

# CAMBIAMENTI TERRITORIALI E VARIAZIONI DEL LITORALE NELL'AREA LUCANA

di

Nico Bonora  
Francesco Immordino  
Umberto Simeoni  
Edi Valpreda  
Antonio Trivisani

BASILICATA REGIONE *Notizie*

L'evoluzione del litorale sabbioso dipende da un insieme di fattori sia naturali che antropici. Lo studio è stato finalizzato alla valutazione dei cambiamenti dell'uso del suolo nei bacini idrografici dei maggiori fiumi che afferiscono al mar Ionio e come questi siano condizionati dalle attività antropiche che in essi si esplicano. Successivamente la ricerca si è proposta di evidenziare l'impatto che queste variazioni hanno avuto nell'evoluzione della fascia costiera e verificare se e quanto eventuali variazioni climatiche degli ultimi decenni possano aver inciso nell'evoluzione del litorale in questa area del Mare Mediterraneo.

Allo scopo sono state analizzate le variazioni di uso del suolo tra il 1984 e il 2000 nei bacini idrografici lucani mediante due scene multitemporali Landsat 5TM e 7ETM. In particolare, nello studio è stata esaminata l'evoluzione delle aree a suolo nudo ed ad elevata pendenza che sono maggiormente interessate dall'espansione della desertificazione continentale.

Per il medesimo periodo è stata valutata, attraverso uno studio condotto in parallelo (Simeoni & al., RI), l'evoluzione della fascia costiera ionica che borda i bacini.

Lo studio condotto ha evidenziato come il sistema costa, con un tasso di erodibilità potenziale dei bacini invariato o addirittura aumentato, sia maggiormente influenzato dal controllo antropico legato alle attività svolte lungo il corso dei fiumi e nei territori di entroterra. Ciò ha innescato, nell'ultimo cinquanten-

nio, una preoccupante regressione della linea di riva che sta degradando e distruggendo ambienti regionali unici e di elevato pregio naturale.

L'area scelta (fig. 1), la costa ionica della regione Basilicata, si presta a questa analisi in quanto è costituita da spiagge sabbiose, prive di opere di difesa e presenta una tendenza evolutiva di prevalente erosione, con tassi d'arretramento che, negli ultimi decenni, sono sempre più aumentati.

I corsi d'acqua che la alimentano sono i maggiori fiumi del bacino ionico e sono stati oggetto, sin degli anni '50, di importanti interventi idraulici e di costruzioni d'opere di sbarramento.

I territori dei bacini idrografici di questi fiumi sono scarsamente abitati, intensamente adibiti a pratiche agricole e l'area presenta una ben nota tendenza alla continentalizzazione del clima, con vistosi

fenomeni di desertificazione.

Nel presente lavoro vengono proposti alcuni risultati preliminari della ricerca in corso: in particolare sono evidenziate le variazioni intercorse nei bacini idrografici e nella fascia costiera tra il 1984 ed il 2000, attraverso lo studio ed il confronto di immagini multispettrali Landsat 7 ETM e 5 TM.

Queste ultime coprono i bacini idrografici dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Sinni e Agri, per un'estensione complessiva di circa 7.800 km<sup>2</sup>.

Dopo una prima fase di elaborazione su struttura e geometria delle immagini, comprendente georeferenziazione e mosaicatura, si è passati ad una seconda fase di stratificazione dell'area di studio sia sotto il profilo fisiografico-morfologico ed altimetrico, sia sotto quello vegetazionale-agronomico e radiometrico.

L'obiettivo principale delle

stratificazioni consiste nel definire, a priori, zone omogenee sotto l'aspetto fisiografico-morfologico e vegetazionale-agronomico per ottimizzare il processo di classificazione. La bontà dei risultati, valutata attraverso un controllo di qualità con matrici di confusione, dipende in larga misura da questo processo, che si fonda su una attenta analisi dei parametri fisici e delle caratteristiche radiometriche dell'area in esame.

Le immagini Landsat 7ETM e 5TM sono state oggetto di una classificazione controllata ("*supervised classification*") privilegiando una stratificazione ambientale e temporale dettata dalla morfologia del territorio e dagli aspetti fenologici delle colture. Essa segue un *approccio deterministico* che, di volta in volta, esclude nelle singole sub-zone di stratificazione la presenza di alcune colture per ottimizzare il processo classificatorio sulle restanti categorie agricole. Solo operando in questo modo si è potuto, ad esempio, distinguere le aree con processi di desertificazione in atto da terreni agrari solo momentaneamente incolti, dalla fascia costiera sabbiosa e dall'area dunare prive di vegetazione. Ciò ha consentito di calcolare la perdita di terreno agricolo, ottenendo così un indice correttivo per la stima della variazione della quantità di materiale potenzialmente disponibile per l'alimentazione della spiaggia antistante.

Nel caso specifico, trattandosi di un territorio esteso che passa da zone di pianura a fasce altimetriche abbastanza elevate (con una conseguente notevole variabilità dei para-



Fig. 1 - Ripresa Landsat del 1984 (sintesi 7-3-1); il riquadro tratteggiato evidenzia l'area di studio; la linea continua delimita i bacini idrografici dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni.

metri fisico-radiometrici), per realizzare un'accurata classificazione si è ritenuto opportuno suddividere il bacino in zone. A tal fine, utilizzando criteri fisiografico-morfologici, sono state separate le aree di fondovalle fluviali, di zona costiera, di alti terrazzi e, infine di bacino interno. All'interno di quest'ultima zona sono state ulteriormente distinte tre aree in funzione delle caratteristiche vegetazionali-agronomiche, della presenza di aree boschive ad alto fusto e, in particolare, delle peculiarità fisiografico-morfologiche che risultano definire specifici aspetti di pattern radiometrico.

Il territorio in esame è stato dunque distinto in sette settori omogenei al loro interno ("Litorale", "Fluviale", "Area a terrazzi", "Settore Centrale", "Alto Bacino uno", "Alto

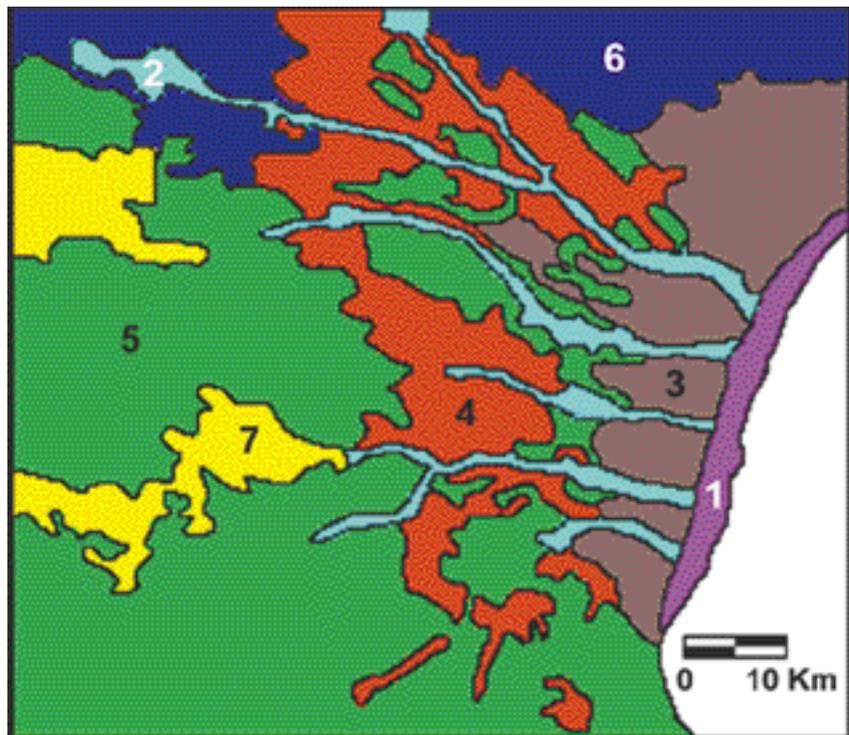


Fig. 2 - Scomposizione dell'area in settori utilizzata per la classificazione dell'uso del suolo: 1) settore litorale; 2) settore fluviale; 3) settore terrazzi; 4) settore centrale; 5) settore boschi; 6) settore alto bacino uno; 7) settore alto bacino due.

Bacino due", "Bosco") sulla cui base è stata eseguita la successiva elaborazione e classifi-

cazione dedotta dalla lettura ed analisi delle immagini satellitari (Fig. 2).

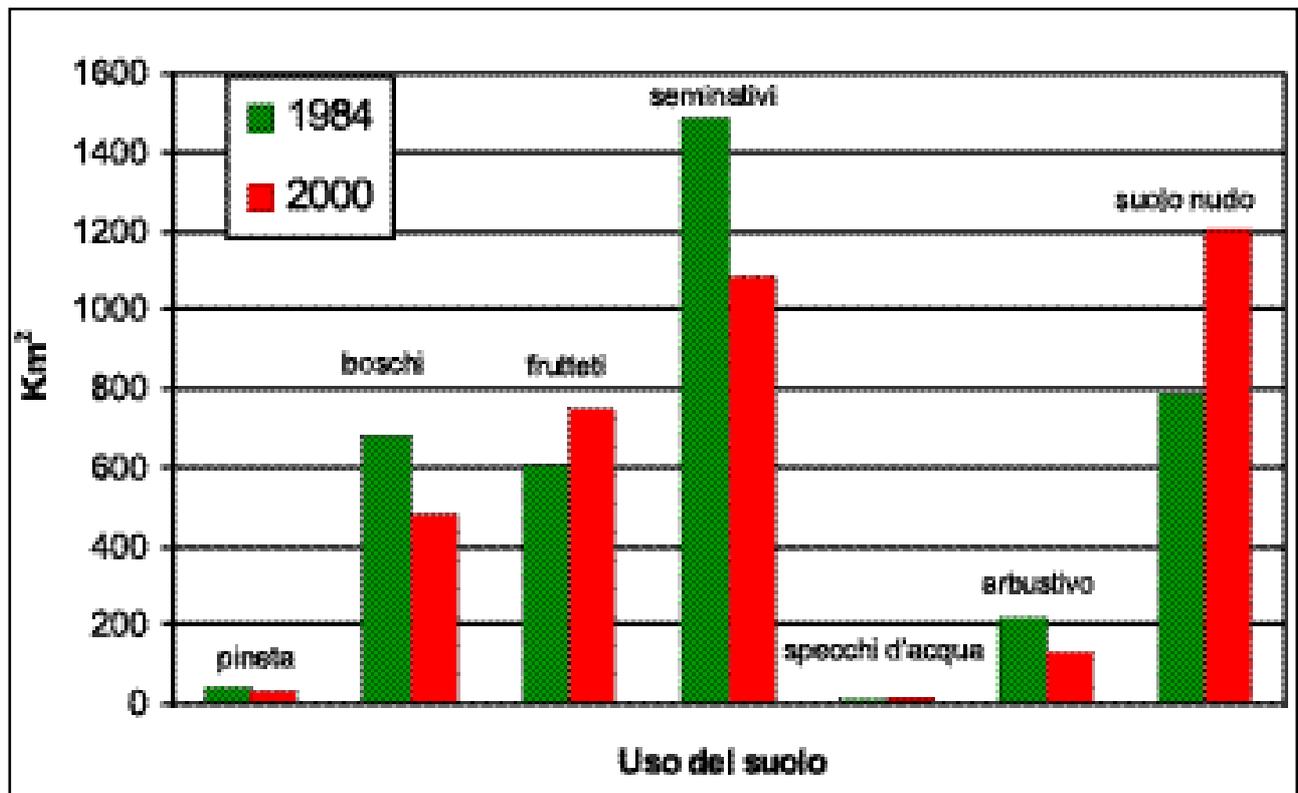


Fig. 3 - Confronto della distribuzione areale delle classi di uso del suolo tra il Settembre 1984 (ripresa Landsat 5 TM) ed Agosto 2000 (ripresa Landsat 7 ETM)

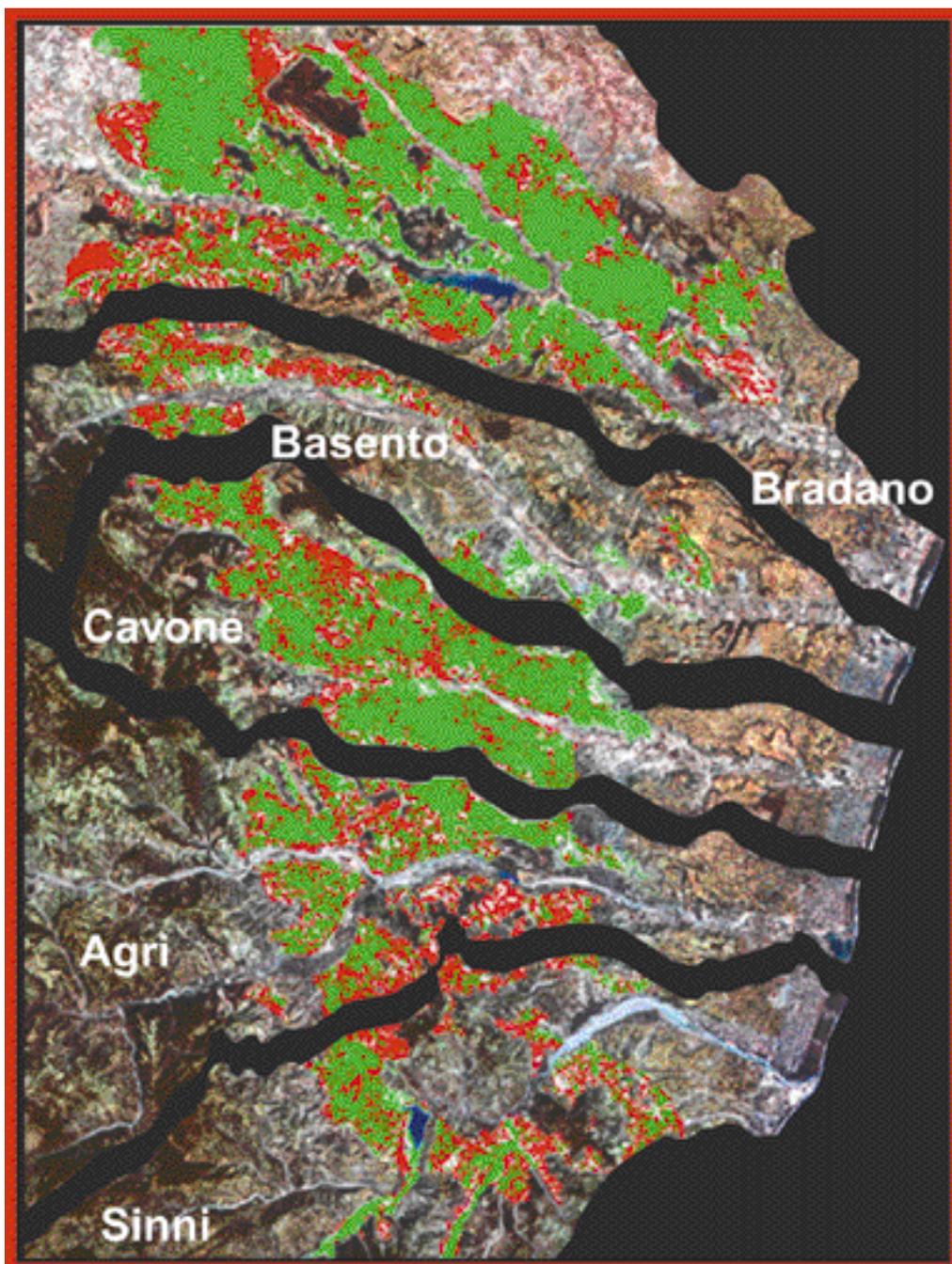


Fig. 4 - Nell'immagine (sintesi Landsat ETM7-3-1 del 2000) vengono evidenziate le distribuzioni delle aree a suolo nudo presenti nei bacini ionici lucani, scomposti per una migliore lettura. Le aree verdi individuano la loro estensione riferita al 1984; quelle rosse, mostrano l'incremento rilevato dal confronto 1984-2000. Per un migliore inquadramento dell'area di studio si rimanda alla fig. 1.

Affiancato ad una serie di rilievi a terra, e tramite l'analisi contestuale delle ortoimmagini GCR del Volo Italia a scala nominale 1:10.000 (realizzato dalla CGR di Parma), sono stati definiti e verificati i caratteri spettrali delle singole categorie di uso del suolo, ritenute più significative ai fini dello studio. Le 11 cate-

gorie così individuate corrispondono a: boschi, aree incendiate, frutteti, pineta, seminativi, specchi d'acqua, seminativo nudo, suolo nudo, vegetazione arbustiva, vegetazione rada, vegetazione spontanea arbustiva. Nella fascia costiera (subsettore "Litorale") l'analisi delle variazioni intercorse tra il 1984 ed il 2000

tramite image processing è stata integrata da analisi di cartografia, ortofoto e foto aeree opportunamente rese omogenee tramite ortorettificazione e georeferenziazione. (Bonora *et al.*, 2002).

Con queste è stato possibile, pur con le limitazioni d'analisi derivanti dall'accuratezza posizionale imposta dai supporti disponibili, evidenziare il trend decisamente negativo che ha caratterizzato l'evoluzione del tratto di litorale lucano ionico e metterlo in relazione con l'evoluzione dell'uso del suolo dei bacini riscontrata negli ultimi 20 anni.

L'analisi multitemporale ha evidenziato delle variazioni, tra la metà degli anni '80 ed il 2000, ascrivibili in parte a scelte antropiche, come ad esempio la diffu-

sione o riduzione di alcune pratiche agricole, ed in parte a modificazioni dell'ambiente connesse a fenomeni "naturali" anche se comunque conseguenti, più o meno direttamente, ad azioni antropiche. Ad esempio, la riduzione della area a pineta litoranea e un suo diffuso degrado è in relazione all'arretramento della

linea di riva controllato dagli interventi idraulici lungo i corsi d'acqua, oppure l'ampliamento delle aree a suolo nudo ed interessate da fenomeni calanchivi nelle aree più interne probabilmente controllato da effetti locali di variazioni climatiche globali. Analizzando i cambiamenti avvenuti nell'uso del suolo si è evidenziata una generale tendenza sia ad una diffusione delle coltivazioni a frutteto rispetto al seminativo e coltivazioni di pioppeti nei fondovalle, sia ad un aumento delle aree boscate a scapito delle aree a seminativo nei settori "Terrazzi" e "Centrale" rappresentati in figura 2. Nelle aree più rilevate ed interne (Settori "Boschi" e "Alto Bacino 2") l'analisi di tali variazioni evidenzia la riduzione della copertura boschiva, ed una maggiore presenza di vegetazione arbustiva cespugliata. L'analisi spaziale di tali variazioni, evidenzia un corrispondente diffuso abbandono delle aree a seminativo. In generale, nell'intera area considerata, si osserva

una riduzione del 5% delle aree boscate, un aumento del 4% delle aree coltivate a frutteto,

una riduzione del 9% delle aree a seminativo e del 3% delle aree cespugliate-

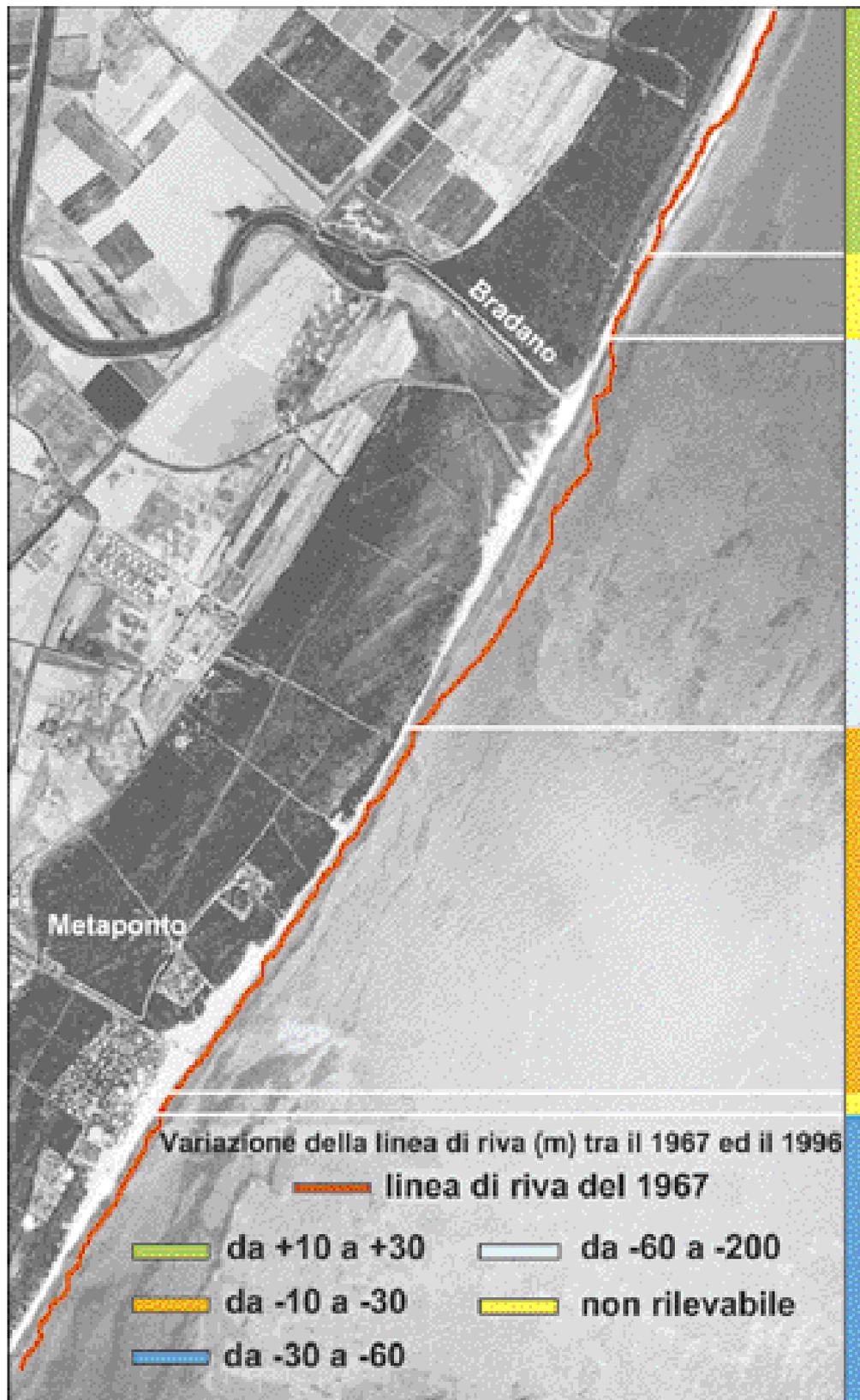


Fig. 5 - Confronto tra le linee di riva del 1967 (cartografia I.G.M.) e 1996 (riprese aeree ALMA); a lato sono evidenziati i tratti con trend omogenei d'evoluzione (in metri).

arbustive ed, infine, un consistente aumento dell'area a suolo nudo che passa dal 21 al 34% (Fig. 3).

L'analisi in dettaglio della distribuzione spaziale di tale tematismo evidenzia inoltre come la diffusione delle zone prive di vegetazione ed ad elevata pendenza abbiano sostituito le aree cespugliate od a seminativo.

Tenendo conto che, in particolare, quest'ultima variazione si colloca interamente nell'area più interna ed a maggiore contrasto morfologico ("Settore centrale"), che presenta un'estensione di circa 1500 km<sup>2</sup>, si desume come essa evidenzi un importante processo di desertificazione in corso nelle aree più interne che, per condizioni intrinseche, sono più sensibili al fenomeno erosivo del suolo (Fig. 4). La perdita di aree utilizzabili a pratiche agricole risulta, se rapportata a questo settore, ben più rilevante passando l'area a suolo nudo dal 50% ad oltre l'80% dell'estensione del "Settore Centrale".

Lo studio evidenzia come a fronte di eventi climatici sempre più intensi e, quindi, con maggiore capacità erosiva vi sia un considerevole aumento della superficie nuda ad alto contrasto morfologico. Questi due fattori combinati assieme determinano, verosimilmente, una maggiore disponibilità di materiale dilavato e quindi in sospensione: i valori di portata rilevati nel Bradano confermano tale tendenza (Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata, 2001)

L'evoluzione registrata nella fascia costiera (Fig. 5) evidenzia invece una netta tendenza all'erosione che tende ad

accentuarsi proprio negli ultimi 25 anni (Simeoni et al, 2002). Il tratto litorale meno in crisi corrisponde all'area di foce del Cavone, nel cui corso non vi sono rilevanti opere idrauliche, come negli altri corsi d'acqua, e nel cui bacino è stata registrata una evidente tendenza all'aumento delle aree a suolo nudo.

#### **Bibliografia**

- Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata (2001), *Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio idrogeologico*.
- BONORA N., IMMORDINO F., SIMEONI U., VALPREDA E. (2002), *Interaction between catchment basin management and coastal evolution*. International Journal of Coastal Management, in stampa.
- MARCOLONGO B., EVANGELISTA F. (1998), *Relazione conclusiva su uso del suolo e predisposizione al dissesto del bacino del fiume Adige*. Rapporto Tecnico, CNR-IRPI, Padova.
- SIMEONI U., TESSARI U., ZAMARIOLO A., BONORA N., FONTOLAN G., BURLA I., TRIVISANI A. (2002), *Produzione ed elaborazione dati per la definizione di indicatori delle relazioni tra evoluzione bacini ed evoluzione costa in aree prototipali in Basilicata e Veneto*, Rapporto Tecnico Università di Ferrara.