

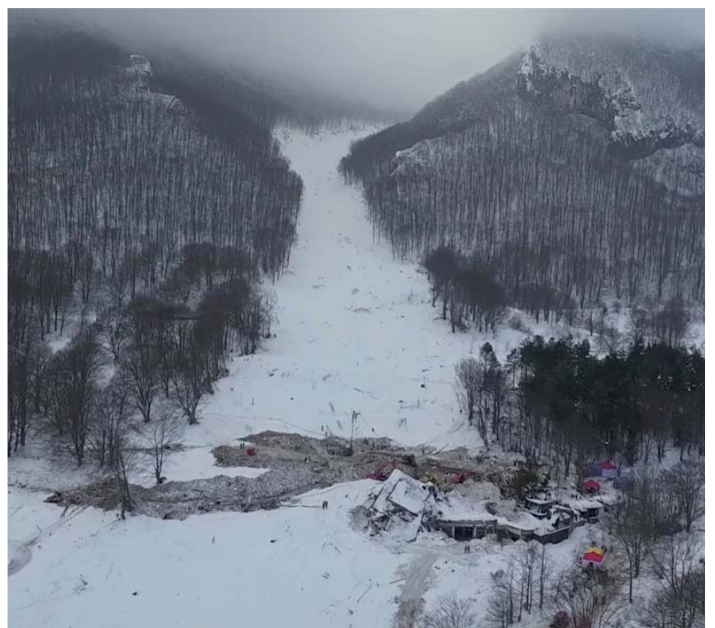
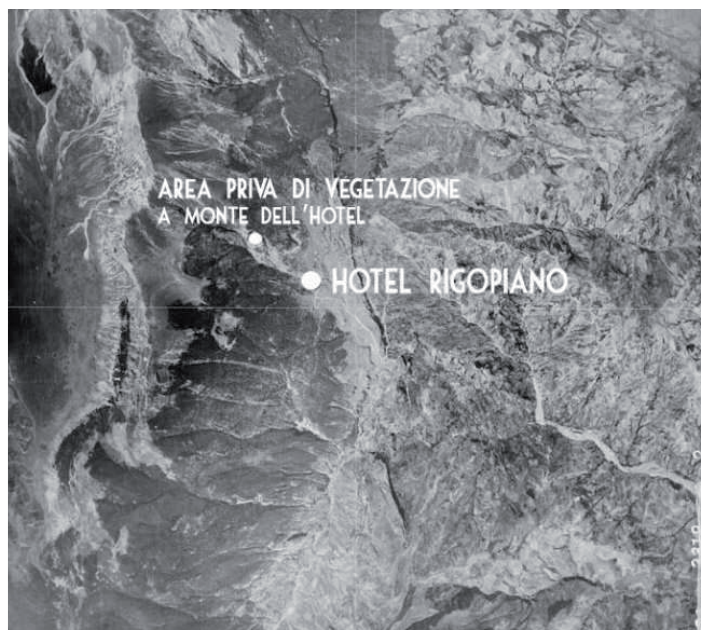
Geologia dell'Ambiente

Periodico trimestrale della SIGEA
Società Italiana di Geologia Ambientale



1/2017

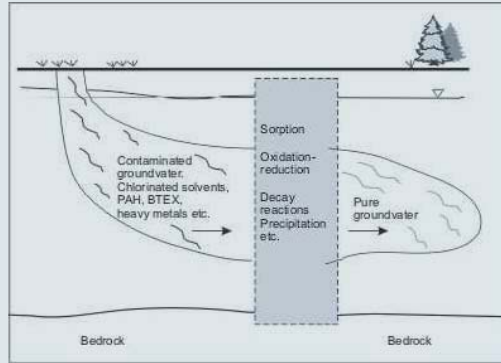
ISSN 1591-5352



Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1 comma 1 - DCB Roma



Sigea - Società Italiana di Geologia Ambientale organizza il corso di aggiornamento professionale **La Bonifica dei Siti Inquinati**



Roma, Via Livenza, 6 (Aula "Medici" della FIDAF)

29/30/31 Marzo 2017

Media Partner **ACER-AQ**

Con il Patrocinio di: CATAP, FIDAF.



Finalità

Il Corso si propone di informare e aggiornare i partecipanti sulla procedura della bonifica dei siti inquinati, secondo un approccio pratico/applicativo: dopo una introduzione inerente la normativa nazionale, saranno evidenziati gli aspetti relativi alla caratterizzazione e bonifica/messa in sicurezza d'emergenza dei Siti sia a livello regionale che nazionale (SIN), illustrando con casi di studio le esperienze dei docenti in diversi contesti.

Tale Corso è diventato un appuntamento per i professionisti interessati alla materia della bonifica, in quanto si tiene regolarmente ogni anno dal 1998.

Le lezioni si terranno per tre giorni consecutivi, dalle 09.00 alle 18,00.

Durata del corso: 24 ore.

Ai corsisti verrà fornito materiale didattico e, al termine del corso, un attestato di partecipazione.

Per i geologi iscritti all'Albo professionale sono stati richiesti 48 crediti formativi ai fini dell'APC.

Programma

Normativa italiana. Stato di attuazione del Programma Nazionale di Bonifica, Piani Regionali di Bonifica. Iter procedurale e tecnico per eseguire un intervento di messa in sicurezza d'emergenza. Messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale di siti inquinati da amianto. Interventi di bonifica della falda in presenza di agglomerati industriali attivi e dismessi. Inquinamento delle falde idriche: metodologie di indagine, caratterizzazione, modellistica numerica, metodi e tecniche di disinquinamento. Messa in sicurezza d'emergenza e bonifica delle discariche. Le barriere permeabili reattive (PRB). Tecnologie di bonifica standard e innovative: biorisanamento in situ degli idrocarburi clorurati. Problematiche nell'esecuzione del piano di caratterizzazione. Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati. Caratterizzazione e bonifica dei punti vendita carburanti. Casi di studio relativi ai siti di interesse nazionale. Aspetti procedurali nella gestione dei rifiuti all'interno dei siti contaminati.

DOCENTI

Esperti appartenenti ai seguenti enti pubblici e privati: Istituto Superiore di Sanità, Università di Milano, ARPA Lazio, Università "La Sapienza" Roma - Dipartimento Chimica, INAIL, ISPRA, IRSA, Invitalia Attività Produttive, Golder Associates, Earthwork Professionisti Associati.

Direzione scientifica del corso: Dr. Ing. Marco Giangrasso

Coordinamento didattico-scientifico: Dr. Geol. Daniele Baldi

IL CORSO È RIVOLTO AI SOCI SIGEA: LA QUOTA DI ISCRIZIONE AL CORSO È PARI A 200 EURO.

PER CHI NON È SOCIO SIGEA, È POSSIBILE ADERIRE ALLA ASSOCIAZIONE FACENDONE DOMANDA E PAGANDO LA QUOTA ANNUALE, PARI A 30 EURO: TALE QUOTA DI ADESIONE VA PAGATA A PARTE, PRIMA O CONTESTUALMENTE ALL'ISCRIZIONE AL CORSO

Informazioni: www.sigeaweb.it, bsi@sigeaweb.it

AVVISO DI PAGAMENTO DELLA QUOTA SOCIALE 2017

Si comunica a tutti gli iscritti alla SIGEA che per l'anno 2017 la quota associativa, pari ad un importo di euro 30.00, rimarrà invariata, con scadenza **31 marzo 2017**. La quota va versata a mezzo bonifico bancario **Banco Posta**, codice IBAN: **IT 87 N 07601 03200000086235009**, intestato a Società Italiana di Geologia Ambientale, Roma, riportando i dati del socio iscritto e la causale del versamento.

Geologia dell'Ambiente

Periodico trimestrale della SIGEA
Società Italiana di Geologia Ambientale

Associazione di protezione ambientale a carattere nazionale riconosciuta dal Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare, con D.M. 24 maggio 2007, G.U. n. 127 del 4.6.2007

N. 1/2017

Anno XXV - gennaio-marzo 2017

Iscritto al Registro Nazionale della Stampa n. 06352
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 229
del 31 maggio 1994

Comitato scientifico

Mario Bentivenga, Aldino Bondesan,
Giancarlo Bortolami, Giovanni Bruno,
Giuseppe Gisotti, Giancarlo Guado,
Giacchino Lena, Giacomo Prosser,
Giuseppe Spilotro

Consiglio Direttivo nazionale 2016-2019

Daniilo Belli, Lorenzo Cadrobbi, Franco D'Anastasio
(*Segretario*), Daria Duranti (*Vicepresidente*),
Antonello Fiore (*Presidente*), Sara Frumento,
Fabio Garbin, Enrico Gennari, Giuseppe Gisotti
(*Presidente onorario*), Giacchino Lena
(*Vicepresidente*), Luciano Masciocco, Michele
Orifici, Vincent Ottaviani (*Tesoriere*), Angelo Sanzò,
Livia Soliani

Comitato di redazione

Fatima Alagna, Federico Boccalaro,
Giorgio Cardinali, Francesco Cancellieri,
Valeria De Gennaro, Fabio Garbin, Giacchino Lena,
Maurizio Scardella, Andrea Vitturi

Direttore responsabile

Giuseppe Gisotti

Procedura per l'accettazione degli articoli

I lavori sottomessi alla rivista dell'Associazione, dopo che sia stata verificata la loro pertinenza con i temi di interesse della Rivista, saranno sottoposti ad un giudizio di uno o più Referees.

Redazione

SIGEA: tel. 06 5943344
Casella Postale 2449 U.P. Roma 158
info@sigeaweb.it
www.sigeaweb.it

Progetto grafico e impaginazione

Fralerighe
tel. 0774 554497
info@fralerighe.it
www.fralerighe.it

Pubblicità

SIGEA

Stampa

Tipolitografia Acropoli, Alatri - FR

La quota di iscrizione alla SIGEA per il 2017 è di € 30 e da diritto a ricevere la rivista "Geologia dell'Ambiente". Per ulteriori informazioni consulta il sito web all'indirizzo <http://www.sigeaweb.it>

Sommario

Geositi e Parchi per lo Sviluppo Rurale delle Aree Interne:
un contributo di riflessione sull'area del Matese molisano

MARIA B. FORLEO, VINCENZO GIACCIO, LUIGI MASTRONARDI,
NADIA PALMIERI

3

Principali studi sul rischio desertificazione in Sicilia

FRANCESCO CANCELLIERI, VINCENZO PICCIONE,

VINCENZO VENEZIANO

9

Ipotesi sull'evoluzione geomorfologica pleistocenico-
olocenica dell'area ad ovest della dorsale di Cingoli
tra i fiumi Chienti ed Esino

ROBERTO RANCIARO

17

Frane e dissesti: una risorsa per il turismo?

VITTORIO FENTI

27



A questo numero è allegato il supplemento digitale degli atti del convegno *Idee per salvare Civita di Bagnoregio*, Bagnoregio, 31 ottobre 2015, scaricabile all'indirizzo web www.sigeaweb.it/supplementi.html

In copertina: Presentiamo alcune immagini relative alla catastrofe di Rigopiano del 18/01/2017. Dall'alto in basso, da sinistra a destra.

1. L'aspro ed elevato paesaggio montano del Gran Sasso dove si è verificata la valanga, ricco di creste e canali.
2. Il vecchio Rifugio: dietro il Rifugio è visibile il canalone lungo il quale è scesa la valanga. Secondo alcuni esperti di valanghe che si erano interessati del sito, il canalone e l'area terminale dello stesso costituivano un'area ad elevato pericolo valanghivo.
3. L'Albergo Rigopiano, che costituiva un ampliamento del Rifugio e quindi ubicato nello stesso sito ad elevato pericolo di valanga. Questa slavina di neve e detriti, di grandi proporzioni, si è distaccata da una linea di cresta del Monte Siella, si è propagata lungo il sottostante canalone fino a raggiungere l'Albergo, situato alla foce del canalone, travolgendolo.

Le cronache del 2016, tra commemorazioni ed eventi geologici, ci hanno fatto ricordare che l'Italia è un Paese massimamente esposto ai rischi geologici; dall'estate 2016 ci stiamo rendendo conto che siamo un Paese, un Bel Paese, esposto al rischio sismico. I nostri cataloghi storici riportano tanti terremoti distruttivi che hanno cancellato centri abitati e popolazioni. I nostri avi associando il terremoto a una punizione divina o a un fatto raro e irripetibile ricostruendo i centri abitati, già colpiti, negli stessi luoghi e modificando di poco le tecniche costruttive. Oggi abbiamo da adeguare gran parte del patrimonio edilizio, storico e non, soggetto al rischio sismico.

Siamo un Paese che chiede protezione ai santi e adora le sue tradizioni storiche, come l'esibizione durante le feste patronali degli sbandieratori vestiti con abiti d'epoca, ma non riusciamo, da quaranta anni, da quando sono state approntate le prime norme antisismiche sulle costruzioni, a realizzare interventi sul patrimonio edilizio in modo da far resistere i fabbricati ai sismi attesi. Non riusciamo a trovare un percorso d'incentivazione economica programmata per far adeguare sismicamente gli edifici pubblici e aperti al pubblico, il patrimonio storico culturale e quello privato. Ai terremoti si associano altri eventi naturali, chiamati da molti "catastrofi naturali" solo perché nella loro naturale evoluzione interferiscono con le nostre opere e cancellano in pochi secondi le nostre vite e le nostre opere. È già successo nel recente passato, nel 1985 in Val di Stava – Trentino Alto Adige (devastati gli alberghi Erica, Dolomiti, Stava e Miramonti), nel 2000 a Soverato – Calabria (distrutto il camping Le Giare), nel 2016 ad Amatrice – Lazio (crollato l'Hotel Roma) ed è successo anche nel gennaio 2017 a Farindola – Abruzzo (Hotel Rigopiano). Pensiamo di andare serenamente in vacanza salutandoci i nostri parenti e amici e diamo per scontato che qualcuno, lo Stato, abbia verificato la sicurezza dei luoghi che custodiranno il nostro tempo libero, le nostre vite e quelle dei nostri figli, ma non è sempre così. La vicenda di Rigopiano, la cui struttura originaria era un ricovero estivo per pastori, ma per loro fortuna d'inverno i pastori e gli animali stanno a valle, ci ha riportato l'attenzione su due questioni tra loro collegate: come siamo poco attenti alla prevenzione di pericoli naturali che sono, e nel caso di Rigopiano lo erano stati, noti e catalogati e come siamo cresciuti negli anni nella gestione dei soccorsi. Forse il secondo aspetto è

conseguenza dell'inadeguatezza del primo. Si è preferito potenziare i soccorsi, valorizzando lo spirito di solidarietà di migliaia di cittadini volontari, ma perché non si è stati in grado di programmare interventi di prevenzione? Forse si è preferito aspettare l'evento perché in emergenza si gestiscono più facilmente le risorse economiche, grazie a leggi speciali, e si riescono a realizzare interventi "spendibili" nella durata del mandato elettorale? La vicenda dell'Hotel Rigopiano, una montagna, un canalone, un ricovero di montagna trasformato in struttura turistica allo sbocco del canalone, una prima nevicata la cui superficie si ghiaccia e una seconda abbondante nevicata, rientra tra quelle tragedie del nostro Belpaese prevedibili e previste; una situazione nella quale non siamo stati in grado di proteggere noi stessi, le nostre vite, le nostre opere, andando a interferire con eventi naturali la cui forza è di difficile contenimento. Alla tragedia annunciata dell'Hotel Rigopiano abbiamo voluto dedicare la copertina di questo numero, perché rimanga il più possibile impressa nella memoria di tutti che questa tragedia era prevedibile e prevista.

In queste fasi della vita del Paese le azioni delle associazioni culturali tecnico-scientifiche, come la Sigea, diventano utili e concrete; in queste fasi tutti gli aderenti alle associazioni tecnico-scientifiche nelle materie delle Scienze della terra assumono un ruolo attivo di sensibilizzatori sui problemi della previsione e prevenzione dei pericoli naturali. Sono questi i momenti in cui i non addetti ai lavori sono "assetati" d'informazioni e risposte. In queste circostanze comprendiamo che la promozione della cultura geologica deve continuare e potenziarsi, coinvolgendo la società civile e trovando in essa una cassa di amplificazione che faccia arrivare il messaggio a coloro che, nell'onore del mandato elettorale, prendono decisioni per la qualità della vita dei cittadini e la tutela dell'ambiente.

Il nostro impegno come Sigea anche per il 2017 continuerà nel promuovere i temi della previsione e prevenzione dei rischi geologici. Abbiamo in programma una collaborazione con Italia Nostra e con altre associazioni che prevede tre seminari sui rischi geologici quali il rischio sismico, il rischio alluvioni e il rischio erosione costiera da realizzare in tre diverse regioni. I seminari saranno organizzati rispettivamente nelle Marche, in Toscana e in Calabria. Continua il nostro impegno educativo per la promozione e tutela del patrimonio geologico con una nuova edizione del Concorso

fotografico "Scopri e fotografa il patrimonio geologico" rivolto agli studenti delle scuole medie superiori. La novità di quest'anno è il patrocinio avuto dall'Ispra e il coinvolgimento nel progetto di tre regioni: Lazio, Puglia e Sicilia. Come ogni anno anche per il 2017 viene organizzato il corso di "Bonifica sui siti inquinati", un corso che nel 2017 raggiunge la sua 20ª edizione. Nel 2016, nei mesi successivi al corso base primaverile, abbiamo proposto moduli specialistici, esperienza che abbiamo intenzione di ripetere anche per il 2017.

Continua la nostra collaborazione con le altre associazioni e organizzazioni con scopi statutari analoghi ai nostri; abbiamo siglato un protocollo con l'Associazione Reti Polivalenti allo scopo di migliorare la qualità dell'informazione on-line e stiamo collaborando per il concorso fotografico "Obiettivo Terra", organizzato dalla Società Geografica Italiana e dalla Fondazione UniVerde, nella menzione speciale dedicata alla difesa del suolo.

Per aumentare la partecipazione dei soci alla vita attiva del nostro sodalizio abbiamo deciso come Consiglio Direttivo di pubblicare sulla home page del sito web le foto di paesaggi geologici da voi scattate in Italia e nel mondo; di darvi la possibilità di proporre iniziative ed eventi culturali in ambito locale e nazionale; di raccogliere le vostre disponibilità per le richieste di candidature a far parte di comitati che ci arrivano da parte del Ministero dell'Ambiente e dagli Enti locali.

Tutte le attività in programma e le procedure di coinvolgimento dei soci sono nel sito web www.sigeaweb.it e sulla pagina Facebook della Sigea, per questo vi invitiamo a visitare il sito e vi chiediamo di essere promotori presso i vostri amici e colleghi delle tante attività che organizziamo, invitandoli ad aderire alla Sigea nello spirito di allargare il fronte del confronto e del dialogo.

Le tante attività previste chiedono anche una programmazione economica ed è per questo che diventa fondamentale pagare la quota annuale nei primi mesi dell'anno; quota che il Consiglio Direttivo ha voluto tenere invariata. Noi contiamo sul tuo sostegno e il tuo contributo, tu continua a contare sulla nostra associazione che si pone come scopo quello di promuovere e diffondere la cultura geologica, la cultura della prevenzione dei rischi geologici per la tutela della vita umana e dell'ambiente.

ANTONELLO FIORE
presidente@sigeaweb.it

Principali studi sul rischio desertificazione in Sicilia

Main studies on the risk of desertification in Sicily

FRANCESCO CANCELLIERI
Sigea Sicilia – V. Presidente, Italia (2009-2016)

VINCENZO PICCIONE
Università di Catania, Dipartimento di Scienze
Biologiche, Geologiche e Ambientali, Italia

VINCENZO VENEZIANO
Ph.D. in Biologia ed Ecologia Vegetale in Ambiente
Mediterraneo, Catania, Italia

Parole chiave (*key words*): desertificazione (*desertification*), MEDALUS, cartografie (*thematic maps*), Sicilia (*Sicily*), cambiamenti climatici (*climate change*)

RIASSUNTO

Gli AA. ripercorrono preliminarmente le tappe della restituzione georiferita del rischio desertificazione in Sicilia. Nella seconda parte presentano lo stato dell'arte dell'analisi multitemporale del rischio desertificazione secondo la procedura MEDALUS. Chiude il contributo un richiamo agli approfondimenti esitati e in corso.

ABSTRACT

The AA. retrace preliminarily the stages of risk desertification's georeferenced return in Sicily. In the second part they present the stage of multi-temporal analysis of the desertification risk with the MEDALUS procedure. It closes the contribution a reference to the hesitated and on going in depth.

INTRODUZIONE

Cattiva gestione delle coltivazioni, grandi pascoli, disboscamenti, utilizzo irrazionale delle risorse idriche sono tra i maggiori responsabili della *desertificazione* dei terreni.

Nulla a che vedere con la *desertizzazione*, ossia l'avanzata naturale dei deserti. Per come li conosciamo, quest'ultimi discendono da processi naturali sviluppatasi in lunghi intervalli di tempo e con modifiche intervenute indipendentemente dalle attività umane.

Desertificazione è una terminologia nota dal 1949 quando il botanico Aubreville pubblicò un libro su *clima, foreste e desertificazione dell'Africa tropicale* e la definì trasformazione di un terreno produttivo in deserto, risultato dell'erosione del suolo ad opera dell'uomo. Per Aubreville le cause maggiori erano il disboscamento, l'uso indiscriminato del fuoco e le coltivazioni di tipo estensivo.

FAO-UNEP-UNESCO (1977-79) ci restituiscono una delle migliori definizioni del fenomeno desertificazione "*riduzione irreversibile della capacità del suolo a produrre risorse e servizi, a causa di limitazioni climatiche e di attività antropiche*".

È un processo complesso e non riconducibile a un solo fattore, bensì alla interazione di molteplici cause che qui per brevità possiamo distinguere in:

- *predisponenti* (ad esempio: *morfologia e orografia, copertura vegetale*);
- *scatenanti* (ad esempio: *clima e sua variabilità*);
- *acceleranti* (ad esempio: *processi fisici, chimici e biologici di degrado del suolo*).

LE PRINCIPALI TAPPE DELLA DESERTIFICAZIONE

1951 L'UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) lanciò il *Major Project on Scientific Research on Arid Lands*. Il progetto produsse interesse grazie alla pubblicazione di un bollettino, di provvedimenti per la concessione di fondi a istituti di ricerca sulle zone aride, all'organizzazione di conferenze varie nonché la pubblicazione di ricerche e rapporti speciali.

1962 Il *Major Project* terminò ma venne inglobato nel più generale programma dell'UNESCO sulle *risorse naturali*.

1969-1973 Ciad, Mali, Mauritania, Niger, Senegal, Volta Superiore subirono una gravissima siccità che attestò il fallimento degli aiuti a posteriori e riaccese l'interesse verso i temi della siccità e della desertificazione.

1977 L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite convocò a Nairobi (Kenya) una Conferenza Internazionale sulla desertificazione alla quale parteciparono quasi 100 nazioni e numerose organizzazioni internazionali, governative e non. La Conferenza definì la desertificazione "*Riduzione o distruzione del potenziale biologico del terreno che può condurre a condizioni desertiche*" a prescindere dalla collocazione geografica, dalle caratteristiche climatiche, dalle cause e dai processi.

1977 Il Governo italiano ratificò con la legge n. 170 del 4 giugno 1977 la *Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta contro la desertificazione* e, con essa, la definizione di desertificazione "*degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride e sub-umide secche*".

1992 L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite nell'ambito della Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro, espresse la necessità di creare un Comitato Negoziatore Intergovernativo incaricato di preparare entro il giugno del 1994

il testo di una *Convenzione per Combattere la Desertificazione* nei paesi colpiti da grave siccità e/o desertificazione (United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD). **1996** La *Convenzione per combattere la Desertificazione* venne ratificata a Parigi ed entrò in vigore il 26 dicembre.

1997 L'Italia ratificò la Convenzione il 6 giugno.

1999 All'interno del IV Programma Quadro di Ricerca sul tema Ambiente e Clima, la Comunità Europea promosse e finanziò studi e ricerche sul tema della desertificazione nel bacino del Mediterraneo (progetti MEDALUS, ARIDUS, EUROMED). Da tali ricerche discese una ricca messe di informazioni e risultati. Le aree campione evidenziarono la concomitanza di climi aridi con episodi di siccità, erosività delle piogge, erodibilità dei suoli, sfruttamento delle falde idriche, salinizzazione dei suoli e delle acque, deforestazione, sovrappascolamento e abbandono delle terre. Di converso, gli ecosistemi delle zone aride che non presentavano attività umane dimostrarono quella resilienza necessaria per superare le periodiche crisi di origine naturale; peculiarità sviluppata nel corso di secoli di graduale adattamento. Ne discese che l'azione indiscriminata dell'uomo nell'area mediterranea generava condizioni tali da tradurre vaste aree alla desertificazione.

IL PROTOCOLLO MEDALUS

Con i lemmi *Rischio, Vulnerabilità e Sensibilità* sono state prodotte in Italia a scala regionale (prevalentemente 1:250.000) varie cartografie della *desertificazione* (Barbera *et al.*, 2005; Bellotti *et al.*, 2005; Carnemolla *et al.*, 2001; Ceccarelli *et al.*, 2006; Ferrara *et al.*, 2005; Giordano *et al.*, 2002; Montanarella 2000 e 2001; Motroni *et al.*, 2003 e 2004; Piccione *et al.*, 2009).

Un metodo cartografico ampiamente applicato per l'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione nelle regioni a rischio è il MEDALUS, sviluppato attraverso l'omonimo progetto realizzato dall'Unione Europea da Kosmas *et al.* (1999). La metodologia consente di individuare le aree sensibili

alla desertificazione attraverso l'applicazione di indicatori biofisici e socio-economici. La metodologia permette una restituzione georiferita della sensibilità alla desertificazione di un territorio distinguendo le aree in *critiche, fragili, potenziali* e *non affette*. Le aree sensibili alla desertificazione sono individuate tramite 4 macro indicatori: *suolo, clima, vegetazione* e *gestione del territorio*. La metodologia consiste nella classificazione di ciascun indicatore e nell'assegnazione di un punteggio ad ogni classe, in relazione alla sua influenza sul processo di desertificazione. La media geometrica dei gruppi di indicatori, afferenti ad ognuna delle quattro categorie, di cui sopra, fornisce i seguenti quattro Indici di Qualità (*QI, Quality Index*). Nello specifico:

- Indice di Qualità del Suolo (*SQI, Soil Quality Index*)
- Indice di Qualità del Clima (*CQI, Climate Quality Index*)
- Indice di Qualità della Vegetazione (*VQI, Vegetation Quality Index*)
- Indice di Qualità della Gestione del Territorio (*MQI, Management Quality Index*)

L'indice sintetico finale *ESA* è, a sua volta, ottenuto come media geometrica dei 4 indici di qualità che lo compongono:

$$ESA = (SQI \cdot CQI \cdot VQI \cdot MQI)^{1/4}$$

ed i valori ottenuti sono raggruppati in 4 classi di sensibilità alla desertificazione (Tav. 1).

Il progetto DESERTNET – Programma Interreg IIIB-MED-OCC – ha prodotto diverse mappe del rischio di desertificazione a scala regionale 1:250.000 (Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia, Toscana), elaborate con MEDALUS; la condivisione di metodologia, base dati e scala di rappresentazione ha consentito il confronto ai fini di dello studio delle dinamiche dell'uso del suolo.

LE CARTE DEL RISCHIO-VULNERABILITÀ-SENSIBILITÀ ALLA DESERTIFICAZIONE DELLA SICILIA

La Sicilia nel breve volgere di 10 anni si è dotata di ben 5 carte tematiche sulla desertificazione. Li richiamiamo brevemente in sequenza temporale di pubblicazione.

2001 Carnemolla S., Drago A., Perciabasco M., Spinnato F.

Per la redazione della carta gli AA. si sono rifatti alla metodologia utilizzata dal SAR – Servizio Agrometeorologico Regionale della Sardegna (Bandinelli G. *et alii*, 2000) e ad una proposta di indici per l'identificazione di aree vulnerabili alla desertificazione elaborata da un gruppo di lavoro interdisciplinare portoghese (Pimenta *et alii*, 1999) nell'ambito della Convenzione Internazionale per la Lotta alla Desertificazione (CCD - Convention to Combat Desertification).

La metodologica è basata sulla combinazione di tre differenti indici: *condizioni di*

aridità, condizioni di siccità e perdita di suolo in relazione alle caratteristiche, all'uso e all'erosività delle piogge. La rappresentazione cartografica è ottenuta attraverso la somma dei valori dei *grid-layer* di base (indice di aridità, indice di siccità, indice di perdita di suolo). Lo studio permette di effettuare una valutazione di massima della vulnerabilità alla desertificazione del territorio considerato, giungendo ad un primo livello conoscitivo da approfondire in una seconda fase ed a scale di maggior dettaglio.

I parametri attenzionati in questa procedura sono gli indici di *Aridità, Siccità e Perdita di Suolo*, dalla sovrapposizione dei quali si ottiene la *Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione*, intesa in termini di potenziale innesco del fenomeno, tenendo conto di fattori predisponenti di tipo climatico e pedologico, opportunamente elaborati.

I risultati ottenuti, espressi in termini di classi di rischio e percentuali di territorio rivelano che il 7,5% dei territori siciliani è affetto da rischio elevato, il 48,4% da rischio medio-alto, il 38,1% da rischio medio-basso e il restante 6% da rischio basso.

2002 Giordano L., Giordano F., Grauso S., Iannetta M., Rossi L., Sciortino M., Bonati G.

I dati utilizzati per l'individuazione delle aree sensibili sono:

- Carta dei suoli della Regione Siciliana (Assessorato Territorio e Ambiente) ela-



Tavola 1 – Classi di sensibilità alla desertificazione

- borata dall'Università di Palermo (a cura di G. Fierotti, 1988) in scala 1:250.000;
- Atlante climatologico della Regione Siciliana elaborato dall'Assessorato all'Agricoltura regionale in scala 1:250.000;
 - DEM (Digital Elevation Model) della Sicilia, elaborato dal Servizio Geologico Nazionale in scala 1:250.000;
 - Carte tematiche allegiate alle linee guida del Piano Territoriale Paesistico della Regione Siciliana in scala 1:250.000;
 - Carta dell'uso del suolo della Regione Siciliana, elaborata dall'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA), in scala 1:250.000.

2008 Arnone G., Greco D., Renda P., Arisco G., Cusimano G., Favara R., Nigro F. Perricone M.

Per la realizzazione della carta gli AA. hanno adottato una metodologia di *land evaluation*, ispirata ai metodi di zonazione per aree omogenee in cui l'elemento centrale è costituito dalla sovrapposizione cartografica per *overlay* informatico delle carte tematiche. Attraverso la successiva sovrapposizione pesata delle carte intermedie gli AA. elaborano la carta della desertificazione.

I territori maggiormente vulnerabili al processo di desertificazione risultano essere quelli dell'estremità occidentale dell'Isola, della fascia

metà del XX Secolo) dell'andamento del fenomeno desertificazione e un dettaglio informativo maggiore in quanto adottano una maglia elementare quadrata di 250 mq.

Per quanto attiene la prima metà del XX Secolo il 74,7% del territorio siciliano presenta un'*alta sensibilità* alla desertificazione, il 14,8% era *mediamente sensibile*, il 2,4% potenziale e il 4,5% *non sensibile*. Le aree urbane incidono per il 3,7%. Le aree maggiormente sensibili si collocano nello Stretto di Sicilia. I territori provinciali più a rischio sono: Agrigento, Caltanissetta, Enna, Ragusa e Trapani. (Tav. 2)

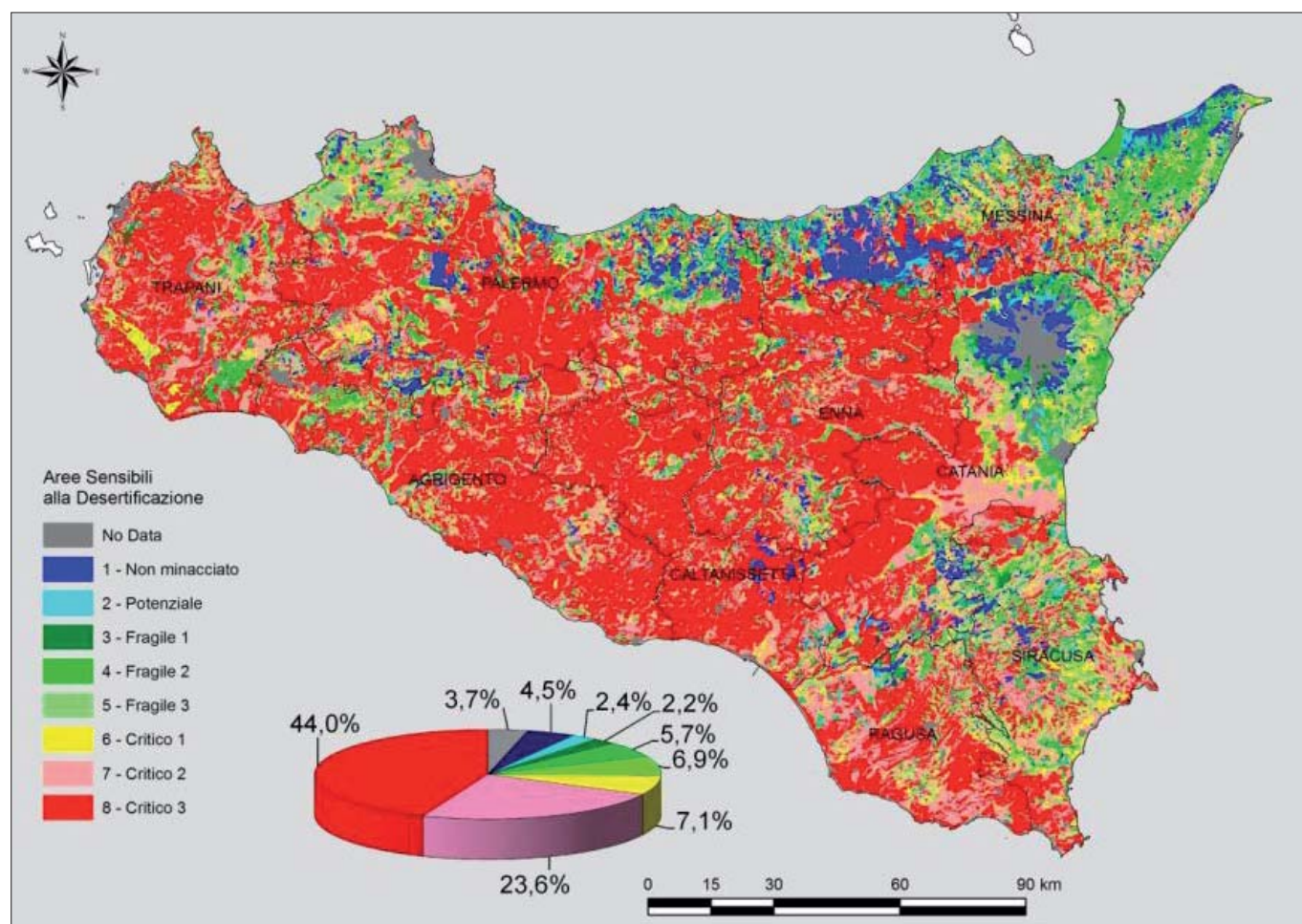


Tavola 2 – Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione in Sicilia (prima metà XX Secolo)

Le aree *non affette* (circa il 7%) ricadono per lo più nella provincia di Messina ed, in misura minore, nelle province di Palermo e Catania. Le ragioni di questo risultato sono legate essenzialmente agli aspetti climatici, vegetazionali e gestionali che, in queste aree, presentano contemporaneamente caratteristiche di buona qualità, ovvero climi umidi e iper-umidi in ampie zone boscate e, per la maggior parte, sottoposte a protezione per la presenza di parchi e riserve. La maggior parte del territorio presenta una *sensibilità moderata* (46,5%) o *bassa* (32,5%).

Le aree ad *elevata sensibilità* (6,9%) si concentrano nella provincia di Caltanissetta, Enna e Catania.

costiera meridionale, della porzione centrale, centro-meridionale e centro-orientale dell'Isola.

Ai fini della *vulnerabilità* lo 0,25% dei territori ricade nella classe *bassa*, il 6,49% nella *moderata*, il 30,79% nella *media*, il 43,22% nella *elevata* e il 19,24% nella *molto elevata*.

2009 Piccione V., Veneziano V., Malacrino V., Campisi S.

Adottano rigorosamente il protocollo MEDALUS ai fini della confrontabilità con altri regioni affette dal problema desertificazione e che si sono dotate di dati georiferiti ai fini della procedura MEDALUS.

Rispetto agli altri introducono la novità del confronto bi-temporale (prima e seconda

Per quanto attiene la seconda metà del XX Secolo il 61,1% del territorio siciliano presenta un'*alta sensibilità* alla desertificazione, il 16,6% è *mediamente sensibile*, il 3,5% *potenziale* e il 12,7% *non sensibile*. Le aree urbane incidono per il 6,1%. La maggiore sensibilità alla desertificazione si colloca nello Stretto di Sicilia e nella Piana di Catania. Le Province maggiormente interessate sono: Agrigento, Caltanissetta, Ragusa e Trapani (Tav. 2).

Dal confronto dei due periodi analizzati emerge un aumento significativo delle aree *non sensibili* (+9,3%) e un decremento delle aree ad *alta sensibilità* (-13,6%). L'area più a rischio è rappresentata dal centro Sicilia, dove

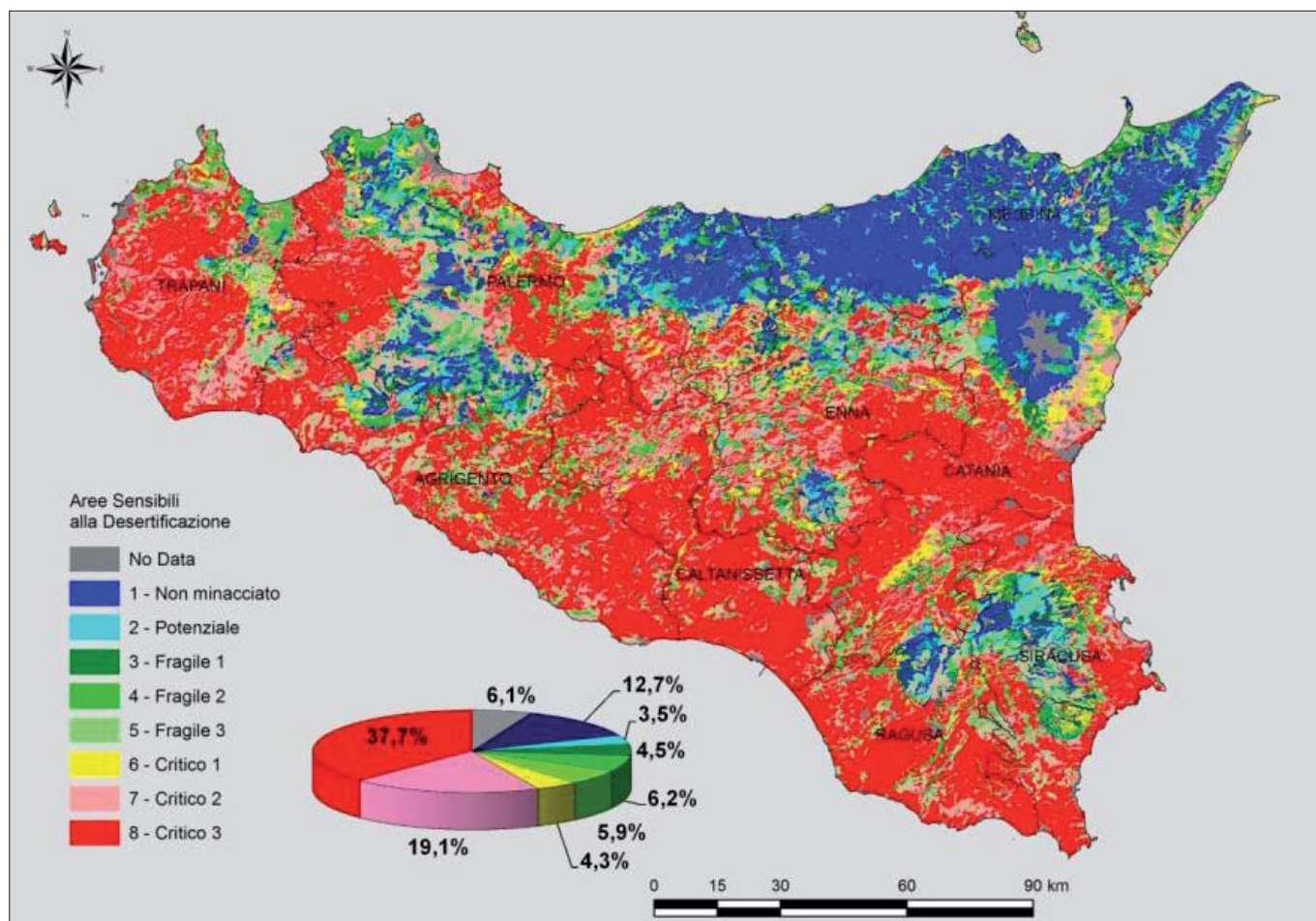


Tavola 3 – Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione in Sicilia (seconda metà XX Secolo)

dominavano le aridocolture. Le aree che hanno mantenuto la maggiore sensibilità si collocano nello Stretto di Sicilia e nell'Agrigentino. Le province più a rischio sono rimaste: Agrigento, Caltanissetta, Ragusa e Trapani (Tav. 3).

I territori di 242 comuni regrediscono dalla condizione di *massima sensibilità (critico3)* per complessivi 16.212 Km², 107 subiscono un incremento (8.225 Km²), 33 si mantengono stabili.

I territori *non affetti* da rischio desertificazione ricadono prevalentemente nella provincia di Messina; le ragioni sono riconducibili agli aspetti climatici, vegetazionali e gestionali del territorio che, in queste aree, presentano contemporaneamente caratteristiche di buona qualità, ovvero climi umidi e iperumidi in ampie zone boscate e per la maggior parte sottoposte a protezione per la presenza di parchi e riserve.

Nei territori a *moderata sensibilità* l'equilibrio tra i diversi fattori naturali e/o le attività umane è a rischio; è quindi necessaria un'attenta gestione del territorio.

I territori ad *elevata sensibilità* si concentrano nelle zone interne della provincia di Caltanissetta, Enna e Catania e lungo la fascia costiera nella provincia di Agrigento; il risultato riflette le particolari caratteristiche geo-morfologiche (colline argillose poco stabili), l'intensa attività antropica, con con-

seguito eccessivo sfruttamento delle risorse naturali, il degrado della vegetazione.

Per quanto attiene il confronto dei due periodi, è significativo il decremento del rischio registrato dall'Indice di *Qualità della Vegetazione* e di *Gestione del Territorio* a conferma delle riuscite politiche di conservazione della natura e di reforestazione, unitamente al ritorno alla naturalità di alcuni territori abbandonati.

2011 Calvi F., Catena P., Cibella R., Cirasa A., Dolce F., Drago A., Ferraro V., Galvano D., Ganci A., Gendusa F., Giordano R., Granata A., Guaitoli F., Lo Bello A., Matranga M. G., Noto M. T., Perricone M.

Rispetto a quanto proposto da Kosmas *et alii* (1999), gli AA. dichiarano di aver apportato modifiche nell'applicazione della metodologia ESAs alla Sicilia in quanto le caratteristiche pedologiche, climatiche, di uso del suolo, nonché la disponibilità di dati, hanno imposto, in alcuni casi, delle scelte metodologiche differenti rispetto al modello originale.

Il 5,8% e l'1,8% della Sicilia presentano rispettivamente aree a *sensibilità potenziale* e *non affette* alla desertificazione. Le *aree fragili* complessivamente incidono per il 35,8%, di cui le *meno fragili (F1)* per il 7,0%, quelle a *maggior fragilità (F2)* per il 12,8%, e quelle a *massima fragilità (F3)* per il 16,0%. Le *aree critiche* raggiungono complessivamente il

56,7%, di cui *meno critiche (C1)* per il 17,7%, quelle a *maggior criticità (C2)* per il 35,0% e quelle a *massima criticità (C3)* per il 4,0%.

RECENTI STUDI SUL RISCHIO DESERTIFICAZIONE IN TERRITORI SICILIANI

2010-2011 La Sicilia si arricchisce di studi su scala sub-regionale (Castellana *et alii*, 2010; Piccione *et alii*, 2010 a, 2010b, 2010c, 2011a, 2011b, 2011c).

2011-2012 Piccione V., Veneziano V. e Piccione A. danno alle stampe *la caratterizzazione bi-temporale del rischio desertificazione dei territori comunali della provincia di Siracusa* seguito dai comuni delle altre province della Sicilia. Il contributo rappresenta, infatti, il primo di 17 pubblicazioni nel Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali che restituiscono la rappresentazione georiferita bi-temporale (prima e seconda metà del XX Secolo) dei 390 territori comunali della regione (Tavv. 4 e 5).

2013-2014 Piccione V., Castro, Duro, Piccione A., Rapiavoli e Veneziano, trattano la tematica del "Ruolo dei Parchi Regionali Naturali delle Madonie, Nebrodi, Etna e Sicani (Sicilia) nella mitigazione del rischio desertificazione (vedasi Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania).

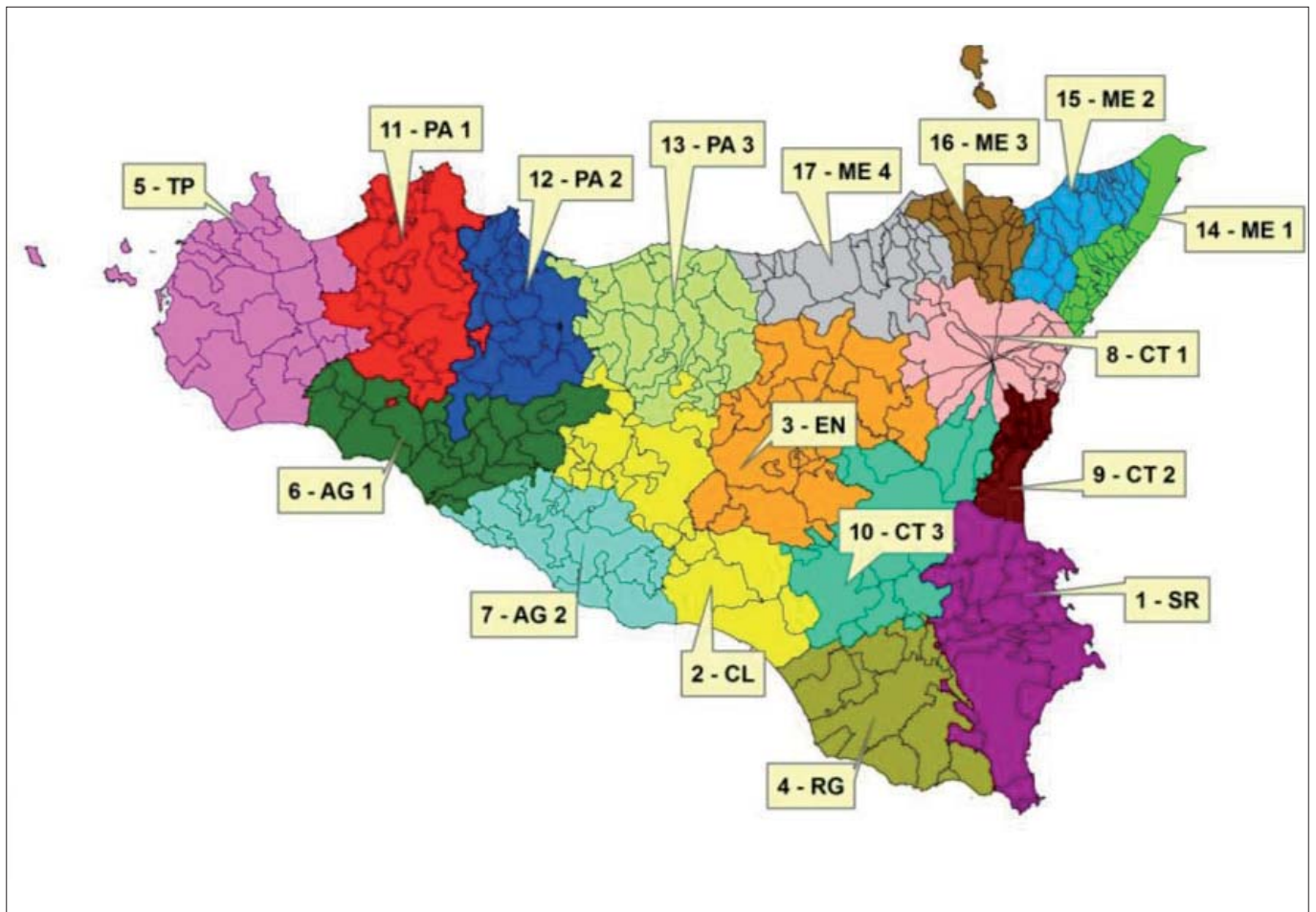


Tavola 4 – I 17 contributi scientifici pubblicati nel Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali

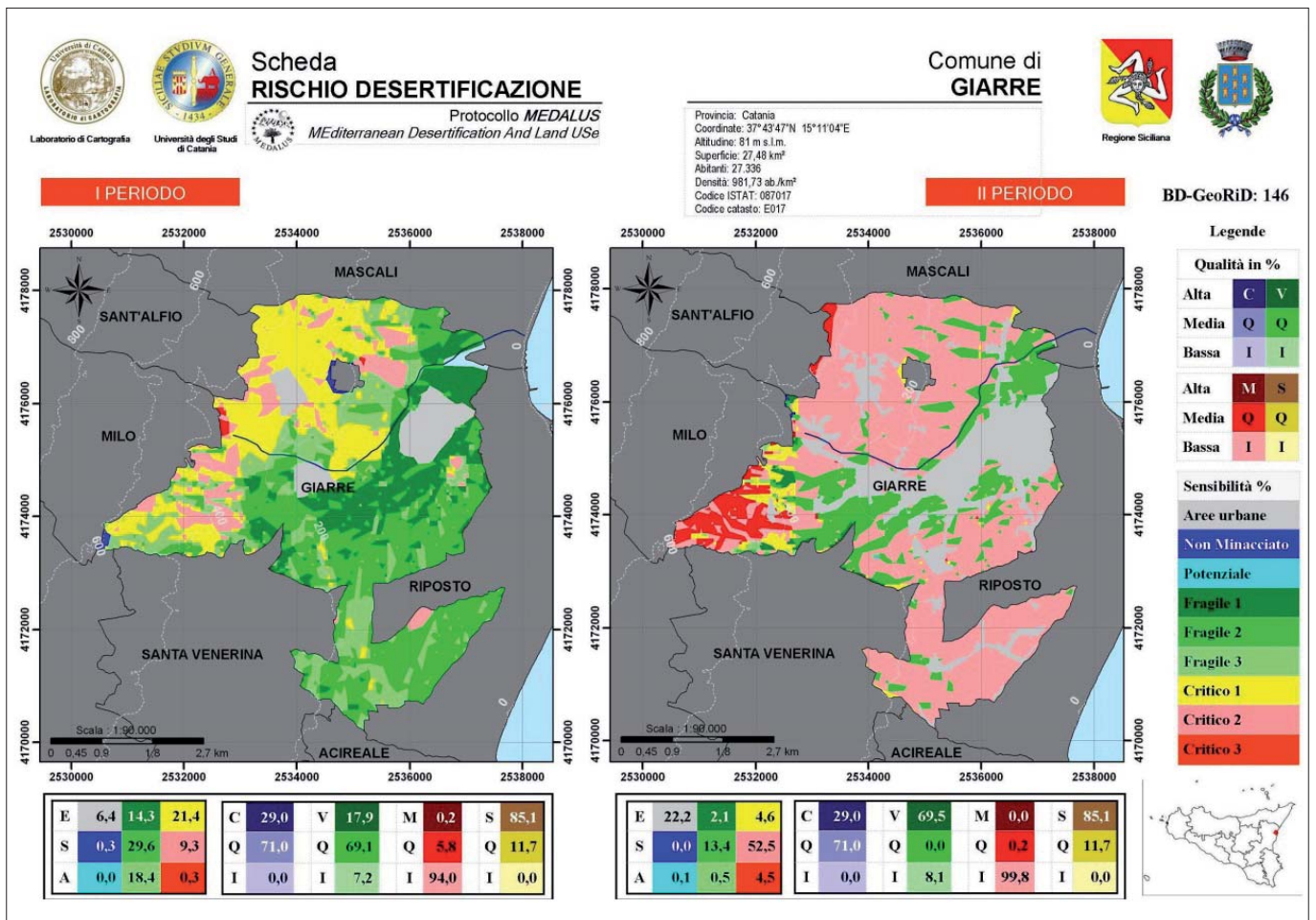


Tavola 5 – Esempio di scheda del rischio desertificazione nel territorio comunale di Giarre (Sicilia)

2014 Piccione, Veneziano, Duro, Rapicavoli e Piccione in continuità con la caratterizzazione bi-temporale del rischio desertificazione dei territori comunali siciliani (2011-2012) presentano nella seduta pubblica dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali del 29/11/2013 il progetto e i risultati della rappresentazione georiferita bi-temporale (seconda metà del XX Secolo – scenario 2030) dei 390 territori comunali della regione (Tavv. 6 e 7).

2015 Duro, Piccione, Ragusa, Rapicavoli e Veneziano mettono a punto un indice (ESPI - Environmentally Sensitive Patch Index) che consente di restituire in una scala 0-100 la sensibilità complessiva alla desertificazione di un ambito territoriale. Ciò al fine di superare il limite del MEDALUS, che non prevede la stima della sensibilità ambientale di una tessera di territorio (nazione, regione, provincia, comune, bacino idrografico, ecc.) restituita da un valore unico. Attraverso l'ESPI gli AA. perseguono l'indicizzazione univoca di un ambito territoriale, con possibilità di produrre graduatorie e ricondurre ad una classificazione e ad un confronto agevole aree e periodi diversi (Tav. 8).

2016 Ad Évora, Portugal, Duro, Piccione, Ragusa, Rapicavoli e Veneziano presentano l'andamento annuale in Sicilia dell'indice *ESPI-CQI*, ossia applicato all'*Indice di Qualità*

Climatica. Dal confronto con l'ESPI-ESAI emerge che a fronte di un peggioramento climatico (la Tav. 9 evidenzia l'incremento dei valori dal 1931 al 2000) il rischio desertificazione nello stesso periodo si sia ridotto grazie ad una felice concomitanza di eventi favorevoli verificatisi nella seconda metà del XX Secolo e riassumibili in: nascita di parchi e riserve, incremento significativo di azioni di rimboscimento e recupero di territori alla naturalità.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il problema desertificazione è stato sottovalutato sia perché trascurato nelle sue fasi iniziali, vedendolo peculiare di certe zone isolate, sia perché la prospettiva di nuove terre da coltivare è sempre apparsa agevole. Solo di recente i governi si sono resi conto che, con il perseverare del depauperamento delle risorse naturali, stavano compromettendo il futuro del pianeta. Non siamo in presenza di un nuovo problema dell'umanità, nonostante l'attenzione sia esplosa solo di recente. L'evidenza storica mostra un serio e diffuso deterioramento dei terreni che si verificò già alcuni secoli fa nelle regioni aride, avendo tre epicentri: il Mediterraneo, la valle della Mesopotamia, gli altopiani della Cina.

Ancora oggi la desertificazione evoca un paesaggio ostile e sterile che somiglia al Sahara. Il processo è una degradazione più o meno veloce

nella misura in cui incide l'intervento dell'uomo. Di solito la desertificazione inizia dove l'uso da parte dell'uomo diventa abuso e se la degradazione del terreno persiste più tessere di territorio possono unirsi a formare una macro-area.

Con riferimento alla Sicilia è doveroso fare due precisazioni:

- spesso si riconduce la desertificazione all'aumento della popolazione registrato nella seconda metà del XX Secolo; ebbene non è così in quanto il fenomeno era presente nella prima metà del secolo scorso;
- un altro luogo comune è addebitare la desertificazione alla siccità. Anche in questo caso è emerso che la combinazione data dall'abuso d'uso della terra nei periodi buoni e del perseverare nei periodi di pioggia scarsa non consente il recupero dei terreni con il ritorno delle piogge.

In conclusione il patrimonio di conoscenze su base georiferite del fenomeno desertificazione in Sicilia è giudicabile sufficiente. Si impone una nuova stagione di studi che non può prescindere da:

1. realizzare restituzioni cartografiche a scale di rappresentazione maggiori (1:50.000 con zoomate di dettaglio tecnico in scala 1:10.000);
2. produrre nuove carte tematiche derivate alle suddette scale che restituiscano e quantifichino i fattori predisponenti;

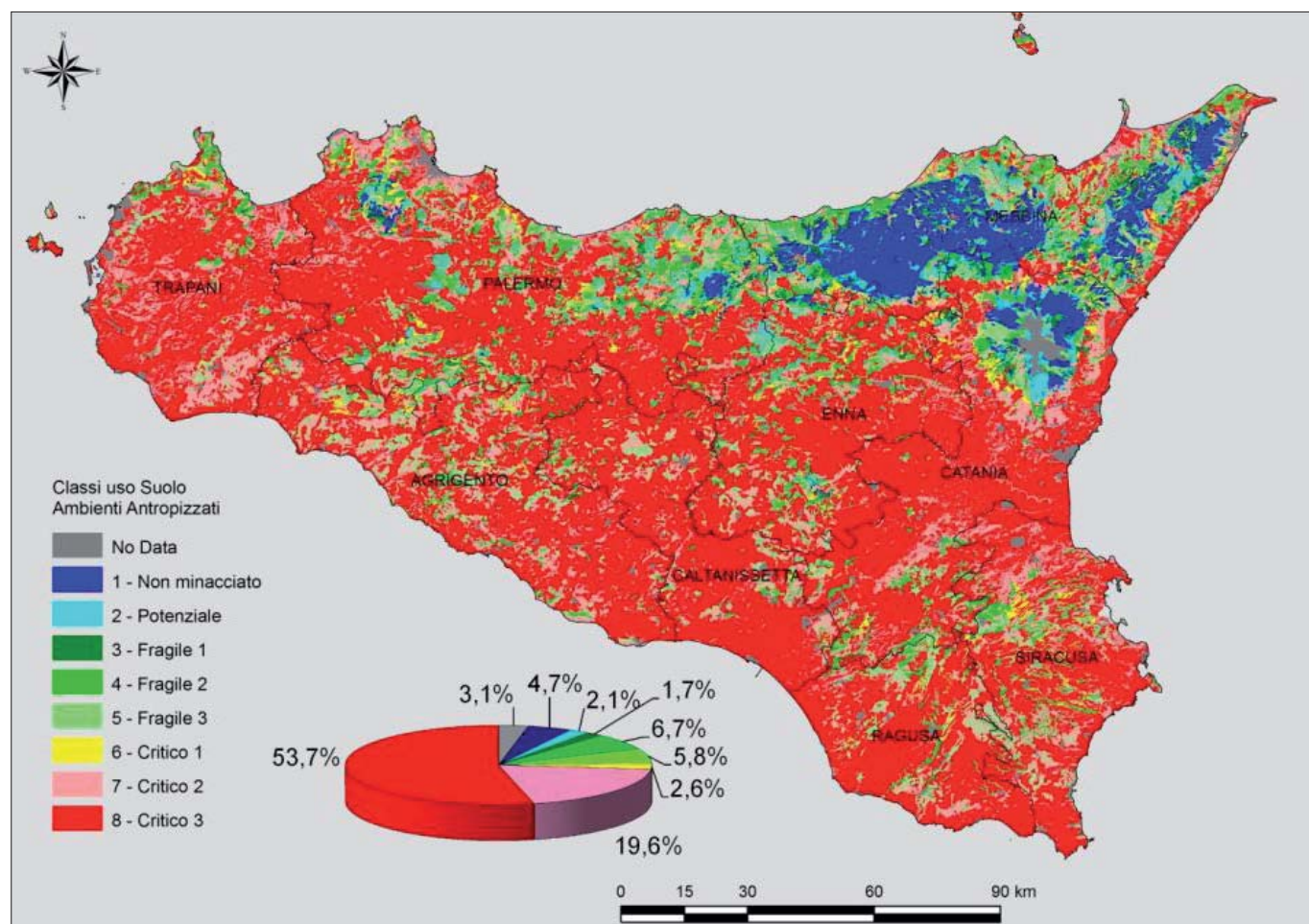


Tavola 6 – Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione in Sicilia (previsione al 2030)

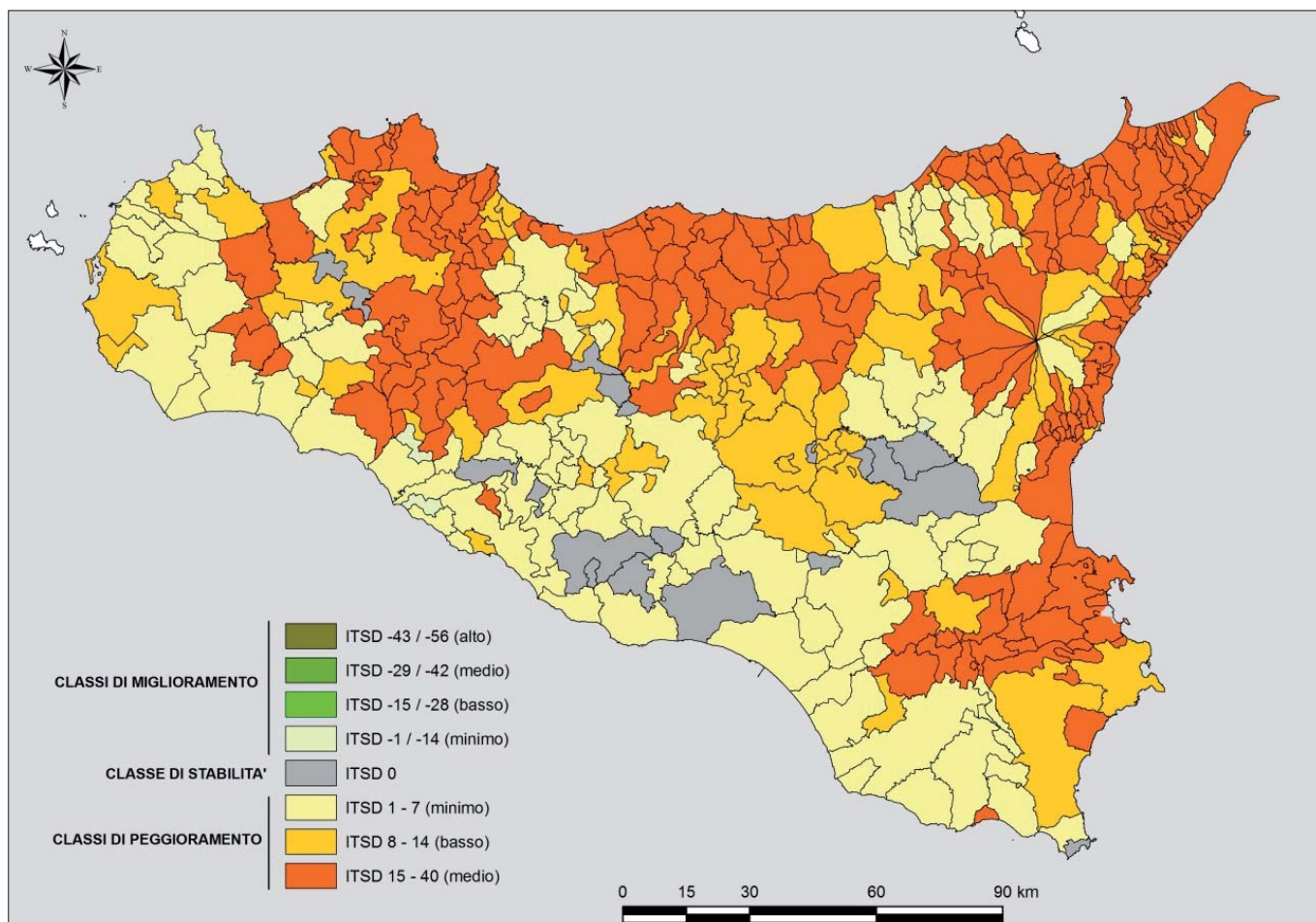


Tavola 7 – Variabilità temporale della Sensibilità alla Desertificazione in Sicilia (2000-2030)

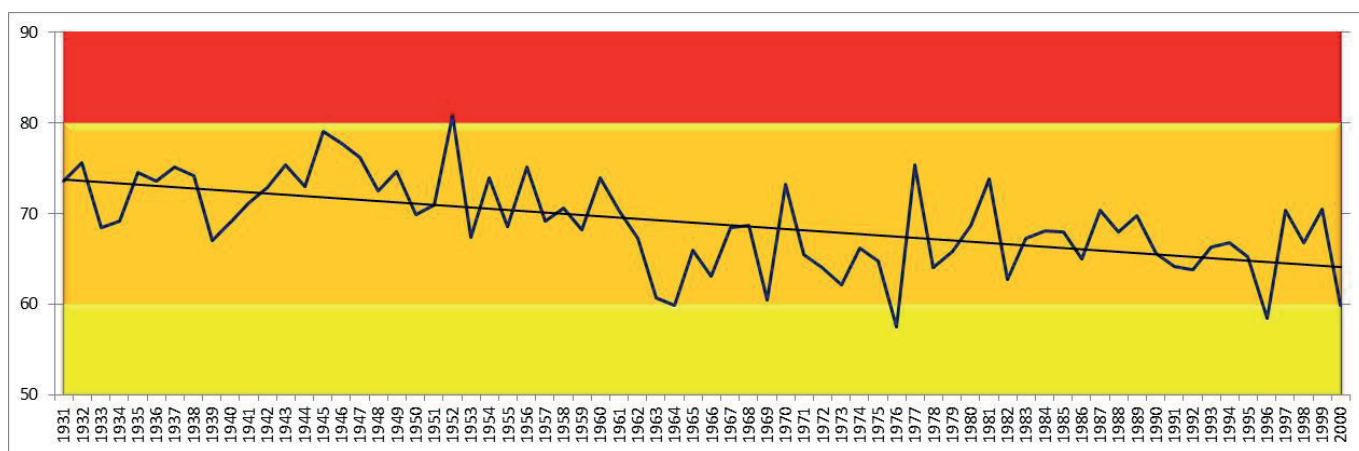


Tavola 8 – Andamento annuale in Sicilia dell'indice ESPI-ESAI (periodo 1931-2000)

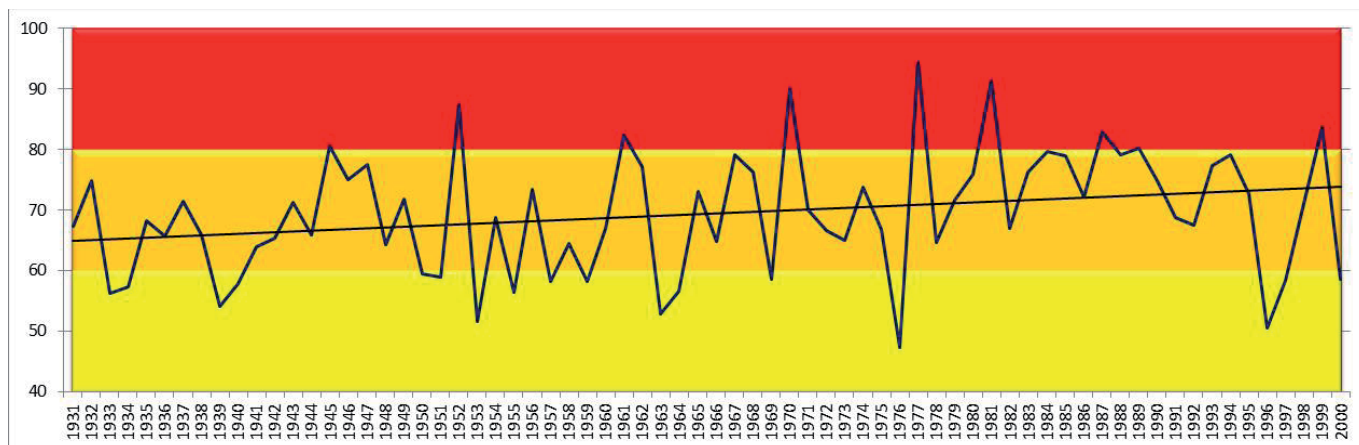


Tavola 9 – Andamento annuale in Sicilia dell'indice ESPI-CQI (periodo 1931-2000)

3. applicare ai dati georiferiti algoritmi di stime dei costi sociali;
4. elaborare nuovi tematismi fruendo delle metodiche dell'Ecologia del Paesaggio;
5. interfacciare il patrimonio cartografico sui temi della desertificazione con altri tematismi in possesso della regione – vedasi ad esempio la poco nota e valorizzata *Carta della Natura* – ai fini di realizzare un unico *corpus* documentale georiferito a disposizione di tutti;
6. accendere nuove collaborazioni per pervenire a risposte sempre più attendibili ai problemi della desertificazione;
7. sensibilizzare il mondo accademico e della ricerca, in generale, a promuovere alleanze per avviare percorsi innovativi inesplorati grazie all'ausilio che ci viene offerto dalle moderne tecniche di monitoraggio ambientale;
8. formare competenze professionali inesistenti in atto sui temi della lotta alla desertificazione;
9. avviare un ampio ed organico programma di sensibilizzazione pubblica al problema della mitigazione;
10. attivare una *task force* multidisciplinare di esperti.

BIBLIOGRAFIA

- ARNONE G., GRECO D., RENDA P., ARISCO G., CUSIMANO G., FAVARA R., NIGRO F., PERRICONE M. (2008), *Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione della Sicilia*. Eurografica Palermo
- BANDINELLI G. et al., (2000), *Metodologia per la redazione di una carta in scala 1:250.000 sulle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in Sardegna, sulla base di parametri meteorologici, fisiografici e pedologici*. Sassari.
- BARBERA B., NICCOLI R., PICCIONE V. (a cura di) (2005), *Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione in Calabria*. Pubblicazione Calabria. Rubbettino Editore.
- BELLOTTI A., FARETTA S., FERRARA A., MANCINO G., (2005), *Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione della regione Basilicata*. Dipartimento di Scienze dei Sistemi Culturali, Forestali e dell'Ambiente, Università della Basilicata, Regione Basilicata, Dipartimento Ambiente e Territorio.
- CALVI F., CATENA P., CIBELLA R., CIRASA A., DOLCE F., DRAGO A., FERRARO V., GALVANO D., GANCI A., GENDUSA F., GIORDANO R., GRANATA A., GUAITOLI F., LO BELLO A., MATRANGA M. G., NOTO M.T., PERRICONE M. (2011), *Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia scala 1:250000*. Assessorato Agricoltura e Ambiente, Palermo
- CARNEMOLLA S., DRAGO A., PERCIABOSCO M., SPINNATO F., (2001), *Metodologia per la redazione di una carta in scala 1:250.000 sulle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in Sicilia*. Palermo.
- CECCARELLI T., GIORDANO F., LUISE A., PERINI L., SALVATI L. (2006), *La vulnerabilità alla desertificazione in Italia: raccolta, analisi, confronto e verifica delle procedure cartografiche di mappatura e degli indicatori a scala nazionale e locale*. APAT, CRA, CNLSD, Manuali e linee guida 40/2006 pp 1-128.
- DESERNET (2004), *Integrazione dei dati climatici, terlerilevati e socio-economici per la definizione di indicatori di vulnerabilità alla desertificazione*. WPA10 - Azione pilota in Toscana. CNR – Ibimet, Firenze.
- DURO A., PICCIONE V., RAGUSA A., VENEZIANO V. (2014), *New Environmentally Sensitive Patch Index (ESPI) for MEDALUS protocol*. AIP Conference Proceedings 1637; (AIP) American Institute of Physics <http://dx.doi.org/10.1063/1.4904593> pp 305-312
- DURO A., PICCIONE V., RAGUSA A., VENEZIANO V. (2015), *The Environmentally Sensitive Index Patch applied to MEDALUS Climate Quality Index*. AIP Conference Proceedings; (AIP) American Institute of Physics.
- DURO A., PICCIONE V., RAGUSA A., RAPICAVOLI R.V., VENEZIANO V. (2016), *An index monitoring the sensitivity to desertification: ESPI*. Seventh Workshop Dynamical Systems Applied to Biology and Natural Sciences, Évora, Portugal, February 2-5, 2016. pp 43-44.
- FAO/UNEP/UNESCO/WMO (1977), *World Map of Desertification*. United Nations Conference on desertification, Nairobi, 29 August-9 September 1977, Document A/CONF.74.2.
- FAO/UNEP/UNESCO (1979), *A provisional methodology for soil degradation assessment*. Rome: FAO.
- FERRARA A., BELLOTTI A., FARETTA S., MANCINO G., BAFFARI P., D'OTTAVIO A., TRIVIGNO V. (2005), *Carta delle aree sensibili alla desertificazione della regione Basilicata*. Forest@ 2 (1): 66-73.
- FIEROTTI G. (1997), *I suoli della Sicilia*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- GIORDANO L., GIORDANO F., GRAUSO S., IANNETTA M., ROSSI L., SCIORTINO M., BONATI G. (2002), *Individuazione delle zone sensibili alla desertificazione nella regione Siciliana*. ENEA. Roma.
- KOSMAS C., POESEN J., BRIASSOULI H. (1999a), *Key indicators of desertification at the ESA scale*. In: *The MEDALUS project Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*. Edited by C. Kosmas, M. Kirkby, N. Geeson. European Union 18882; pp:31-47.
- KOSMAS C., FERRARA A., BRIASSOULI H., IMESON A. (1999b), *Methodology for mapping Environmentally Sensitive Areas (ESAs) to Desertification*. In: *The MEDALUS project Mediterranean Desertification And Land Use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*. Edited by C. Kosmas, M. Kirkby, N. Geeson. European Union 18882; pp 31-47.
- KOSMAS C., KIRKBY M., GEESON N. (1999c), *The MEDALUS project. Mediterranean Desertification and land use. Manual on key indicators of Desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification*. EUR 18882, Bruxelles, Belgium.
- MONTANARELLA L., BARACCHINI R., RUSCO E. (2000), *Indicazione delle aree vulnerabili in Puglia*. EUR 19590 IT.
- MONTANARELLA L. (2001), *Indicazione delle aree vulnerabili alla desertificazione in Puglia*. In: *Documenti del Territorio* n. speciale monografico. Il Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia.
- MOTRONI A., CANU S., BIANCO G., LOJ G. (2003), *Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna*. N. 16 Fogli in scala 1:100.000, 3 ottobre 2003, Cagliari. Stampa in proprio ERSAT Geoesplora, Roma 27 maggio 2004.
- MOTRONI A., CANU S., BIANCO G., LOJ G. (2004), *Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (Environmentally Sensitive Areas to Desertification, ESAS) Servizio Agrometeorologico Regionale per La Sardegna*. pp 46.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., MALACRINO V., CAMPISI S. (2009), *Rischio Desertificazione Regione Sicilia (Protocollo MEDALUS)*. Mappe di sensibilità e incidenza territoriale a scala comunale del processo in divenire. Quad. Bot. Ambientale Appl, Vol. 20/1, pp 3 - 250.
- PIMENTA M.T., SANTOS M.J., RODRIGUES R. (1997), *A proposal of indices to identify desertification prone areas*. CCD Portugal - Instituto da Agua, Murcia, 22-23 May 1999.

SITOGRAFIA

- CALIGIORE S., DURO A., PICCIONE V., VENEZIANO V. (2010), *Progetto banca dati georiferiti del Rischio Desertificazione*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 59-67.
- CASTELLANA G., PICCIONE V., VENEZIANO V., CALIGIORE S., DURO A., SCALIA C. (2010), *Studio della vulnerabilità da desertificazione del Parco Fluviale dell'Alcantara*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 122-134
- D'EMANUELE F.M., PICCIONE V., SCALIA C., VENEZIANO V. (2010), *Il ruolo del clima nel rischio desertificazione della Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 14-27.
- DESERTLINKS PROJECT <http://www.kcl.ac.uk/kis/schools/hums/geog/desertlinks/index.htm>
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., VENEZIANO V. (2010), *Andamento del rischio desertificazione in Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 1-13.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., DIANA D., SCALIA C. (2010a), *Contributo alla caratterizzazione del rischio desertificazione nei comprensori comunali dello Stretto di Sicilia*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 85-95.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., DIANA D., SCALIA C. (2010b), *Contributo alla caratterizzazione del rischio desertificazione nel bacino dell'Imera meridionale*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372: 96-107.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., DIANA B., D'EMANUELE F.M., SCALIA C. (2010c), *Incidenza dei fattori che hanno mitigato il rischio desertificazione nella catena appenninica settentrionale siciliana*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 43, 372, 108-121.
- PICCIONE V., VENEZIANO V. (2011a), *Il ruolo dei boschi nella mitigazione del rischio desertificazione*. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 73: 129.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., SCALIA C., PICCIONE A., DIANA B. (2011b), *Incidenza del Rischio Desertificazione nei territori del Bacino del Fiume Alcantara (Sicilia)*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 1-12.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., DURO A., MALACRINO V., SCALIA C., VIGLIANISI F. M. (2011c), *Scenari a confronto del rischio desertificazione della piana di Catania (Sicilia)*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 13-26.
- PICCIONE V., VENEZIANO V., PICCIONE A. (2011), *Progetto Banca Dati Georiferiti Rischio Desertificazione in Sicilia. Caratterizzazione bi-temporale dei territori comunali in Provincia di Siracusa, Caltanissetta, Enna, Ragusa, Trapani, Agrigento, Catania, Palermo, Messina*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44 e 45 (n° 17 contributi).
- PICCIONE V., CASTRO R., DURO A., PICCIONE A., RAPICAVOLI R.V., VENEZIANO V. (2013a), *Ruolo del Parco Regionale Naturale dell'Etna, delle Madonie, dei Nebrodi, dei Sicani (Sicilia) nella mitigazione del Rischio Desertificazione*. Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 46 (n° 4 contributi).



CONCORSO FOTOGRAFICO
**SCOPRI E FOTOGRAFA
 IL PATRIMONIO GEOLOGICO**

Edizione studenti 2016/2017

> Le Sezioni della SIGEA Lazio, Puglia e Sicilia, al fine di promuovere la conoscenza e la valorizzazione dei siti di interesse geologico (geositi) e i paesaggi geologici delle regioni, bandiscono un concorso fotografico rivolto agli studenti delle scuole medie superiori del Lazio, della Puglia e della Sicilia.

> La partecipazione al concorso è **totalmente gratuita**. Possono partecipare tutti studenti delle scuole medie superiori del Lazio, della Puglia e della Sicilia che sono interessati a condividere le emozioni ricevute attraverso la rappresentazione di uno degli aspetti dei "paesaggi geologici" delle regioni di appartenenza; riprese a volte estemporanee e inattese, spesso realizzate durante passeggiate o lavori di rilevamento, quando si prova un forte desiderio di non perdere quella forma, quel cromatismo, quel bel gioco bizzarro ed irripetibile di forme ed ombre che solo la natura riesce a creare.

> Saranno premiate 15 foto e agli autori delle tre foto più rappresentative dello spirito del concorso sarà offerto un buono acquisto di euro 100 (cento/00).

> Le foto dovranno essere inviate entro il **30 aprile 2017** seguendo le istruzioni disponibili su www.sigeaweb.it ed ogni partecipante potrà presentare un numero massimo di 5 foto.

Tutte le informazioni, regolamento del concorso e modalità di partecipazione sul sito web www.sigeaweb.it



Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) - Sezione Puglia

Con il Patrocinio
 MIUR ISPR
 Ufficio Scolastico Regionale per la Puglia - Direzione Generale Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

3° CONCORSO FOTOGRAFICO
**SCOPRI E FOTOGRAFA
 IL PATRIMONIO GEOLOGICO
 DELLA PUGLIA**



> La SIGEA Sezione Puglia, al fine di promuovere la conoscenza e la valorizzazione dei siti di interesse geologico (geositi) e i paesaggi geologici della Regione Puglia, bandisce la terza edizione del concorso fotografico rivolto agli studenti delle scuole medie superiori della Puglia.

> La partecipazione al concorso è **totalmente gratuita**. Possono partecipare tutti studenti delle scuole medie superiori della Puglia che sono interessati a condividere le emozioni ricevute attraverso la rappresentazione di uno degli aspetti dei "paesaggi geologici" della regione; riprese a volte estemporanee e inattese, spesso realizzate durante passeggiate o lavori di rilevamento, quando si prova un forte desiderio di non perdere quella forma, quel cromatismo, quel bel gioco bizzarro ed irripetibile di forme ed ombre che solo la natura riesce a creare.

> Saranno premiate 15 foto e agli autori delle tre foto più rappresentative dello spirito del concorso sarà offerto un buono acquisto di euro 100 (cento/00).

> Le foto dovranno essere inviate entro il **30 aprile 2017** seguendo le istruzioni disponibili su www.sigeaweb.it ed ogni partecipante potrà presentare un numero massimo di 5 foto.

Regolamento e modalità di partecipazione: www.sigeaweb.it
 Segreteria organizzativa del concorso: Antonello Fiore, Magda Gallo Maresca - foto.paesaggi.puglia@gmail.com

Con la collaborazione di **ZANICHELLI**



Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) - Sezione Sicilia

REGIONE SICILIANA
 Assessorato Territorio ed Ambiente

ISPRA
 Istituto Superiore per la
 Protezione e la Ricerca Ambientale

1° CONCORSO FOTOGRAFICO

**SCOPRI E FOTOGRAFA
 IL PATRIMONIO GEOLOGICO
 DELLA SICILIA**



> La SIGEA Sezione Sicilia, al fine di promuovere la conoscenza e la valorizzazione dei siti di interesse geologico (geositi) e i paesaggi geologici della Regione Sicilia, bandisce la prima edizione del concorso fotografico rivolto agli studenti delle scuole medie superiori della Sicilia.

> La partecipazione al concorso è **totalmente gratuita**. Possono partecipare tutti studenti delle scuole medie superiori della Sicilia che sono interessati a condividere le emozioni ricevute attraverso la rappresentazione di uno degli aspetti dei "paesaggi geologici" della regione; riprese a volte estemporanee e inattese, spesso realizzate durante passeggiate o lavori di rilevamento, quando si prova un forte desiderio di non perdere quella forma, quel cromatismo, quel bel gioco bizzarro ed irripetibile di forme ed ombre che solo la natura riesce a creare.

> Saranno premiate 15 foto e agli autori delle tre foto più rappresentative dello spirito del concorso sarà offerto un buono acquisto di euro 100 (cento/00).

> Le foto dovranno essere inviate entro il **30 aprile 2017** seguendo le istruzioni disponibili su www.sigeaweb.it ed ogni partecipante potrà presentare un numero massimo di 5 foto.

Regolamento e modalità di partecipazione: www.sigeaweb.it
 Segreteria organizzativa del concorso: Emanuele Doria, Roberto Feo, Ignazio Giuffrè - foto.paesaggi.sicilia@gmail.com

Con la collaborazione di **ZANICHELLI**



Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) - Sezione Lazio

Con il Patrocinio
 MIUR ISPR
 Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio - Direzione Generale Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

1° CONCORSO FOTOGRAFICO

**SCOPRI E FOTOGRAFA
 IL PATRIMONIO GEOLOGICO
 DEL LAZIO**



> La SIGEA Sezione Lazio, al fine di promuovere la conoscenza e la valorizzazione dei siti di interesse geologico (geositi) e i paesaggi geologici della Regione Lazio, bandisce la prima edizione del concorso fotografico rivolto agli studenti delle scuole medie superiori del Lazio.

> La partecipazione al concorso è **totalmente gratuita**. Possono partecipare tutti studenti delle scuole medie superiori del Lazio che sono interessati a condividere le emozioni ricevute attraverso la rappresentazione di uno degli aspetti dei "paesaggi geologici" della regione; riprese a volte estemporanee e inattese, spesso realizzate durante passeggiate o lavori di rilevamento, quando si prova un forte desiderio di non perdere quella forma, quel cromatismo, quel bel gioco bizzarro ed irripetibile di forme ed ombre che solo la natura riesce a creare.

> Saranno premiate 15 foto e agli autori delle tre foto più rappresentative dello spirito del concorso sarà offerto un buono acquisto di euro 100 (cento/00).

> Le foto dovranno essere inviate entro il **30 aprile 2017** seguendo le istruzioni disponibili su www.sigeaweb.it ed ogni partecipante potrà presentare un numero massimo di 5 foto.

Regolamento e modalità di partecipazione: www.sigeaweb.it
 Segreteria organizzativa del concorso: Marina Fabbri, Maurizio Lanzini - lazio@sigeaweb.it

Con la collaborazione di **ZANICHELLI**

8^a Edizione
Concorso fotografico
“**OBIETTIVO TERRA**”
2017



fondazione
UniVerde
www.fondazioneuniverde.it



La **Sigea** sostiene il concorso fotografico “Obiettivo Terra” nella menzione speciale “Difesa del Suolo”.
La scadenza per candidare le proprie foto è il **21 marzo 2017**. Tutte le informazioni sul sito web:
<http://www.fondazioneuniverde.it/iniziative/attivita/obiettivo-terra/>