

## **Difesa del suolo attraverso l'uso del suolo: suggestioni per una rivisitazione del vincolo idrogeologico ex RD 3267/23**

Alessandro Binetti

Provincia di Bari, Servizio Urbanistica-Espropriazioni, Via Spalato 19, 70121 Bari, Tel. 080.5412404

### **Introduzione**

Fino a circa dieci anni or sono il concetto di paesaggio era legato prevalentemente a quello di "natura" ed ai caratteri estetici di questa, fino a riconoscere elementi di "valore" solo a quelle porzioni di territorio ritenute pregevoli da un punto di vista "artistico" o "panoramico".

E' la concezione estetico/percettiva del paesaggio, codificata, in Italia, dalla Legge n. 1497 del 1939 (rimasta in vigore fino al 1999) relativa alla "protezione delle bellezze naturali", che sottoponeva a tutela talune zone territoriali in cui erano riunite caratteristiche di "bellezza" e di "natura", sottintendendo con quest'ultimo termine l'assenza o il minimo intervento dell'azione antropica.

La sempre maggiore consapevolezza che lo spazio fisico (c.d. naturale) non può prescindere dall'intervento dell'uomo in quanto "abitante della Terra" e che non si può attuare una netta distinzione fra paesaggi naturali e paesaggi antropizzati contrapponendo uomo e natura, ha portato ad una nuova definizione di paesaggio, sancita dalla Convenzione Europea del Paesaggio siglata a Firenze dal Comitato dei Ministri della Cultura e dell'Ambiente del Consiglio d'Europa, nel 2000.

Secondo la traduzione ufficiale in italiano del testo, "Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Questa definizione però, è caratterizzata da una incongruenza con la versione originale: la precisazione "*Paesaggio designa una determinata parte di territorio*" non risulta nella versione inglese ("*Landscape means an area, as perceived...*"), mentre in quella francese si definisce "*una parte di territorio*" ("*une parte de territoire*"). Ma "determinare" per definizione un territorio non ha senso, perché secondo la Convenzione tutto il territorio è paesaggio; la precisazione quindi è un probabile retaggio del concetto italiano di paesaggio inteso come bellezza naturale dalla Legge 1497/39. Altri Autori hanno, quindi, proposto un'altra versione in italiano: "Paesaggio designa una zona o territorio, quale viene percepito dagli abitanti del luogo o dai visitatori, il cui aspetto o carattere derivano dalle azioni di fattori naturali e/o culturali (antropici)" (Giordano, 2006).

Pertanto il paesaggio, nella attuale concezione, non è più legato alla "veduta panoramica" ma diventa un unicum plasmato da fenomeni ambientali (naturali) e interventi antropici, di cui viene riconosciuta la salvaguardia come tutela dei valori culturali, ambientali, sociali e storici, in quanto elemento fondamentale per garantire la qualità della vita delle popolazioni.

In Italia il concetto di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale è sancito dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42) ed è finalizzato a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio ed a promuovere lo sviluppo della cultura. Il patrimonio culturale poi, è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici; questi ultimi sono "aree ed immobili espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio", ribadendo, con questo, l'interazione, nella costruzione del paesaggio, di processi naturali ed antropici.

Per questo il concetto di "tutela" del paesaggio si svincola e va oltre la mera "conservazione" tal quale che pretende di fare del territorio un museo statico, avvicinandosi sempre più al concetto di "gestione" che prevede l'utilizzo sostenibile della risorsa (Leone, 2009).

La gestione corretta, (in altri termini pianificazione), tuttavia, non è attuabile se non c'è conoscenza dei fenomeni e, conseguentemente, interpretazione delle dinamiche. In questa ottica si rende necessaria una nuova visione della pianificazione territoriale, fino ad oggi troppo legata al "vincolo" che significa "delimitazione" di porzioni e separazione delle varie "zone" territoriali, per passare ad una visione più "integrata" che prenda in considerazione l'intero spazio territoriale in cui conoscere e interpretare le differenze ed individuarne le vulnerabilità.

In questo contesto si inserisce il presente studio che intende indagare uno dei fenomeni che incidono sulla "costruzione" del paesaggio: l'erosione idrica del suolo, caratterizzato dall'interazione di componenti naturali, quali il clima o la morfologia, con componenti antropiche legate all'uso del territorio, al fine di riconoscere i diversi gradi di vulnerabilità e fornire indicazioni alla pianificazione territoriale sul tema della difesa del suolo, attualmente regolata, con impostazione "vincolistica", dal R.D.L. 3267 del 1923.

Il suolo, inteso come parte più esterna della crosta terrestre, elemento di separazione ed interfaccia con l'atmosfera è, in generale, un miscuglio di particelle minerali, sostanze organiche, gas, composti chimici ed acqua (Hillel, 1998). Il suo processo di formazione e rigenerazione è molto lento e per questo motivo il suolo è una risorsa essenzialmente non rinnovabile.

I principali processi di degradazione cui sono esposti i suoli sono l'erosione, la diminuzione della materia organica, la contaminazione, la salinizzazione, la compattazione, la diminuzione della biodiversità del suolo, l'impermeabilizzazione, le inondazioni e gli smottamenti.

Il degrado dei suoli costituisce un grave problema in Europa che è provocato o aggravato dalle attività umane, come le pratiche agricole e silvicole inadeguate, le attività industriali, il turismo o lo sviluppo urbano e industriale e la pianificazione territoriale.

Ne risultano una minore fertilità del suolo, una perdita di carbonio e di biodiversità, una capacità inferiore di trattenere l'acqua, lo sconvolgimento dei cicli dei gas e dei nutrienti e una minore degradazione degli agenti contaminanti. Il degrado del suolo ha ripercussioni dirette sulla qualità delle acque e dell'aria, sulla biodiversità e sui cambiamenti climatici, ma può anche incidere sulla salute dei cittadini e mettere in pericolo la sicurezza dei prodotti destinati all'alimentazione umana e animale (Commissione Europea, 2006).

Il compito di regolazione e convogliamento delle acque meteoriche che precipitano al suolo fa sì che l'interazione pioggia-suolo, determinando l'asportazione ed il trasporto delle particelle solide, sia il campo di indagine privilegiato al fine di valutare le "perdite di suolo" con l'obiettivo di valutare se tali perdite siano da ritenersi compatibili con quella che viene definita erosione geologica o naturale, in cui le "perdite" subite sono compensate dai naturali processi di formazione, ovvero se esse siano da ritenersi "accelerate" e, quindi, in grado di produrre un graduale e progressivo depauperamento non più recuperabile con processi naturali.

L'effetto erosivo della pioggia, che si manifesta attraverso l'impatto delle gocce d'acqua ed il ruscellamento sulla superficie, può essere più o meno accentuato a seconda della situazione orografica (pendenza ed estensione dell'area), della copertura vegetale e della presenza o meno di pratiche agricoli quali arature o sistemazione dei pendii.

L'obiettivo di quantificare l'erosione idrica dei suoli, a livello europeo, utilizzando le moderne tecniche digitali, è stato portato avanti attraverso uno specifico progetto della Commissione Europea (Van der Knijff et al. 2000) che ha consentito di realizzare una serie di "mappe" utili per individuare le regioni più vulnerabili sotto questo aspetto.

Il presente lavoro intende esaminare, all'interno di un'area di studio del territorio pugliese, il rapporto fra l'erosione idrica dei suoli stimata attraverso il modello "*Universal Soil Loss Equation*" (USLE) e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/23.

L'analisi è stata condotta integrando il modello USLE all'interno di un Sistema Informativo Geografico (GIS) ottenendo, come risultato finale, la produzione di una mappa di vulnerabilità del suolo per il territorio dell'area considerata che può essere utilizzata per fornire indicazioni sulla pianificazione territoriale di area vasta.

### L'area di studio

La regione nord barese, compresa fra il capoluogo ed il fiume Ofanto, delimitata a sud da un rialzo terrazzato delle Murge, di altitudine modesta e di configurazione piatta è caratterizzata da un paesaggio privo di rilievi significativi e dalla presenza di calcari, anche affioranti, ad alta permeabilità. La costituzione geologica è alquanto semplice: la parte più elevata, le Murge, è costituita dal calcare cretaceo assoggettato a carsismo; la zona meno elevata, fronteggiante l'Adriatico, è costituita da una impalcatura calcarea ricoperta da un irregolare velo di argilla rossastra, ricca di perossido di ferro con frammenti di calcare.

Il calcare cretaceo delle Murge si presenta intaccato da innumerevoli fratture, che, per quanto sottili, assorbono facilmente le acque di pioggia, lasciando scorrere solamente una certa quantità nei casi di eventi pluviometrici intensi. D'altra parte il velo di argilla che ricopre il terreno pianeggiante può assicurare una certa impermeabilità, ma se le piogge sono leggere esse vengono assorbite facilmente e trasmesse al sottostante calcare fessurato, mentre se sono intense, dopo avere saturato il terreno rendendolo impermeabile, in parte affluiscono in conche carsiche aventi nel punto più basso un inghiottitoio, in parte ristagnano, lì dove la natura del terreno è pianeggiante, ed un'altra parte, favorita dalla pendenza del terreno, viene drenata dalle incisioni morfologiche e portata al mare o al recapito endoreico.

Questi solchi erosivi, rappresentanti i resti di un'antica idrografia superficiale oggi scomparsa e che si attivano solo episodicamente, sono chiamati "lame" (Piano Tutela della Acque della Regione Puglia, 2010).

Considerato che, di norma, lo studio sull'erosione idrica dei suoli viene effettuato a livello di bacino imbrifero, l'area esaminata nel presente lavoro è stata individuata sulla base dei bacini idrografici delle lame dell'area nord barese.

L'individuazione è stata effettuata sulla base della Carta Idro-geo-morfologica elaborata dall'Autorità di Bacino della Puglia. Essa è stata realizzata utilizzando come base di riferimento i dati topografici, il modello digitale del terreno (DTM) e le ortofoto (relative al periodo 2006-2007), realizzate dalla Regione Puglia nell'ambito del progetto della nuova Carta Tecnica Regionale.

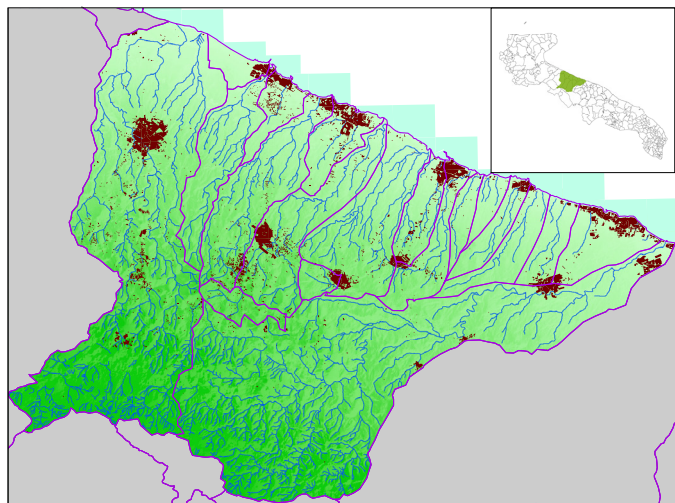


Figura 1 – Area di studio con i relativi bacini idrografici considerati.

La valutazione dei fattori che influenzano il fenomeno dell'erosione idrica dei suoli presuppone la conoscenza di dati territoriali affidabili, che opportunamente implementati con l'ausilio di applicazioni GIS consentano l'elaborazione sistematica delle loro interazioni.

Nel presente studio sono state utilizzate, a riferimento dell'indagine, i seguenti dati cartografici e territoriali:

- Modello Digitale del Terreno (DTM) con risoluzione 8 mt [fonte: Sit.Puglia]
- Carta di uso del suolo con classificazione Corine Land Cover [fonte: Sit.Puglia]
- Carta Pedologica regionale [fonte: Progetto ACLA 2 - IAM Bari, 2001]
- Dati pluviometrici reperiti dagli "annali idrologici" periodo 1921-2005 [fonte: Ufficio Idrografico e Mareografico del Settore Protezione Civile della Regione Puglia]

### **Il modello USLE - RUSLE**

Per analizzare convenientemente tutti i fattori in gioco occorrono indagini complesse per le quali un approccio modellistico previsionale può costituire un utile riferimento.

La ricerca sull'erosione del suolo e il suo effetto sulla produttività agricola è iniziata negli Stati Uniti negli anni '30. Tra il 1940 e il 1956, vari ricercatori hanno iniziato a sviluppare una procedura quantitativa per stimare la perdita del suolo. Fra i fattori presi in considerazione nelle equazioni iniziali per la stima della perdita di suolo, la pendenza e le pratiche agricole hanno assunto un ruolo principale.

Nel 1946, un gruppo di specialisti sull'erosione tenne un workshop nell'Ohio per rivalutare i fattori precedentemente utilizzati e aggiunse il fattore relativo alla pioggia. Nel 1954 l'*United States Department of Agriculture* (USDA) e l'*Agricultural Research Service* (ARS) fondarono il "*National Runoff and Soil Loss Data Center*" all'Università di Purdue, nell'Indiana, per individuare, assemblare e consolidare tutti i dati disponibili per l'intero territorio americano. Più di 10.000 schede annuali di dati relativi al *runoff* e alla perdita del suolo provenienti da diversi progetti di ricerca, sviluppati in 49 località americane, furono quindi raccolti.

Basandosi sui questi dati e su studi precedenti, Wischmeier, Smith e altri hanno sviluppato l'*Universal Soil Loss Equation* (USLE), il cui manuale è stato pubblicato nel 1965 e rivisto nel 1978 (Wischmeier e Smith, 1978). L'equazione fornisce una previsione della quantità media annua, nel lungo periodo, della perdita di suolo A, causata dall'erosione idrica, su una superficie unitaria avente un determinato uso e copertura vegetale, attraverso la relazione:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad [1]$$

in cui:

- A perdita di suolo media annua per unità di superficie
- R fattore climatico (aggressività della pioggia)
- K fattore pedologico (erodibilità del suolo)
- L fattore topografico relativo alla lunghezza della parcella
- S fattore topografico relativo alla pendenza della parcella
- C fattore di vegetazione (copertura vegetale)
- P fattore tecnica sistematoria relativo alle pratiche agricoli.

Ricerche ed esperimenti successivi, unitamente alla disponibilità di dati e risorse, hanno portato allo sviluppo della *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) (Renard et al. 1997) per indirizzare specificatamente la sua applicazione ad aree con usi del suolo diversi da quelli strettamente agricoli. La RUSLE, che mantiene la stessa formula della USLE, presenta numerosi miglioramenti nella determinazione dei singoli fattori, quali l'utilizzo di un approccio per sottofattori nella definizione dei fattori di copertura (C) e delle pratiche agricole (P); l'impiego di relazioni variabili nel tempo per i fattori di erodibilità (K) e climatico (R); lo sviluppo di una nuova equazione per la definizione della lunghezza del versante e della sua pendenza (LS), allo scopo di migliorare la precisione ed estendere l'applicabilità a versanti più ripidi.

### **Il fattore K di erodibilità del suolo**

Fra i molteplici parametri che caratterizzano un suolo, quelli che certamente influenzano l'erosione idrica sono la composizione e la tessitura che incidono sulla permeabilità e, quindi, sullo

scorrimento superficiale dell'acqua. La tessitura, in particolare, indica la proporzione fra le particelle costituenti il terreno, classificate in base alle loro dimensioni.

Argilla: particelle di dimensioni inferiori a 0,002 mm

Limo: particelle di dimensioni comprese fra 0,002 mm e 0,05 mm

Sabbia: particelle di dimensioni superiori a 0,05 mm e fino ai 2 mm.

Il fattore K di erodibilità, valutato empiricamente da Wischmeier e Smith per una "parcella" lavorata a maggese (rittochino), lunga 22,13 m ed avente pendenza del 9%, è stato oggetto di ulteriori studi che ne hanno consentito l'estensione ad altre tipologie di suolo attraverso l'utilizzo di abachi predisposti dagli stessi Autori.

Il Dipartimento dell'Agricoltura statunitense (USDA), ha proposto, in funzione della tessitura e del contenuto di sostanza organica del suolo una stima del fattore K, dalla quale, sulla scorta delle tipologie di suolo individuate nel triangolo della tessitura, considerando un contenuto di sostanza organica pari al 2%, è stata elaborata la seguente tabella.

Tipo di suolo (contenuto di sostanza organica: 2%)	Fattore K [Mg ha h / ha MJ mm]
1. Sabbia	0,00395
1.a. Sabba fine	0,01844
1.b. Sabbia molto fine	0,04741
2. Sabbia Franca	0,03161
2.a. Sabbia Franca fine	0,03951
2.b. Sabbia Franca molto fine	0,05400
3. Franco Sabbioso	0,01317
3.a. Franco Sabbioso fine	0,02634
3.b. Franco Sabbioso molto fine	0,05005
4. Franco	0,04478
5. Franco Limoso	0,05531
6. Limo	0,06848
7. Franco Argilloso Sabbioso	0,03293
8. Franco Limoso Argilloso	0,04214
9. Argilla Limosa	0,03293
10. Argilla Sabbiosa	0,01712
11. Franco Argilloso	0,04083
12. Argilla	0,01712-0,03819

Figura 2 – Stima del fattore K secondo USDA, con le unità di misura del S.I.

Per la zona oggetto di studio è stata presa in considerazione la Carta Pedologica regionale della Puglia (Progetto ACLA 2, 2001) da cui sono state estrapolate le caratteristiche di tessitura per ciascun suolo e, sulla scorta dei valori individuati nella tabella precedente, determinato il fattore K. Si è ottenuta, in funzione del fattore K, una "Carta di erodibilità" dei suoli che mostra la differente attitudine dei suoli indagati rispetto al fenomeno erosivo.

### Il fattore L×S di topografia

Questo fattore tiene conto, insieme, della lunghezza dell'elemento territoriale considerato e della sua pendenza e rappresenta il rapporto fra la perdita di suolo dell'elemento considerato e quello di una "parcella" unitaria di lunghezza pari a 22,13 mt e pendenza costante pari al 9%, a parità di altre caratteristiche.

Il parametro L×S rappresenta, quindi, un parametro di confronto della erodibilità di un versante: in particolare quando L×S < 1 l'erosione è inferiore a quella della "parcella unitaria", mentre valori di L×S > 1 indicano situazioni più erosive di quella "standard".

Entrando nel dettaglio della valutazione di L ed S si ha:

$$L = \left( \frac{\lambda}{22,13} \right)^m \quad [2]$$

in cui:

$\lambda$  lunghezza del versante espressa in metri

$m$  parametro variabile con la pendenza

m	pendenza
0,6	> 10%
0,5	5 – 10%
0,4	3 – 5%
0,3	1 – 3%
0,2	< 1%

Figura 3 – Variabilità di  $m$  in funzione della pendenza.

mentre

$$S = 65,41 \times \text{sen}^2 \vartheta + 4,56 \times \text{sen} \vartheta + 0,065 \quad [3]$$

in cui:

$\vartheta$  è l'angolo corrispondente alla pendenza:  $\vartheta = \arctg(i)$

Per valutare il fattore di topografia  $L \times S$ , nel presente studio, è stato considerato, quale base cartografica, il Modello Digitale del Terreno (DTM) disponibile per tutto il territorio regionale.

Il DTM si presenta come un grigliato regolare, con passo di griglia di 8 metri, realizzato nel Sistema di riferimento UTM-WGS84, fuso 33. Le quote del DTM sono riferite al terreno, tranne in caso di presenza di bacini idrografici (in questo caso la quota è quella relativa al livello dell'acqua al momento del rilievo). Nel caso dei centri urbanizzati, le quote sono riferite al piano della viabilità (piazze, giardini, ecc) e mai alla sommità degli edifici.

Si ottiene, in funzione del fattore  $L \times S$ , una "Carta di erodibilità" dei versanti che mostra la differente attitudine territoriale rispetto al fenomeno erosivo.

### Il fattore C di copertura vegetale

Questo fattore considera gli effetti che la copertura vegetale ha sul processo erosivo tenendo conto dei differenti tipi di copertura vegetale, di successione colturale e di gestione dei residui colturali sul territorio.

Per la classificazione degli elementi territoriali in funzione della "copertura vegetale" è stata considerata, quale base cartografica, la Carta di Uso del Suolo elaborata dalla Regione Puglia.

La classificazione della Carta di Uso del Suolo è stata aggregata in 6 macro-classi per le quali, tenuto conto delle elaborazioni del fattore C esistenti in letteratura (Chisci e Zanchi, 1994 – Gisotti, 1983) è possibile attribuire i valori riportati nella tabella seguente.

id	Classe di uso del suolo	Fattore C
1	Area urbana / Acque superficiali	0,00
2	Bosco	0,03
3	Macchia	0,07
4	Seminativo / prato	0,15
5	Oliveto	0,30
6	Vigneto	0,42

Figura 4 – Macro-classi di uso del suolo e relativo fattore C.

### Risultati dell'analisi

Combinando i fattori del modello USLE con le tecniche GIS, è possibile, per la porzione di territorio considerata, individuare una stima delle perdite di suolo specifiche.

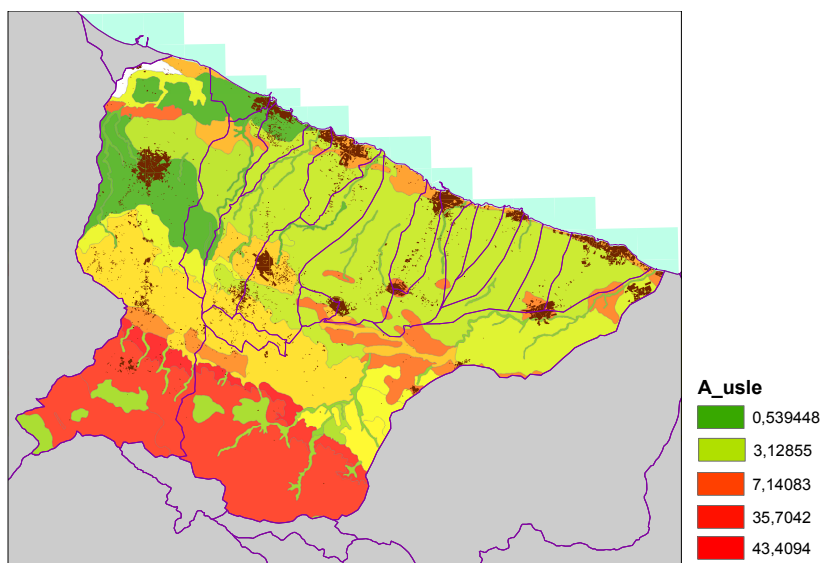


Figura 5 – Perdita di suolo specifica per il territorio considerato.

L'analisi evidenzia perdite di suolo comprese fra 0,54 e 43,40 [Mg/ha] all'anno, esclusi i territori urbanizzati, che è possibile raggruppare in "classi di vulnerabilità" secondo la tabella seguente, in accordo con la classificazione della Comunità Europea (Montanarella et al. 2000).

Classe di vulnerabilità	Perdita di suolo [Mg/ha anno]
molto bassa	0,54 < 1,50
bassa	1,50 < 2,90
moderata	2,90 < 8,70
alta	8,70 < 17,80
molto alta	17,80 < 43,40

Figura 6 – Classi di vulnerabilità.

La distribuzione spaziale della perdita di suolo specifica, come mostrato in figura 5, mette in rilievo che nella "piana" prospiciente il Mare Adriatico le "perdite" sono contenute (inferiori a 9 Mg/ha per anno), mentre diventano significative nella fascia del "gradino murgiano" in cui si evidenzia un forte cambiamento di pendenza, salendo fino a 43 Mg/ha per anno, per poi abbassarsi nuovamente nella zona dell'altopiano delle Murge, in cui la diminuzione delle pendenze e la presenza di aree boscate determina una sensibile riduzione della perdita di suolo.



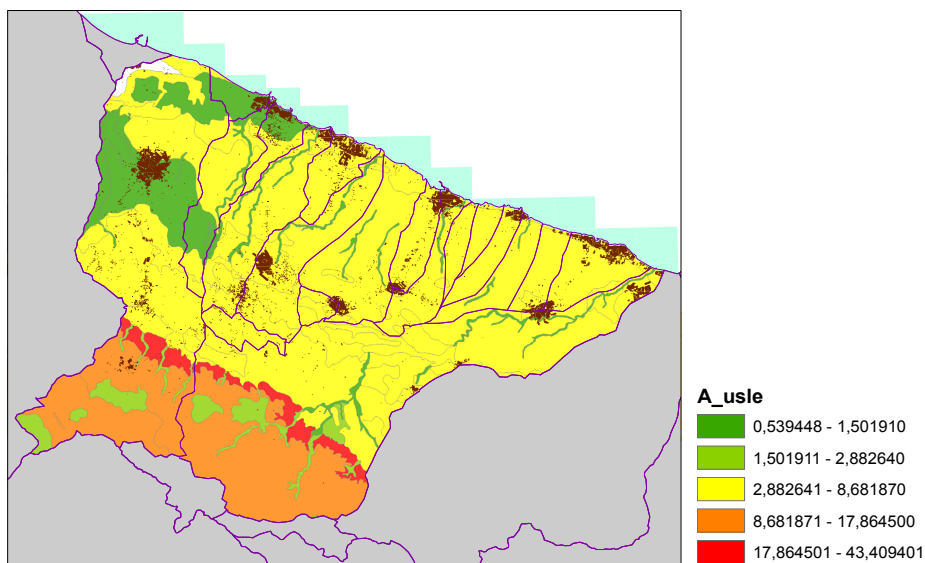


Figura 7 – Classi di vulnerabilità territoriale relative alla perdita di suolo.

La funzione del bosco, in tema di difesa del suolo, è universalmente riconosciuta anche se, spesso, senza comprendere fino in fondo la dinamica del fenomeno. Infatti non è tanto il supposto effetto “intercettativo” delle chiome degli alberi a garantire la protezione, quanto la presenza del sottobosco attraverso la vegetazione bassa e la lettiera (Leone, 2004).

### Il Vincolo Idrogeologico per finalità di difesa del suolo

Al fine di comprendere genesi e finalità del “vincolo idrogeologico” è utile fare un breve excursus storico delle norme in difesa dei suoli.

Grazie alla promulgazione del R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 (Legge Serpieri) e del suo regolamento (R.D. 16 maggio 1926, n. 1126) lo Stato Italiano ha organizzato tutti gli interventi a carattere pubblico in materia di sistemazione idraulico-forestale.

Il R.D.L. 3267/23, tuttora in vigore, dal titolo: “*Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani*” sottopone a “*vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 (articoli che riguardano dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo n.d.r.), possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque*”. Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è, quindi, quello di preservare l’ambiente fisico e di garantire che tutti gli interventi che interagiscono con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, con possibilità di danno pubblico. Esso, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina gli interventi “*ad autorizzazione del Comitato Forestale e alle modalità da esso prescritte, caso per caso, allo scopo di prevenire i danni*”.

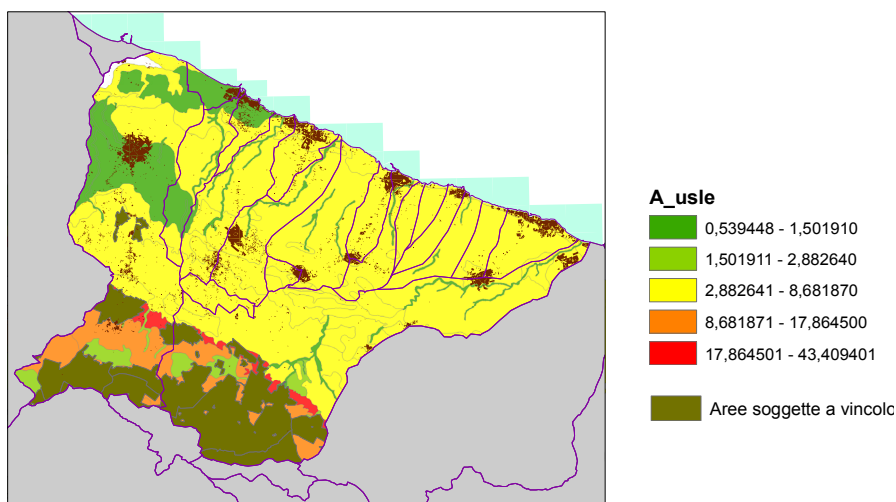
Dopo il trasferimento alle Regioni a Statuto ordinario e alle Provincie Autonome, delle funzioni amministrative in materia di vincolo idrogeologico, avvenuto con il D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, gli Enti interessati hanno legiferato in materia, rifacendosi necessariamente alla legislazione statale. La Regione Puglia, con la Legge Regionale 30 novembre 2000, n. 18 recante “*Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di boschi e foreste, protezione civile e lotta agli incendi boschivi*” ha disciplinato il conferimento alla Regione di tutte le funzioni statali di cui al RDL 3267/23.



Attualmente, dunque, le funzioni amministrative in materia di vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/23, sono gestite dalla Regione Puglia – Servizio Foreste che rilascia l’autorizzazione (nulla osta) ad interventi su aree sottoposte a vincolo, individuate su apposita cartografia, a seguito di istanza cui deve essere allegata apposita documentazione che rappresenti lo stato reale dei luoghi, per un intorno rappresentativo; la descrizione puntuale dell’intervento con parametri di valutazione precisi ed oggettivi circa l’inserimento dello stesso nel contesto vegetazionale ed idrogeologico dei luoghi; nonché una valutazione della possibile futura trasformazione che l’intervento stesso può determinare.

### **Discussione del Vincolo Idrogeologico in relazione alla vulnerabilità territoriale riferita alle perdite di suolo secondo il modello USLE**

Al fine di discutere i risultati dell’analisi sull’erosione idrica dei suoli, come rappresentati nella Carta delle vulnerabilità territoriali di figura 7, in relazione alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, è utile sovrapporre le cartografie: risulta evidente (Figura 8) come risultino vincolate zone con perdite di suolo “basse”, mentre ampie zone con vulnerabilità alta o molto alta risultano libere da qualsiasi vincolo.



*Figura 8 – Sovrapposizione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico alla “carta della vulnerabilità territoriale” in base al modello USLE.*

Si impone, pertanto, una riflessione sulla attuale gestione della “difesa del suolo” che possa fornire indicazioni per una pianificazione di area vasta quale, ad esempio, quella di livello provinciale. Infatti, è proprio la Provincia l’Ente destinatario delle funzioni amministrative inerenti la difesa del suolo (art. 19 del Testo Unico degli Enti Locali – D.Lgs. 267/2000). Essa, inoltre, attraverso il Piano territoriale di coordinamento, indica “*le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque*” (art. 20 del T.U. degli Enti Locali).

Anche il Documento Regionale di Assetto Generale della Puglia, nel dettare indirizzi per la formazione dei Piani Territoriali di coordinamento provinciali, indica, tra i contenuti: “*i caratteri del sistema ambientale del territorio provinciale, con particolare riferimento agli aspetti geologici, con specificazione delle parti di esso soggette a dissesto idrogeologico; ai caratteri fisici e morfologici, alla biodiversità floristica e faunistica e al patrimonio forestale; al sistema della naturalità e alle aree protette esistenti nel territorio provinciale e oltre.*”

Una prima indicazione potrebbe essere quella di inserire, nella cartografia del Piano, la “Carta della vulnerabilità territoriale” con riferimento alla erosione idrica dei suoli, elaborata a livello provinciale. Ciò consentirebbe di individuare ambiti territoriali sovralocali nei quali proporre indirizzi e politiche finalizzate a favorire l’uso corretto delle risorse territoriali, basate, ad esempio, su un sistema di incentivazione/dis-incentivazione rispetto ad interventi che influiscano sulla “perdita di suolo”.

In altri termini, poiché per ogni area territoriale è noto il valore di  $A_0$  (perdita di suolo unitaria annua) nelle condizioni attuali, ogni intervento di trasformazione implicherà necessariamente un nuovo valore della stima della perdita di suolo:  $A_P$

Laddove il rapporto  $A_P/A_0$  dovesse risultare inferiore all’unità, si otterrebbe un miglioramento della situazione di vulnerabilità dell’area, viceversa situazioni in cui  $A_P/A_0 > 1$  indicano un peggioramento della situazione. Ora, poiché i fattori influenti sulle perdite di suolo, secondo il modello USLE, relativi al clima, al tipo di suolo ed alla topografia dello stesso, restano sostanzialmente invariati, il rapporto  $A_P/A_0$  risulta pari a:

$$\frac{A_P}{A_0} = \frac{C_P \times P_P}{C_0 \times P_0} \quad [4]$$

Ciò significa che ogni intervento di trasformazione può essere valutato, in relazione alla vulnerabilità nei confronti dell’erosione idrica, in base alla variazione del fattore di copertura vegetale e del fattore relativo alle tecniche sistematorie del suolo.

Pertanto è possibile proporre alcune linee guida di gestione territoriale.

Nelle aree già sottoposte a vincolo idrogeologico, si potrebbe pensare di inserire sistemi di valutazione del rapporto  $A_P/A_0$  in modo tale che, individuate delle classi di tassazione/incentivo, oltre a rilasciare il prescritto nulla osta, si arrivi a privilegiare/ostacolare gli interventi che influiscano sulla vulnerabilità, come a titolo esemplificativo proposto nella tabella seguente.

$A_P/A_0$	tassazione	incentivo
$> 1,0$	intervento non ammissibile	
$0,8 \div 1,0$	tariffa A	
$0,6 \div 0,8$	tariffa B	
$0,5 \div 0,6$		incentivo A
$< 0,5$		incentivo B

Figura 9 – Tassazione/incentivo per interventi nelle zone sottoposte a vincolo idrogeologico.

Negli ambiti territoriali non sottoposti a vincolo idrogeologico, classificati con vulnerabilità “alta” o “molto alta”, al fine di attuare una corretta difesa del suolo, si potrebbe proporre un sistema di incentivazione sempre basato sul rapporto  $A_P/A_0$

$A_P/A_0$	incentivo
$> 0,6$	Intervento non incentivabile
$0,5 \div 0,6$	incentivo A
$< 0,5$	incentivo B

Figura 10 – Incentivazione per interventi nelle zone con vulnerabilità “alta” o “molto alta” non sottoposte a vincolo idrogeologico.

## Conclusioni

Partendo da un nuovo e più adeguato concetto di “territorio” e di “paesaggio” inteso come frutto della interazione di componenti naturali ed antropiche, con l’obiettivo contribuire ad attuare una corretta gestione delle risorse territoriali, questo lavoro indaga uno dei fenomeni che incidono sulla “costruzione” del paesaggio: l’erosione idrica del suolo, al fine di riconoscere i diversi gradi di vulnerabilità e fornire indicazioni alla pianificazione territoriale.

Lo studio è condotto utilizzando un approccio modellistico, già sviluppato negli anni ’70-’80 del secolo scorso (modello USLE), implementato con tecniche digitali in grado di gestire e processare un gran numero di dati territoriali (GIS), per ottenere, in output, elaborazioni cartografiche riassuntive.

I risultati, messi a confronto con gli attuali sistemi di gestione territoriale in tema di difesa del suolo, basati soprattutto su un approccio vincolistico, ex RDL 3267/23, fanno scaturire alcune riflessioni.

Discutendo il rapporto tra perdite di suolo stimate con il modello USLE ed aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/23, si individuano possibili implicazioni sulla pianificazione territoriale di livello provinciale ed indicazioni operative circa la gestione del territorio attraverso politiche di incentivazione/dis-incentivazione degli interventi.

## Bibliografia

- Arnoldus H.M.J. (1977) “*Methodology used to determine the maximum potential average annual soil loss due to sheet and rill erosion in Morocco*”, FAO Soils Bull. n. 34.
- Arnoldus H.M.J. (1980) “*An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation*”, Assessment of erosion, Wiley & Sons, England.
- Cantelmo C. (1983) “*Legislazione forestale e montana*”, Edizioni Nuove Dimensioni, Roma.
- Chisci G. Zanchi C. – “*Aspetti agronomici della conservazione dei suoli in pendio: Coperture vegetali e sistemi agricoli*”, Rivista di Agronomia, n. 4, 1994.
- Commissione Europea (2006) “*Strategia tematica per la protezione del suolo*”. Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio per la modifica della direttiva 2004/35/CE.
- Frassoldati C. (1960) “*L’ordinamento giuridico forestale e montano in Italia*”, Acc. Ital. Sc. Forest. Firenze.
- Giordano A. (2006) “*Per un codice di progetto del paesaggio*”, Frames. Frammenti di architettura e paesaggio, Libreria Internazionale Cortina, Padova.
- Gisotti G. (1983) “*Geologia e pedologia nell’assetto del territorio*”, Edagricole.
- Hillel D. (1998) “*Environmental Soil Physics*”, Academic Press.
- Leone A. (2004) “*Ambiente e territorio agroforestale*”, Franco Angeli.
- Leone A. (2009) “*Riflessione sul paesaggio*”, Aracne editrice, Roma.
- Montanarella L. e Altri (2000) “*Programma d’Azione per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione. Indicazione delle aree vulnerabili in Puglia*”. European Commission. European Soil Bureau.
- Pavari C. (1916) “*Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia*”, Annali del Regio Istituto Superiore Forestale Nazionale, Firenze.
- Progetto ACLA 2 (2001) “*Caratterizzazione agroecologica della Regione Puglia in funzione della potenzialità produttiva*”, CHIEAM – IAM Bari.
- Regione Puglia – Banca dati Sistema Informativo Territoriale: <http://www.sit.puglia.it/>.
- Regione Puglia – Banca dati Servizio Idrografico e Mareografico del Settore Protezione Civile: <http://www.protezionecivile.puglia.it/>.
- Regione Puglia – Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG). (2009) “*Indirizzi, criteri e orientamenti per la formazione, il dimensionamento e il contenuto dei Piani territoriali di coordinamento provinciale (PTCP)*”.

- Regione Puglia: Piano di Tutela delle Acque. (2010) *“Prima fase di caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia: tipizzazione dei corsi d’acqua superficiali, dei bacini lacustri, delle acque marine-costiere e delle acque di transizione”*.
- Renard K.G. Freimund J.R. (1994) *“Using monthly precipitation data to estimate the R-factor in the revised USLE”*, Journal of Hydr. N. 157.
- Renard, K.G. Foster G.A. Weesies, D.K. McCool and D.C. Yoder (1997) *“Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)”*, Agricultural Handbook no. 703. U.S. Department of Agriculture Research Service, Washington D.C., USA.
- Silletti G. (2007) *“Danni Alluvionali in Puglia: non dimentichiamoci della difesa del suolo”*, Silvae – Anno II, n. 5.
- Trifone R. (1957) *“Storia del diritto forestale in Italia”*, Acc. Ital. Sc. Forest. Firenze.
- Yu B. Rosewell C.J. (1996) *“A robust estimator of R-factor for the universal soil loss equation”*, Trans. ASAE n. 39.
- Wischmeier W.H. and Smith D.D. (1978) *“Predicting rainfall erosion losses-A guide to conservation planning”*, Agricultural Handbook no. 537, Science and Educational Administration, U.S. Dept. Agr., Washington D.C.
- Van der Knijff J.M., Jones R.J.A., Montanarella L. (2000) *“Soil Erosion Risk. Assessment in Europe”*. European Commission. European Soil Bureau.