(19) «*Si stima che durante il secolo XX le acque del Mediterraneo si siano innalzate di 12 cm. L'aumento atteso nel prossimo trentennio varia tra 12 e 18 cm e in aree soggette a **subsidenza** potrebbe essere maggiore. Gli impatti possibili di tale fenomeno si avvertiranno specialmente sulle coste basse, nei delta, nelle città litoranee e includono: (a) aumento dell'energia delle onde su coste particolarmente esposte; (b) conseguenze sulle strutture portuali avanzate in mare; (c) aumento di intensità e di frequenza delle inondazioni nelle aree deltizie; (d) conseguenze su insediamenti costieri soggetti alle influenze delle maree; (e) **erosione costiera** accelerata e inondazioni per l'aumento della frequenza delle tempeste, (f) penetrazione di acque marine nelle falde acquifere. Tra le conseguenze del cambiamento climatico vanno annoverate anche le trasformazioni dei regimi pluviometrici, la diffusione degli incendi, la desertificazione e la degradazione dei suoli.*» (Delibera Comitato interministeriale programmazione economica (CIPE) 2 agosto 2002 n. 57/2002 § 157).

(20) «*La sottrazione d'acqua da un bacino induce variazioni sui regimi idrologici, sugli usi e funzioni sia di tipo economico che ecologico a valle, sui fenomeni di ricarica delle falde, di subsidenza ed intrusione salina, sulla stabilità dei versanti e sulla qualità delle acque, su fenomeni di **erosione costiera** e di interrimento.*» (DPCM 4 marzo 1996, § 4.2.2.).

(21) L'art. 2, n. 11, Reg. n. 1967/2006 reca la seguente definizione: «prateria: area in cui il fondale marino è caratterizzato dalla presenza dominante di

L'evento che accomuna questi fenomeni è costituito dalla modifica della linea del lido del mare (art. 822 cod. civ.) con conseguente riduzione dell'ampiezza delle spiagge (art. 822, c. 1 cod. civ.) ed espansione verso la terraferma della delimitazione del demanio marittimo (art. 28 e 32 C.N.) (22). Altro effetto derivante dall'arretramento – verso terra – del lido del mare è costituito dal corrispondente spostamento del limite verso terra della fascia di rispetto dei 300 metri dalla «*linea di battigia*» (art. 142 D. Lgs. n. 42 del 2004 – *rectius: dalla linea del lido del mare*) e, per le nuove opere, della zona di 30 metri dal limite del demanio marittimo di cui all'art. 55 Cod. Navigazione.

La sinergia, attiva in tanta parte del territorio italiano, tra subsidenza ed erosione costiera comprova la sovrastima del valore delle spiagge e degli arenili in vista di una ipotetica cessione di tali aree ai concessionari di stabilimenti balneari. Tale sovrastima, chiusa alla conoscenza dei fenomeni di subsidenza in atto, si risolve in una insidiosa forma di responsabilità precontrattuale e contrattuale, e considerata la prevedibilità dell'evento, come responsabilità aggravata dell'ente che vende.

3.2 *L'eustatismo.*

Il termine eustatismo riguarda il fenomeno della variazione del livello delle acque dei mari; tale variazione è tenuta sotto osservazione anche per gli effetti derivanti dai temuti scioglimenti dei ghiacciai e dai cambiamenti climatici (23) causati dall'effetto ser-

fanerogame o in cui tale vegetazione è esistita e richiede un intervento di ripristino. Prateria è un nome collettivo per indicare le specie *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zoostera marina* e *Zoostera noltii*.

(22) La subsidenza di una vasta area in parte paludosa, già destinata ad attività agricole nella Laguna di Caleri (RO) e progressivamente invasa e stabilmente sommersa dalle acque marine dal 1950 a causa della estrazione di gas metano dal sottosuolo, ha comportato la delimitazione di cui all'art. 32 C.N. ed Art. 58 Reg. C.N. con l'attrazione dell'area nel demanio marittimo (Tar. Veneto-Venezia Sez. I, 22 marzo 2010, n. 870, id. v. Cass. SS.UU. sent. 15 marzo 2012 n. 4127); Cass. Civ. Sez. II, sent. 6 giugno 2012 n. 9118 sull'art. 28 CN e conseguente demanialità marittima di bacini di acqua salsa, sommersi «...a seguito di fenomeni di subsidenza, bradisismo, erosioni e maree...»).

(23) L'aspettativa dell'innalzamento del livello dei mari è «*stimato dal Potsdam Institute for Climate Impact Research (Germania) entro il 2100 tra 50 cm e 140 cm.*» (§ 4.3.2. LR Veneto 9 marzo 2007, n. 41). Per l'Istituto Oceanografico del Principato di Monaco «le osservazioni mareografiche disponibili da 150 anni indicano che il livello del mare ha ricominciato a crescere nel corso del XX secolo, alla velocità di 1,8 mm per anno. Negli ultimi due decenni l'innalzamento è stato quasi il doppio rispetto ai precedenti decenni, come viene indicato dalle osservazioni dei satelliti franco-americani ...». Secondo la D. Assemblea Legislativa Emilia-Romagna 25 luglio 2012, n. 83, «*l'eustatismo minaccia la zona costiera in erosione progressiva*» ed è pertanto collocato fra i «rischi» nell'ambito del quadro sinottico delle matrici ambientali e del criterio di analisi SWOT (*Stren-*

ra (24); se l'eustatismo è un fenomeno segnalato in fase ascendente e la subsidenza mantiene una tendenza negativa, la sinergia dei due fenomeni amplifica gli effetti della perdita di quota del litorale, con una accresciuta vulnerabilità alle inondazioni ed alle mareggiate (25). L'eustatismo ha imposto da tempo la ricerca di obiettivi per la «difesa dei litorali interessati da fenomeni di arretramento per effetto della alterazione del bilancio sedimentologico, della subsidenza indotta da attività antropiche e da fenomeni di scala planetaria, quale l'eustatismo» (Delibera CIPE 2 agosto 2002 n. 57/2002, §174).

L'innalzamento del livello del mare a causa di cambiamenti climatici è evento temuto negli ultimi decenni, da tenere distinto dai fenomeni dell'erosione delle coste, delle mareggiate, delle maree (vedi fenomeno dell'acqua alta a Venezia e nell'Alto Adriatico), del cuneo salino, dall'ingressione marina (che si traduce nell'arretramento della linea di costa) (26); si tratta di fenomeni la cui conoscenza è rimessa di volta in volta ad accertamenti tecnici di elevata complessità.

3.3. La marea astronomica.

Per completezza, si richiama brevemente il fenomeno della marea astronomica. I movimenti del livello dei mari, causati dalle maree astronomiche, sono fenomeni ininfluenti sull'eustatismo in quanto hanno carattere periodico (27), tuttavia, in determinate condizioni meteorolo-

gths, Weaknesses, Opportunities, Threats, cioè un procedimento mutuato dall'analisi economica che converge verso politiche di sviluppo sostenibile e favorisce le azioni più compatibili con l'ambiente).

(24) «La previsione delle caratteristiche peculiari regionali degli scenari di eustatismo provocati dai cambiamenti climatici dovuti all'effetto serra» rientra nella valutazione di impatto ambientale del progetto di regolazione dei flussi di marea alle bocche di porto della laguna di Venezia (DM 24 dicembre 1998).

(25) «Il più grave fattore di crisi di Venezia è la sua vulnerabilità all'acqua alta conseguente ai fenomeni di eustatismo e subsidenza che hanno fatto perdere quota ai suoli cittadini» (§ 4.3.2. LR Veneto 9 marzo 2007, n. 41).

(26) Lungo il litorale e nelle zone del delta del Fiume Po, l'ingressione delle acque marine che si manifesta con la sommersione di terre emerse, è stata attribuita alla subsidenza (art. 7 l. 22 dicembre 1986, n. 910).

(27) «La **marea astronomica** è di tipo semidiurno: a Trieste, durante le fasi sizigiali, raggiunge un'ampiezza massima di circa 80 cm rispetto al livello medio del mare. Il livello marino nell'Alto Adriatico dipende della **marea astronomica**, da quella meteorologica (che dipende dal vento e dalle differenze della pressione atmosferica sul bacino adriatico, la cosiddetta "sessa") e da fattori geometrici legati alla morfologia del bacino. In casi particolari di ampie escursioni di marea astronomica concomitanti a onde di sessa e venti di scirocco, nel Nord Adriatico si possono determinare notevoli innalzamenti del livello del mare sotto costa (fenomeno delle "acque alte"), come avvenne durante l'eccezionale evento del 1969 che a Trieste fece registrare un'escursione di marea di 360 cm». Così in Delibera della Giunta regionale 15 novembre 2012 n. 2000 - Friuli-Venezia Giulia, allegato 1.

giche sfavorevoli, contribuiscono ad incrementare le situazioni di pericolo e di rischio delle aree costiere sulla terraferma e nelle piccole isole, a causa di mareggiate improvvise con allagamenti delle marine, degli approdi e delle aree portuali.

Sulla laboriosità degli accertamenti in materia, ve ne è documentazione nel provvedimento di un Giudice penale: «è da ritenere che il ct, nel corso di un sopralluogo di qualche ora, abbia erroneamente valutato il livello medio marino, procedura che richiede parecchi giorni per effetto della valutazione dei livelli del mare (è consigliata una misura del livello del mare ogni tre ore per un mese) e confronto con i livelli di **marea astronomica e barometrica...**» (Trib. Penale di Catanzaro, sez. II 15 maggio 2008).

4.1. L'osservazione tecnica della subsidenza.

Le deformazioni del suolo causate dalla subsidenza formano oggetto di crescenti studi tecnici ed analisi, che si avvalgono di modelli matematici per valutare non solo l'andamento del fenomeno, ma anche l'uso sostenibile delle risorse, la tipologia delle opere di mitigazione, l'individuazione di risorse alternative, le limitazioni per quegli usi del sottosuolo che non resistono ad una equa analisi di costi e benefici (28).

Le operazioni di livellazione di un territorio consentono di rilevare la sua quota, misurata sul livello del mare, nonché le eventuali modificazioni della quota medesima, se le rilevazioni sono eseguite tra due o più intervalli di tempo.

Dal 1991 il lancio di satelliti (ERS-1) ha consentito di mettere a punto una tecnica interferometrica di misurazione, denominata PS-InSAR, capace di rilevare anche minime modificazioni del terreno, di livello o forma (29).

La disponibilità di «carte» informatiche della subsidenza apre ad uno studio più ampio dell'evoluzione del fenomeno e della sua eventuale regressione, quale conseguenza di interventi di mitigazione e di limitazione delle attività individuate come cause o concause della deformazione del suolo.

L'elenco dei dati territoriali di interesse generale per l'erosione costiera richiede tra l'altro:

- la «delimitazione di aree a rischio di mareggiata e di progressiva ri-

(28) Sui modelli matematici di prevedibilità riguardanti la coltivazione degli idrocarburi nell'alto Adriatico, DM Ambiente 3 dicembre 1999 *Progetto di sviluppo Alto Adriatico*. Su questo decreto ministeriale si tornerà più avanti nella parte del presente studio relativo ai rapporti tra la subsidenza e la coltivazione dei giacimenti di idrocarburi nelle regioni adriatiche.

(29) PS è l'acronimo di «Permanent Scatterers», IN è l'abbreviazione di interferometria o metodo interferometrico, e SAR l'acronimo di (Synthetic Aperture Radar); in tal senso *Measuring subsidence with SAR Interferometry: applications of the permanent scatterers technique*, di A. FERRETTI, C. PRATI e F. ROCCA in *Land subsidence cit.* vol. II, pagg.

Nei periodici Simposi internazionali sulla subsidenza per l'area metropolitana di Shanghai (venti milioni di abitanti), molteplici studi scientifici attestano il rapporto diretto tra estrazione di acque dagli acquiferi del sottosuolo e l'incremento della subsidenza; la velocità della subsidenza è stata ridotta sia sottoponendo a controllo pubblico l'estrazione di acque dai pozzi, sia mediante la ricarica artificiale degli acquiferi (41).

È evidente quindi come l'uso indiscriminato delle acque sotterranee possa indurre fenomeni che sconvolgono il territorio.

Invero per i fenomeni di subsidenza se ne ipotizza la genesi anche nelle modifiche del regime delle acque superficiali e sotterranee (DM 11 marzo 1988 sulla caratterizzazione geotecnica degli interventi previsti per l'elaborazione dei piani urbanistici).

La sottrazione d'acqua da un bacino induce variazioni sui regimi idrologici, sugli usi e funzioni sia di tipo economico che ecologico a valle, sui fenomeni di ricarica delle falde, di *subsidenza* ed intrusione salina, sulla stabilità dei versanti e sulla qualità delle acque, su fenomeni di erosione costiera e di interrimento (DPCM 4 marzo 1996 *sui criteri per i trasferimenti di acqua per il consumo umano*),

La trivellazione, su tutto il territorio italiano, di molte centinaia di migliaia di pozzi d'acqua (un calcolo empirico considera che i pozzi d'acqua in esercizio siano ben più di un milione) oltre al permanente danno ambientale causato dalla trivellazione del sottosuolo e della messa in comunicazione delle diverse falde, quasi sempre è stata realizzata senza una organica conoscenza dell'idrogeologia ed in spregio al necessario mantenimento dell'equilibrio del bilancio idrico.

L'impiego delle acque sotterranee, fin dalla legge 1775 del 1933, era stato riservato all'approvvigionamento degli acquedotti di città e centri abitati, consentendo un limitato prelievo della risorsa per gli usi domestici di cui all'art. 93 TU 1775 del 1933; nella seconda metà del XX secolo è stato concesso derivazioni di acque sotterranee per usi idroelettrici e massivi usi irrigui.

Tra le opere di mitigazione del fenomeno, va annoverata la costruzione di acquedotti che dalle fasce pedemontane trasporto acqua per usi civili nei centri costieri.

(41) Fin dal 1920, il sovrasfruttamento delle acque sotterranee – e la conseguente subsidenza – rappresentano il maggior problema dell'area metropolitana di Shanghai (venti milioni di abitanti) sul Delta del Fiume Yangtze che è anche il più e steso polo industriale della Cina. Un significativo studio è stato realizzato suddividendo l'area metropolitana in cinque zone con alcune verifiche: nell'abitato storico (zona A) la velocità media di subsidenza è stata mitigata dal controllo pubblico dei pozzi d'acqua, mentre l'espansione degli usi residenziali del suolo è classificata come fattore di aumento della subsidenza; nella zona B (Baoshan) «...*exploitation of under ground water is the main cause of subsidence and tendency of subsidence is speeding up*». Medesima osservazione per le zone C, D (il nuovo polo industriale e tecnologico di Shanghai) ed E, in «*Subsidence measurement with PS-INSAR techniques in Shanghai Urban*» LIJUN LU MINGSHENG LIAO in *The international Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and spatial Information Sciences*, Vol. XXXVII Part. B7 2008.

5.5. *La coltivazione delle miniere di carbone e salgemma.*

L'autonomia energetica della Comunità Europea si basa anche sulla estrazione di carbone dal sottosuolo, attuata da un'industria carboniera in costante ristrutturazione, e tra i cui nuovi compiti vanno inserite le azioni per la prevenzione della subsidenza.

L'estrazione di carbone dal sottosuolo incide sulla stabilità del territorio di superficie che è interessato da fenomeni di subsidenza indotta, e non di minore importanza è l'impatto ambientale delle miniere sotterranee destinate alla chiusura (42).

Il Consiglio europeo è intervenuto con il finanziamento di progetti di ricerca riguardanti, tra l'altro, «*la protezione degli impianti di superficie da fenomeni di subsidenza a breve e a lungo termine*». (Art. 6, c. 2, lett. g) Dec., 2008/376/CE cit.).

L'attribuzione all'industria carboniera della responsabilità di causare in superficie fenomeni di subsidenza indotta è nota da tempo, tanto che la CECA, con Dec. 18 dicembre 1996 n. 97/376/CECA, aveva autorizzato aiuti di Stato (Regno Unito) all'industria carboniera, per coprire i costi dei danni ambientali causati in superficie.

Nel territorio italiano, si è accertato che anche la coltivazione delle miniere di sale possono causare in superficie sprofondamenti e fenomeni di subsidenza (43).

5.6. *La coltivazione delle cave di travertino.*

Il paesaggio italiano è costellato di piccoli specchi d'acqua che si sono formati, per l'affioramento delle acque di falda, nell'area di sedime di cave di inerti, ormai abbandonate, a causa degli eccessivi costi del dragaggio.

Invece la coltivazione delle cave di travertino dell'area tiburtina per

(42) Art. 6 UE Dec. 29 aprile 2008 n. 2008/376/CE Decisione del Consiglio relativa all'adozione del programma di ricerca del fondo di ricerca carbone e acciaio e agli orientamenti tecnici pluriennali per tale programma.

(43) «... dall'istruttoria era emerso che l'attività estrattiva avrebbe potuto generare impatti negativi irreversibili sul patrimonio ambientale, derivanti da "manifestazioni di subsidenza, fenomeni di risalita a giorno della salamoia, collasso dei terreni a monte della miniera, sversamenti di salamoia con conseguente inquinamento dei terreni e delle falde idriche, ..."; ...» (così in fatto T.A.R. Basilicata Potenza Sez. I, Sent. 19 marzo 2009, n. 122).

«... un caso di **subsidenza**, la cui origine è però antropica, in quanto dovuta all'estrazione di sale mediante il metodo della salamoia, si è verificata negli ultimi venti anni nei pressi di Belvedere di Spinello; alla **subsidenza** sono seguiti anche rilevanti fenomeni di sprofondamento, potenzialmente mortali. Uno di questi sprofondamenti ha scalzato la base di un versante causando una frana. Il materiale della frana è sprofondato dentro il cratere dello sprofondamento, pieno di salamoia che è rapidamente fuoriuscita inondando circa 80 ettari di terra, compreso un uliveto». In DGR Calabria 20 marzo 2012 n.113, Tomo I, Quadro conoscitivo.

sfruttare in profondità i giacimenti, ha imposto il prelievo delle acque presenti nel sottosuolo, inducendo l'abbassamento della piezometrica; contemporaneamente, «*in conseguenza dell'abbassamento del livello della falda, gli strati più superficiali del terreno hanno cominciato a cedere, determinando fenomeni di subsidenza e ponendo a rischio di crollo le abitazioni interessate dal fenomeno*» (così in TAR Lazio, sez. 1 ter sent. 14 aprile 2010, n. 6937).

La dichiarazione dello stato di emergenza da subsidenza, con valori di abbassamento dieci volte superiori alla media, fu dichiarata per i territori di Tivoli, Montecelio e Guidonia in provincia di Roma, a seguito dei gravi danni agli edifici ed alle infrastrutture con grave pericolo per la pubblica e privata incolumità, tanto da affermare il *carattere catastrofico* dell'evento e dai pericoli ulteriori derivanti da possibili sinergie con futuri eventi sismici (Dpcm 29 settembre 2006). Di fatto la tecnica di coltivazione delle cave di travertino, con allontanamento forzato delle acque (freatiche o confinate) presenti nel sottosuolo, ha causato una subsidenza catastrofica dagli effetti di lungo termine.

5.7. La coltivazione di giacimenti di acque minerali e termali.

L'estrazione di acque minerali e termali è attuata in un regime di separatezza rispetto agli usi delle acque per usi potabili, senza tenere conto che essa – impropriamente qualificata come esercizio di attività mineraria da una risalente legislazione – è condizionata dal rispetto dell'equilibrio del bilancio idrico dell'acquifero. In giurisprudenza è documentata l'interferenza tra acquiferi di acque minerali ed acquiferi di acqua potabile; v. Cons. Stato, Sez. V, sent. 4 agosto 2011 n. 4679 in relazione all'art. 97 D.Lgs. n. 152 del 2006.

Un imponente episodio di subsidenza, tra le cui concause è stata individuata la derivazione eccessiva di acque dal medesimo bacino che alimenta le sorgenti termali, è esploso in forma catastrofica nell'agro romano a causa, tra l'altro della sovrapposizione di concessioni di acqua sulfurea per scopi termali a concessioni minerarie per l'estrazione del travertino, coltivate mediante sistematico svuotamento delle falde e sversamento delle acque in un piccolo lago di acque termali.

La materia delle autorizzazioni all'attività estrattiva delle cave è stata delegata ai Comuni dalla Regione, ma tale delega non comprende alcun potere per autorizzare, insieme alla coltivazione della cava, la modificazione del ciclo sotterraneo del bacino termale e risolvere quindi le problematiche relative all'interferenza «*...tra l'attività estrattiva e l'equilibrio idrogeologico della falda sotterranea*». (TAR Lazio, Sez. II Ter, 27 marzo 2012 n. 2890).

La decompressione delle falde ha comportato uno sprofondamento differenziato della superficie, minando la stabilità degli edifici ivi esistenti.

Le Autorità hanno optato per un intervento pubblico di protezione civile per mettere in sicurezza gli edifici la cui stabilità era minacciata, con sgombero di immobili e demolizione di quelli maggiormente colpiti.

5.8. *L'utilizzo geotermico delle acque sotterranee.*

L'uso delle energie rinnovabili per ridurre il consumo di prodotti fossili e degli idrocarburi ha fatto sviluppare l'utilizzazione delle acque sotterranee per il riscaldamento domestico, agricolo, industriale e di piscine pubbliche. Consta anche l'utilizzo di determinate acque sotterranee per la climatizzazione degli edifici durante i periodi di calura.

L'attuale modesto numero di impianti non presenta fenomeni di subsidenza; invece è stato rilevato un aumento della concentrazione salina; si ritiene che le portate estraibili dagli acquiferi geotermici siano incrementabili in un quadro di sostenibilità ambientale; i rischi degli impatti negativi sono invece legati ad una cattiva costruzione di un determinato pozzo o alla vicinanza fra pozzi che sono alimentati dalla medesima falda. Laddove la reimmissione in falda risulta antieconomica, vista la profondità dei pozzi geotermici, il pericolo di subsidenza resta latente; invece i rischi degli impatti negativi sono legati ad una cattiva costruzione del pozzo o alla vicinanza a pozzi che pescano nella medesima falda (44).

5.9. *Pesca e distruzione delle praterie di fanerogame marine (poseidonia)*

Alcune forme di pesca costiera sono praticate con strumenti che sconvolgono il fondo marino distruggendone l'habitat con danni sia per la riproduzione di pesci e molluschi sia per le praterie di fanerogame marine e specialmente della *Poseidonia australis*.

La funzione protettiva delle praterie marine, pur non incidendo sulla subsidenza, mitiga l'effetto dell'erosione costiera; tale funzione protettiva per le spiagge, ha indotto alcune Regioni a tutelare gli habitat «... di depositi di *poseidonia australis*, importanti per il contenimento delle erosioni dei litorali. Per la tutela e gestione di queste aree sono fondamentali i Piani di spiaggia» (45).

Il tema della distruzione dell'habitat marittimo sottocosta va limitato, in questa sede, al rapporto tra vegetazione marina e contenimento della perdita di spiagge.

(44) DGR Regione FVG 5 novembre 2012, n. 2000, Allegato 2 (Analisi conoscitiva - Analisi delle pressioni potenziali).

(45) Delibera Consiglio Regionale Calabria 10 novembre 2006 n. 106, *Linee guida per la pianificazione regionale*, Cap. III, la Pianificazione regionale, § La rete ecologica e l'ecofunzionamento del sistema.

La *poseidonia australis* è inserita nell'elenco delle specie di flora rigorosamente protette (alleg. II Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna 19 settembre 1979, ratificata con L. 5 agosto 1981, n. 503).

Il divieto di uso di reti da traino sulle praterie di *posidonia oceanica* ed altre fanerogame marine, in altre legislazioni regionali, risulta connesso alla distribuzione spaziale dello sforzo di pesca e non al contenimento dell'erosione costiera (D.Dir. 20 maggio 2011 Regione Siciliana).

I piani di assetto idrogeologico (PAI) riguardanti il litorale delimitano le aree esposte a pericolo o a rischio di erosione costiera (v. Cass. Pen. Sez. III, 6 dicembre 2013 n. 49126); le amministrazioni regionali hanno facoltà di disporre la costruzione di opere di mitigazione e di contenimento dell'erosione costiera anche a tutela delle praterie di fanerogame.

6.1. *Interventi di contrasto e mitigazione del rischio di subsidenza: a) il ripascimento degli arenili; b) la protezione delle coste; c) il ravvenamento delle falde.*

Gli interventi di contrasto dell'erosione costiera e della subsidenza – nei loro effetti sinergici – richiedono misure limitative se non interdittive, degli usi del suolo, del sottosuolo e delle acque, nonché misure incentivanti il riequilibrio del bilancio idrico degli acquiferi o interventi meramente passivi. Alcune di queste misure contrastano direttamente la subsidenza, altre incidono sulla sinergia tra erosione costiera e subsidenza, o comunque sottraggono alle cause naturali di erosione costiera le cause ascrivibili alla subsidenza indotta.

Le misure finora praticate riguardano il ripascimento degli arenili, la protezione delle coste, il ravvenamento delle zone costiere retrodunali:

a) *il ripascimento degli arenili*

Il rapporto diretto tra subsidenza ed erosione delle coste, nel quadro delle azioni per contrastare il dissesto idrogeologico, registra sia interventi per la difesa delle coste dall'erosione in grado di arrestare o rallentare il fenomeno, sia «*interventi di protezione delle coste a mezzo di ripascimento artificiale degli arenili*» (46).

Si tratta di una tecnica di mitigazione degli effetti della subsidenza, mediante sversamento di sabbie prelevate nell'entroterra o da accumuli marini (47); il rimedio è in sé provvisorio in quanto esso è rivolto a ridurre l'impatto del fenomeno ma non le sue cause (48).

(46) DPCM 23 marzo 1990, *Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo funzionale della difesa del suolo.*

(47) L'estrazione di arena dal mare territoriale o dal demanio marittimo è soggetta a concessione dell'autorità marittima (Art. 51 CN).

(48) «*I ripascimenti eseguiti tra il 1983 e il 1999 ammontano a oltre 3 milioni di metri cubi di sabbia, provenienti per l'85% da cave a terra. Diversamente, tra il 2000 e il 2007, le fonti maggiormente sfruttate sono state gli accumuli litoranei (34%) e quelli sottomarini (33%). In questo caso gli apporti ammontano a circa 5 milioni di metri cubi di sabbia. La Regione ha assunto, su indicazione dei Piani Costa altre importanti iniziative oltre ai ripascimenti: il blocco dell'escavo di inerti lungo gli alvei fluviali, la costruzione di grandi opere acquedottistiche per portare acqua di superficie alla costa al fine di ridurre la subsidenza, l'istituzione di reti di controllo dell'evoluzione costiera, la ricerca di accumuli di sabbia sul fondale marino. L'insieme di tutte queste azioni ha portato un miglioramento della situazione degli arenili,...*» (Del. Ass. Legisl. Reg ER 25 luglio 2012 n. 83).

b) la protezione delle coste.

Gli interventi di protezione delle coste con scogliere a pennello o parallele, visibili o sommerse, consentono la riduzione dell'energia del moto ondoso con la riduzione di costi di manutenzione delle spiagge protette; tuttavia l'istruttoria dei provvedimenti amministrativi di attuazione non può basarsi su una considerazione empirica scientificamente non rigorosa se ricorrono tutti i presupposti per un giudizio tecnicamente corretto (v. Tar Puglia Bari, Sez. I, 10 aprile 2008, n. 894). Dall'esame delle legislazioni delle Regioni marittime, si rileva che tali azioni di difesa del suolo non sono allocate nella pianificazione di bacino, mediante specifici piani stralcio, ma costituiscono provvedimenti autonomi, non sempre sorretti da studi specifici *nonostante la «piena consapevolezza delle cause, delle dimensioni nonché dei futuri ipotizzabili sviluppi del complessivo fenomeno dell'erosione delle spiagge, ormai peraltro di grave portata in buona parte della Puglia -così come, d'altronde, in quasi tutto il Bacino del Mediterraneo»* (Tar Puglia, Lecce, Sez. I, 8 maggio 2008 n.1362).

c) il ravvenamento artificiale delle falde.

La decompressione delle falde è un determinante fattore di innesco della subsidenza; la decompressione è causata dal deficit del bilancio idrico della fase sotterranea del ciclo dell'acqua e può essere fronteggiata sia con limitazione delle estrazioni, sia con il ravvenamento artificiale consistente nella immissione nel sottosuolo di acqua. L'impiego della tecnica del ravvenamento delle falde sotterranee, per ripristinare o mantenere l'equilibrio del bilancio idrico sotterraneo, è meramente indicata dall'art. 11 L. 27 dicembre 1977, n. 984.

A distanza di alcuni decenni è ripreso il tema di *«una proposta metodologica di ravvenamento della falda superficiale, quale compensazione per gli abbassamenti del livello freatico, presentando, nel progetto definitivo, uno studio contestualizzato»* (Del CIPE 29 luglio 2005 n. 89/2005).

La legislazione statale successiva invece, si è concentrata sulla caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, ma non ha ancora predisposto la proposta metodologica per il ravvenamento (sul ritardo della legislazione di settore v. art. 24 L. 6 agosto 2013, n. 97; DM 8 novembre 2010, n. 30; D.Lgs n. 152 del 2006).

La legislazione regionale inizia ad inserire tecniche e modalità di ravvenamento per:

- contrastare l'avanzata del cuneo salino (art. 36 LR Liguria 18 agosto 1995, n. 43; DCR Basilicata p. 3.4.4.;
- assicurare l'equilibrio del bilancio idrico (art. 9 DCR Toscana 25 gennaio 2005, n. 6);
- promuovere attività (risicoltura, allevamento brado) per il mantenimento di superfici inondate a monte dei sistemi dunosi e degli insediamenti urbani costieri *«allo scopo di contribuire a mantenere umidi i sedimenti di deposito marino e fluviale e, quindi, contrastare la subsidenza»* (DGR Emilia Romagna 7 ottobre 2013) (49).

(49) Si tratta di un ravvenamento per gravità, v. Delibera della Giunta re-

7.1. *Il diritto della subsidenza: ricerca delle cause e delle regole.*

Il diritto, nella sua articolata formulazione diacronica e territoriale, interviene anche per contenere cause e concause della subsidenza indotta, per concretizzare forme di convivenza con i pericoli ed i rischi della subsidenza naturale ed indotta, per introdurre limiti e cautele nell'uso dei suoli e delle acque superficiali e sotterranee, per promuovere la conoscenza scientifica del territorio mirata a migliorare le forme di governo degli usi delle matrici ambientali.

L'ampiezza del fenomeno della subsidenza ed il grado della sua conoscenza, a livello scientifico, suscitano inquietudini ed allarmi. La legislazione e la giurisprudenza pongono in evidenza le manifestazioni più imponenti del fenomeno, i dissesti dei tessuti urbani e produttivi, lo sconvolgimento delle infrastrutture e dell'ambiente, i timori di una società (nelle sue componenti pubbliche, private e produttive) poco adusa ad un sostenibile rapporto con la natura e con l'ambiente.

L'imponente fenomeno dei processi di subsidenza induce ad una riflessione sul concreto stato di applicazione del diritto vigente al fine di prevenire le condotte *contra legem* ed i danni a persone, all'ambiente, alle infrastrutture.

I sempre più ampi studi sulle dinamiche dei processi di subsidenza indicano una diretta correlazione tra gli eventi di subsidenza, le forme di malgoverno delle acque, del suolo e del sottosuolo ed i livelli di responsabilità dei proprietari, dei possessori, dei concessionari e della pubblica amministrazione quale titolare sia di poteri di vigilanza e controllo, sia delle funzioni in materia di concessioni, autorizzazioni e permessi.

Dall'esame del quadro normativo vigente, con non poca sorpresa, risulta che il sistema normativo già disciplina compiutamente le condotte omissive e commissive in relazione ai fenomeni di subsidenza indotta ed agli usi dei suoli nei casi di subsidenza naturale; hanno valenza generale le disposizioni sulla responsabilità extracontrattuale (artt. 2043 e segg. Cod. civ.), sul danno ambientale, sulla responsabilità (civile, amministrativa, contabile in materia di usi dei suoli, delle acque, della pianificazione di bacino), sul disastro doloso e colposo da subsidenza.

7.2. *La subsidenza indotta.*

La subsidenza indotta – dalle attività umane (50) – impone una sem-

gionale 7 ottobre 2013 n. 1419 - Emilia-Romagna Allegato 4 (*Azioni da promuovere e/o da incentivare prioritariamente per prevenire il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie tutelate, allo scopo di favorire il mantenimento in un soddisfacente stato di conservazione delle ZPS e dei SIC dell'Emilia-Romagna.*

(50) «Le cause più diffuse sono essenzialmente lo sfruttamento eccessivo delle falde acquifere, l'estrazione di idrocarburi, le bonifiche idrauliche» così ISPRA cit.

pre maggiore conoscenza del fenomeno al fine di poter riconsiderare i modelli economici e culturali degli usi delle acque superficiali e sotterranee, del suolo, delle risorse minerarie del sottosuolo interno e marittimo; la sua prevedibilità dovrebbe indurre tutti ad una riflessione, ed a un approccio rigorosamente scientifico sul nostro rapporto con l'ambiente.

La subsidenza deve uscire dal novero dei mali oscuri del territorio per essere affrontata come un rischio del nostro rapporto con la natura, al pari delle altre categorie di rischio: sismico, idrogeologico (o da frana), idraulico (o da inondazione), da incendio, effetto serra, erosione costiera, eustatismo; la subsidenza indotta non va ricollegata ai cambiamenti climatici ma esclusivamente all'opera dell'uomo dalla quale è causata e in essa deve trovare rimedio.

Il fenomeno subsidenza suscita un allarme crescente per i pericoli ed i rischi derivanti dallo sconvolgimento delle quote di livello di ampie aree interne e dei litorali marini, delle rive dei laghi (51) e delle foci dei fiumi (52), con la compromissione della stabilità di edifici abitativi ed industriali, terreni agricoli, infrastrutture lineari (strade, autostrade, linee ferroviarie, gasdotti, oleodotti, acquedotti, canali irrigui, chiuse e conche di navigazione, canali di scarico, argini, opere a mare di difesa dei litorali, banchine ed aree portuali).

Nelle zone rivierasche lacuali, la subsidenza accresce il pericolo di inondazione (53); lungo i litorali marini il fenomeno amplifica i pericoli di mareggiate, di intrusione del cuneo salino, di contrazione di spiagge ed arenili, di erosione costiera (54).

Anche la conformazione delle zone umide è minacciata dalla subsidenza, compromettendo gli habitat idonei alla nidificazione dell'avifauna (55).

(51) Secondo l'Ispira tra le aree interessate da processi di subsidenza sono inclusi i margini meridionali dei laghi subalpini.

(52) La L. 10 dicembre 1980 costituisce la prima misura organica per contrastare il fenomeno della subsidenza nel territorio del Comune di Ravenna; fenomeno che apparve tanto imponente da far qualificare i relativi interventi di preminente interesse nazionale.

(53) «A causa della subsidenza del suolo, la zona centrale della città di Como, in particolare piazza Cavour, viene periodicamente sommersa, anche in seguito a piene ordinarie del lago» (Delibera della Giunta regionale 6 luglio 2011 n. 9/1950 – Lombardia 2 Parte II – Piano di difesa del suolo e riassetto idrogeologico).

(54) In Emilia Romagna «il problema della subsidenza [è] ancora troppo elevata (mediamente pari a circa 1 cm/anno su 100 km di costa). L'abbassamento del terreno è una seria minaccia per la stabilità del litorale nei prossimi decenni, tanto più se si verificherà il previsto innalzamento del livello del mare dovuto ai cambiamenti climatici in corso». (Delibera Assemblea Legislativa 25 luglio 2012 n. 83).

(55) Nelle zone umide «la marcata subsidenza ed il processo di erosione dei litorali rendono particolarmente problematica la tutela degli ambienti favorevoli all'avifauna». (DM 17 ottobre 2007 Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS).

La decompressione delle falde – di acque dolci o di acque termominerali – si riflette negativamente sul livello originario del suolo minacciando la statica degli edifici anche per vaste aree (56).

La tendenza evolutiva della subsidenza, in alcune situazioni, consente forme di convivenza informata e vigilata, normalmente con opere di mitigazione e di controllo, nonché con la approvazione di piani di protezione civile; in altre situazioni, alle normali misure individuali di prudenza e di cautela da parte di proprietari e possessori, possono affiancarsi limitazioni e divieti negli usi dei beni ambientali e nell'esercizio di attività economiche, con la ricognizione del vincolo di subsidenza, naturale o indotta nei diversi usi del suolo, quindi modificando la zonizzazione della pianificazione urbanistica (57) e paesaggistica.

È altrettanto indispensabile operare sugli strumenti autorizzativi e concessori che, nella tradizione italiana, regolano gli usi del suolo, delle acque e delle risorse minerarie.

7.3. *La Carta della subsidenza ed i vincoli di piano di bacino.*

La redazione dei piani di bacino è attività complessa, continua nel tempo, basata sulla redazione, e l'aggiornamento continuo, di carte tematiche – del territorio e degli insediamenti – corredate da elementi descrittivi di riferimento; fra queste carte è annoverata la Carta della subsidenza.

L'elencazione di tali Carte è formulata dal Dpr 7 gennaio 1992 (58); numerose Carte si ricollegano al fenomeno della subsidenza ma non vi è previsione di vincoli da subsidenza, anche se la legislazione sulla pianificazione di bacino, prevede che il piano di bacino, o suoi piani stralcio, possano introdurre vincoli (art. 65, c. 3 lett. f) ed n) (59).

(56) Nel 2007 il Consiglio Regionale della Regione Lazio ha approvato un o.d.g. sul fenomeno di subsidenza rilevato nei territori comunali di Guidonia, Villalba e Bagni di Tivoli, attribuendone la causa «... agli abbassamenti del livello di falda a causa del pompaggio delle cave e dal pompaggio del sistema sorgentizio Regine-Colonnelle per l'approvvigionamento delle piscine delle terme...; dal 2001, oltre all'edificio scolastico, circa 140 abitazioni risultano ad oggi lesionate più o meno gravemente...».

(57) La presenza di un *sinkhole* risulta essere motivo di rigetto di un piano di lottizzazione convenzionato e titolo edilizio per un impianto industriale (Tar Lazio, Sez. II bis, sent. 1° agosto 2007, n. 7419).

(58) Allegato 2 Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle autorità di bacino e delle regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.

(59) Art. 65, c. 3 lett. f): «la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azio-

I piani stralcio di bacino vigenti nell'intero territorio italiano, non riportano Carte della subsidenza né introducono vincoli e prescrizioni nell'uso dei suoli e delle acque, finalizzati a prevenire, mitigare e contenere il fenomeno della subsidenza. Il Piano di bacino deve contenere «*le misure per contrastare i fenomeni di **subsidenza** e di desertificazione, anche mediante programmi ed interventi utili a garantire maggiore disponibilità della risorsa idrica ed il riuso della stessa*» (art. 65, c. 3, lett. o) D.Lgs n. 152 del 2006).

Il Piano di bacino è un piano territoriale di settore che si estende fino a un miglio nautico oltre la linea di base (artt. 54, c. 1 lett. i), e 74, c. 1 lett. c) D.Lgs. n. 152 del 2006) ed esso ha la forza di incidere non solo sulle estrazioni delle acque sotterranee, ma anche sulla bonifica idraulica e sulla coltivazione di cave, miniere, acque minerali e termali.

Per affrontare la subsidenza indotta, dagli usi della risorsa acqua, gli strumenti normativi sono vigenti ma non applicati, anche per la resistenza che gli enti locali frappongono, in sede di partecipazione istituzionale, alle limitazioni indispensabili per la approvazione della pianificazione di bacino e delle indispensabili misure di salvaguardia.

I timori di tanti amministratori che gli amministrati possano non accogliere con favore le limitazioni negli usi delle acque vanno superati con una adeguata informazione e con la promozione di concreti procedimenti di partecipazione popolare.

Di contro i vincoli, le limitazioni ed i divieti per l'estrazione di idrocarburi liquidi e gassosi dal sottosuolo marino sono stati imposti per legge, dall'art. 6, comma 17 D.Lgs n. 152 del 2006 e non hanno incontrato alcuna resistenza, anzi sono stati accolti con favore.

Tuttavia, la carenza di misure sulla subsidenza indotta dagli usi delle acque mina la vivibilità dei litorali.

7.4. *La pianificazione di bacino ed urbanistica a fronte del vincolo di subsidenza.*

Si anticipa una osservazione derivante dalla constatazione che le ricerche e gli studi scientifici sulla subsidenza poche volte confluiscono nella pianificazione di bacino, con dispersione di risorse umane ed economiche e con la vanificazione dei citati studi; ancora meno il vincolo di subsidenza è recepito nella pianificazione urbanistica e nelle scelte tecniche che sono alla base dei progetti – privati o pubblici – di edifici ed infrastrutture.

La pianificazione di bacino non è ancora entrata nella cultura della società italiana quale strumento di coordinamento delle conoscenze scien-

ne o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente»; lett. n): «l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici».

tifiche, sovraordinato alla pianificazione urbanistica ed agli usi del suolo, del sottosuolo, della zona costiera, delle acque e delle risorse minerarie (60). Da altro punto di osservazione, non si nasconde lo sconcerto che nella normazione primaria e secondaria siano inserite conclusioni scientifiche, od anche meri ipotesi di studio, senza coerenti atti conseguenti; ad esempio, la pur prospettata relazione tra le estrazioni di fluidi e gas dal sottosuolo e l'attivazione di «... strutture sismogenetiche» (61), richiederebbe una mobilitazione del mondo scientifico per escludere o verificare non solo la addotta connessione, ma anche che analoghe attivazioni possano essere innescate dalla bonifica idraulica e dall'estrazione di acque dal sottosuolo di tale entità da generare squilibri del bilancio idrico di bacino o sub bacino. All'appena citato atto di governo appare sfuggire che se un evento sismico naturale è una catastrofe, invece un evento ad effetti sismogenetici indotti è un disastro previsto e punito dal codice penale ed in questa tipologia ricade il reato da subsidenza indotta.

7.5. Il disastro da subsidenza

Il disastro, nominato o innominato, non è definito dalla legge penale; la giurisprudenza ne ha delineato i contenuti chiarendo che «*la nozione di disastro, nominato o innominato che sia, è costituita da un evento fortemente connotato sul piano naturalistico e contrassegnato da forza distruttiva di dimensioni assai rilevanti.*» (Cass. pen. Sez. IV, Sent., 30.11.2012, n. 46475)

La disciplina penale dei disastri dolosi e colposi ha nell'art.434 c.p. (62), la norma di chiusura che prevede e punisce i cd disastri innominati, tra i quali va inserita la subsidenza indotta.

(60) «*Le disposizioni del Piano di bacino approvato hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dallo stesso Piano di bacino. In particolare, i piani e programmi di sviluppo socio-economico e di assetto ed uso del territorio devono essere coordinati, o comunque non in contrasto, con il Piano di bacino approvato.*» (Art. 65, c. 4 D.Lgs n. 152 del 2006).

(61) «... l'estrazione di gas potrebbe attivare strutture sismogenetiche;...» (così DM Ambiente 3 dicembre 1999 cit.).

(62) Il reato di disastro innominato colposo (art. 449 c.p. in relazione all'art. 434 c.p.), è classificato come reato di pericolo astratto (Cass. pen. Sez. IV, 11 ottobre 2012, n. 46475) per il quale non è necessario un effettivo pregiudizio per l'ambiente e richiede, per il suo perfezionamento, l'esecuzione di interventi in assenza di preventivo titolo abilitativo che siano astrattamente idonei ad arrecare nocumento al bene giuridico tutelato (Cass. pen. Sez. III, 15 gennaio 2013, n. 6299). In materia di subsidenza indotta dalla coltivazione di idrocarburi, si veda il capo di imputazione di un notissimo procedimento: «*il rinvio a giudizio perché rispondessero dei reati di cui agli art. 110, 81 cpv., 434/1-2, 56-426 (in alternativa, di quelli di cui agli art. 449 e 450 c.p.), 635/1-2 nn. 3-4-5, 734 c.p., 1 quinquies, 1 sexies della legge n. 431/85, 163 d.lgs. n. 490/99, 20 della legge n. 47/*

7.6. Il disastro colposo da subsidenza

Il reato di disastro innominato colposo (art. 449 c.p. in relazione all'art. 434 c.p.), è classificato come reato di pericolo astratto (Cass. pen. Sez. IV, 11 ottobre 2012, n. 46475) per il quale non è necessario un effettivo pregiudizio per l'ambiente e richiede, per il suo perfezionamento, l'esecuzione di interventi in assenza di preventivo titolo abilitativo che siano astrattamente idonei ad arrecare nocumento al bene giuridico tutelato (**Cass. pen. Sez. III, 15 gennaio 2013, n. 6299**).

7.7. La responsabilità per i danni causate da opere realizzate o mantenute con colpa.

La realizzazione di opere pubbliche o private (estrazione di acque sotterranee, bonifiche idrauliche di vaste aree, estrazione di fluidi, liquidi e minerali dal sottosuolo) può indurre la subsidenza, con danni a terzi che hanno diritto quantomeno ad essere risarciti.

Se le opere sono state realizzate in base ad autorizzazione, concessione o permessi della Pubblica autorità, va verificato l'eventuale grado di colpa dell'amministrazione pubblica che ha rilasciato gli atti permissivi o ha formulato positive valutazioni di impatto ambientale.

Non traspare –né dalla pianificazione di bacino né da quella urbanistica- la percezione che l'evento della subsidenza indotta apre un ampio ventaglio di responsabilità pubbliche e private, tra l'altro esposte all'onere del risarcimento del danno ingiusto, come ben ricorda la disciplina codicistica (artt. 2043 e segg. codice civile).

Anche il mantenimento in esercizio di un'opera che inneschi o corra ad innescare fenomeni di subsidenza, fa sorgere in capo al titolare dell'opera responsabilità per danni causati da opere in custodia (art. 2051 cod. civ.)

La vera conquista culturale di un Paese non è tanto la primazia della giustizia punitiva che è di per sé successiva alla commissione dell'illecito, quanto l'attività di previsione, prevenzione e mitigazione, ovvero l'insieme delle condotte e delle opere di difesa, attiva e passiva, dai dissesti umani e materiali (63).

85» così Cass. pen. Sez. VI, sent. 8 luglio 2005, n. 25003. In questo capo di imputazione si fa applicazione dell'ipotesi di reato prevista e punita proprio dall'art. 434 c.p.

(63) «Se alcuni anni fa era possibile pensare che interventi strutturali, di carattere essenzialmente ingegneristico, potessero risolvere il problema del dissesto idrogeologico (fermando le frane e impedendo ai fiumi di straripare), è ormai chiaro che, visto il gran numero di località colpite e la ripetitività degli eventi, ciò non è economicamente ancorché tecnicamente fattibile... è ragionevole pensare solo in termini di difesa passiva: mettendo cioè in opera tutte le misure (del resto previste

7.8. *Subsidenza e strutture sismogenetiche.*

Il decreto ministeriale che riferisce a «*strutture sismogenetiche*» alcuni usi del territorio, non può essere considerato un punto di arrivo, al quale non fanno seguito decisioni e provvedimenti consequenziali; esso deve essere un momento di avvio di un coordinamento degli studi scientifici sull'uso di suolo, sottosuolo ed acque (64). Resta ancora poco studiato il terribile evento sismico che distrusse la città di Avezzano nel 1915 in tragica coincidenza con la fine dei lavori della bonifica idraulica con il prosciugamento totale (struttura sismogenetica?) del Lago del Fucino, allora terzo lago italiano per estensione.

La subsidenza indotta è conseguente all'estrazione dal sottosuolo di idrocarburi, minerali ed acqua; la lezione di Shanghai che è sconvolta dallo squilibrio delle acque sotterranee trova unanimità di diagnosi, conclusioni e rimedi a livello scientifico; così per le estrazioni di idrocarburi e per le miniere.

L'equilibrio del bilancio idrico è sconvolto dall'abnorme moltiplicazione dei pozzi d'acqua, come dalle deviazioni di tanti flussi idrici superficiali per uso acquedottistico, irriguo ed idroelettrico. È intuitivo – ma va confermato scientificamente – che tale squilibrio può causare danni enormi al territorio; le pubbliche autorità pur disponendo dello strumento della concessione di derivazione di acque pubbliche, non esercitano un controllo continuo – e di area vasta – sull'equilibrio del bilancio idrico del complesso delle derivazioni in atto «*qualora ricorrano attuali o prevedibili situazioni di subsidenza*» (65).

A fronte delle conclusioni cui pervengono gli studi e le ricerche tecniche, che appaiono di livello molto elevato e ben note nel circuito specialistico internazionale, purtroppo si osserva una azione pubblica che si limita ad un recepimento di quelle conclusioni, senza trarne le decisioni che solo ad essa competono, per arrestare – almeno nel vitale settore degli usi del suolo e delle risorse idriche – il declino del nostro Paese.

per legge) di pianificazione territoriale e di protezione civile (Guzzetti, Siccardi 1999)» (così GISOTTI, G. cit. pag.15).

(64) «... la letteratura scientifica segnala epicentri di sismi avvenuti in Alto Adriatico; l'estrazione di gas potrebbe attivare **strutture sismogenetiche**; in Olanda del Nord l'estrazione di idrocarburi avrebbe provocato sismi. Si sospettò, senza peraltro acquisire fondati elementi di prova, che il terremoto di Ancona fosse collegato alla coltivazione del giacimento Barbara;...» (così DM Ambiente 3 dicembre 1999 Progetto di sviluppo Alto Adriatico).

(65) L'art. 106 TU n. 1775 del 1933 così dispone: «L'ufficio del Genio civile anche nelle zone non soggette a tutela può disporre che sia regolata la erogazione dei pozzi salienti a getto continuo e può adottare, altresì, le disposizioni di cui all'articolo precedente, qualora ricorrano attuali o prevedibili situazioni di subsidenza, ovvero di inquinamento o pregiudizio al regime delle acque pubbliche. La stessa autorità può disporre, a spese dei responsabili, la chiusura dei pozzi dei quali sia cessata l'utilizzazione».

Reclamare norme nuove per regolare la subsidenza, può svolgere una paradossale funzione di sanatoria dei tanti abusi e cattivi usi delle componenti ambientali, con la conseguente disapplicazione del sistema normativo che, se rispettato con lealtà istituzionale, è idoneo a restituire fiducia ai cittadini ed alle imprese e la fiducia di questi verso le istituzioni pubbliche; la subsidenza non è un male oscuro ma una delle forme nelle quali va colto il malessere della collettività; enormi danni, materiali ed economici, causati dalla subsidenza indotta sono di tutta evidenza.

