

Il progetto Riade: i processi di degrado delle risorse naturali in Italia ed i possibili interventi di mitigazione

Riassunto

Nell'ambito del progetto RIADE "Ricerca Integrata per l'Applicazione di tecnologie e processi innovativi per la lotta alla Desertificazione" è stata effettuata una raccolta sistematica e documentata dei più importanti processi di degrado delle risorse naturali (acqua, suolo e foreste) nelle regioni meridionali italiane, al fine di individuare specifiche e significative aree di studio.

È stata selezionata un'area di 15.000 Km² tra Puglia e Basilicata dove è stata realizzata un'analisi sull'uso del territorio durante il periodo 1960-2000. Gli impatti determinati dal cambiamento d'uso sulle risorse naturali sono stati calcolati in relazione alle diverse caratteristiche fisiografiche ed ambientali del territorio "sistemi di terre".

La carta dei "sistemi di terre", in scala 1:100.000, si basa sulla delimitazione di unità geografiche omogenee, in termini di fattori ambientali e risorse agro-forestali, in grado di influenzarne l'uso potenziale e le dinamiche dei possibili processi di degrado.

La carta mostra nove strutture ambientali permanenti, determinate dall'azione concomitante di clima, litologia, morfologia, comunità biotiche e cambiamenti antropici permanenti (es. bonifiche, terrazzamenti, ecc.). Questa carta rappresenta uno strumento preliminare per analizzare e valutare le risorse naturali del territorio dell'aria di studio considerata, l'uso sostenibile del sistema agro-forestale ed il rischio di degradazione determinato dall'uso storico delle terre.

Le transizioni d'uso sono state ricostruite grazie al confronto tra due carte di "land cover"; la prima del 1960 ottenuta per digitalizzazione di una vecchia carta del CNR - Touring Club, la seconda del 2000 acquisita dal "corine land cover". Dall'unificazione delle due leggende sono state estrapolate sei diverse tipologie di copertura: boschi ed arbusteti, praterie, sistemi agricoli ed agroforestali complessi, arborei da frutto, seminativi, aree urbane. Dall'analisi spazializzata delle transizioni

d'uso emergono profondi cambiamenti e sorprendenti persistenze tra le diverse tipologie all'interno dei diversi sistemi di terre, non apprezzabili dalla lettura dei soli dati censuari.

Dalla sovrapposizione ed integrazione delle carte dei sistemi di terre e delle dinamiche di *land cover* 1960-2000 è stato possibile estrapolare altre due carte; la carta del rischio di degradazione con sei possibili tipologie (degrado delle risorse idriche; salinizzazione, erosione, perdita di sostanza organica, urbanizzazione, nessun rischio specifico) e la carta della tendenza del rischio di degradazione delle terre, in funzione del cambiamento di *land cover* osservato nel periodo 1960-2000.

Un accordo di collaborazione con le amministrazioni locali e i servizi tecnici regionali delle due regioni interessate sta portando alla definizione di nuove opzioni di gestione delle risorse naturali per la mitigazione dei processi di degrado, nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale, attraverso la messa a punto di un sistema di supporto alle decisioni.

Abstract

An overview of the most important degradation processes of the natural resources (water, soil and forest) in South Italy was set up in the framework of the RIADE project "Integrated Research for Applying new technologies and processes to combat Desertification", to support the individuation of specific study areas.

A land use analysis, during the period 1960-2000, was carried out in a very representative study area of 15.000 Km² in Puglia and Basilicata.

The impacts of the land use change on natural resources were defined on the base of different physiographic and integrated environmental characteristics (Land Systems Map).

The "land systems" map, set up in scale 1:100.000, is based on the delimitation of homogeneous geographic

units, in terms of environmental factors and agro-forestry resources, able to influence their potential use and the possible degradation processes dynamics.

The map shows nove permanent environmental structures, linked to the integrated long-term action of climate, litology, morphology, biotic community and permanent anthropic changes (e.g. reclaimed land, terrace, soil erosion, etc.). This "land systems" map is a preliminary tool to analyse and evaluate the natural resources of the study rural space, the agro-forestry sustainable use and the degradation risk determined by the historical land use.

Two "land cover" maps were carried out for 1960 and 2000 with six different typologies in the legend: wood and shrub, grassland, agricultural and agro-forestry complex systems, permanent crops, annual crops and urban areas.

The land use transitions during this period show different dynamics between all the typologies described and in each "land systems" context: very deep changes and surprising persistences at the same time, not valuable by means of only census analysis.

The overlapping and the integration of the "land systems" and the "1960-2000 land cover dynamics" maps allowed to produce the "land degradation risk typologies and trend" maps with six possible different risk typologies: water resources degradation, salinization, soil erosion, organic matter loss, urbanization, no specific risk.

An agreement with the local administrations and the regional technical services in the framework of the River Basin and the Rural Development Plans is leading to the definition of new options for water and soil resources management to mitigate the degradation processes, by means of a decision support system.

Introduzione

I cambiamenti di uso delle terre sono uno dei processi che influisce in maniera rilevante sui processi di desertificazione in ambiente mediterraneo. L'interazione tra dinamiche di *land use* e degradazione delle terre è di tipo complesso. Infatti, le trasformazioni del territorio rurale nel mezzogiorno d'Italia nell'ultimo cinquantennio hanno condotto alla riorganizzazione delle attività agroforestali a scala territoriale, con il prevalere di processi di abbandono culturale e rinaturalizzazione all'interno di sistemi di terre caratterizzati da più severe limitazioni ambientali e di accessibilità. Nei sistemi di terre pedemontani, collinari e di pianura caratterizzati da una più elevata capacità produttiva, maggiore potenziale di meccanizzazione, da sistemi irrigui e da migliore accessibilità si sono verificati processi di intensivizzazione culturale. Ambedue i fenomeni – abbandono culturale ed intensivizzazione – producono effetti molteplici e complessi sulle dinamiche di degrado irreversibile delle terre (desertificazione).

Sovente i due processi coesistono con pattern complesso all'interno del medesimo sistema o unità di terre. Se l'impatto sui processi degradativi è evidente nelle aree interessate da intensificazione culturale (erosione, perdita di sostanza organica, squilibri dovuti all'accresciuto fabbisogno idrico ed alla degradazione delle acque superficiali e profonde), anche i processi di abbandono culturale possono avere impatti sfavorevoli. In ambienti costieri italiani, francesi e spagnoli interessati da abbandono culturale è stata riscontrata una progressiva diminuzione di variabilità e diversità del mosaico ecologico, che si accompagna alla diminuzione della frequenza dei fuochi ma, paradossalmente, all'aumento delle superfici incendiate, per il fatto che un singolo fuoco ha modo di propagarsi più speditamente in un paesaggio vegetale semplificato.

Lo studio, realizzato nell'ambito del progetto RIADE "Ricerca Integrata per l'Applicazione di tecnologie e processi innovativi per la lotta alla Desertificazione" (www.riade.net), si propone pertanto di caratterizzare le dinamiche evolutive del *land use* nei differenti sistemi di terre in un'area compresa tra le Regioni Puglia e Basilicata avente estensione di 15.000 kmq circa, analizzando gli impatti che tali dinamiche comportano a carico delle risorse di base (acque, suoli, ecosistemi, paesaggi) e la loro influenza sui processi di degradazione e desertificazione.

L'individuazione dell'area parte da una raccolta sistematica e documentata dei più importanti processi di degrado delle risorse naturali (acqua, suolo e foreste) effettuata nelle regione meridionali italiane nell'ambito del progetto RIADE, al fine di individuare specifiche e significative aree di studio.

Obiettivo dello studio

Analizzare e caratterizzare con l'ausilio di strumenti GIS le dinamiche di uso delle terre nel corso del periodo che ha segnato, in Italia e nell'area di studio, un drastico mutamento del territorio rurale e delle tecniche di produzione in campo agroforestale. Ricerche analoghe realizzate in contesti territoriali analoghi hanno evidenziato come il declino del settore primario, il drastico calo del ruolo dell'occupazione agricola, la contrazione del numero di aziende agricole e forestali ed il calo della SAU e della SAT abbiano prodotto nel periodo preso in considerazione (1960-2000) un marcato cambiamento del paesaggio rurale. Il presente studio si propone di caratterizzare in



maniera dettagliata le dinamiche di transizione ed i cambiamenti d'uso all'interno dei diversi sistemi ed unità di terre presenti nell'area interessata.

Approccio metodologico

Lo studio si propone di analizzare le trasformazioni del territorio rurale e gli impatti dei cambiamenti d'uso sui fenomeni di desertificazione mediante la caratterizzazione:

- delle strutture di lunga durata del paesaggio: i *sistemi di terre* con le loro peculiarità fisiografiche, climatiche, pedologiche e vegetazionali;
- delle dinamiche storiche che hanno interessato *l'uso dei diversi sistemi di terre*, con riferimento all'ultimo quarantennio, caratterizzato nel contempo da profonde trasformazioni e da sorprendenti persistenze.

Tutto ciò, nella convinzione che l'analisi integrata delle caratteristiche permanenti dei sistemi di terre e delle trasformazioni più o meno veloci che ne caratterizzano l'uso da parte delle comunità locali, possa meglio sostenere la produzione di ipotesi di lavoro plausibili relative ai processi di degrado irreversibile delle terre in ambiente mediterraneo.

L'approccio utilizzato è di tipo integrato e si basa dunque sull'analisi di cartografie storiche in ambiente GIS; sulla caratterizzazione ecopedologica dei *land system* presenti nell'area di studio; sul rilevamento di campagna delle caratteristiche pedologiche, vegetazionali, agronomiche in aree rappresentative dei differenti tipi di transizione; sulla predisposizione di matrici e grafici di transizione che illustrano le dinamiche di *land use* nei differenti sistemi di terre; sulla realizzazione di cartografie tematiche raffiguranti i diversi processi di degrado in corso nei diversi sistemi di terre ed il loro trend.

La carta dei "sistemi di terre", in scala 1:100.000, si basa sulla delimitazione di unità geografiche omogenee, in termini di fattori ambientali e risorse agro-forestali, in grado di influenzarne l'uso potenziale e le dinamiche dei possibili processi di degrado.

La carta mostra nove strutture ambientali permanenti, determinate dall'azione concomitante di clima, litologia, morfologia, comunità biotiche e cambiamenti antropici permanenti (es. bonifiche, terrazzamenti, ecc.). Questa carta rappresenta uno strumento preliminare per analizzare e valutare le risorse naturali del territorio dell'aria di studio considerata, l'uso sostenibile del sistema

agro-forestale ed il rischio di degradazione determinato dall'uso storico delle terre.

Le transizioni d'uso sono state ricostruite grazie al confronto tra due carte di "land cover"; la prima del 1960 ottenuta per digitalizzazione di una vecchia carta del CNR - Touring Club, la seconda del 2000 acquisita dal "corine land cover". Dall'unificazione delle due leggende sono state estrapolate sei diverse tipologie di copertura: boschi ed arbusteti, praterie, sistemi agricoli ed agro-forestali complessi, arborei da frutto, seminativi, aree urbane. Dall'analisi spazializzata delle transizioni d'uso emergono profondi cambiamenti e sorprendenti persistenze tra le diverse tipologie all'interno dei diversi sistemi di terre, non apprezzabili dalla lettura dei soli dati censuari.

Dalla sovrapposizione ed integrazione delle carte dei sistemi di terre e delle dinamiche di *land cover* 1960-2000 è stato possibile estrapolare altre due carte; la carta del rischio di degradazione con sei possibili tipologie (degrado delle risorse idriche; salinizzazione, erosione, perdita di sostanza organica, urbanizzazione, nessun rischio specifico) e la carta della tendenza del rischio di degradazione delle terre, in funzione del cambiamento di *land cover* osservato nel periodo 1960-2000.

Un accordo di collaborazione con le amministrazioni locali e i servizi tecnici regionali delle due regioni interessate (Basilicata e Puglia) sta portando alla definizione di nuove opzioni di gestione delle risorse naturali per la mitigazione dei processi di degrado, nell'ambito dei Piani di Sviluppo Rurale, attraverso la messa a punto di un sistema di supporto alle decisioni.

Carta dei sistemi di terre

La carta dei sistemi di terre dell'area pilota RIADE è stata redatta mediante elaborazione in ambiente GIS dei dati desunti dalle seguenti fonti cartografiche:

1. Carta ecopedologica d'Italia, Commissione europea, Centro di ricerca comune, Istituto "Ambiente e sviluppo sostenibile";
2. Carta dei sistemi di terre della provincia di Foggia, facente parte della documentazione del Piano territoriale di coordinamento provinciale.

La carta dei sistemi di terre rappresenta un inventario d'insieme delle risorse ambientali ed agro-forestali del territorio dell'area di studio. L'approccio analitico, di tipo fisiografico ed integrato, è quello dei *sistemi di terre* (FAO, 1998). Esso si basa sul riconoscimento di ambiti geografici

ragionevolmente omogenei per quanto concerne i fattori ambientali che influenzano gli usi agro-forestali ed urbani e le possibili dinamiche degradative.

Essa pertanto illustra le strutture ambientali più o meno permanenti, legate all'azione integrata, nel tempo, del clima, dei substrati, della morfologia, delle comunità biotiche e delle modificazioni antropiche permanenti (es. bonifiche, terrazzamenti, erosione accelerata ecc.).

La legenda della Carta si articola in due livelli gerarchici:

- sistemi di terre;
- sottosistemi di terre;

I *sistemi* individuati nell'area di studio RIADE sono 3:

- pianura alluvionale e costiera;
- pianura terrazzata;
- rilievi collinari e submontani.

I *sistemi di terre* rappresentano il repertorio essenziale di tipologie ambientali necessarie a strutturare e descrivere la complessa articolazione territoriale presente nell'area di studio, a renderla comprensibile, intellegibile agli occhi di osservatori afferenti a diverse discipline.

L'elenco dei sistemi è allo stesso tempo una lista ragionata dei differenti problemi e delle opportunità con cui hanno dovuto confrontarsi nei secoli le popolazioni per soddisfare le diverse esigenze legate all'abitare e al difendersi, al reperimento delle materie prime ed alla produzione di alimenti, alle comunicazioni ed agli scambi.

All'interno di ciascun sistema le interazioni complesse tra clima, morfologia, suolo, manto vegetale indirizzano secondo modalità date i processi idrogeologici, ecologici, e quelli legati alle produzioni agro-forestali. Si tratta di strutture e di pre-esistenze forti, che influenzano permanentemente le dinamiche ambientali, insieme con la vita ed il lavoro degli uomini, in una storia secolare di relazioni e modificazioni reciproche.

L'insieme degli attributi morfologici, funzionali ed estetico-percettivi che caratterizza univocamente ciascun sistema di terre rappresenta dunque, in qualche modo, il risultato di una storia di lungo periodo delle interazioni tra l'uomo e le terre, una storia tutt'ora in corso e nient'affatto conclusa.

Ciascuno dei sistemi si presenta a scala di area vasta come un insieme unitario, dotato di proprietà emergenti che lo caratterizzano rispetto agli altri sistemi. Ciò non esclude che, ad un'analisi di maggior dettaglio, ciascun sistema evidenzia un'articolazione interna in porzioni che, seppur partecipano degli attributi e dei caratteri propri di quel

sistema, si differenziano tra di loro per condizioni ambientali e possibilità d'uso.

Nella legenda della carta dei sistemi di terre vengono pertanto individuati, ad un livello gerarchico inferiore, nove differenti *sottosistemi di terre*, caratterizzati da maggiore uniformità climatica, lito-morfologica, pedologica, vegetazionale, agro-forestale. Se i sistemi di terre rappresentano il lessico di base necessario e sufficiente a raccontare compiutamente la struttura generale dell'ambiente indagato, i sottosistemi di terre costituiscono un repertorio più ampio di concetti e tipologie, al quale è necessario far ricorso per rendere conto delle specificità e delle articolazioni locali.

Così come accennato in precedenza, nella legenda della carta dei sistemi di terre vengono individuati nove differenti sottosistemi di terre:

A- Pianura alluvionale e costiera

A1 - Pianura costiera

A2 - Pianura alluvionale

B- Pianura terrazzata

B1 - Terrazzi bassi

B2 - Terrazzi alti

B3 - Pianori su calcareniti

C - Rilievi collinari e submontani

C1- Collina calcarea

C2 - Collina argillosa sabbiosa

C3 - Rilievi collinari e submontani calcareo-marnosi

C4 - Rilievi calcarei del Gargano

In particolare, i sottosistemi di terre rappresentano all'interno del progetto RIADE, i contenitori geografici più appropriati per l'analisi:

- delle qualità delle terre che ne influenzano l'uso agro-forestale sostenibile;
- del rischio di degradazione delle risorse di base (suoli, acque, ecosistemi);
- delle dinamiche storiche di uso.

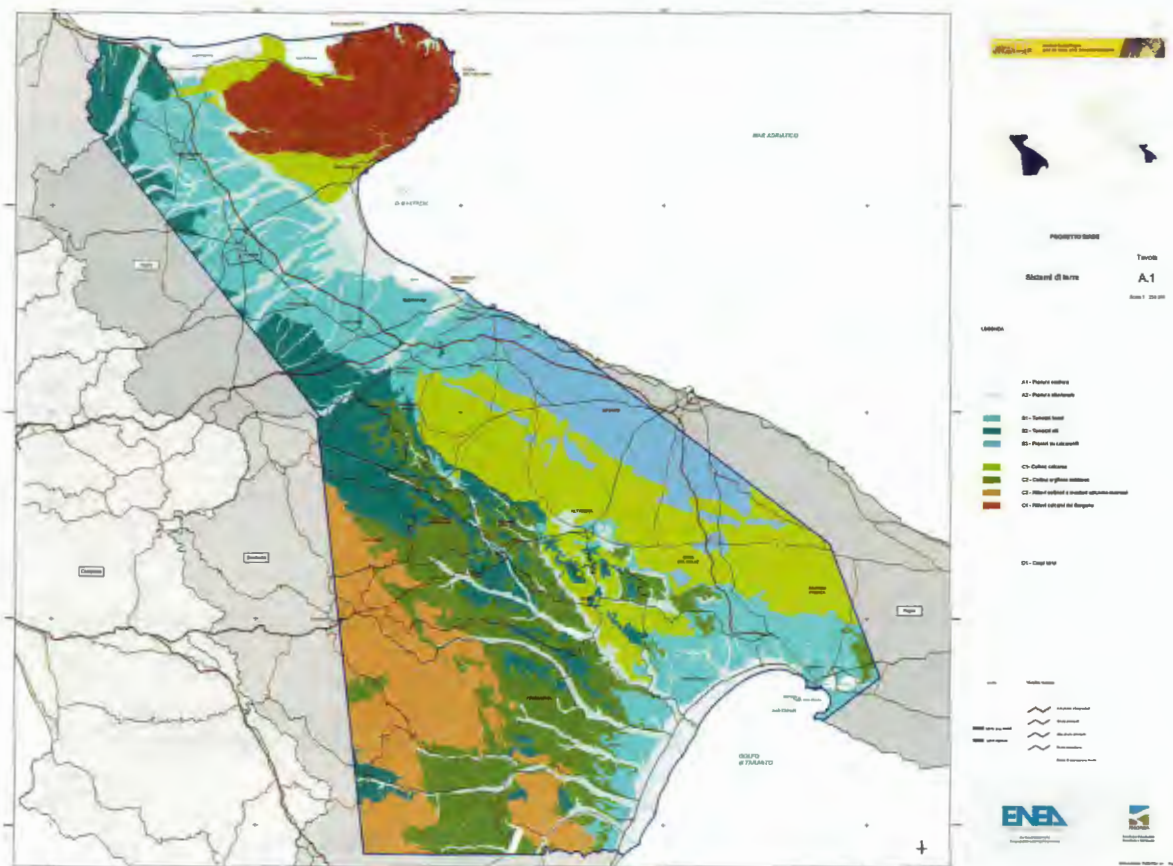
La caratterizzazione degli aspetti avanti menzionati costituirà il principale obiettivo della fase di rilevamento di campagna che sarà oggetto di una successiva fase progettuale.

L'analisi dei cambiamenti delle coperture delle terre 1960-2000

L'analisi delle dinamiche delle coperture delle terre è stata condotta mediante confronto dei seguenti documenti:

- Carta dell'utilizzazione del suolo d'Italia in scala 1:200.000, realizzata dal Centro di Studi di Geografia Economica del CNR, in collaborazione





LEGENDA	ETTARI	% del sistema rispetto al totale
Pianura alluvionale e costiera		
A1 - Pianura costiera	61.087,3	3,5
A2 - Pianura alluvionale	141.599,6	8,2
Pianura terrazzata		
B1 - Terrazzi bassi	318.286,8	18,5
B2 - Terrazzi alti	196.264,5	11,4
B3 - Pianori su calcareniti	117.038,7	6,8
Rilievi collinari e montani		
C1 - Collina calcarea	287.005,3	16,7
C2 - Collina argillosa sabbiosa	262.231,9	15,2
C3 - Rilievi collinari e montani calcareo-marnosi	194.057,6	11,3
C4 - Rilievi calcarei del Gargano	124.346,8	7,2
D1 - Corpi idrici	20.298,6	1,2
Totale	1.722.217,2	100,0

con la Direzione Generale del Catasto e con l'Ufficio Cartografico del Touring Club Italiano. In particolare, il territorio della regione Campania ricade nei fogli n. 15-17-18-19 e pubblicati nel quadriennio 1956-60.

- Corine Land Cover 2000, in scala 1:100.000.

La Carta dell'utilizzazione del suolo pubblicata a cavallo del 1960 dal CNR e dal Touring Club costituisce una fonte di particolare valore conoscitivo, essendo l'unico documento tematico sull'uso

delle terre prodotto su scala nazionale, utilizzando metodi di rilevamento cartografici e non statistici (Calomonicò, 1953), in un momento storico cruciale per il nostro paese, quello cioè immediatamente precedente la fase di intensa urbanizzazione ed industrializzazione che ha contraddistinto l'ultimo quarantennio.

Il confronto in ambiente GIS dei due documenti ha richiesto la georeferenziazione e digitalizzazione della Carta di utilizzazione del suolo del

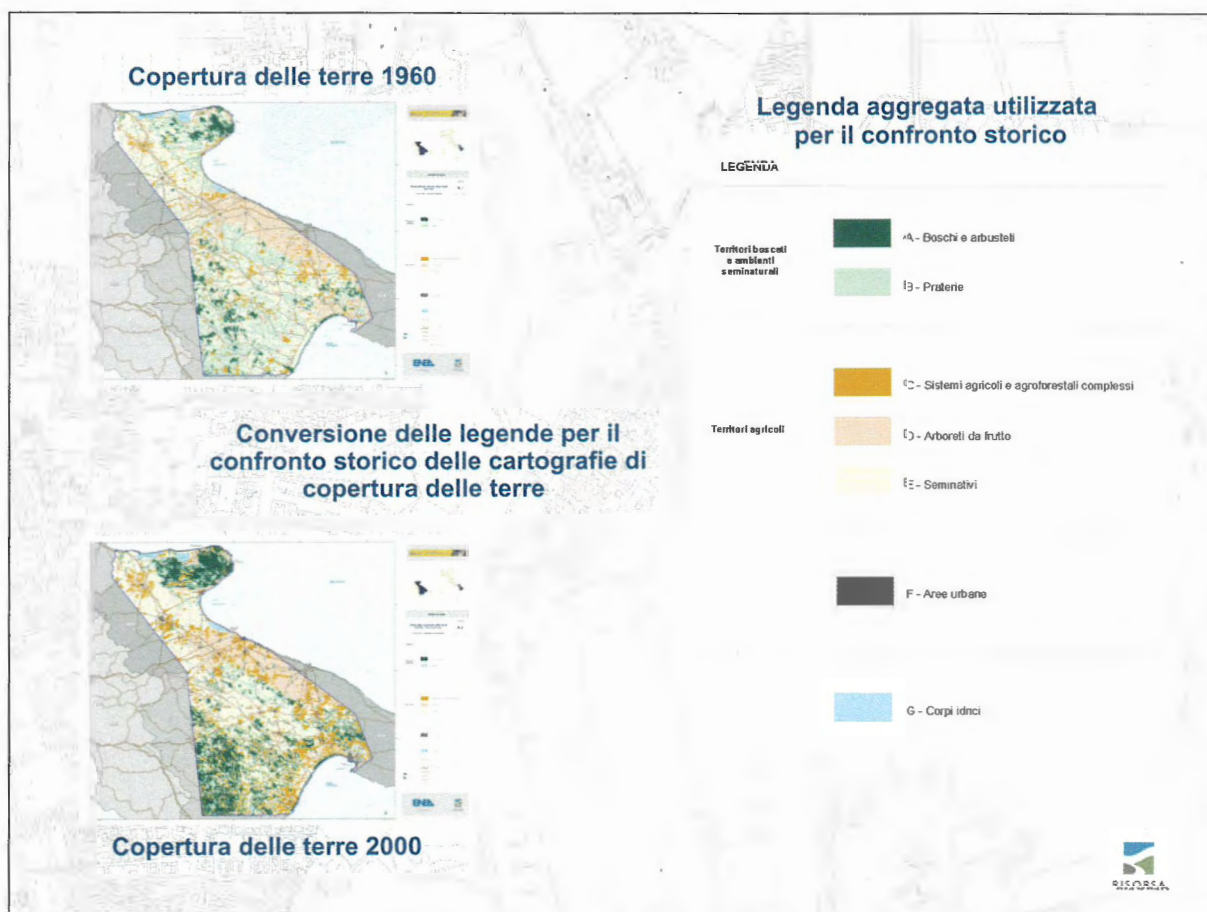
CNR, e la riclassificazione delle due cartografie sulla base di una legenda comune semplificata, articolata in sei unità cartografiche:

- Boschi e arbusteti
- Praterie
- Sistemi agricoli e agroforestali complessi

- Arboreti da frutto
- Seminativi
- Aree urbane

Nella tabella seguente sono schematizzati i dati di uso delle terre al 1960 ed al 2000 relativi all'area di studio.

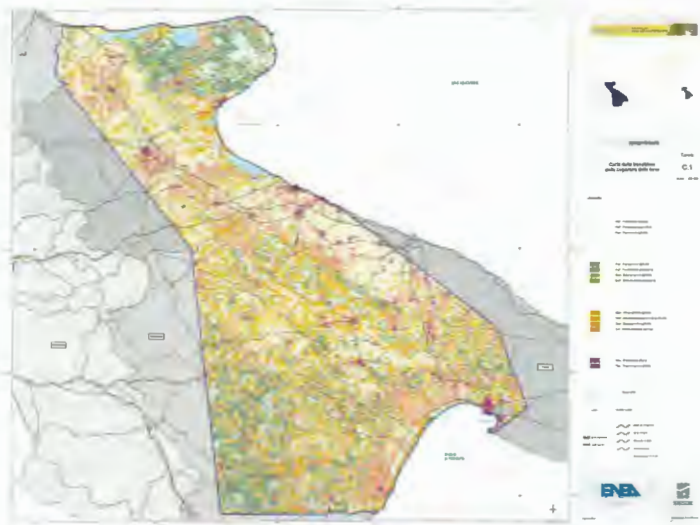
Coperture delle terre	Ettari 1960	Ettari 2000	Saldo netto	Saldo netto %
Boschi e arbusteti	108.605	293.124	+ 184.519	+ 170
Praterie	415.891	118.679	- 297.213	- 71,6
Sistemi agricoli e agroforestali complessi	91.777	257.457	+ 165.680	+ 180,5
Arboreti da frutto	361.184	280.869	- 80.314	- 22,2
Seminativi	707.323	707.509	+ 185	+ 0,03
Aree urbane	10.304	40.313	+ 30.009	+ 291,2



Le dinamiche di cambiamento delle coperture delle terre sono state analizzate per ciascun siste-

ma e sottosistema di terre, con l'ausilio di matrici e grafici di transizione.





Istogrammi di transizione

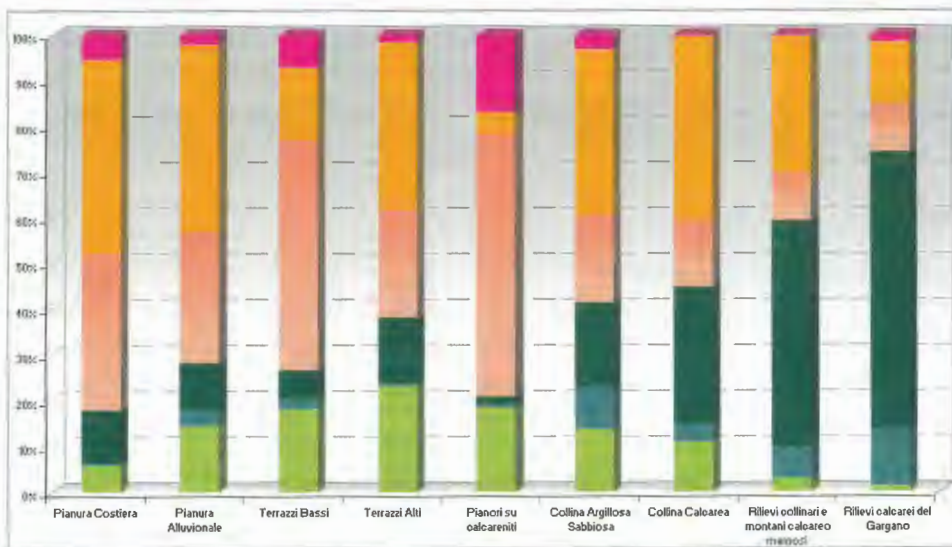
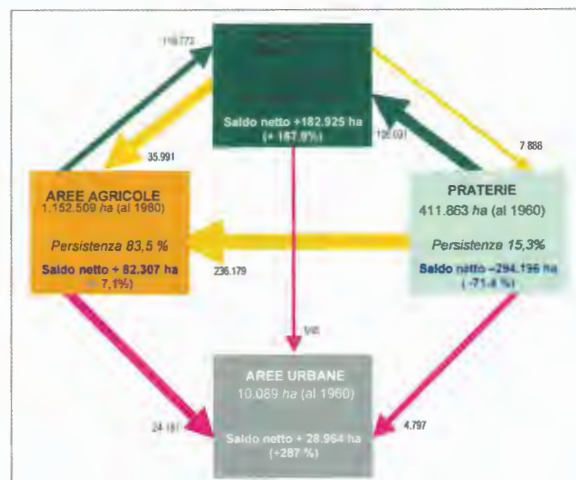


Grafico delle transizioni



Processi di degrado delle risorse naturali

Le informazioni relative alle caratteristiche e alle qualità delle terre nei diversi sottosistemi di terre sono state incrociate in ambiente GIS con quelle relative alle dinamiche di cambiamento delle coperture delle terre con l'obiettivo di analizzare la

distribuzione geografica nell'area di studio:

- del tipo di rischio prevalente di degradazione delle terre;
- delle tendenze evolutive in atto dei rischi di degradazione prevalenti.

In particolare, l'attenzione è stata rivolta ai seguenti processi degradativi:

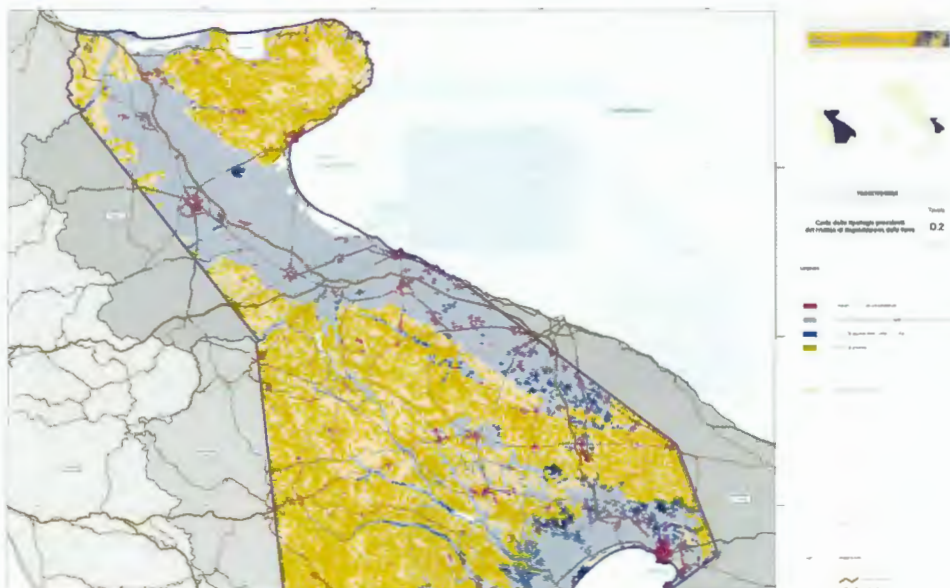
Tipo di rischio di degradazione delle terre	Sigla
Rischio di erosione	E
Rischio di degrado delle qualità biologiche (diminuzione di sostanza organica)	B
Rischio di degradazione delle proprietà chimiche (salinizzazione)	C
Rischio di degradazione dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche (legato al maggiore sfruttamento delle falde a seguito dell'estensione di ordinamenti a più elevata intensività colturale)	D
Consumo di suolo per urbanizzazione	U
Nessun rischio specifico	F

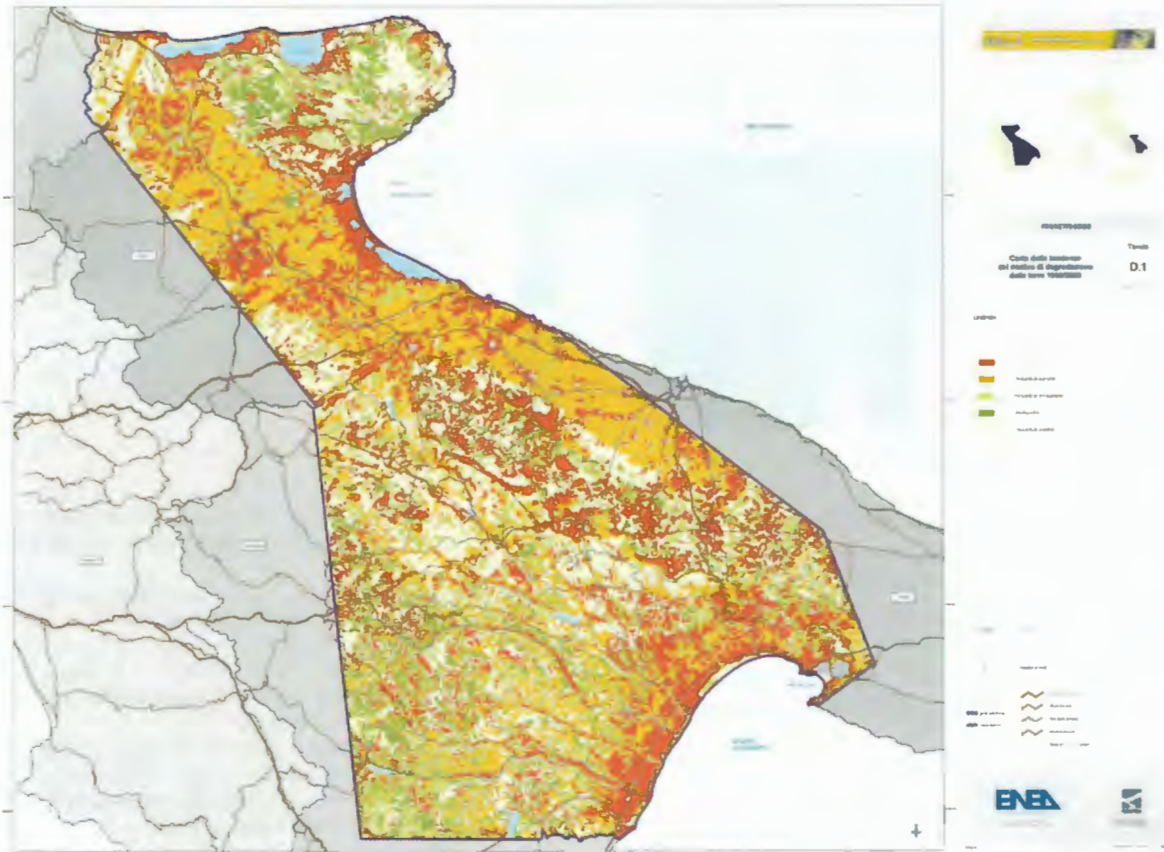
Le tendenze evolutive dei rischi di degradazione prevalenti ipotizzabili in funzione delle dinami-

che di *land cover* osservate nel periodo 1960-2000 sono state classificate come segue:

Tendenze evolutive	Sigla
Presumibile stabilità	0
Aumento	1
Presumibile aumento	2
Presumibile diminuzione	3
Diminuzione	4

Carta del rischio di degradazione delle terre





Possibili interventi di mitigazione: l'attitudine dei sottosistemi di terre all'introduzione di tecniche tradizionali per la conservazione delle risorse di base

Le conoscenze acquisite sulle caratteristiche fisiografiche dei sottosistemi di terre hanno consentito tra l'altro di valutare l'attitudine di ciascun sottosistema all'introduzione delle tecniche tradizionali individuate nell'ambito del progetto.

I risultati della valutazione sono schematizzati in una matrice riassuntiva che prevede quattro classi attitudinali:

- attitudine molto elevata all'introduzione della tecnica;
- attitudine elevata;
- attitudine incerta, da verificare in funzione delle condizioni locali;
- non rilevante: il sottosistema non rappresenta per evidenti motivi un ambito di applicazione di quella particolare tecnica (es. terrazzamenti in pianura).

Conclusioni

Il lavoro svolto contribuisce a delineare, al di là

degli aspetti quantitativi, una geografia del cambiamento la cui conoscenza è indispensabile per la pianificazione sostenibile delle risorse e per la modulazione, a scala locale, delle misure e degli interventi di lotta alla desertificazione e di sviluppo rurale.

Il territorio analizzato ha subito, nel corso degli ultimi quaranta anni, cambiamenti, la cui natura e portata non hanno riscontro in alcuna epoca precedente.

I problemi posti dalla asimmetrica distribuzione dello spazio geografico dei processi contrastanti di intensivizzazione e di abbandono non possono trovare soluzione in una ipotetica compensazione a scala regionale quanto, piuttosto, nella definizione di specifici interventi di riequilibrio alla scala appropriata.

Così, ad esempio, l'aumento dirompente di naturalità che caratterizza un sistema montano in fase di prevalente abbandono non compensa gli squilibri di una pianura sovrautilizzata: i due pro-

Sottosistemi di terre	Tecniche tradizionali									
	Maggese	Avvicendamento	Consociazioni	Sovescio	Fasce di residui colturali	Regimazione acque in eccesso	Zero tillage	Rippatura	Subsoiling	Terrazzamento
Pianura costiera	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Pianura alluvionale	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Terrazzi bassi	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Terrazzi alti	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Pianori su calcareniti	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Collina argillosa sabbiosa	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Collina calcarea	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Rilievi collinari e montani calc. marnosi	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Rilievi calcarei del Gargano	Dark Green	Dark Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

Attitudini all'introduzione della tecnica tradizionale	
Molto elevata	Dark Green
Elevata	Light Green
Incerta, da verificare localmente	Yellow
Non rilevante	Grey

blemi non si elidono a vicenda, ma richiedono piuttosto soluzioni locali specifiche.

È quello che si è cercato di fare con il progetto RIADE, attraverso accordi specifici con gli Enti locali per la realizzazione condivisa di un Sistema di Supporto alle Decisioni, in grado di analizzare le ipotesi di intervento sul territorio e valutarne la reale sostenibilità.

Bibliografia

- Blaikie P. e Brookfield H. (1987). *Land degradation and society*. Routledge, London.
- Boulaine J. (1975). *Geographie des sols*. Collection SUP, Vendôme, Presses Universitaires de France.
- Calomonico C. (1953). *Per la carta della utilizzazione del suolo d'Italia*. Memorie di Geografia Economica, vol. VII. Napoli.
- CEC, (1993). *CORINE Land Cover, guide technique*, Report EUR 12585EN. Office for Publications of the European Communities, Luxembourg.
- CNR, Direzione Generale del Catasto (1956-1960). *Carta della utilizzazione del suolo d'Italia in scala 1:200.000*. Touring Club, Milano.
- Commission of European Communities (1993). *CORINE Land Cover, guide technique*, Report EUR 12585EN. Office for Publ. of the European Communities, Luxembourg.
- Davidson D.A. (1980). *Soil and land use planning*. Longman, London.
- Dent D., Young A. (1981). *Soil survey and land evaluation*. G. Allen & Unwin, Londra.
- Di Gennaro A., Innamorato F.P. e Capone S. (2005). *La grande trasformazione: land cover e land use in Campania*. Estimo e territorio, marzo 2005.
- Di Gregorio A. e Jansen L.J.M. (2000). *Land Cover Classification System (LCCS): Classification concepts and user manual*. FAO, Rome.
- Duhamel C. (1998). *First approximation of a reference land use classification*. Report to the FAO. FAO, Land Use Programme.
- FAO (1995). *Planning for sustainable use of land resources. Toward a new approach*. Land and Water Bulletin, 2. Roma.
- FAO (1998). *World reference base for soil resources*. World Soil Resources, Reports n. 84, Rome.
- Finke P., Hartwich R., Dudal R., Ibanez J., Jamagne M., King D., Montanarella L. e Yassoglou N. (1998). *Georeferenced Soil Database for Europe*. Manual of Procedures, version 1.1. European Soil Bureau, European Commission.
- Gilg A.W. (1996). *Countryside planning*. Second edition. Routledge, London.
- Giordano A. (1999). *Pedologia*. UTET, Torino.
- Green B. (1996). *Countryside conservation*. Third edition. E. 6 FN Spon, London.
- Mather A.S. (1986). *Land use*. Longman, London.
- Mitchell B. (1997). *Resource and environmental management*. Longman, London.
- Selman P. (2000). *Environmental planning*. Second edition. Sage, London.
- Sereni E. (2001). *Storia del paesaggio agrario italiano*. Laterza, Bari.
- Sestini A. (1963). *Il paesaggio*. Collana "Conosci l'Italia", VII. Touring Club Italiano, Milano.
- Soil Conservation Service (1993). *Soil Survey Manual*. 430-V, Issue 1. Washington D.C., Department of Agriculture.
- Vink, A.P.A. (1975). *Land use in advancing agriculture*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York.

* ENEA BIOTEC-DES Gruppo "Lotta alla Desertificazione".

** NRD (Nucleo Ricerca Desertificazione) Università degli Studi di Sassari.

*** Risorsa S.r.l.

