REGIONE SICILIANA
Assessorato Regionale dell'Istruzione e della Formazione Professionale

Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

IRSSAT

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Quaderno 1 - 2020

IRSSAT – Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio - Via del Fornaio 7, 95033 Biancavilla (CT), www.irssat.it
L'IRSSAT e quanti operano per conto dell'Istituto non sono responsabili dell'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.
Riproduzione autorizzata citando la fonte IRSSAT 2020.

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA: I Comuni della Provincia di RAGUSA. Quaderno 1/2020, IRSSAT Biancavilla (CT).
RESPONSABILI EDITORIA: *Giuseppe Lo Bianco* (Presidente IRSSAT) - *Manuela Cannistraci* (Componente Consiglio Direttivo IRSSAT).
COORDINAMENTO TIPOGRAFICO: Prof. *Emanuela Lo Cicero.*
Finito di stampare giugno 2020.

COORDINAMENTO
Prof. *Vincenzo Piccione* Componente Comitato Scientifico IRSSAT.

AUTORI
Prof. *Rachele Castro* - Presidente Consulta Ambiente IRSSAT.
Prof. *Rosanna Costa* - VicePresidente Consulta Ambiente IRSSAT.
Prof. *Pietro Monforte* - Componente Consulta Ambiente IRSSAT.
Dr. *Michele Seminara* - Componente Consulta Ambiente IRSSAT.
Dr. *Vincenzo Veneziano* - Componente Consulta Ambiente IRSSAT.

Il presente documento è stato realizzato con il contributo del Dipartimento Regionale dell'Istruzione e della Formazione Professionale.

INDICE

Indice dei Comuni
Guida alla lettura
Presentazioni
Introduzione
Metodologia
Risultati
Bibliografia
Sitografia
Ringraziamenti
Contatti

I Comuni della Provincia di Ragusa

4

Acate
Chiaramonte Gulfi
Comiso
Giarratana
Ispica
Modica
Monterosso Almo
Pozzallo
Ragusa
Santa Croce Camerina
Scicli
Vittoria

Guida alla lettura

Gli 11 Quaderni adottano scelte editoriali finalizzate a renderli fruibili da un'ampia utenza (dallo studente al professionista), di seguito sintetizzabili in:

- brevi testi con rimandi ad approfondimenti specifici esterni (cliccando sul tastino/logo *IRSSAT* si accede al relativo sito web);
- grafica semplice per una lettura agile;
- rappresentazione di dati ritenuti essenziali;
- accessibilità facilitata ai dati principali ("Indice" ed "Elenco Comuni" degli 11 Quaderni contengono collegamenti ipertestuali che permettono di raggiungere speditamente l'informazione cercata);
- caratterizzazione del rischio desertificazione del singolo comune di tipo iterativo restituito su 4 pagine di cui:

  la prima dedicata all'identificazione del comune. Varie voci sono di immediata comprensione. Esplicitiamo soltanto quelle codificate. *Zone Climatiche* (in funzione dei gradi giorno): A<600, B = 601 – 900, C 901 – 1400, D = 1401 – 2100, E = 2101-3000, F>3000) e *Zone Sismiche*: 1 rischio sismico alto, 2 medio-alto, 3 medio-basso, 4 basso. È altresì riportato l'incremento e il decremento percentuale, con cadenza decennale, della popolazione comunale confrontata con quella provinciale e della Regione;

  la seconda è una restituzione cartografica del rischio desertificazione a scala comunale nei primi due periodi indagati;

  la terza è una restituzione cartografica del rischio desertificazione a scala comunale del periodo più recente. In questa pagina sono riportati i tre cruscotti che raffigurano il valore medio *ESPI* del trentennio. È altresì riportata la tavola delle percentuali di territorio distinte per classi *MEDALUS*. Si fa rilevare che la variabilità della percentuale delle *Aree Urbanizzate* è molto mutevole confrontando i tre periodi perché risente dei NO DATA;

  la quarta riporta: l'andamento annuale dell'ESPI (periodo 1931-2015), la frequenza percentuale di ESPI annuali distinte per classi (periodi: 1931-2015 e i 3 a confronto) con sottostante giudizio restituito da emoticon nonché specifica sull'andamento temporale (peggioramento, stabile, miglioramento).

I dati riportati negli 11 Quaderni sono tratti dalla interrogazione della *Banca Dati Georiferita LDS* alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti (**vedasi sito *IRSSAT***).

Presentazione 1/2

La desertificazione, oltre ai processi naturali ed agli effetti dei cambiamenti climatici, è direttamente correlata all'abbandono della terra.
Dal 1936 al 1950, periodo a cavallo della guerra, nell'80% dei comuni siciliani ***la popolazione è cresciuta****, ma dal '51 al '71, nell'80% dei casi* ***la popolazione ha subito una decrescita*** *a beneficio delle aree metropolitane. Frutto di un modello di sviluppo che ha privilegiato l'abbandono delle campagne. Pochi ormai vivono in campagna, sempre più terra di nessuno, con problemi di sicurezza personale e perdita di presidi umani, di fatto, custodi della biodiversità.*
L'IRSSAT, nell'ambito della programmazione quinquennale, ha avviato il **progetto LDS***, articolato in 4 linee di ricerca, sul degrado del territorio siciliano:*

- *il team* **LDS.MED– Land Degradation Sicily**, *coordinato dalla Prof.ssa Castro, sta perfezionando una piattaforma cruscotto che consente di interrogare una banca dati georiferita dedicata al tema del degrado dei territori in Sicilia;*
- *Il team* **LDS.2.0**, *coordinato dal Prof. Piccione, sta rivisitando il protocollo MEDALUS per renderlo più congruente alle specificità della regione e per disporre di una lettura immediata della portata del rischio e del contributo di ciascun fattore predisponente;*
- *Il team* **LDS.Sat**, *coordinati dai Proff. Costa e Mussumeci, rispettivamente docente di Botanica applicata e di geomatica dell'Ateneo catanese, stanno lavorando all'opportunità della lettura satellitare per disporre di analisi stagionali e poter aggiornare speditamente lo status dei territori;*

Presentazione 2/2

- il team **B.I.S. – Borghi Ideali di Sicilia,** *coordinato dai Proff. Cacciato e Piccione, nonché dal sottoscritto, sta lavorando ad un approccio socio-economico-ambientale del fenomeno che comporta una infrastrutturazione dei territori che devono poter disporre in modo capillare ed altamente integrato di tre esigenze primarie: acqua, energia elettrica e servizi digitali se si tentare di mitigare il fenomeno della desertificazione e perseguire quell' adattamento e quella resilienza attesa per rispondere al problema dei cambiamenti climatici.*

*Sono soddisfatto del lavoro svolto dal team IRSSAT e dell'efficace coordinamento dei Proff. Castro, Piccione e Ragusa. Si sentiva il bisogno di riunire in maniera organica e aggiornata lo stato delle conoscenze del rischio desertificazione a scala comunale introducendo per la prima volta la scansione annuale del fenomeno grazie all'utilizzo dell'***ESPI – Environmentally Sensitive Patch Index***, indice messo a punto dal team della Prof. Ragusa.*

Trovo doveroso ringraziare, altresì, *l'*Assessorato Regionale all'Istruzione ed alla Formazione Professionale *che sin dall'inizio ha incoraggiato e apprezzato il progetto* **LDS** *in quanto ne ha riconosciuto la valenza didattica e divulgativa.*

Il modello metropolitano ha esigenze che il Pianeta ha avuto fino ad ora la capacità di metabolizzare*, anche se con sempre maggiore difficoltà; abbandonando la campagna abbiamo creato un disequilibrio con la conseguenza che il modello* ***è entrato in crisi****.*

Giuseppe Lo Bianco
Presidente IRSSAT

Presentazione 1/2

Rimarrà indelebile nella mia memoria la prima metà dell'agosto 2014. Una vacanza taorminese ritmicamente interrotta dalla gradita presenza del prof. Piccione e del dottor Veneziano. Dovevamo concludere entro il 15 un testo che annunciava in sede internazionale la nascita di un nuovo indice ESPI Environmentally Sensitive Patch Index.
Un anno prima il prof. Piccione mi aveva evidenziato un limite del MEDALUS, *metodologia efficace per l'individuazione delle aree sensibili alla desertificazione di un territorio ma non per sintetizzare con un solo valore la portata del rischio di un ambito territoriale (es. comunale, provinciale, regionale, nazionale, etc.). Auspicava un indice in grado di restituire il suddetto valore in una scala 0-100, una sfida che non potevo perdermi. Ricordo le non poche elaborazioni del dottor Veneziano dovute alle varie criticità che emersero. Allora, per mancanza di tempo in quanto avevamo pochi giorni alla scadenza dell'invio del testo, decidemmo di fermare i test alla scala regionale.*
Con l'attuale collana di contributi IRSSAT avente per tema la desertificazione rilevo con soddisfazione l'utilizzo dell'ESPI esteso ai 390 comuni della mia regione non solo nel confronto dei tre periodi oggetto di rappresentazione cartografica ma, persino a scala annuale, restituita sotto forma grafica (periodo analizzato: 1931-2015). Operazione impensabile fino a qualche anno fa per la mole di dati da processare, oggi resa possibile grazie alla potenza di calcolo dei moderni PC.
Grazie all'impulso dell'IRSSAT la ricerca non si è fermata e posso annunziare in questa occasione che siamo riusciti a sviluppare altri quattro indici tanti quanti sono i macrofattori predisponenti il rischio desertificazione sensu MEDALUS. Una svolta importantissima dello studio in quanto il dato ESPI viene esplicitato dai dati che concorrono a stimare il contributo dei fattori predisponenti (climatico, vegetazionale, pedologico e gestionale del territorio) nel rischio desertificazione.

Presentazione 2/2

Intendiamo costruire un cruscotto in grado di restituire lo stato di salute di un qualunque ambito territoriale. In atto in grado di documentarci con cadenza annuale e, a breve, con il supporto dei dati satellitari di ultima generazione, con cadenza stagionale.
Le potenzialità del cruscotto sono indubbie in quanto potremo monitorare le dinamiche ambientali di un territorio conoscendo il contributo di ogni macro-fattore predisponente. Potremo soprattutto simulare scenari futuri e agire sui singoli macro-fattori per stimare, a fronte di un dato impegno economico, il ritorno atteso in termini di mitigazione del rischio desertificazione.

Maria Alessandra Ragusa
Presidente Comitato Scientifico
IRSSAT

Presentazione

La problematica della desertificazione è complessa, poliedrica e coinvolge direttamente e indirettamente tutte le matrici ambientali. La prima volta che ho sentito parlare di rischio desertificazione ero una studentessa universitaria e seguivo il corso di "Cambiamenti ambientali" del Prof. Piccione. Rimasi affascinata dalla metodologia e già allora presagivo le innumerevoli implicazioni e applicazioni in settori anche apparentemente lontani da quello delle variazioni del clima e dei suoi impatti. Decisi di approfondire le tematiche dedicando il mio lavoro di tesi del CdL Specialistica e da allora non ho più abbandonato questo filone di ricerca. Con il Team coordinato dal Prof. Piccione nel corso degli anni mi sono dedicato a innumerevoli attività di ricerca e sviluppo che mi hanno permesso di constatare empiricamente quanto il protocollo MEDALUS potesse essere impiegato anche in ambiti non strettamente collegati all'area scientifica della climatologia. Con le opportune rivisitazioni, abbiamo effettuato ricerche applicative in ambito VIA e VAS, abbiamo constatato quanto questo protocollo fosse in grado di fornire risposte anche in ambiti quali: la tutela della biodiversità, la pianificazione territoriale strategica e il monitoraggio ambientale, incrociandolo o integrandolo con altri strumenti come Carta Natura, le metriche per lo studio dell'Ecologia del Paesaggio etc.

In ultimo, in casa IRSSAT, nell'ambito di progetti internazionali quali l'Interlinking Disaster Risk Management in Bosnia-Erzegovina (UNPD - United Nations Development Programme) e altri, abbiamo avuto modo di verificare quanto lo studio dei processi di desertificazione sia fortemente correlato anche con la riduzione delle catastrofi e quanto la ricerca che stiamo sviluppando dia un forte contributo alla Land Degradation Neutrality (LDN) e sia coerente con il Sendai Framework e i SDGs. Le competenze e le esperienze pluriennali ci hanno dato modo di sviluppare nuovi strumenti (Cruscotto LDS) e nuovi indici (ESPI) nonché di affrontare nuove sfide per fornire risposte ai neo-emergenti problemi territoriali ed ambientali. Il lavoro di ricerca non si ferma mai, come del resto il nostro team, affiatato, motivato e fortemente competente.

Rachele Castro
Presidente Consulta Ambiente IRSSAT

Presentazione

Con il 2011 si chiude in Sicilia la ricca stagione degli studi del rischio desertificazione restituiti da cartografie a scala regionale.
Dal 2011 al 2012 il mio team pubblica sul Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali *la caratterizzazione del rischio desertificazione dei 390 territori comunali della Sicilia; 17 contributi (Piccione* et alii*, 2011-12), seguiti da 4 contributi sul ruolo mitigativo del rischio desertificazione dei Parchi regionali siciliani (Piccione* et alii*, 2013-14).*
L'analisi bi-temporale, che contraddistingue gli studi del team rispetto agli altri studi mono-temporali, mette in luce la risposta delle dinamiche territoriali a distanza di 50 anni. Alcuni territori registrano migliorie grazie a condizioni bioclimatiche favorevoli, forestazioni efficaci, gestioni attente del territorio, riduzione incendi, sovrapascolo controllato.
In sintesi, emerge che il territorio presidiato fa la differenza; la riprova è data dall'abbattimento del rischio desertificazione nei territori di competenza dei parchi regionali.
La componente climatica gioca un ruolo determinante nella stima del rischio desertificazione in Sicilia, regione affetta da siccità e aridità non disgiunte da rilevante durata temporale.
Sono in corso approfondimenti del team per meglio caratterizzare il ruolo bioclimatico e rivisitare il protocollo MEDALUS per alcune criticità emerse.
In attesa dei risultati previsti per fine anno l'IRSSAT pubblica questa collana di 11 Quaderni contributi che restituiscono un'analisi tri-temporale su base cartografica dei 390 comuni riuniti per provincia (i comuni della provincia di Messina sono distinti fra versante ionico e tirrenico e i comuni della provincia di Palermo in Est e Ovest). Oltre alla terza rappresentazione cartografica abbiamo arricchito il profilo di ciascun comune con un'analisi annuale dell'andamento del rischio desertificazione su base climatica restituito in forma grafica.

Vincenzo Piccione
Componente Comitato Scientifico IRSSAT
Coordinatore Team Desertificazione

Introduzione 1/2

Gli studi sul rischio desertificazione in Sicilia hanno ormai raggiunto grande maturità avendo superato da tempo i 18 anni. La prima pubblicazione scientifica sul tema dei cambiamenti climatici in Sicilia è infatti datata 1989. Sono gli anni del Progetto Strategico *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno* del Consiglio Nazionale delle Ricerche che dota il Mezzogiorno d'Italia di importanti conoscenze ambientali riunite in una collana in più tomi pubblicati a seguito dei risultati perseguiti e presentati in 5 Workshop.

Nell'arco di 20 anni, dal 1989 al 2009 (anno in cui viene dato alla stampa il lavoro che sancisce la prima analisi compiuta del rischio desertificazione in Sicilia), circa 150 studenti dell'Ateneo catanese contribuirono con le loro tesi sperimentali ad implementare la banca dati georiferiti sullo stato di salute dei territori siciliani. Nell'ambito del progetto *Archimede* il Laboratorio di Cartografia del già Dipartimento di Botanica dell'Università degli Studi di Catania pubblicò uno studio sul rischio desertificazione (Piccione et al., 2009) dopo quelli di Carnemolla et al., 2001; Giordano et al., 2002; Arnone et al., 2008 e di altre regioni (Barbera et al., 2005; Bellotti et al., 2005; Montanarella, 2001; Motroni et al., 2004).

Ad esclusione del lavoro di Carnemolla, che applicò la procedura Pimenta *et alii* (1999), gli altri adottarono il protocollo *MEDALUS - MEditerranean Desertication And Land USe* di Kosmas *et alii* (1999) introducendo modifiche più o meno sostanziali alla metodologia. Solamente lo studio del team Piccione applicò rigorosamente il protocollo *MEDALUS* per perseguire la confrontabilità con altre regioni affette dal problema desertificazione. Lo stesso team ebbe il grande merito di introdurre l'analisi bi-temporale del rischio desertificazione a distanza di 50 anni (confronto fra prima e seconda metà del XX secolo). Nel 2012 il Bollettino dell'Accademia Gioenia ospitò gli approfondimenti a scala comunale e vennero caratterizzati i 390 comuni siciliani. Nel 2013, sempre sul Bollettino, il team Piccione pubblicò un approfondimento sul ruolo mitigativo nei Parchi regionali del rischio desertificazione.

Nel 2014, fu presentato l'*ESPI* (*Environmentally Sensitive Patch Index*) un indice innovativo per superare i limiti dell'indicizzazione del protocollo *MEDALUS*. Negli anni seguenti (2015-2017) venne condotto un ampio testaggio dell'*ESPI* a varie scale territoriali con implementazione di ulteriori indici legati ai macrofattori predisponenti il rischio.

Introduzione 2/2

Nel 2017 il team Piccione entrò a far parte dell'IRSSAT e si arricchì di ulteriori competenze.
Il Presidente IRSSAT attivò un articolato programma di studi sul tema desertificazione che oggi si concretizza con la pubblicazione di 11 Quaderni, uno per provincia (con due eccezioni: Messina consta di 2 Quaderni in quanto distinta fra comuni del versante ionico e tirrenico e Palermo, a sua volta in 2 Quaderni, distinta fra comuni posti ad est e ad ovest) che aggiornano le conoscenze sul rischio desertificazione soprattutto in funzione dei dati pluviometrici e termometrici disponibili, in quanto pubblicati al 2015.
In continuità con le attività di ricerca fino ad ora svolte, nel 2020 è prevista la pubblicazione di 4 Quaderni sulla *Qualità Climatica* (sensu *MEDALUS*) della Sicilia, essendo il macrofattore che più incide e preoccupa per le ricadute sui territori siciliani.
È altresì in corso un ampio programma di ricerche orientato alla rivisitazione metodologica del protocollo *MEDALUS* alla luce delle nuove conoscenze. La ventennale sperimentazione del protocollo *MEDALUS* in Calabria e Sicilia del team coordinato dal prof. Piccione se da un lato ha perseguito la possibilità della confrontabilità dello stato di salute di territori fra regioni o periodi a confronto dall'altro ha evidenziato i limiti di alcuni fattori ambientali del *MEDALUS*, soprattutto climatici, occupandosi anche delle possibili risoluzioni degli stessi.
Anche il team coordinato dalla prof.ssa Ragusa sta lavorando alla rivisitazione dell'*ESPI* che, beneficiando dei correttivi metodologici in corso, dovrebbe evolvere in *LDSI - Land Degradation Sicily Index*.
Il team coordinato dal prof. ing. Mussumeci sta lavorando per valorizzare al massimo le informazioni satellitari nella procedura MEDALUS perseguendo quella auspicata capacità di aggiornamento annuale e persino stagionale dei dati principali. I territori della Regione Siciliana, particolarmente affetti da problemi di desertificazione, saranno il banco di prova delle procedure che i tre team *IRSSAT* stanno sviluppando.
Entro il 2021 l'IRSSAT intende mettere a disposizione della comunità informazioni socio-economico-ambientali di concreta applicabilità nella lotta e mitigazione del rischio desertificazione a scala comunale.

Metodologia

La lotta alla desertificazione può sintetizzarsi in tre macro-azioni: svolgere attività di prevenzione nelle aree a rischio, individuare strategie di mitigazione se queste risultano parzialmente degradate e recuperarle se purtroppo compromesse. In tutte e tre i casi si rende necessario disporre di una metodologia che consenta l'individuazione di aree critiche, fragili, potenziali e non affette; una metodologia che muova dall'applicazione di indicatori biologici, fisici e socioeconomici.
Il *MEDALUS - MEditerranean Desertification And Land USe* di Kosmas *et alii* (1999) ad oggi rimane la metodologia maggiormente applicata nell'area mediterranea. Nota anche come *ESAs (Environmentally Sensitive Areas),* ha lo scopo di individuare aree a rischio desertificazione, attraverso l'utilizzo di indicatori che consentono di classificare i territori. Viene misurata la *Qualità del Clima, della Vegetazione, del Suolo e della Gestione del Territorio* a partire da indicatori quali:

Indice di Qualità del Clima *CQI (Climate Quality Index*), macrofattore che compendia i fattori pesati di: precipitazioni, esposizione dei versanti e aridità;
Indice di Qualità della Vegetazione *VQI (Vegetation Quality Index*), macrofattore che compendia i fattori pesati di: copertura vegetale, protezione dall'erosione, resistenza alla siccità e vulnerabilità al fuoco;
Indice di Qualità del Suolo *SQI (Soil Quality Index),* macrofattore che compendia i fattori pesati di: roccia madre, tessitura, pietrosità, profondità, drenaggio e pendenza;
Indice di Qualità di Gestione del Territorio *MQI (Management Quality Index*), macrofattore che compendia i fattori pesati di: intensità d'uso del suolo e politiche di protezione;

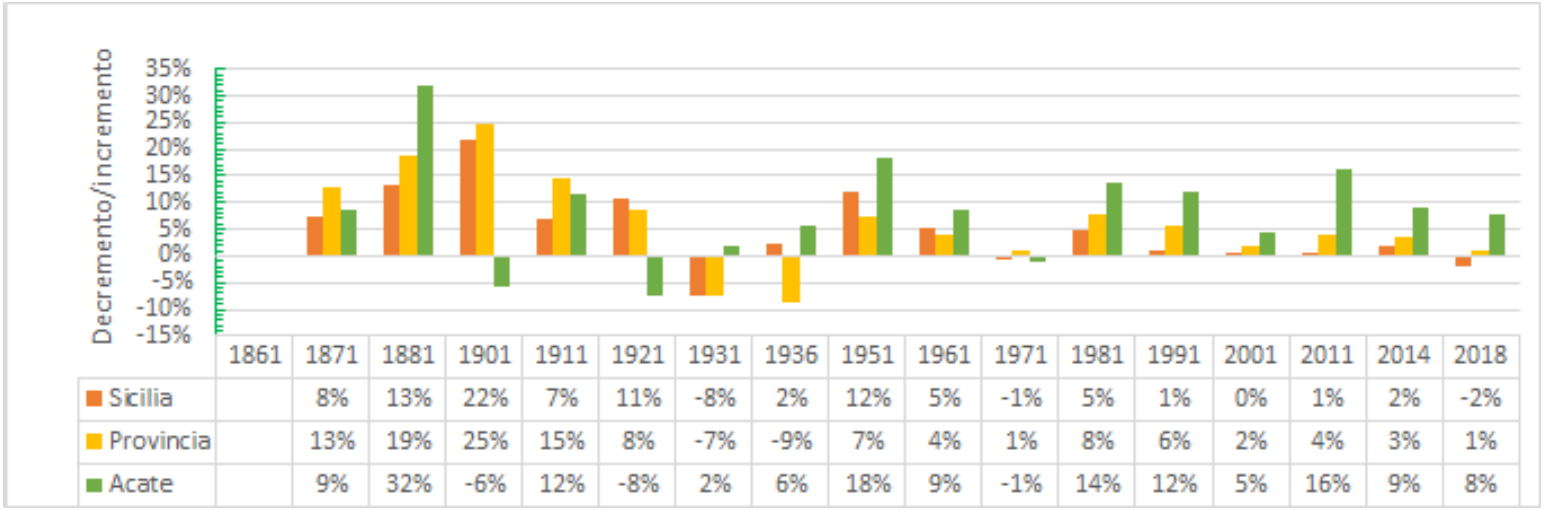
L'*ESAs* è la traduzione in classi dell'*ESAI (Environmentally Sensitive Areas Index)* che processa i "già descritti" 4 *Indici di Qualità* in un dato finale. L'*ESAs* restituisce un'efficace rappresentazione cartografica dei territori in 4 classi (*non soggetti, potenziali, fragili e critici*) di sensibilità alla desertificazione. Le classi *ESAs fragili* e *critiche* sono distinte, a loro volta, in tre subclassi (fragile 1, 2 e 3 e critico 1, 2 e 3).

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Acate

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche
						MIN	MAX	37° 1' 33,96'' N
11431	102,47	110,52	2	C	199	0	269	14° 29' 37,68'' E
Codice Istat	088001	Codice catastale	A014	Prefisso	0932	Cap	97011	Unità agricole: 1361 — Aziende agricole: 1196



	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Acate		9%	32%	-6%	12%	-8%	2%	6%	18%	9%	-1%	14%	12%	5%	16%	9%	8%

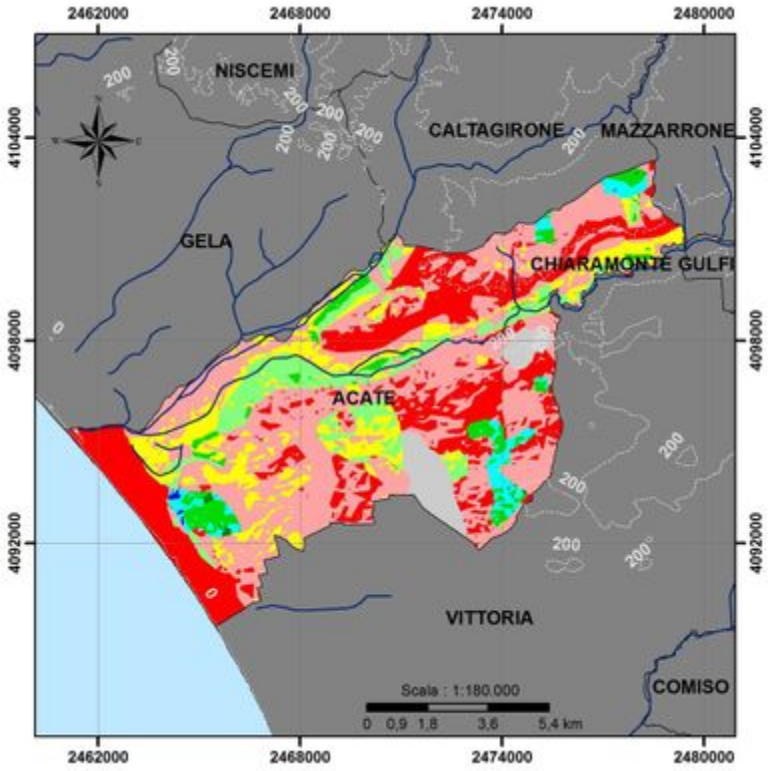
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

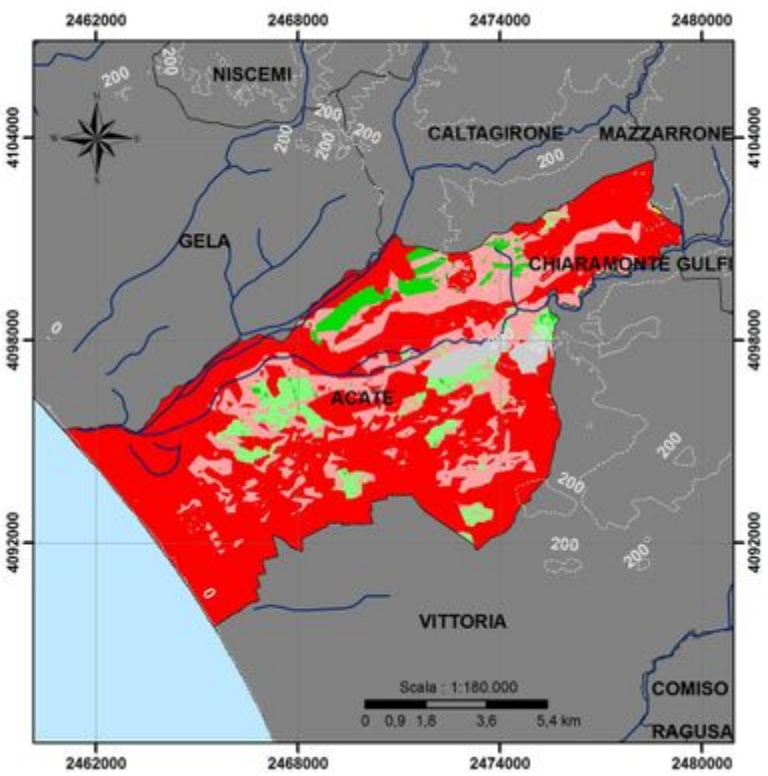
Acate

16

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990



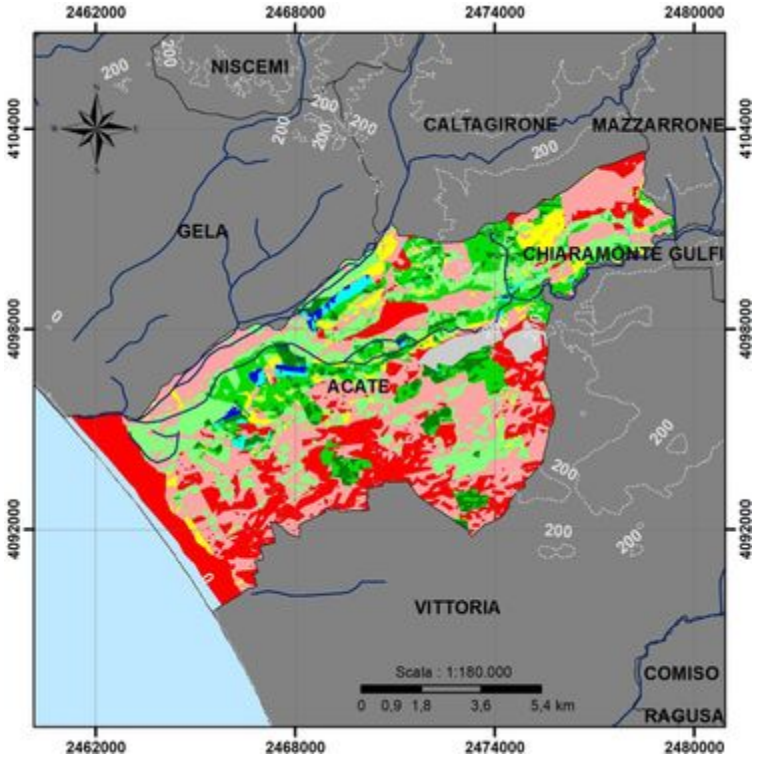
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

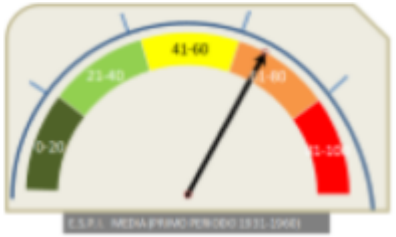
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Acate

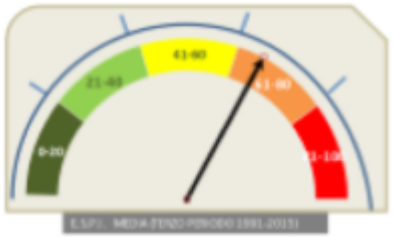
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

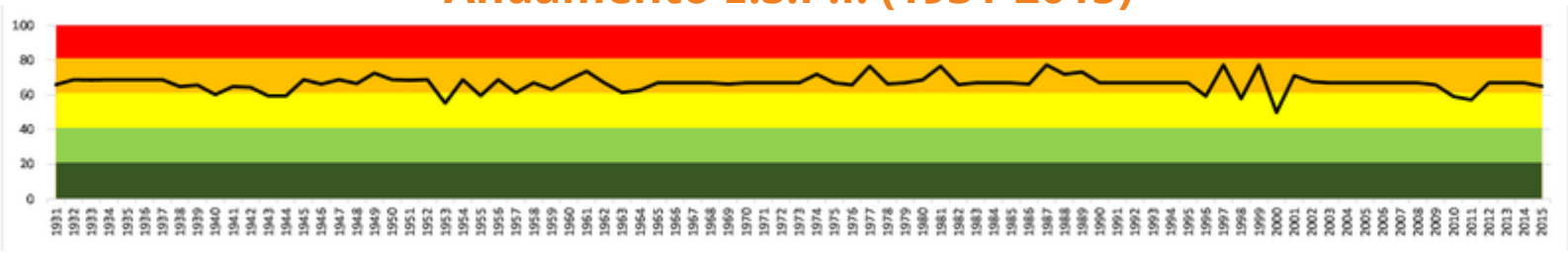
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	4,1	0,1	2,8	0,2	4,2	8,9	13,1	43,2	23,3
2000	2,5	0,0	0,0	0,0	2,6	4,7	0,9	23,0	66,3
2015	2,5	0,6	1,4	5,2	11,3	19,4	4,9	32,9	21,7

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

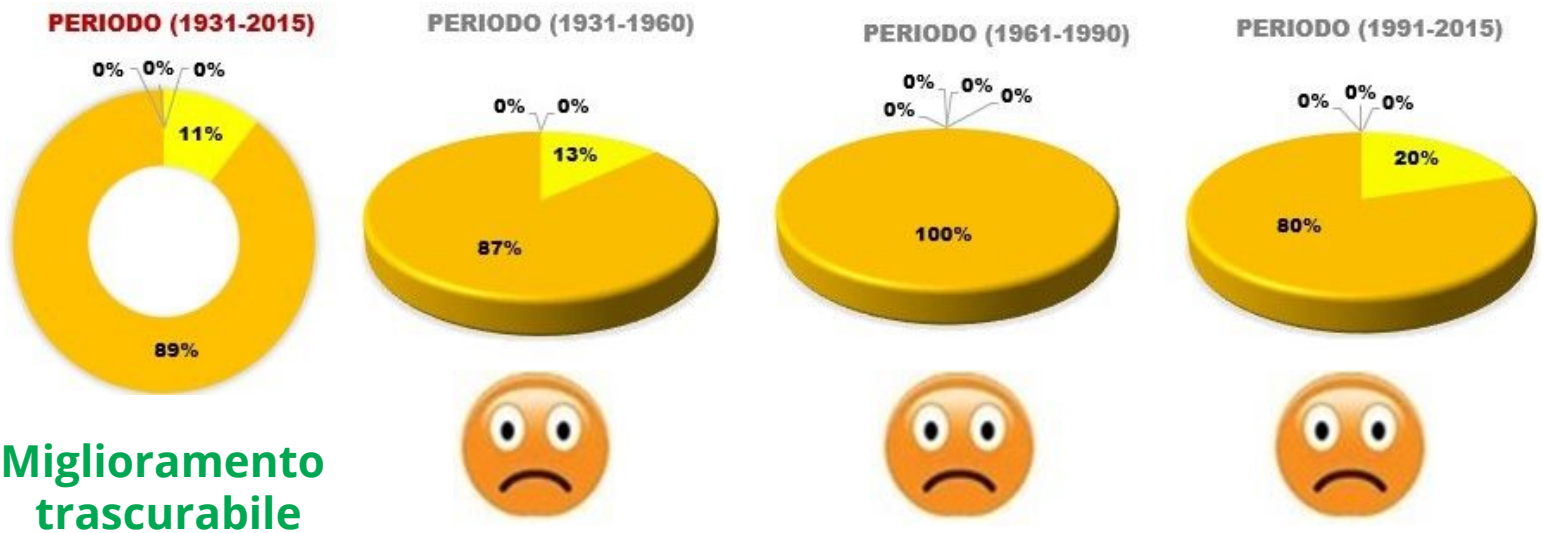
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Acate

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



18



Miglioramento trascurabile

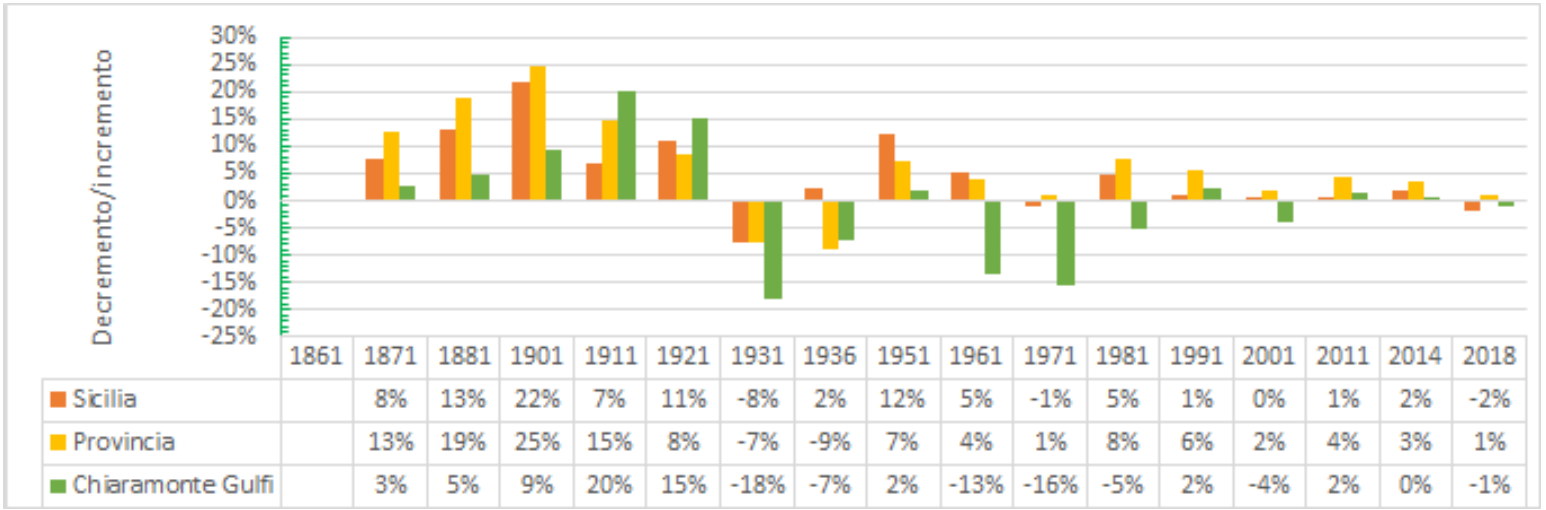
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Chiaramonte Gulfi

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche
						MIN	MAX	37° 1' 56,64'' N
8128	127,38	63,8	2	D	668	119	906	14° 42' 7,56'' E
Codice Istat	088002	Codice catastale	C612	Prefisso	0932	Cap	97012	Unità agricole 1679 / Aziende agricole 1527



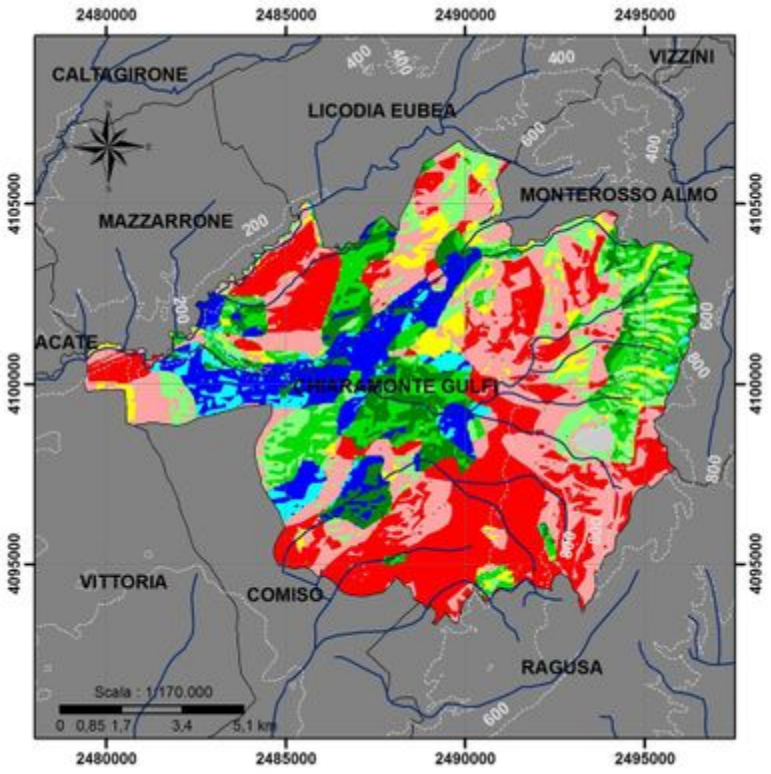
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Chiaramonte Gulfi		3%	5%	9%	20%	15%	-18%	-7%	2%	-13%	-16%	-5%	2%	-4%	2%	0%	-1%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

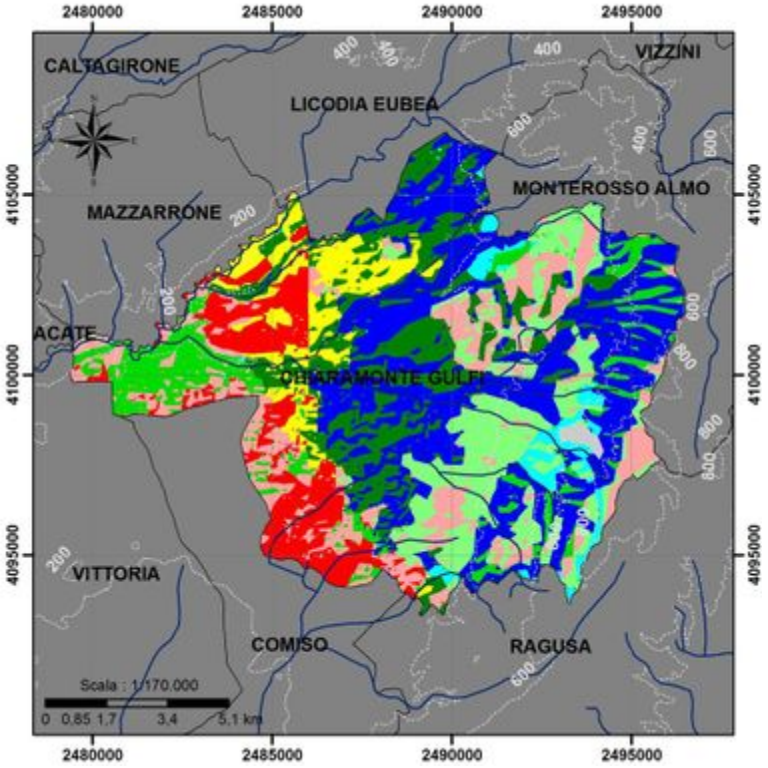
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Chiaramonte Gulfi

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

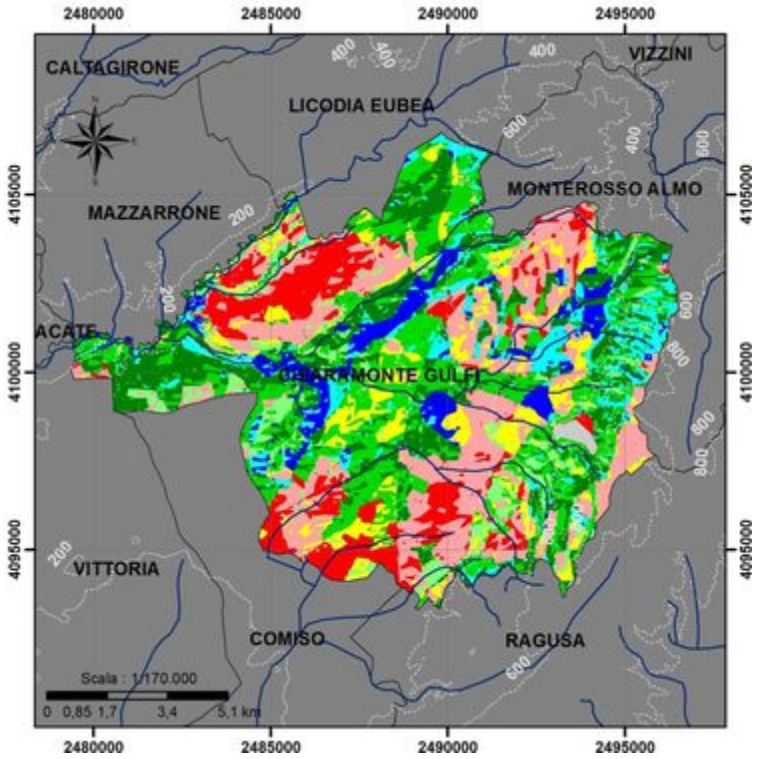


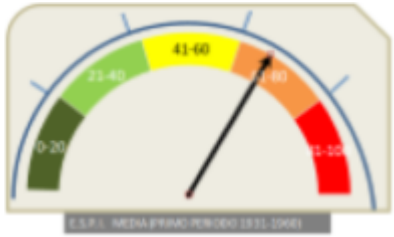
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Chiaramonte Gulfi

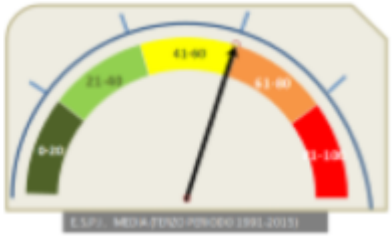
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	0,5	9,7	3,2	7,8	11,2	11,2	4,9	24,7	26,9
2000	0,6	26,7	3,1	14,9	10,8	13,4	6,7	14,4	9,3
2015	0,6	5,9	8,4	18,1	20,0	7,1	8,6	20,3	11,1

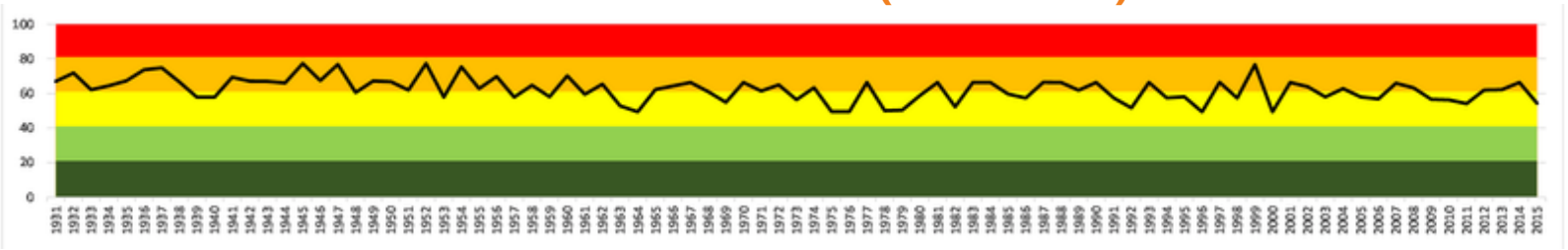
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

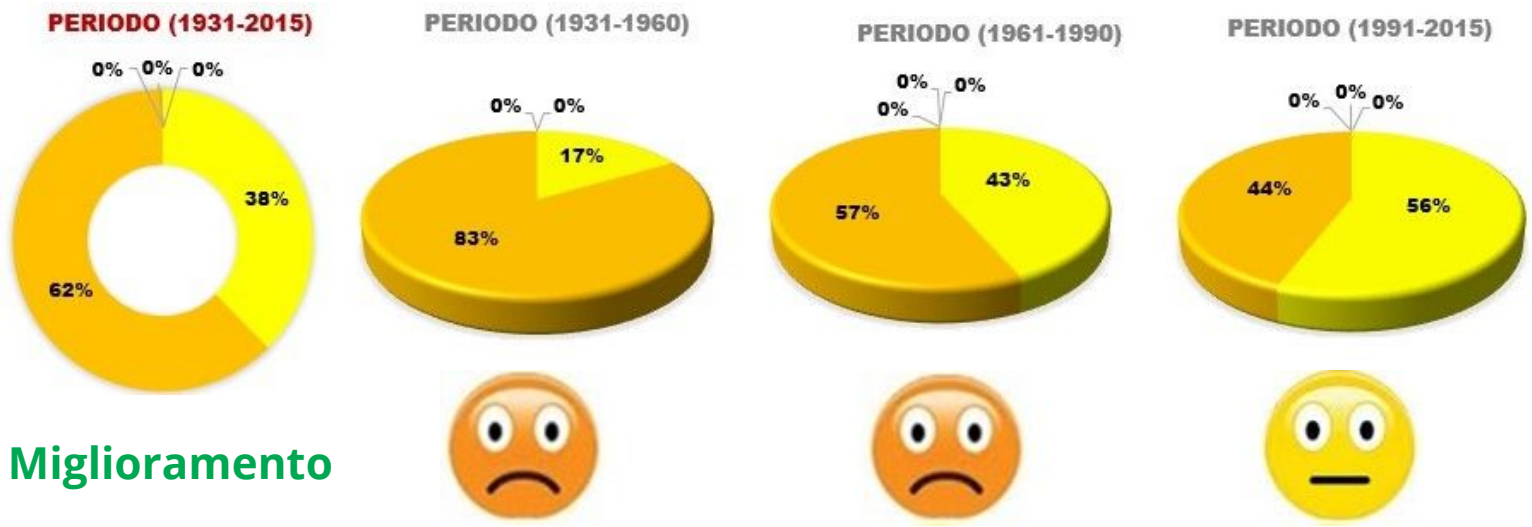
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Chiaramonte Gulfi

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



22



Miglioramento

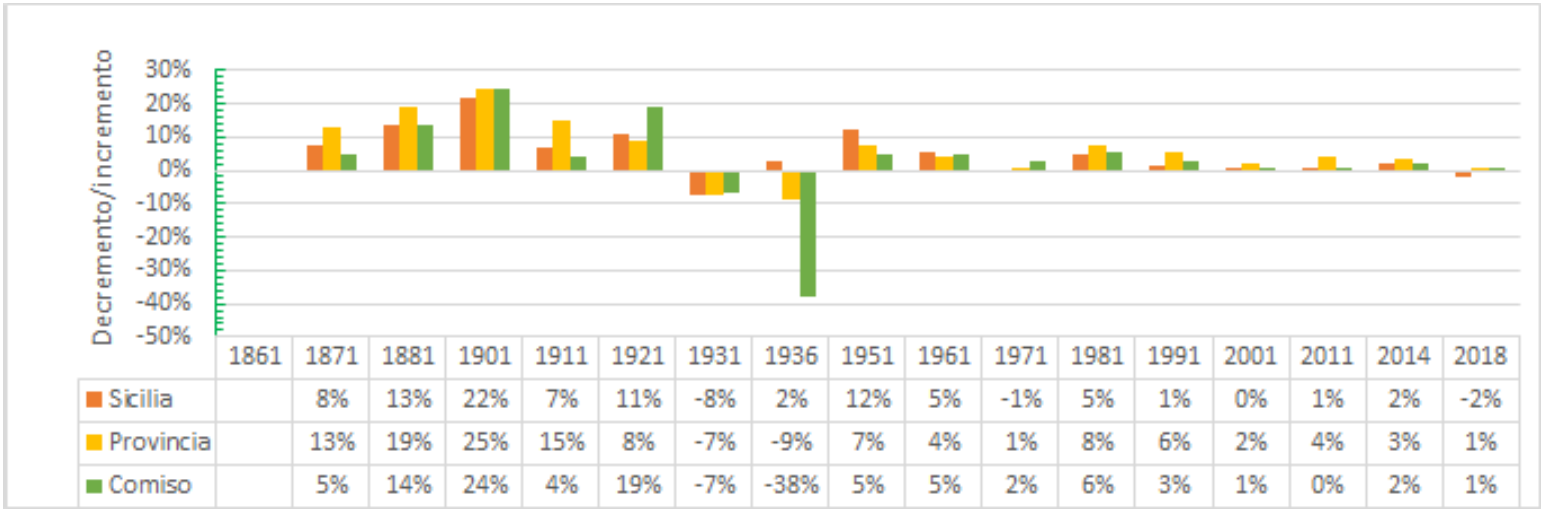
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Comiso

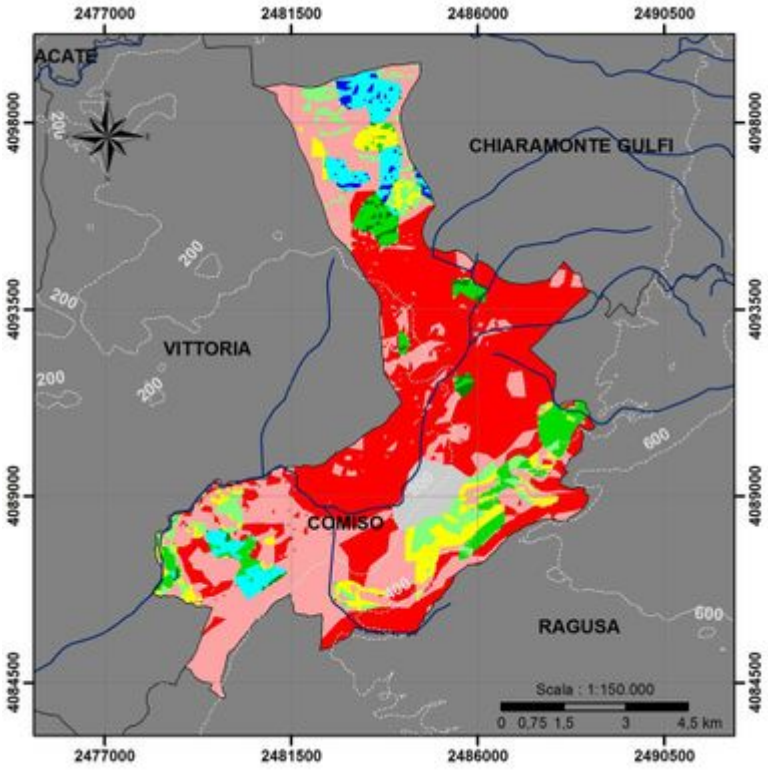
Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche 36° 57' 8,64'' N 14° 36' 39,60'' E	
						MIN	MAX		
30073	65,4	456,33	2	C	209	49	602	Unità agricole	Aziende agricole
Codice Istat	088003	Codice catastale	C927	Prefisso	0932	Cap	97013	731	607



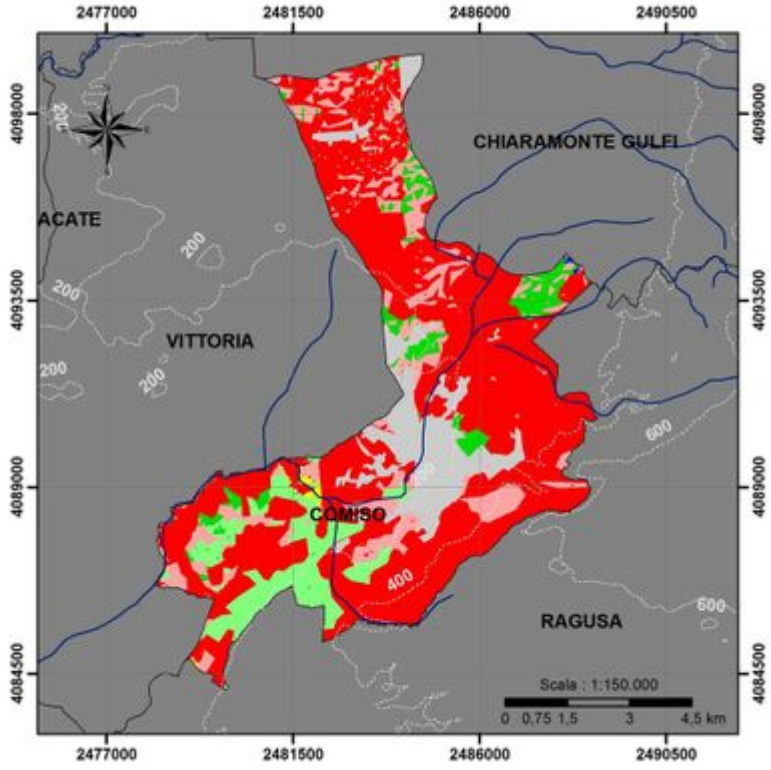
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Comiso		5%	14%	24%	4%	19%	-7%	-38%	5%	5%	2%	6%	3%	1%	0%	2%	1%

Comiso

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

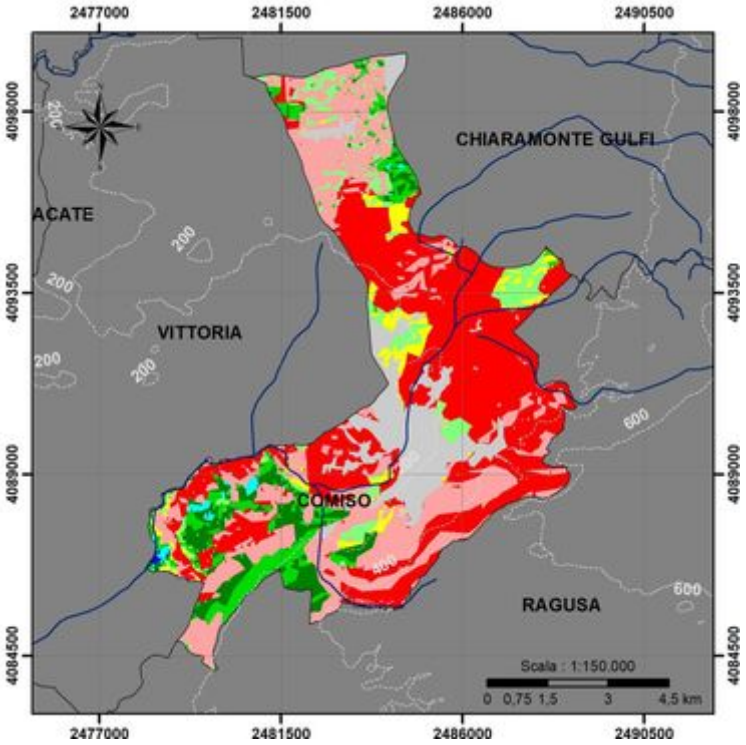


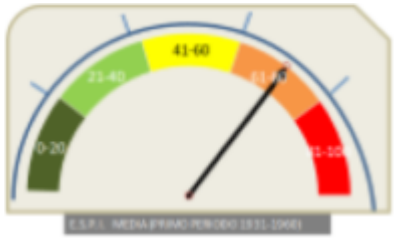
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Comiso

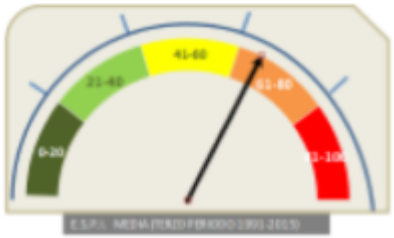
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

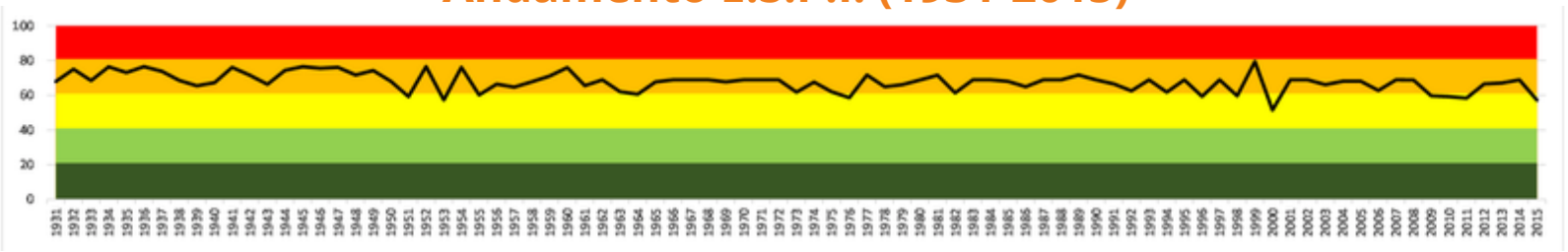
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	2,9	0,7	4,5	0,9	5,3	5,2	5,6	32,5	42,5
2000	11,1	0,0	0,0	0,0	4,7	7,8	1,3	14,6	60,4
2015	11,1	0,1	0,6	5,6	5,7	6,5	4,6	27,1	38,7

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

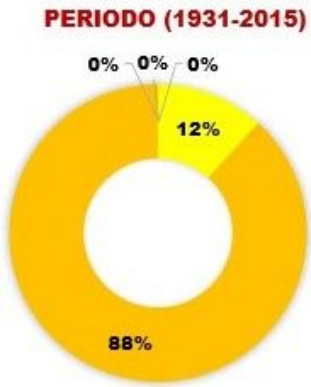
I Comuni della Provincia di RAGUSA

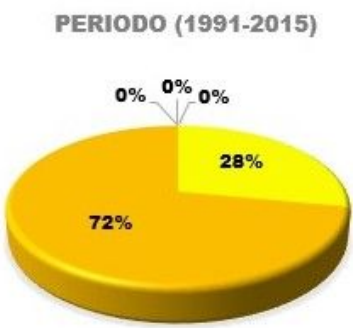
Comiso

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



26





Miglioramento trascurabile

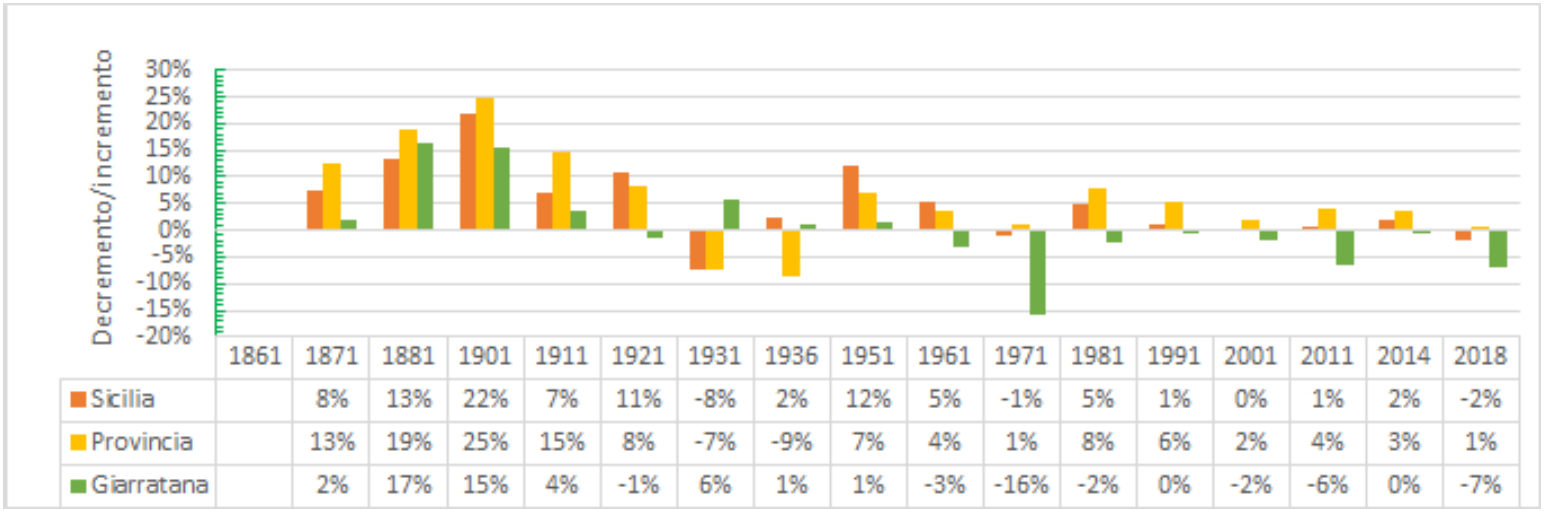
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Giarratana

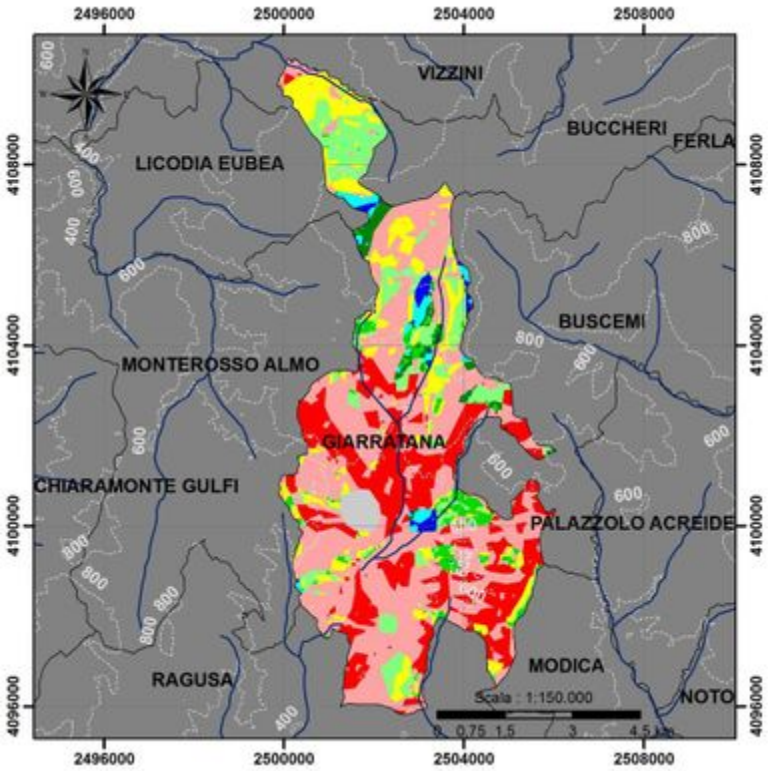
Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche 37° 2' 58,92'' N 14° 47' 42'' E	
						MIN	MAX		
2923	43,63	67,89	2	C	520	432	971	Unità agricole	Aziende agricole
Codice Istat	088004	Codice catastale	E016	Prefisso	0932	Cap	97010	378	319



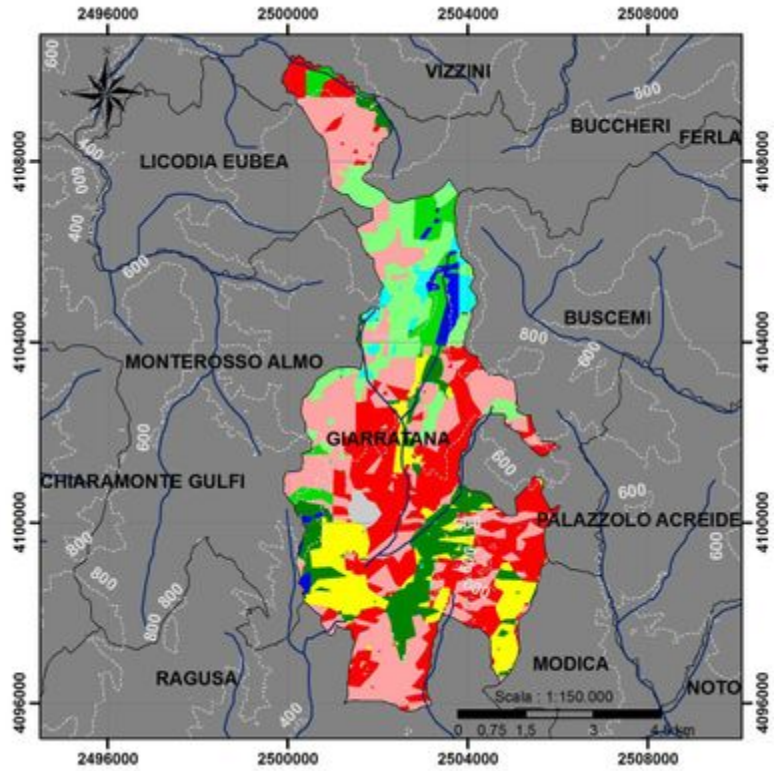
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Giarratana		2%	17%	15%	4%	-1%	6%	1%	1%	-3%	-16%	-2%	0%	-2%	-6%	0%	-7%

Giarratana

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

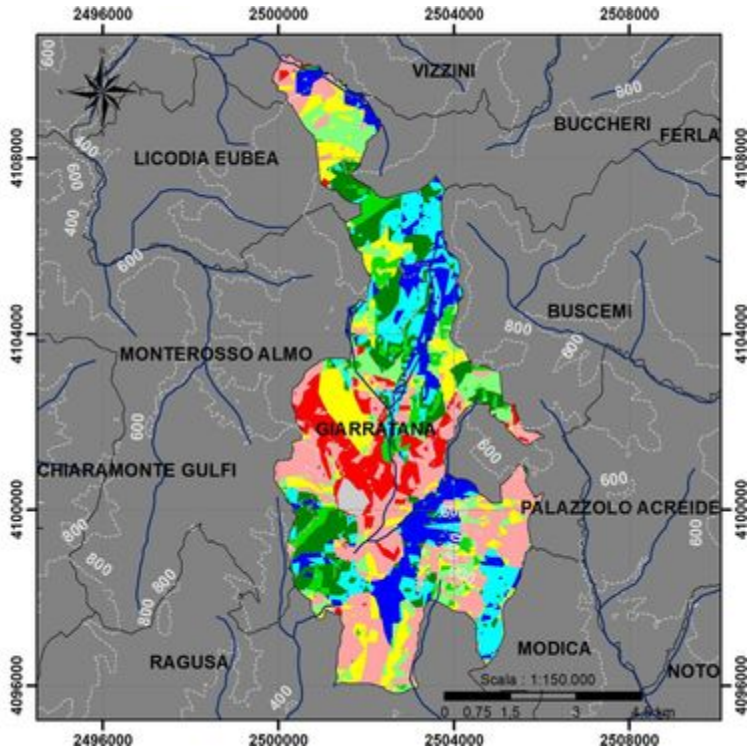


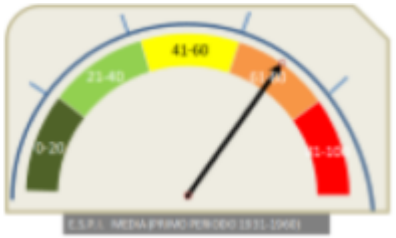
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Giarratana

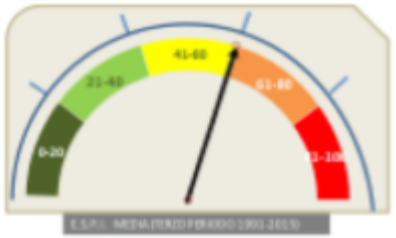
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

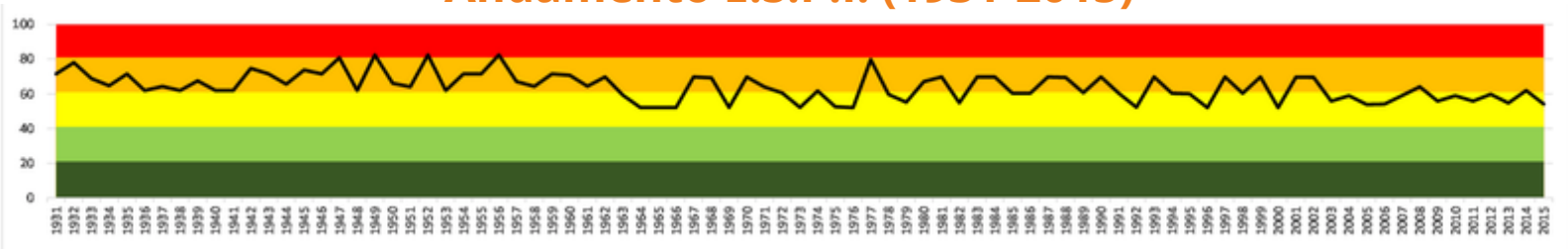
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	1,6	1,1	1,7	2,0	3,3	11,3	12,1	45,0	22,0
2000	0,9	1,9	2,1	8,1	5,5	11,6	9,7	33,6	26,6
2015	0,9	11,7	13,1	11,8	5,6	10,6	13,2	25,1	8,0

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

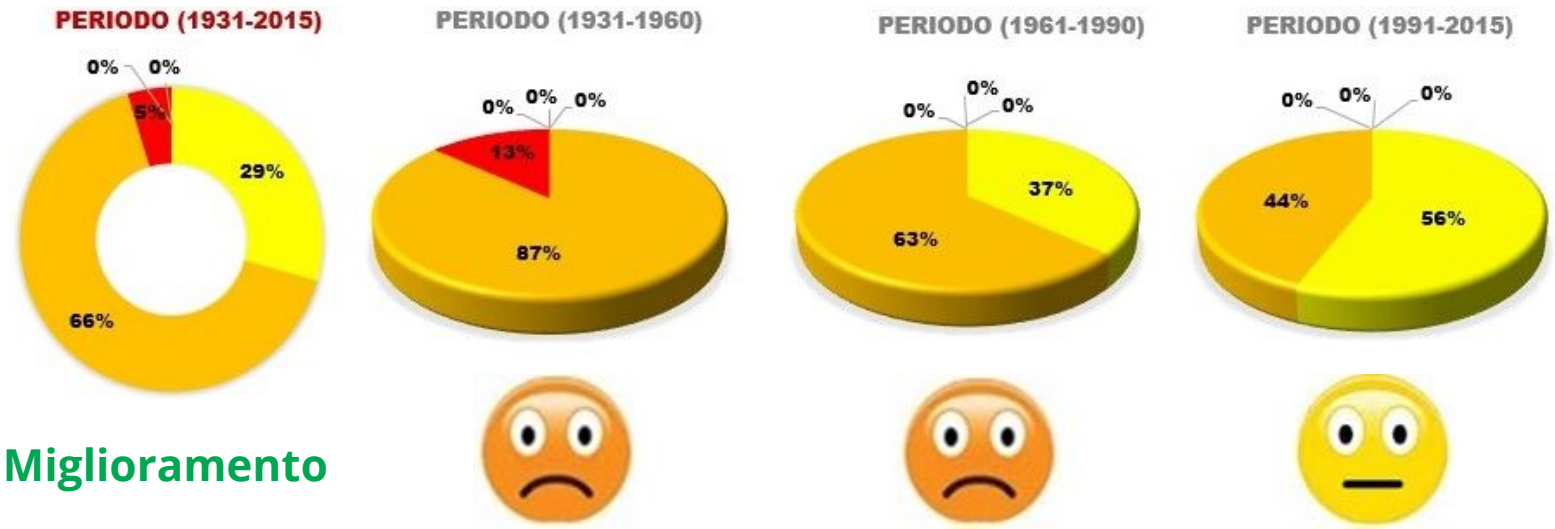
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Giarratana

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



30



Miglioramento

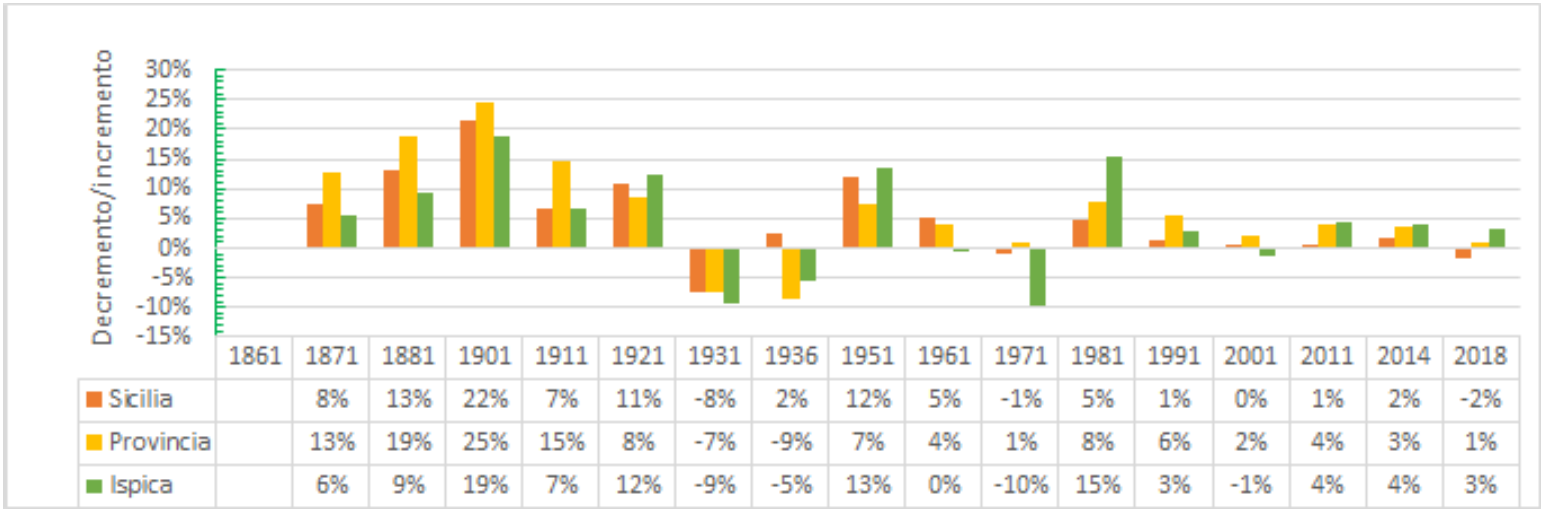
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ispica

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche	
						MIN	MAX	36° 47' 7,80'' N	
16317	113,75	143,35	2	C	170	0	309	14° 54' 25,56'' E	
Codice Istat	088005	Codice catastale	E366	Prefisso	0932	Cap	97014	Unità agricole	Aziende agricole
								1075	956



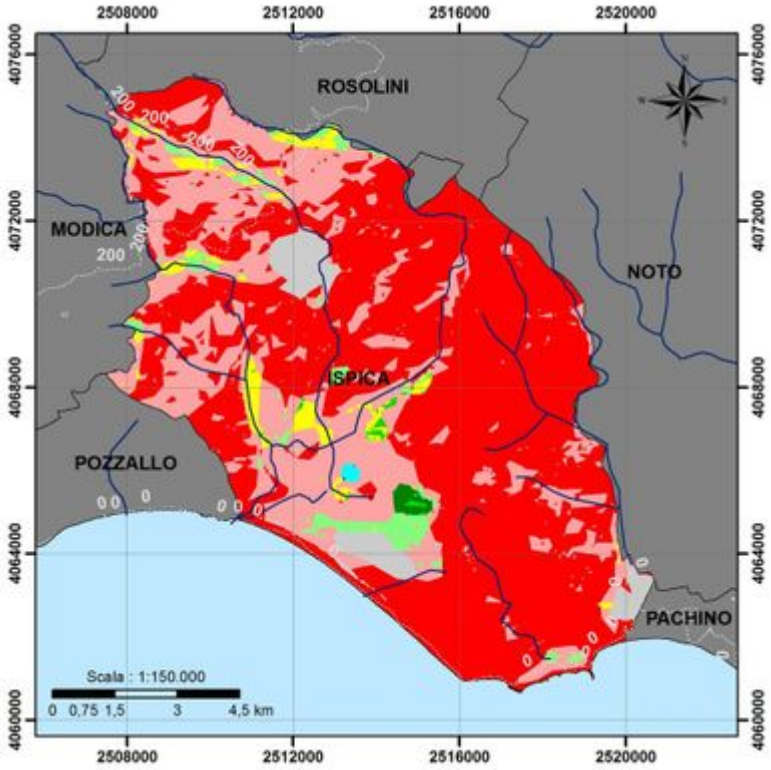
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Ispica		6%	9%	19%	7%	12%	-9%	-5%	13%	0%	-10%	15%	3%	-1%	4%	4%	3%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

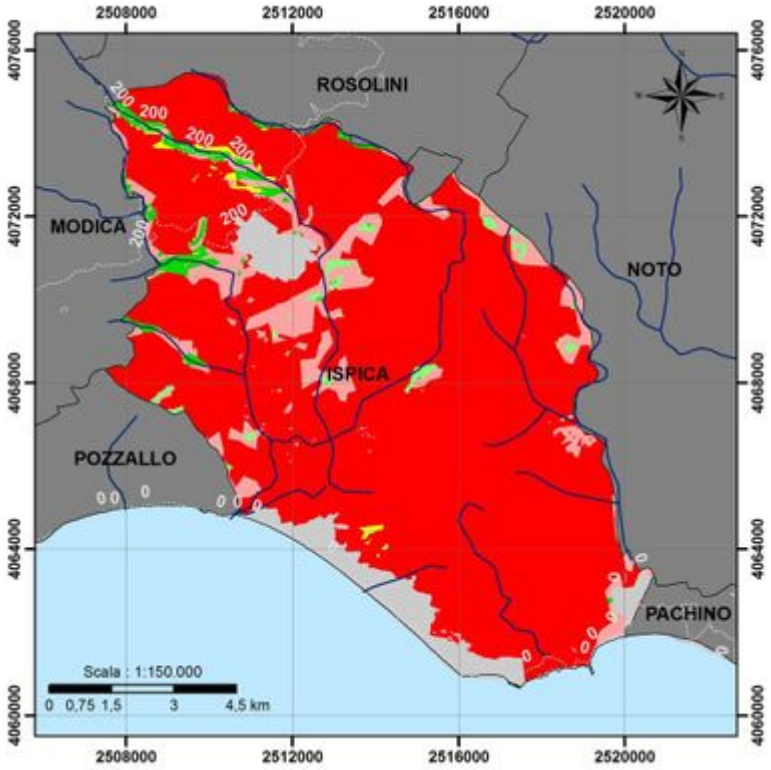
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ispica

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

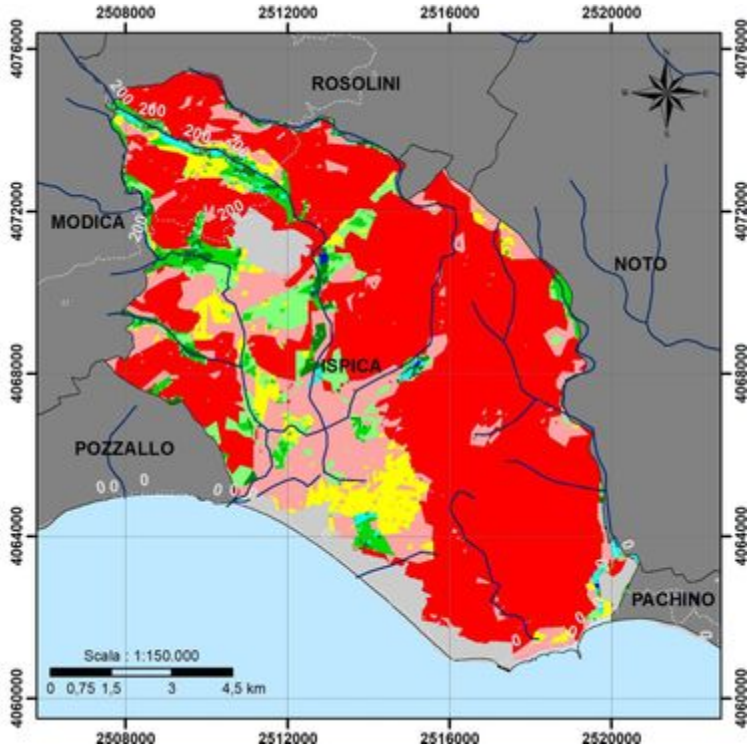


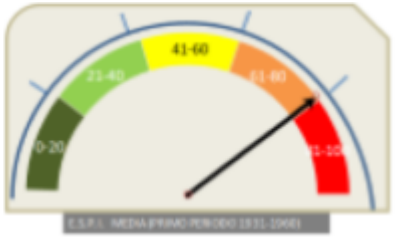
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

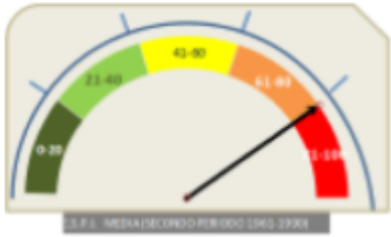
Ispica

Terzo periodo 1991-2015

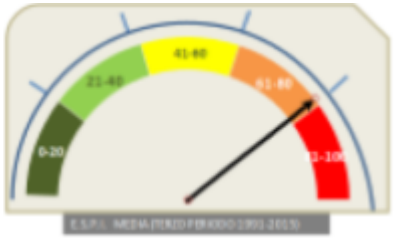




Primo periodo



Secondo periodo



Terzo periodo

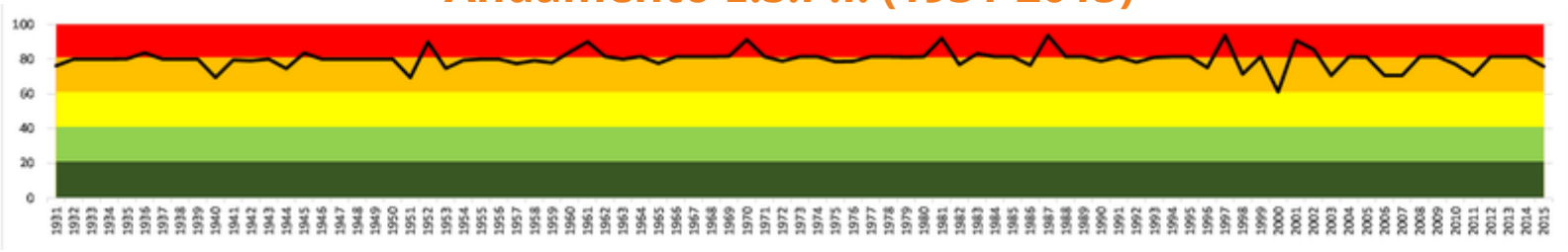
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	3,0	0,0	0,1	0,4	0,3	2,6	2,7	29,2	61,6
2000	4,7	0,0	0,0	0,1	1,5	1,0	0,5	8,0	84,3
2015	4,7	0,1	0,9	1,8	3,8	5,0	6,2	17,1	60,5

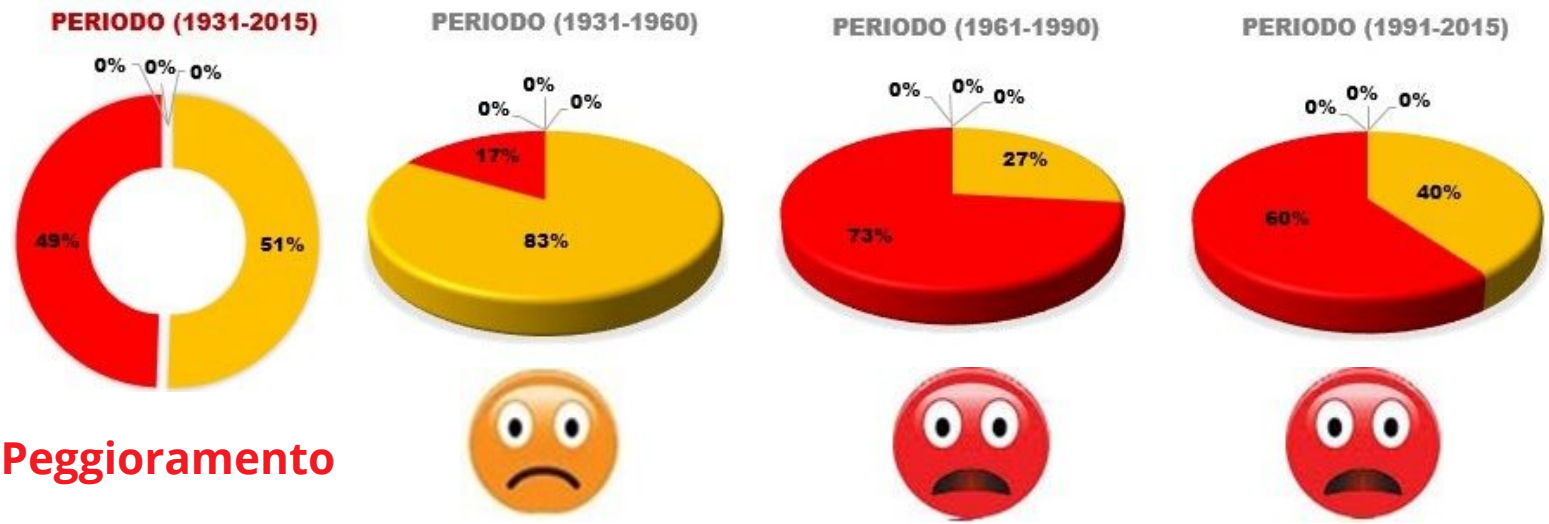
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ispica

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)





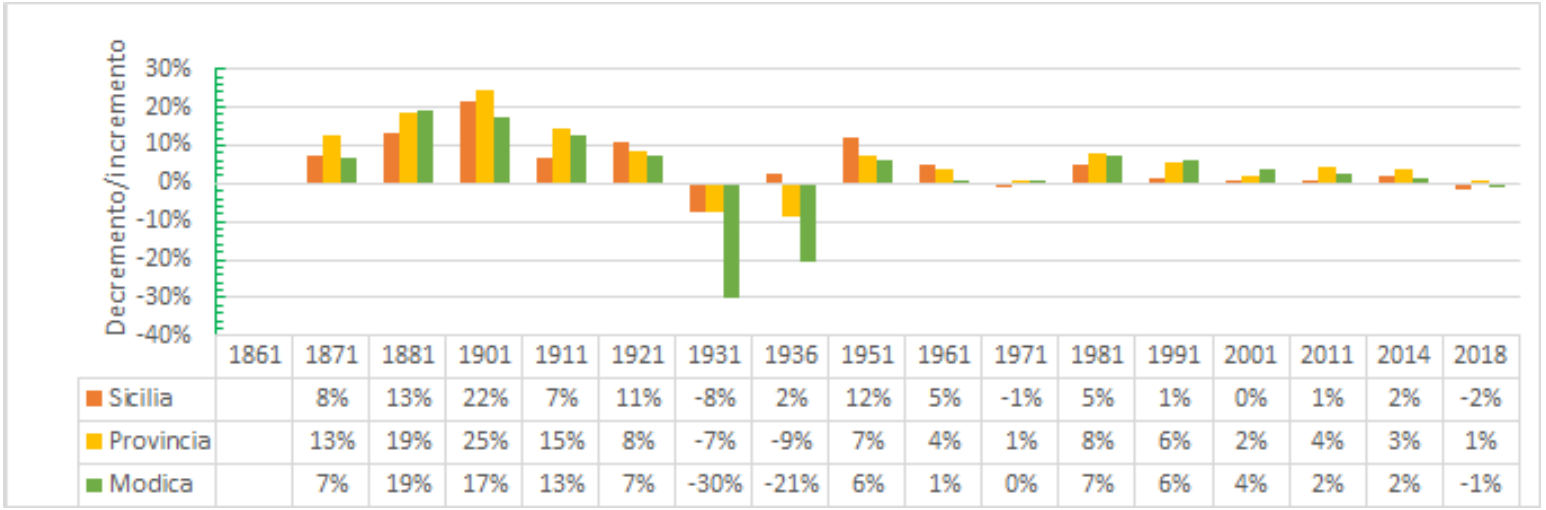
Peggioramento

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Modica

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche 36° 50' 49,20'' N 14° 46' 29,28'' E	
						MIN	MAX		
54268	292,37	186,51	2	C	296	0	584	Unità agricole	Aziende agricole
Codice Istat	088006	Codice catastale	F258	Prefisso	0932	Cap	97015	2056	1830



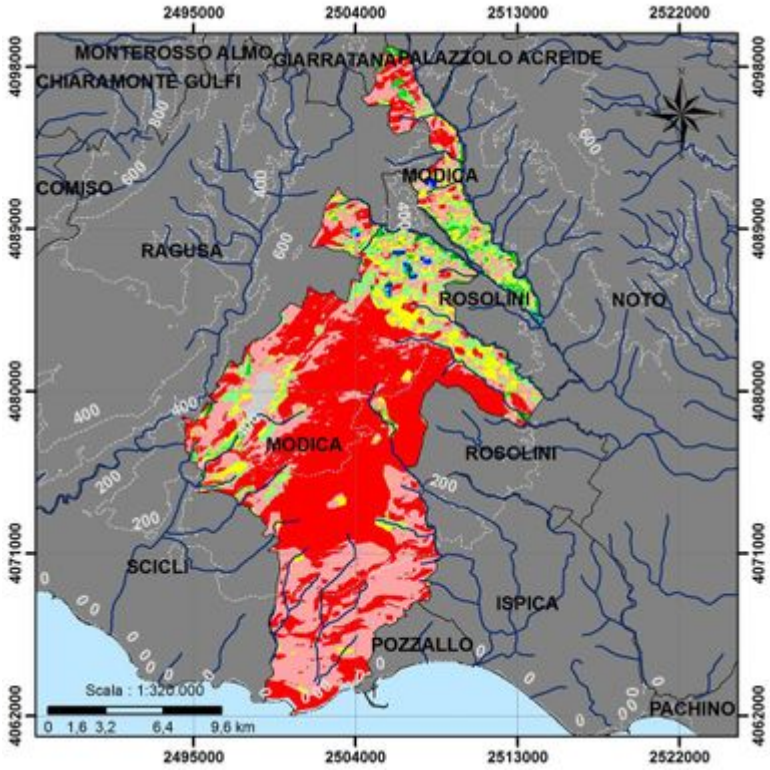
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Modica		7%	19%	17%	13%	7%	-30%	-21%	6%	1%	0%	7%	6%	4%	2%	2%	-1%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

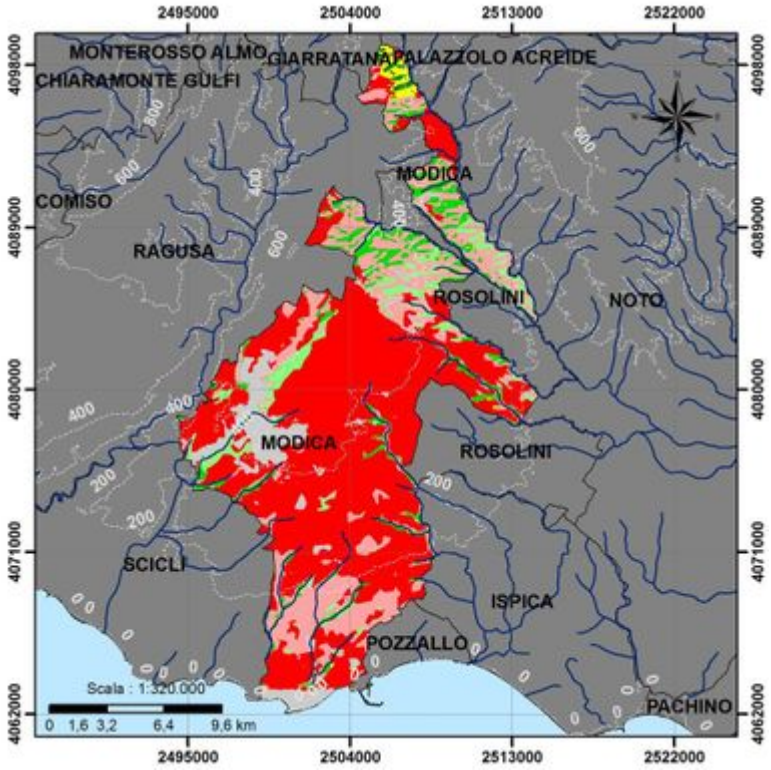
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Modica

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

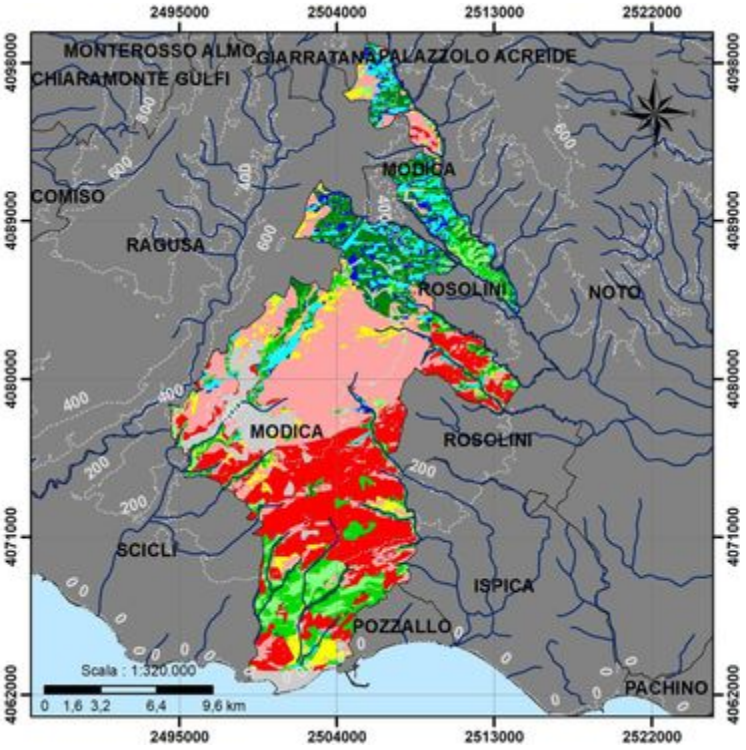


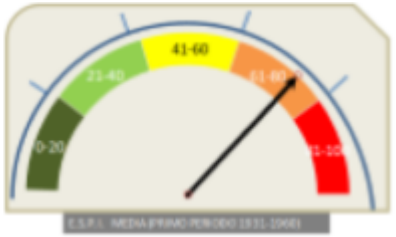
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Modica

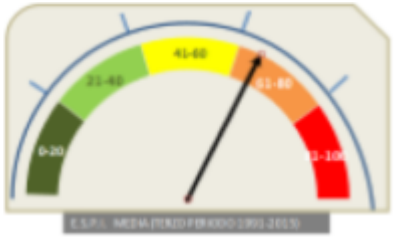
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

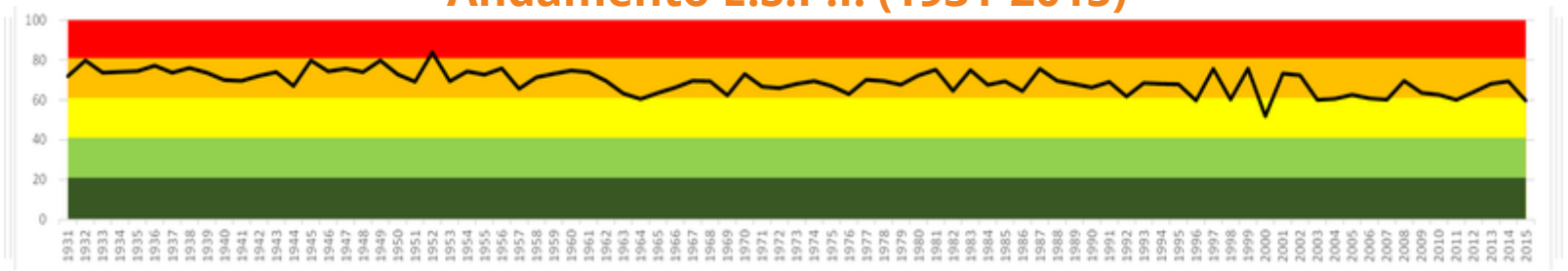
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	1,0	0,4	0,3	0,7	2,3	7,4	7,5	34,7	45,7
2000	5,2	0,0	0,0	0,6	6,6	4,9	1,6	21,9	59,2
2015	5,2	2,9	6,6	10,9	9,4	5,5	5,9	29,2	24,4

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

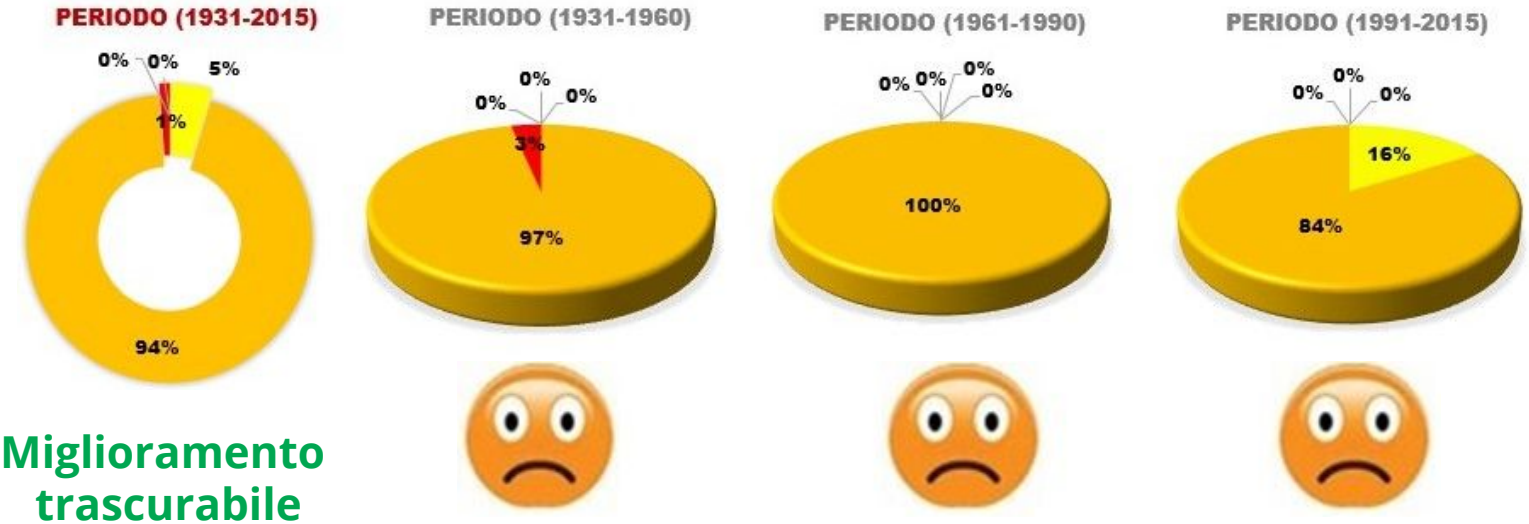
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Modica

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



38



Miglioramento trascurabile

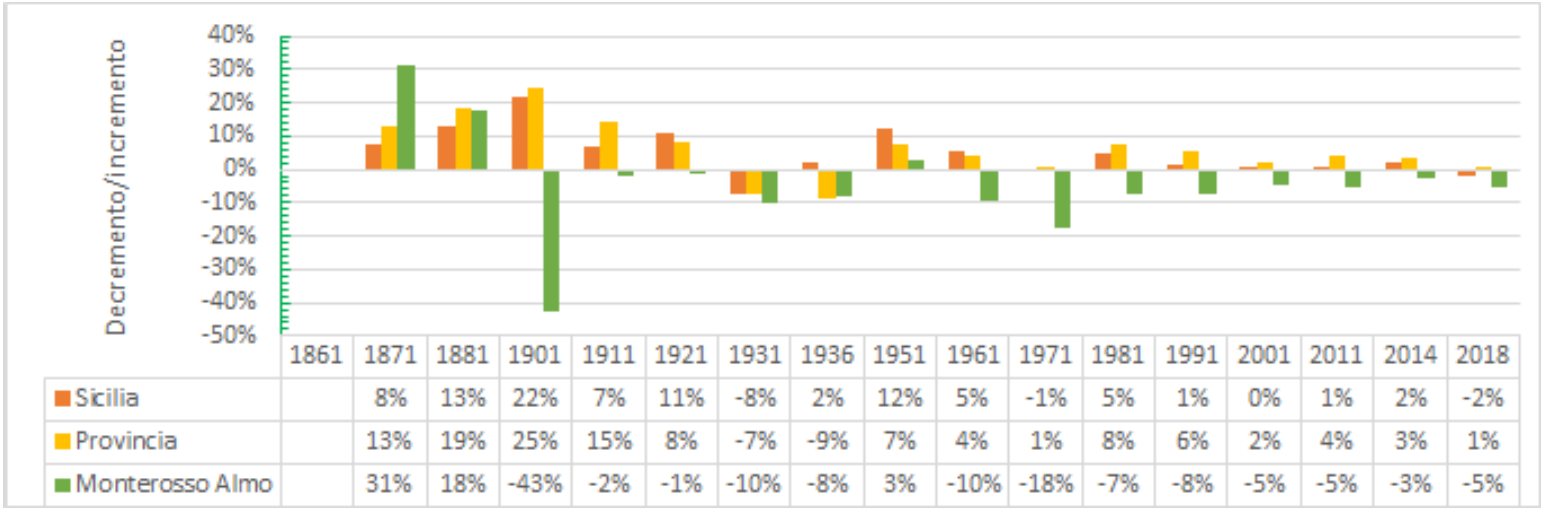
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Monterosso Almo

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche
						MIN	MAX	37° 5' 26,52'' N
2942	56,55	52,22	2	D	691	328	910	14° 45' 55,44'' E
Codice Istat	088007	Codice catastale	F610	Prefisso	0932	Cap	97010	Unità agricole: 330 — Aziende agricole: 234



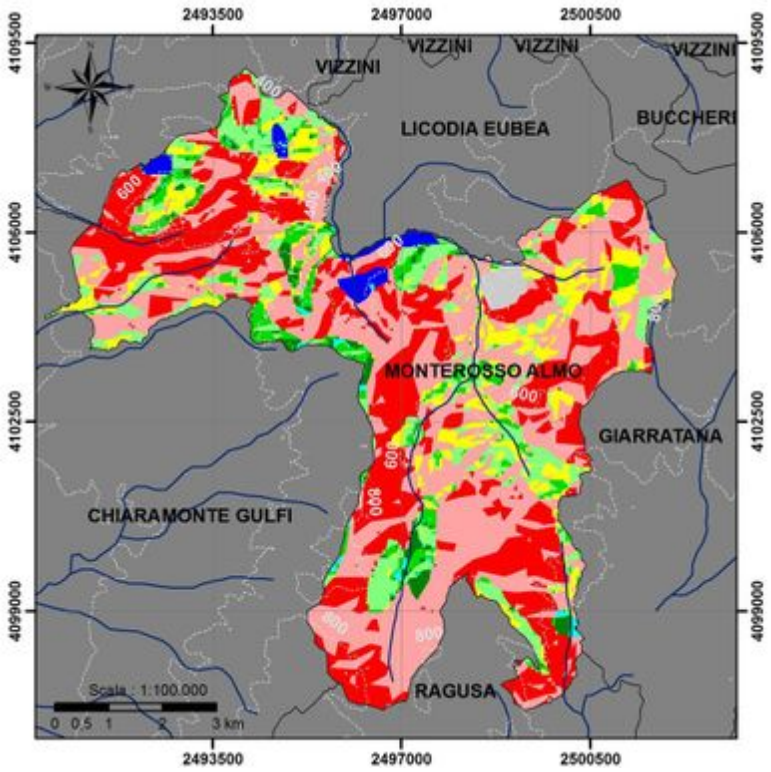
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Monterosso Almo		31%	18%	-43%	-2%	-1%	-10%	-8%	3%	-10%	-18%	-7%	-8%	-5%	-5%	-3%	-5%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

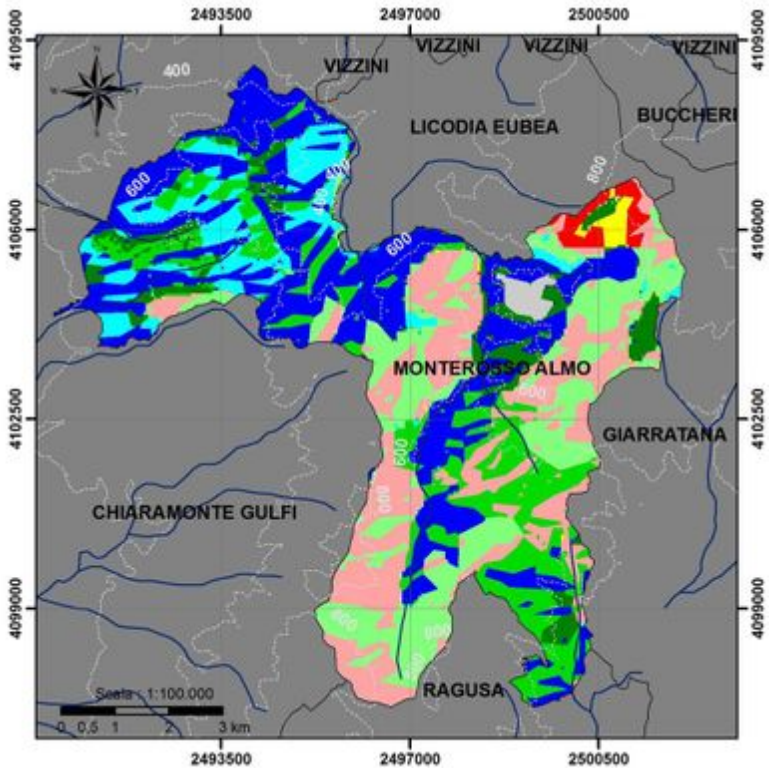
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Monterosso Almo

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

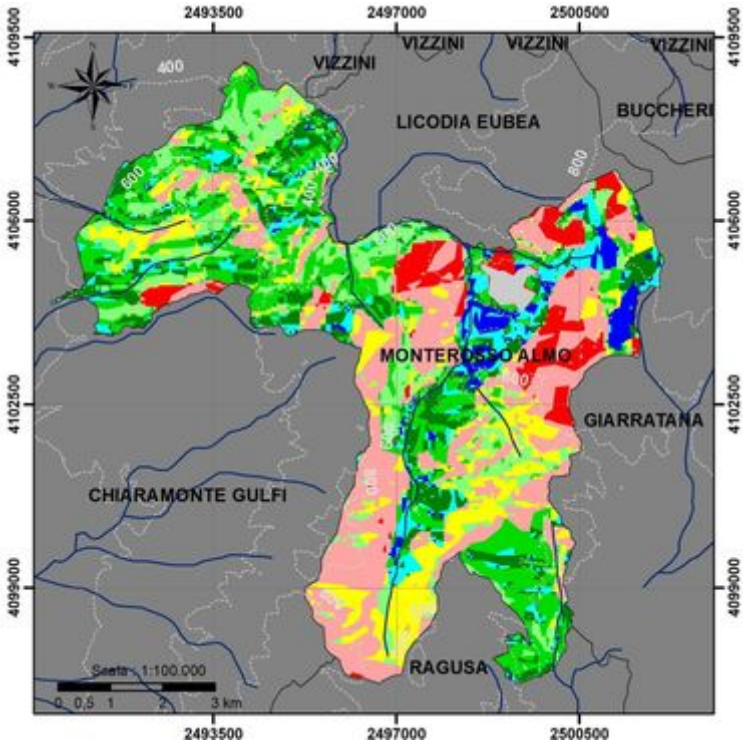


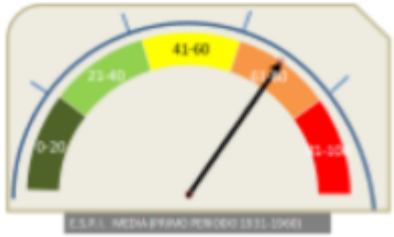
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Monterosso Almo

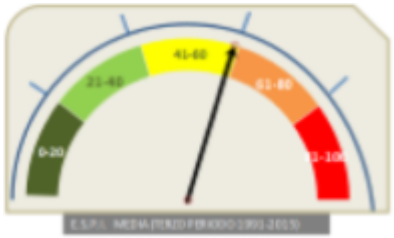
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

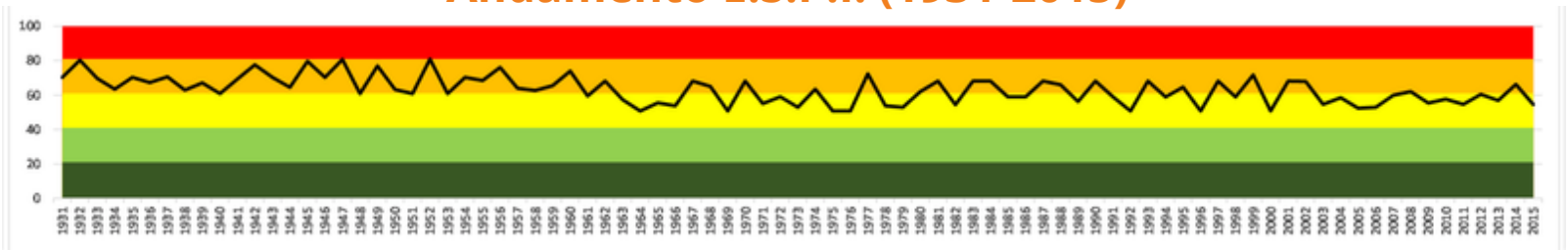
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	1,0	1,7	0,5	1,9	5,0	11,0	9,1	40,0	29,7
2000	1,0	27,4	8,2	5,7	16,3	17,3	1,6	20,7	1,6
2015	1,0	3,4	6,8	11,5	18,6	15,6	12,3	24,8	6,0

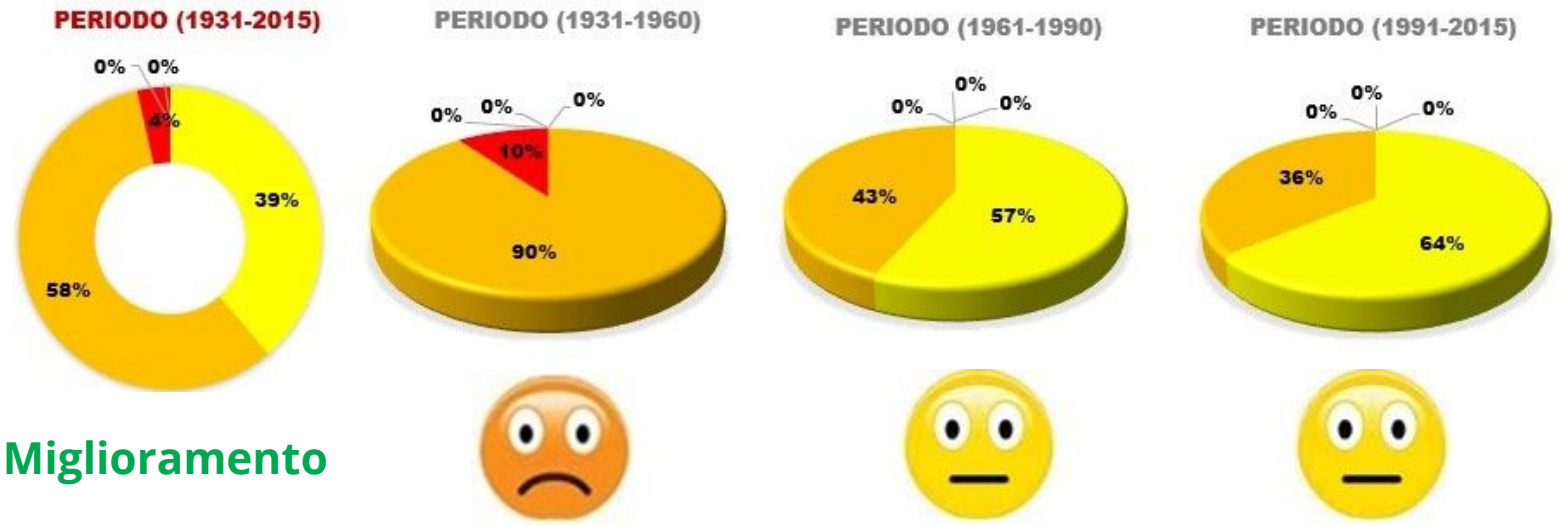
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Monterosso Almo

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)





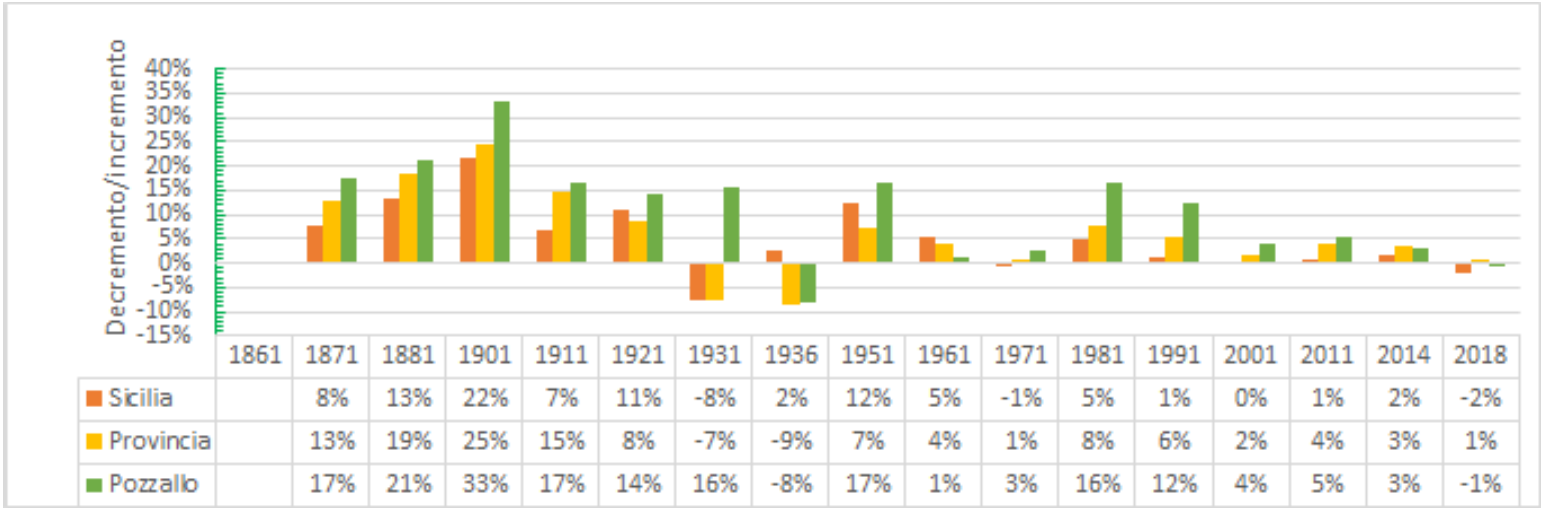
Miglioramento

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Pozzallo

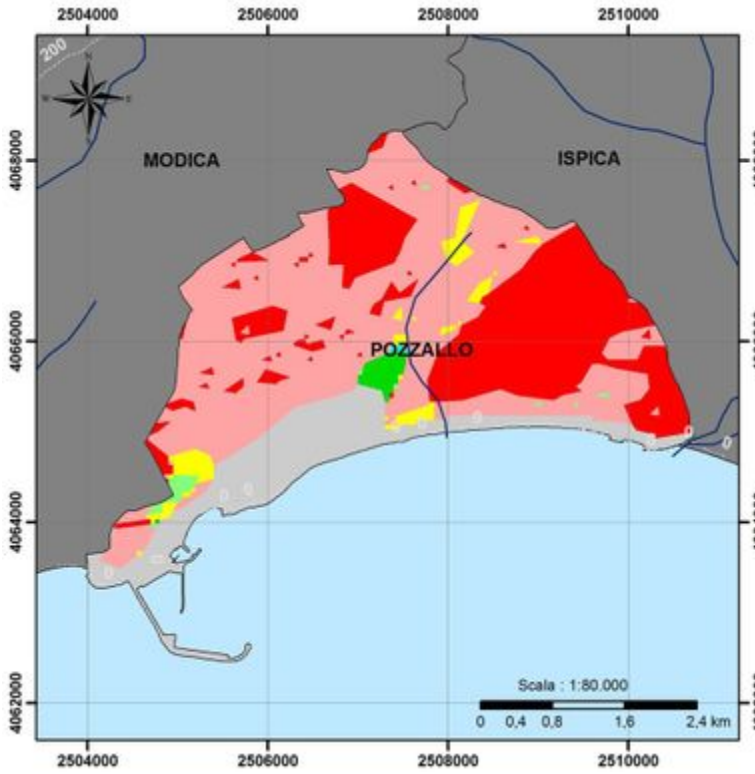
Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche	
						MIN	MAX	36° 43' 53,76'' N	
19427	15,38	1265,92	2	B	20	0	154	14° 51' 2,52'' E	
Codice Istat	088008	Codice catastale	G953	Prefisso	0932	Cap	97016	Unità agricole	Aziende agricole
								101	77



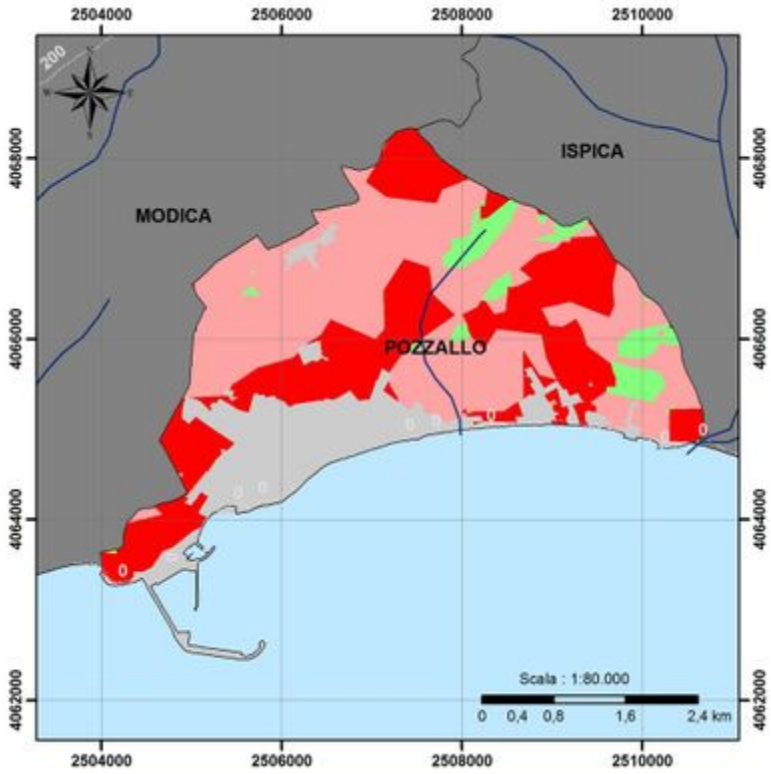
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Pozzallo		17%	21%	33%	17%	14%	16%	-8%	17%	1%	3%	16%	12%	4%	5%	3%	-1%

Pozzallo

Primo periodo 1931-1960

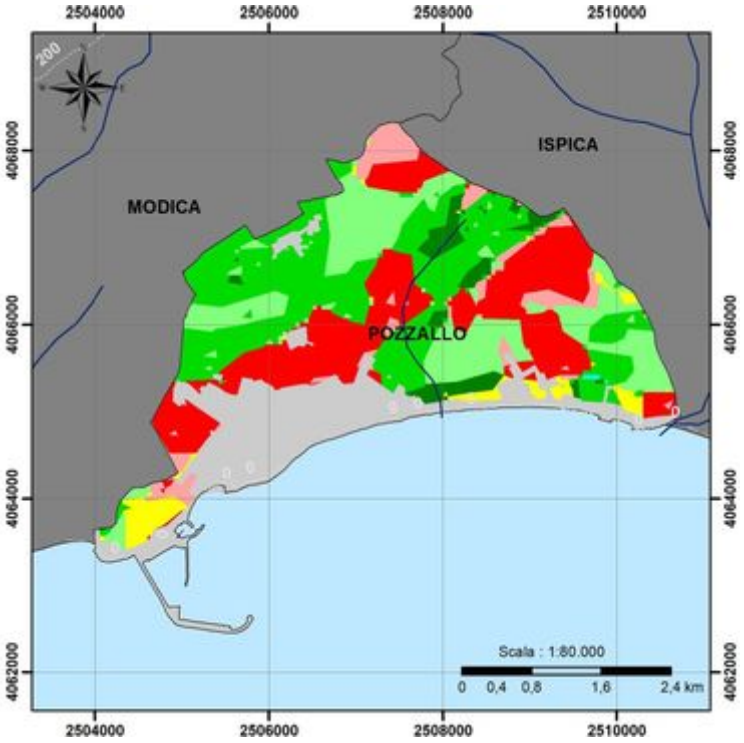


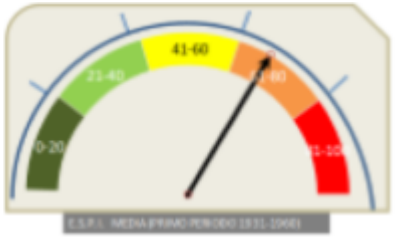
Secondo periodo 1961-1990



Pozzallo

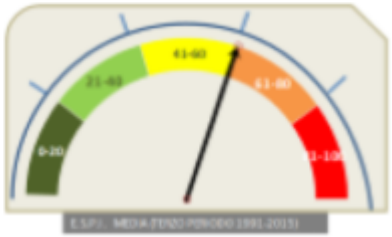
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

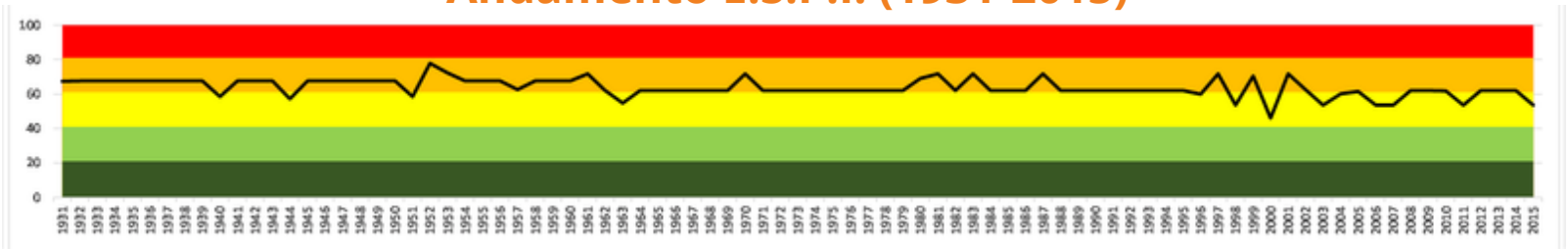
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	10,1	0,0	0,1	0,0	1,2	0,7	3,3	53,7	30,9
2000	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,6	44,7	32,0
2015	17,6	0,0	0,1	3,8	24,7	16,9	4,2	7,2	25,5

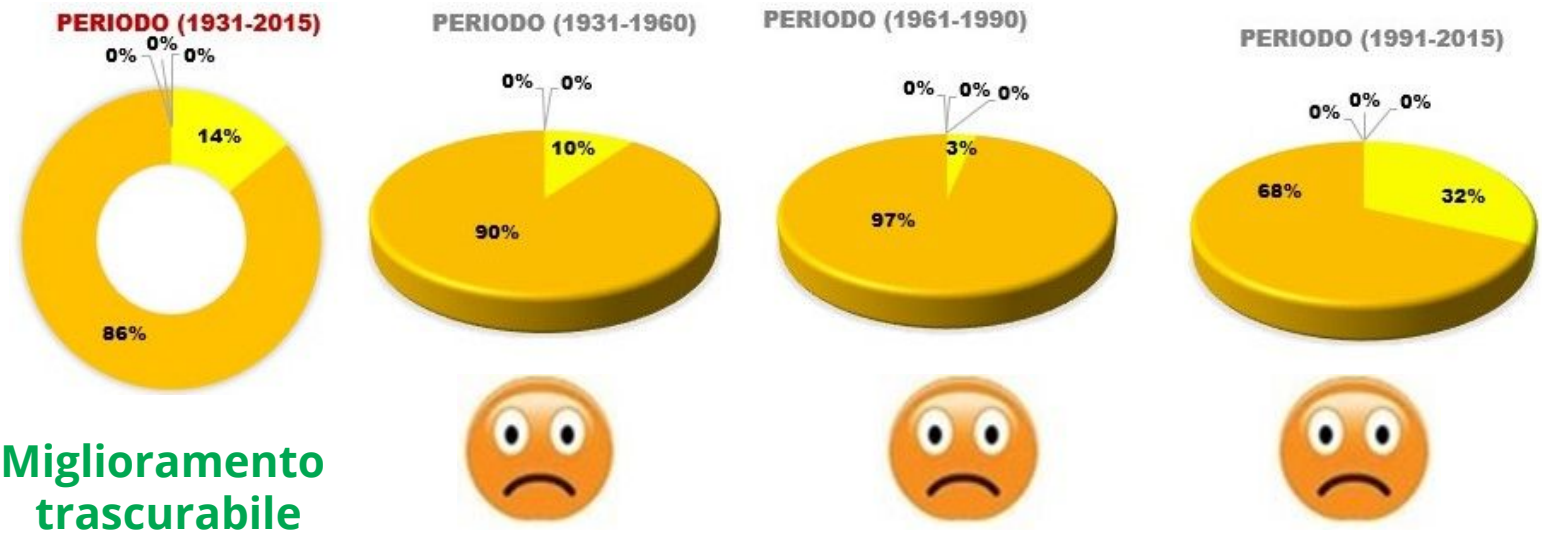
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Pozzallo

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)





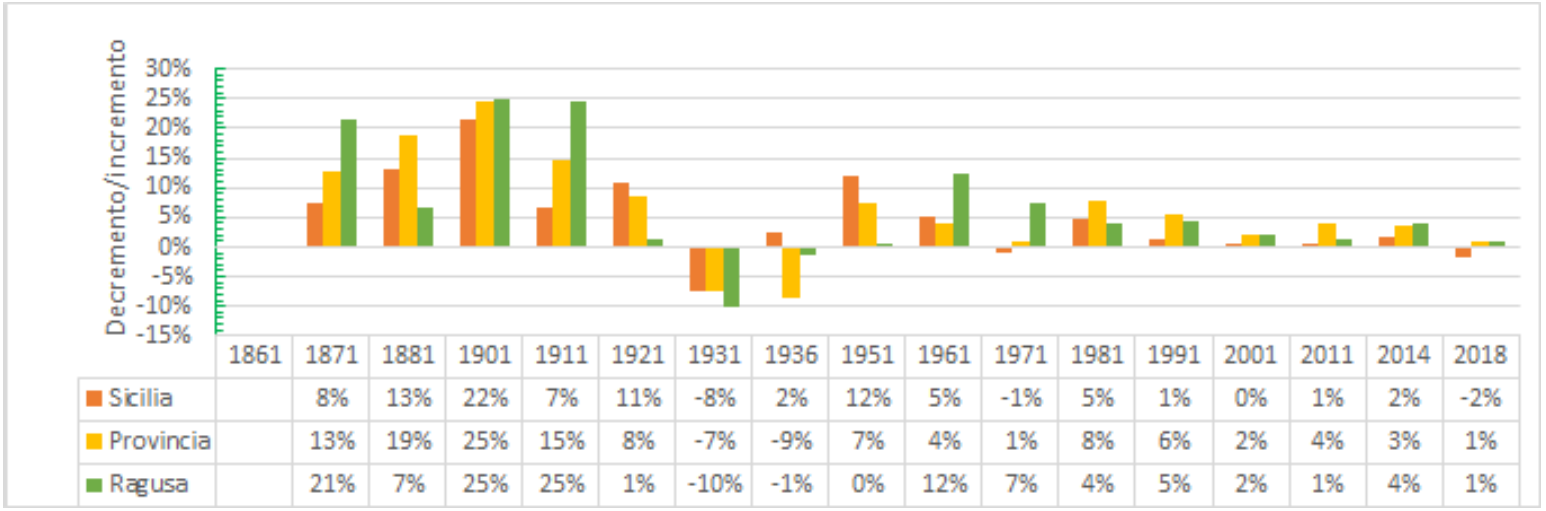
Miglioramento trascurabile

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ragusa

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche
						MIN	MAX	36° 55' 45,48'' N 14° 43' 4,80'' E
73373	444,67	165,6	2	C	502	0	863	Unità agricole: 5157 — Aziende agricole: 4242
Codice Istat	088009	Codice catastale	H163	Prefisso	0932	Cap	97100	



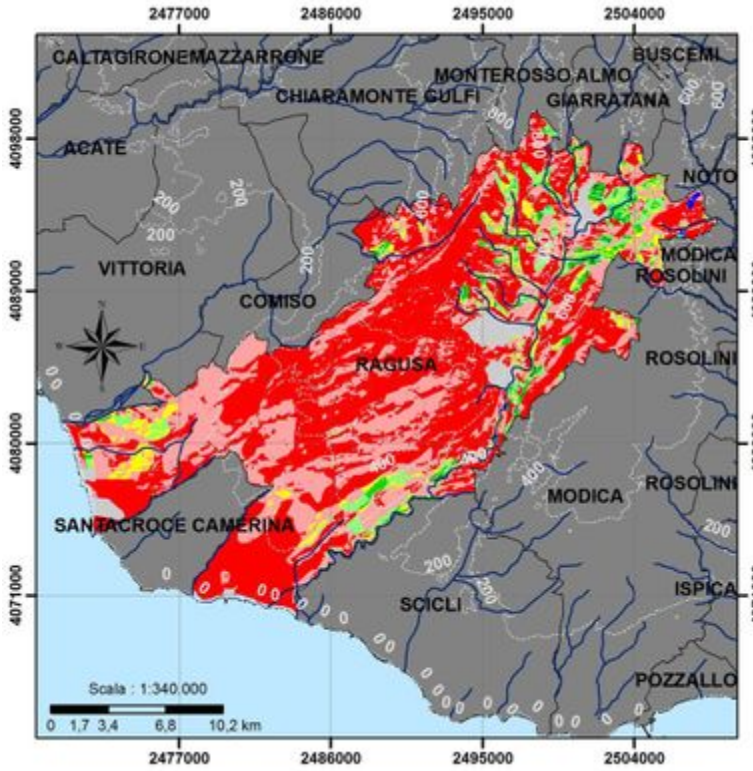
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Ragusa		21%	7%	25%	25%	1%	-10%	-1%	0%	12%	7%	4%	5%	2%	1%	4%	1%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

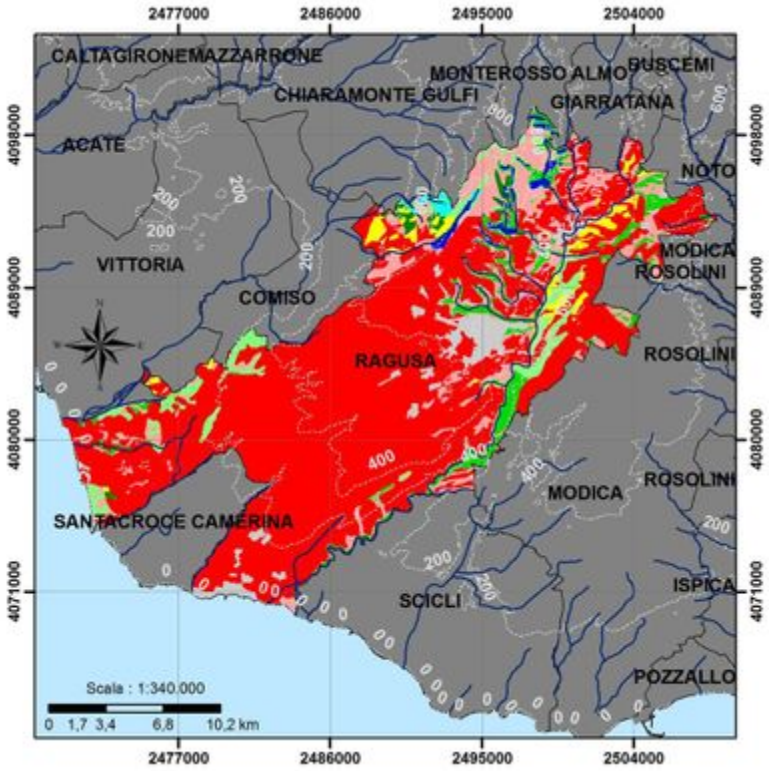
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ragusa

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

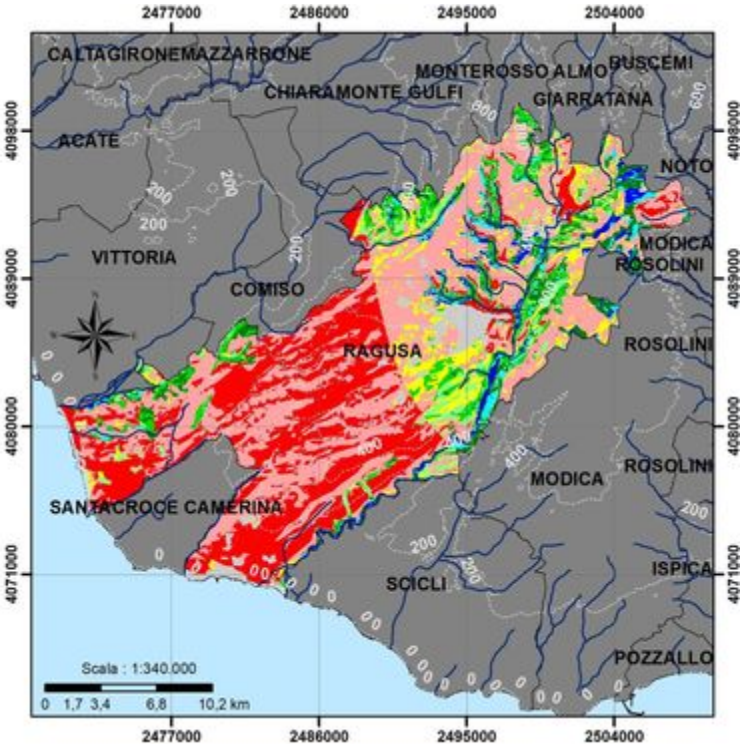


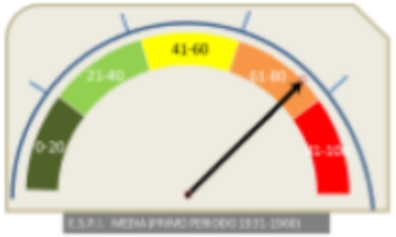
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ragusa

Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo

Terzo periodo

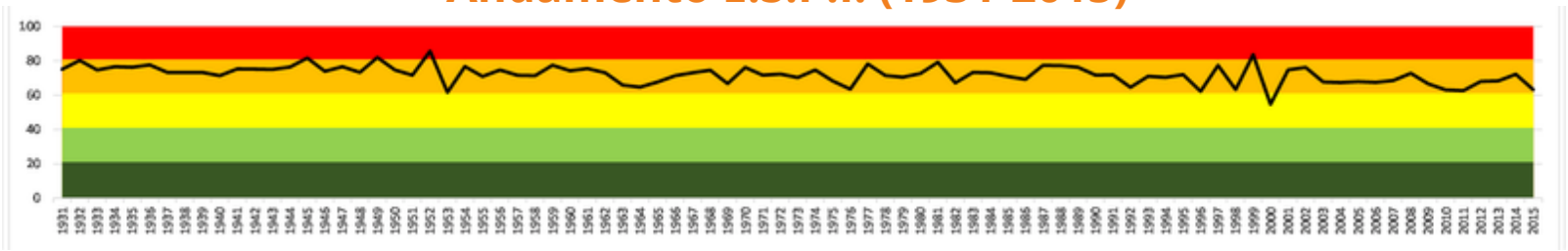
Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	3,1	0,2	0,1	0,6	2,1	4,8	4,1	33,8	51,2
2000	4,5	1,0	0,5	0,8	4,8	4,3	2,4	13,1	68,6
2015	4,5	2,3	3,3	5,4	5,9	4,4	7,3	40,3	26,5

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

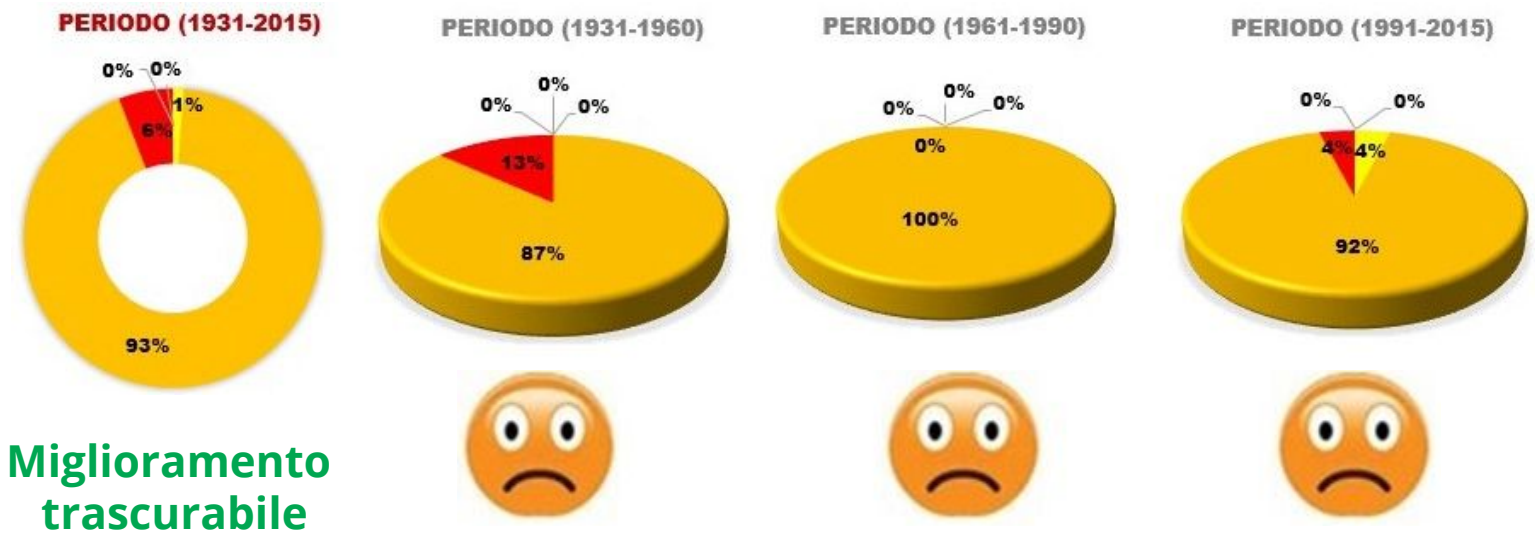
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Ragusa

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



50



Miglioramento trascurabile

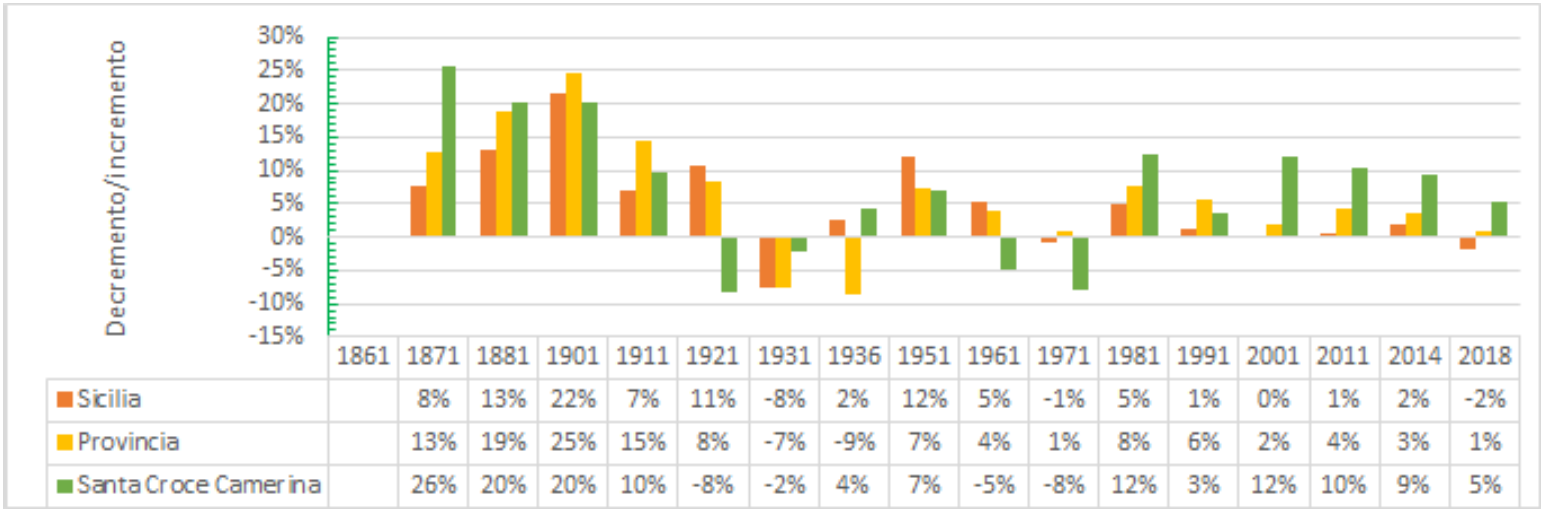
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Santa Croce Camerina

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche 36° 49' 48'' N 14° 31' 39,36'' E	
						MIN	MAX		
11009	41,09	266,64	2	B	87	0	237	Unità agricole	Aziende agricole
Codice Istat	088010	Codice catastale	I178	Prefisso	0932	Cap	97017	551	504



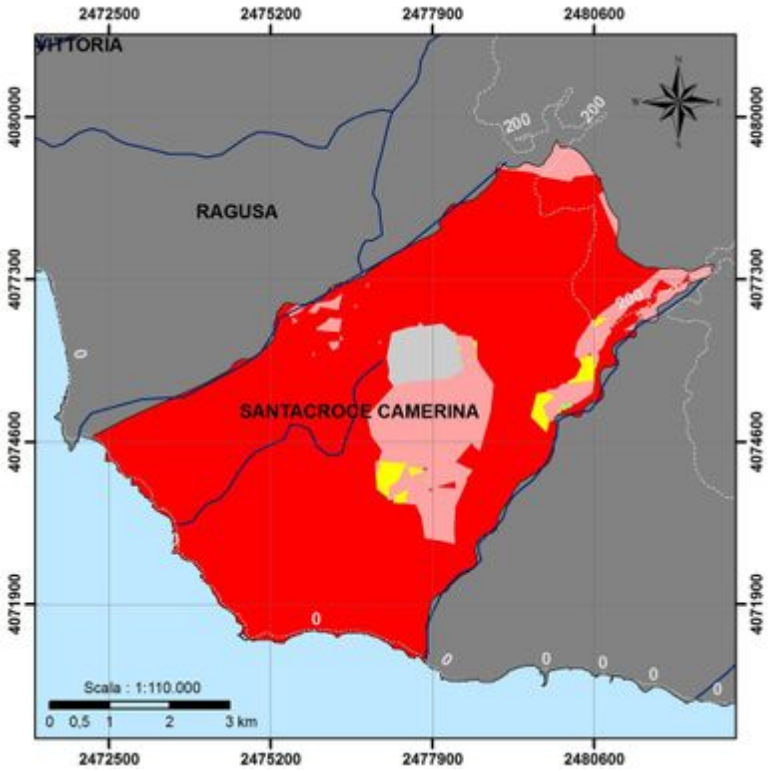
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Santa Croce Camerina		26%	20%	20%	10%	-8%	-2%	4%	7%	-5%	-8%	12%	3%	12%	10%	9%	5%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

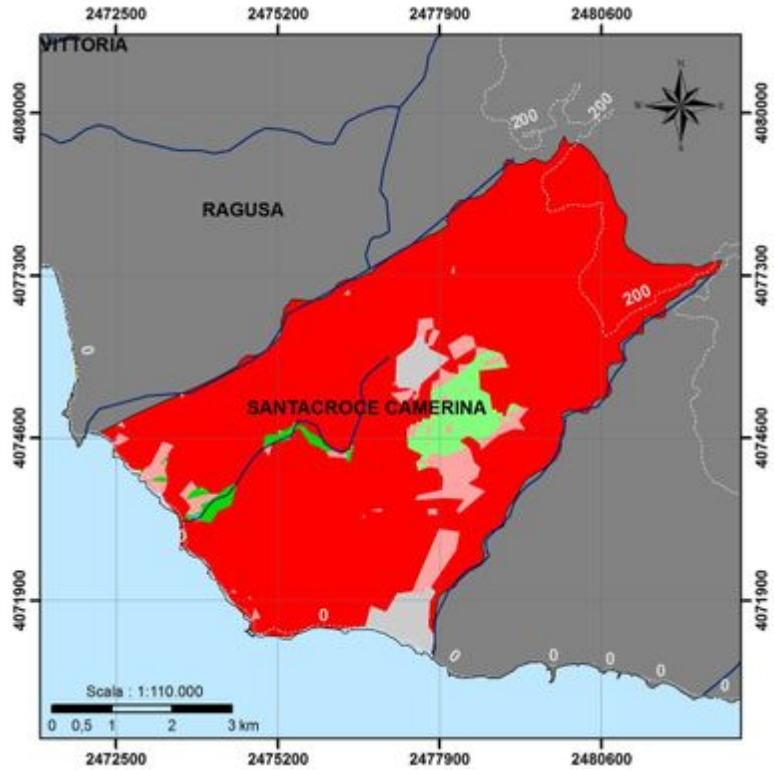
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Santa Croce Camerina

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

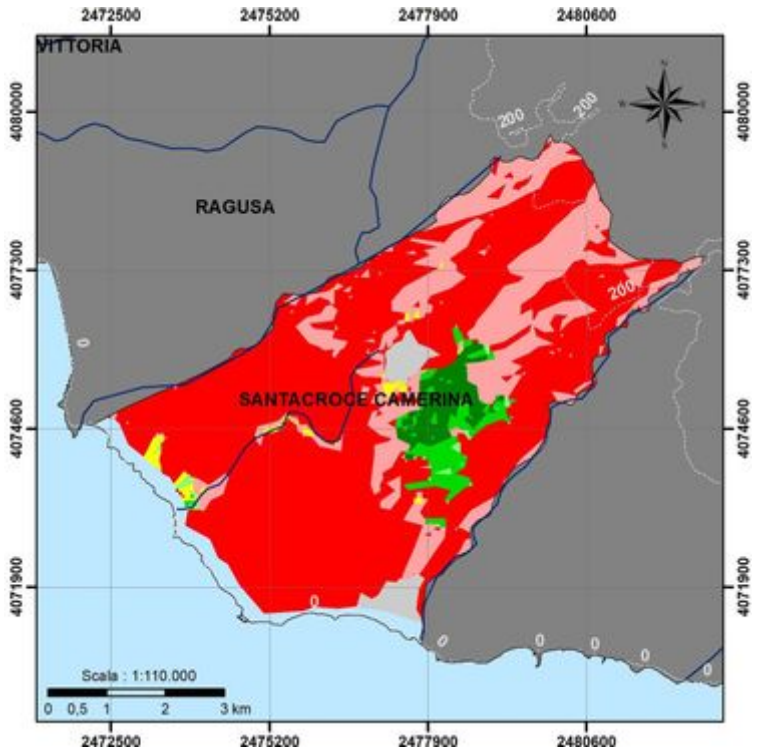


DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Santa Croce Camerina

Terzo periodo 1991-2015



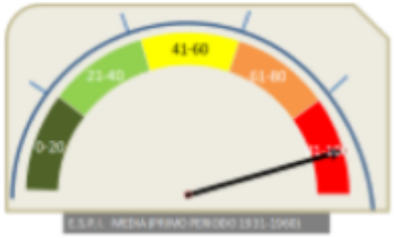


figure_1-20
21-40
41-60
61-80
81-100

Primo periodo

figure_1-20
21-40
41-60
61-80
81-100

Secondo periodo

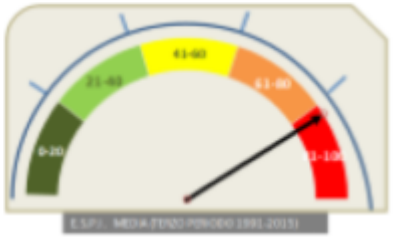


figure_1-20
21-40
41-60
61-80
81-100

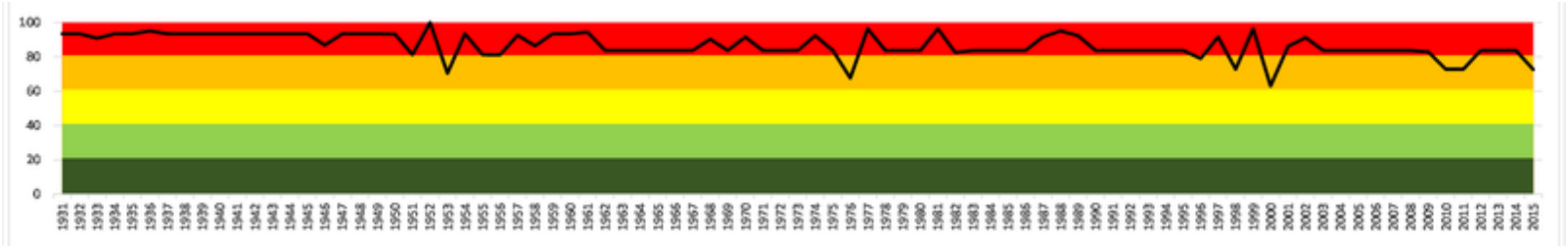
Terzo periodo

Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	14,4	81,7
2000	8,7	0,0	0,0	0,0	0,6	3,1	0,2	3,8	83,6
2015	8,7	0,0	0,0	3,0	2,7	0,4	0,9	20,3	64,0

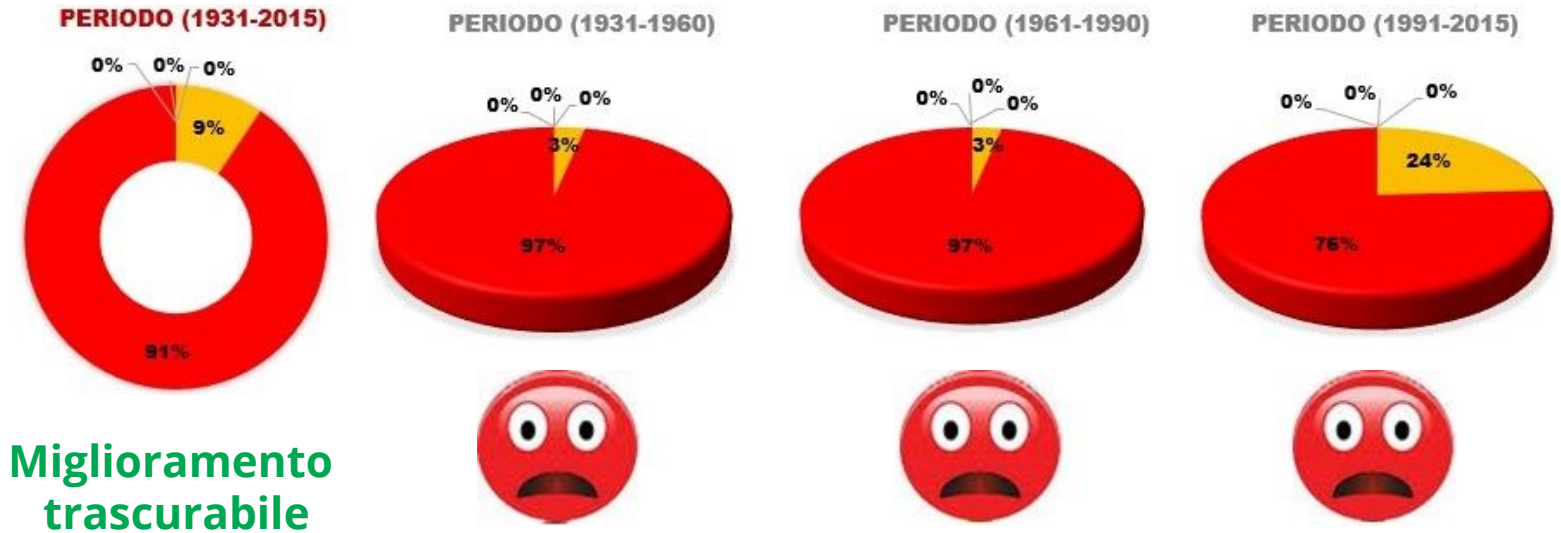
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Santa Croce Camerina



54



Miglioramento trascurabile

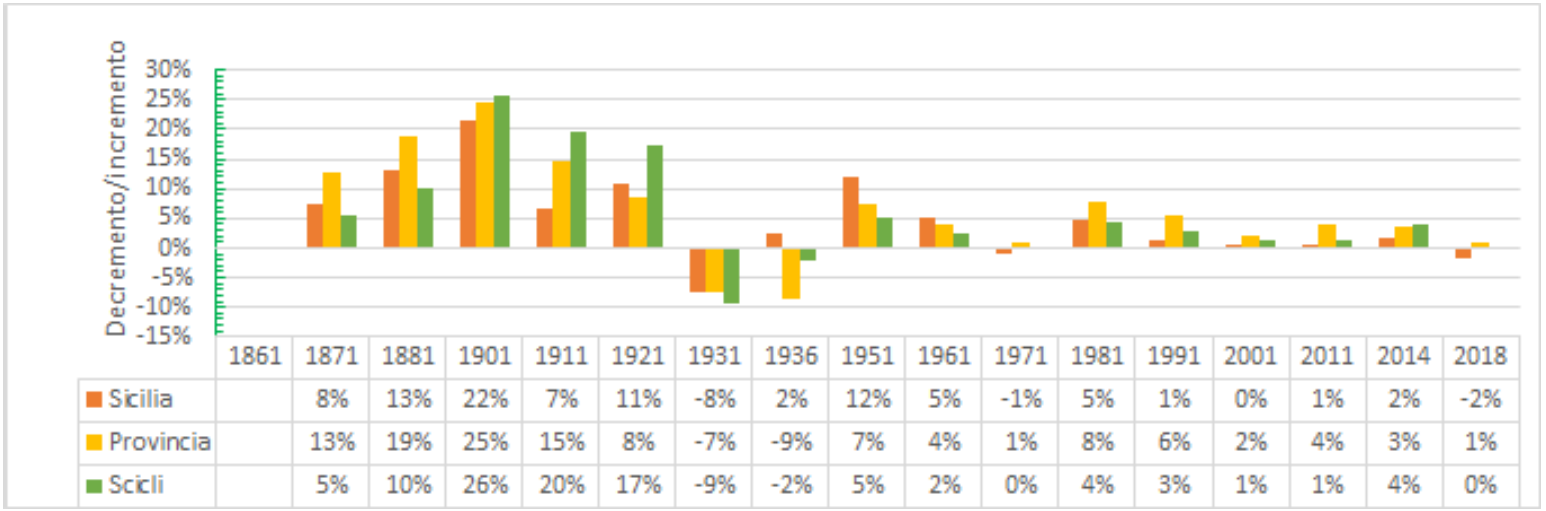
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Scicli

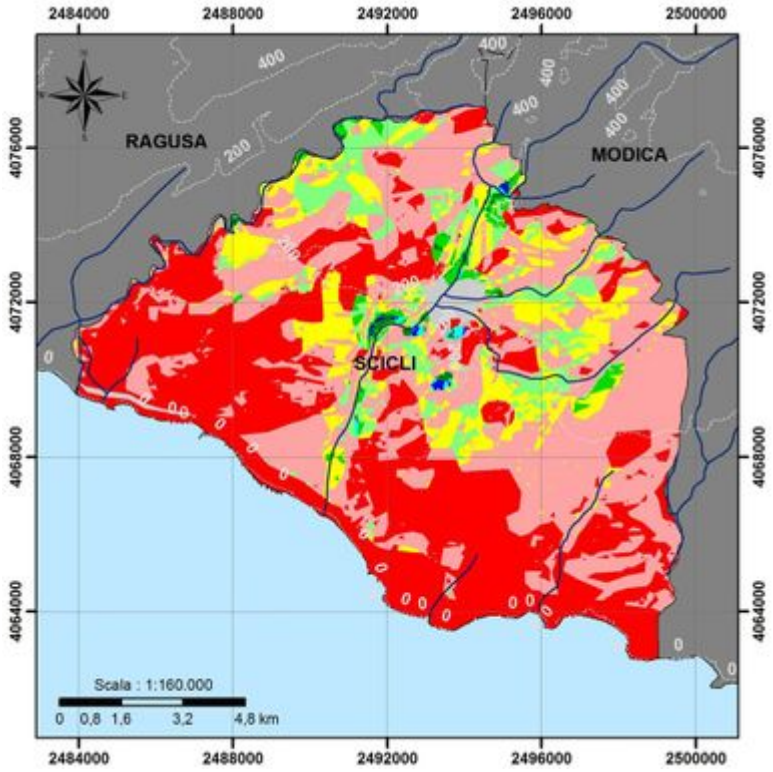
Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche 36° 47' 28,68'' N 14° 42' 7,92'' E	
						MIN	MAX		
26962	138,72	195	2	B	106	0	385	Unità agricole	Aziende agricole
Codice Istat	088011	Codice catastale	I535	Prefisso	0932	Cap	97018	1248	1163



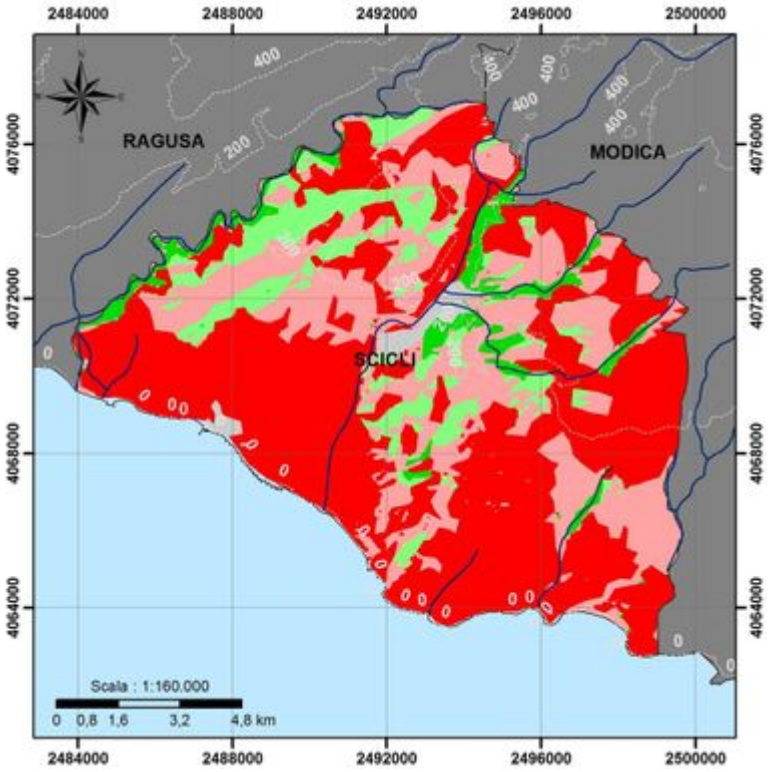
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Scicli		5%	10%	26%	20%	17%	-9%	-2%	5%	2%	0%	4%	3%	1%	1%	4%	0%

Scicli

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990

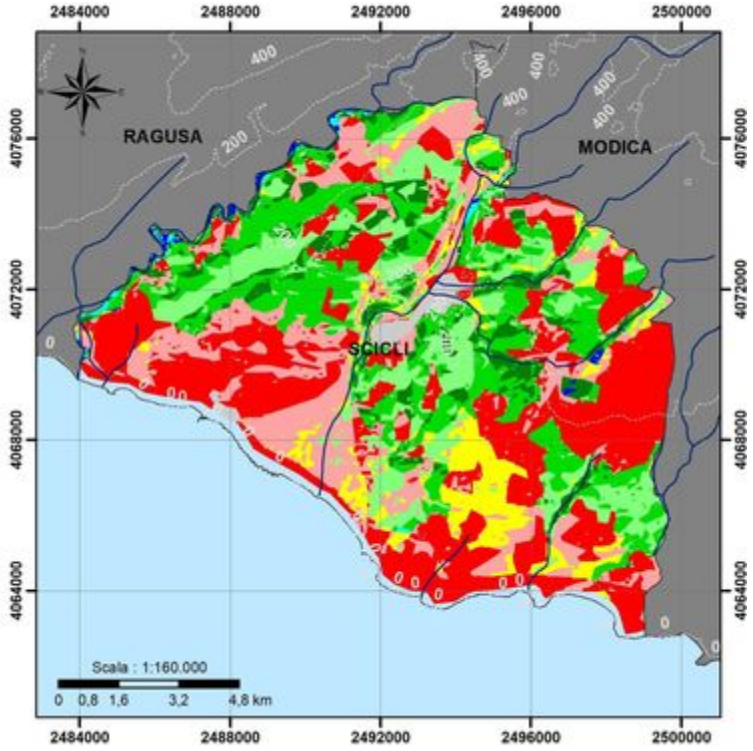


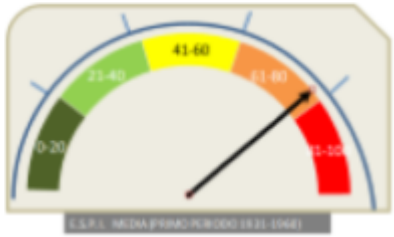
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Scicli

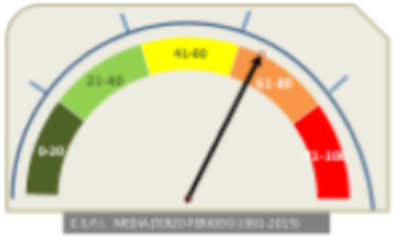
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo



Terzo periodo

Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	1,4	0,2	0,2	0,5	1,6	7,7	11,5	40,9	36,0
2000	3,7	0,0	0,0	0,0	4,4	9,2	1,3	26,3	55,1
2015	3,7	0,6	0,7	7,0	16,4	15,1	6,9	18,3	31,4

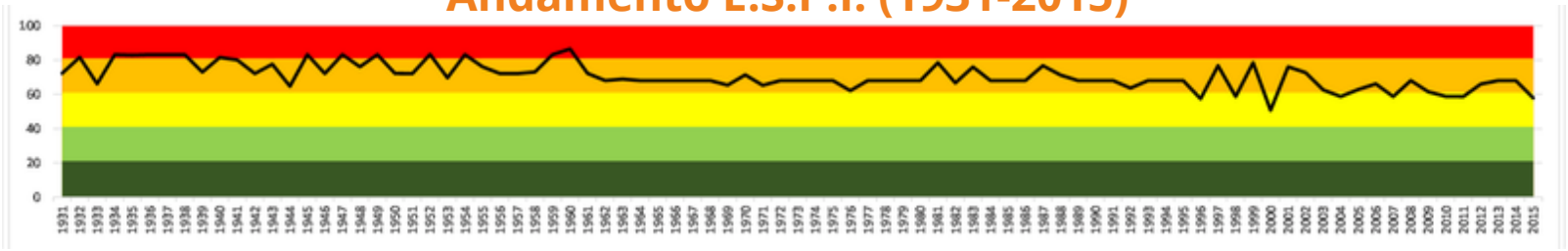
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

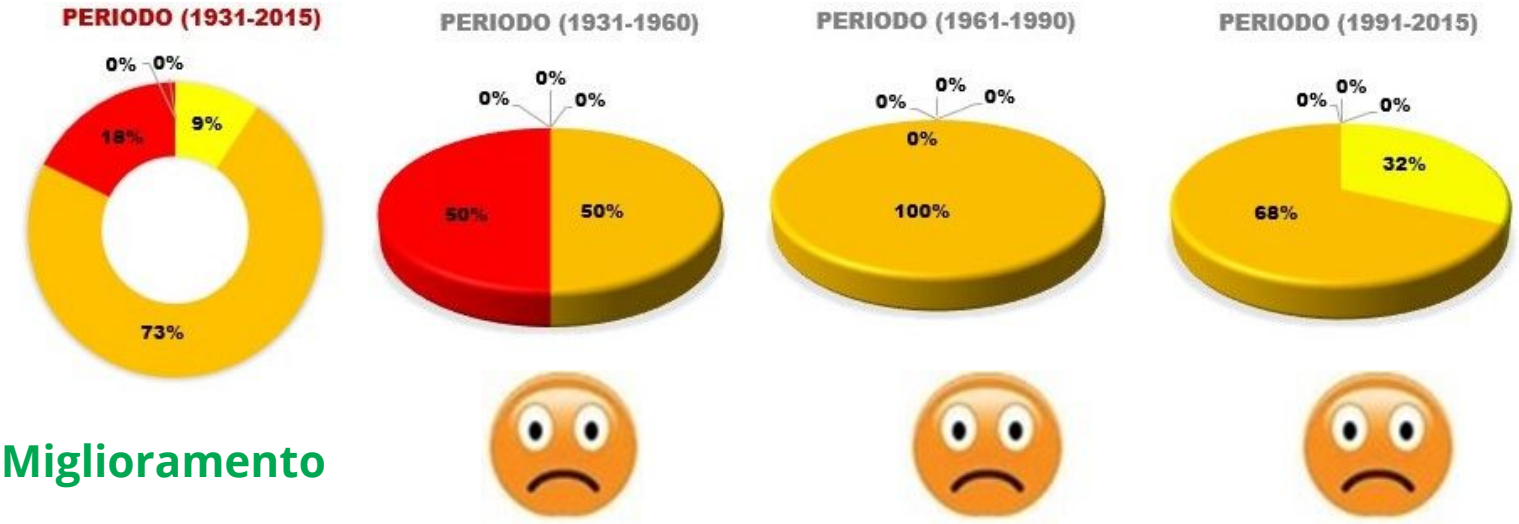
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Scicli

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)



58



Miglioramento

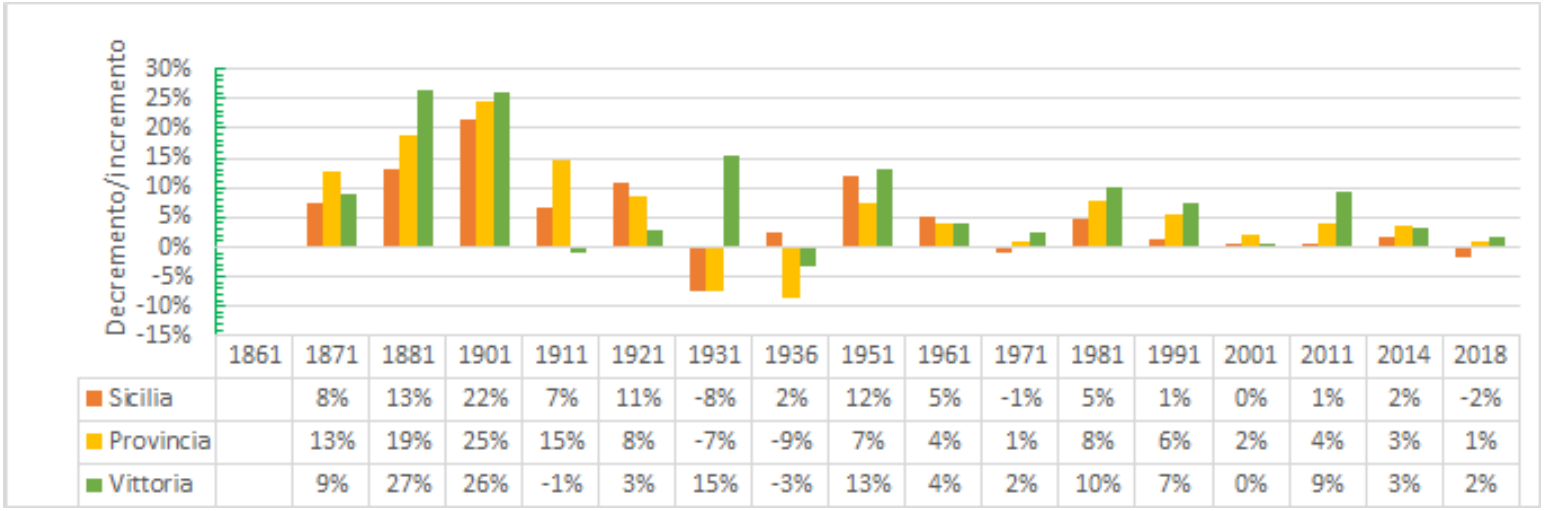
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Vittoria

Residenti al 31/12/2018	Superficie km²	Densità ab/km²	Zona sismica	Zona climatica	Altitudine s.l.m.			Coordinate geografiche
						MIN	MAX	36° 57' 17,28'' N
64040	182,48	351,89	2	C	168	0	261	14° 32' 2,40'' E

Codice Istat	088012	Codice catastale	M088	Prefisso	0932	Cap	97019	Unità agricole	Aziende agricole
								1322	1279



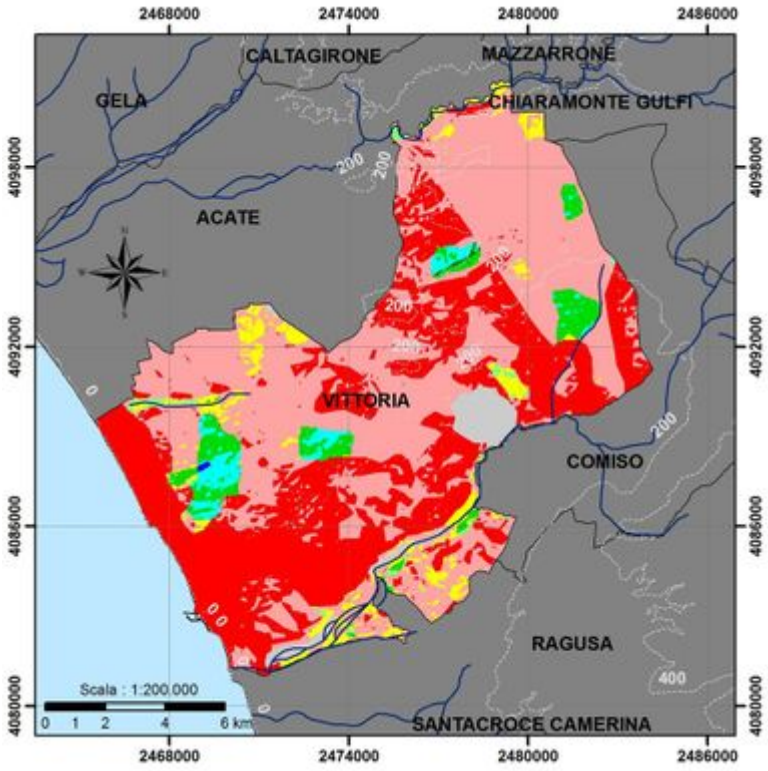
	1861	1871	1881	1901	1911	1921	1931	1936	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2014	2018
Sicilia		8%	13%	22%	7%	11%	-8%	2%	12%	5%	-1%	5%	1%	0%	1%	2%	-2%
Provincia		13%	19%	25%	15%	8%	-7%	-9%	7%	4%	1%	8%	6%	2%	4%	3%	1%
Vittoria		9%	27%	26%	-1%	3%	15%	-3%	13%	4%	2%	10%	7%	0%	9%	3%	2%

DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

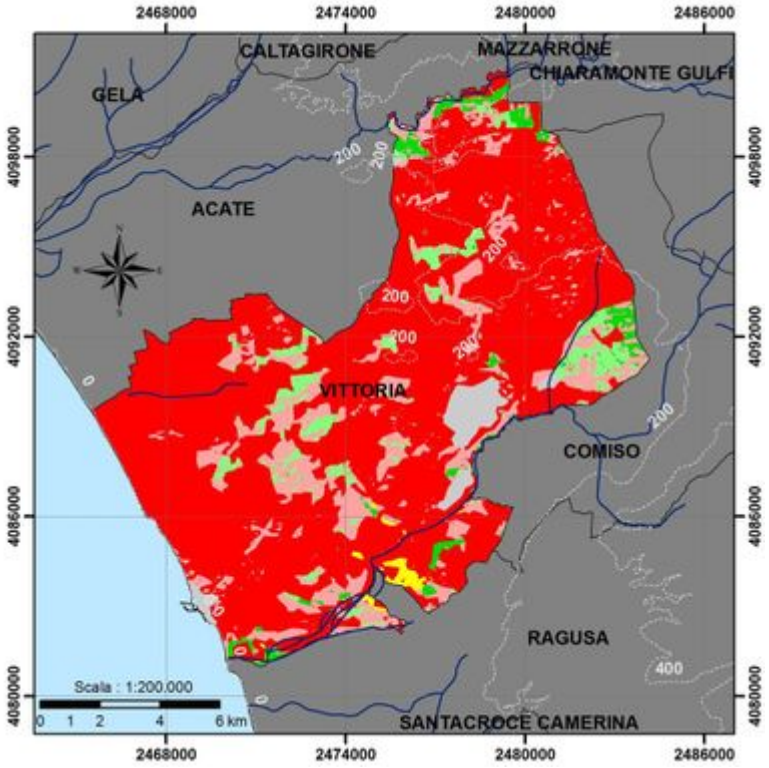
I Comuni della Provincia di RAGUSA

Vittoria

Primo periodo 1931-1960



Secondo periodo 1961-1990



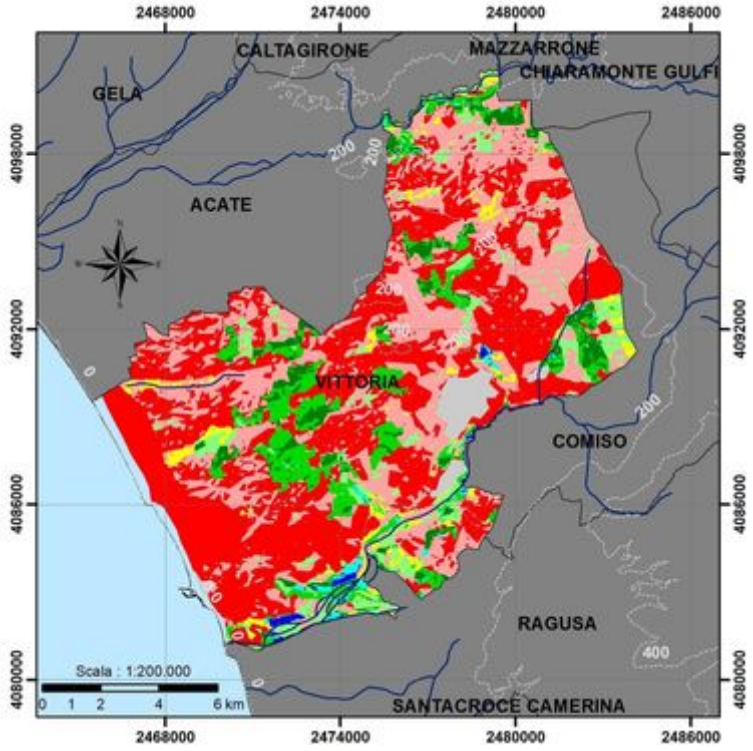
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

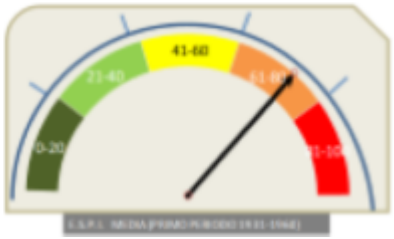
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

I Comuni della Provincia di RAGUSA

Vittoria

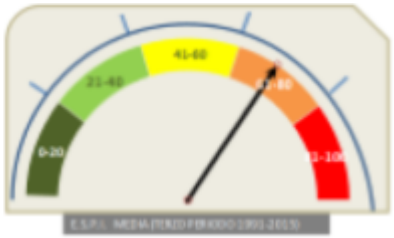
Terzo periodo 1991-2015





Primo periodo

Secondo periodo

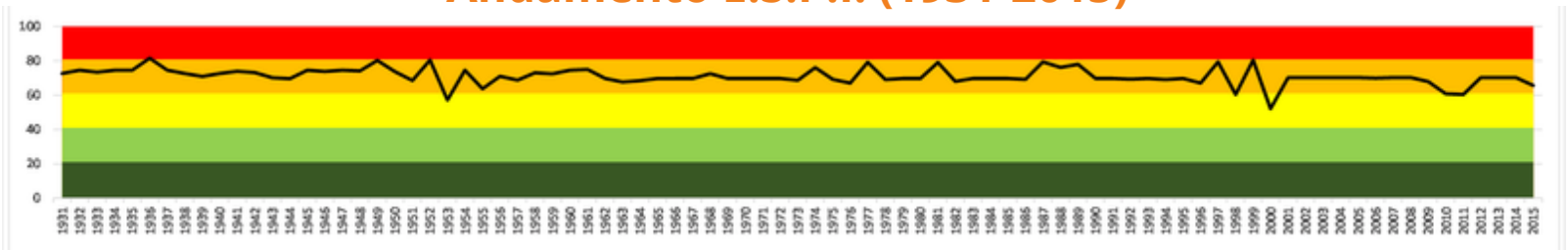


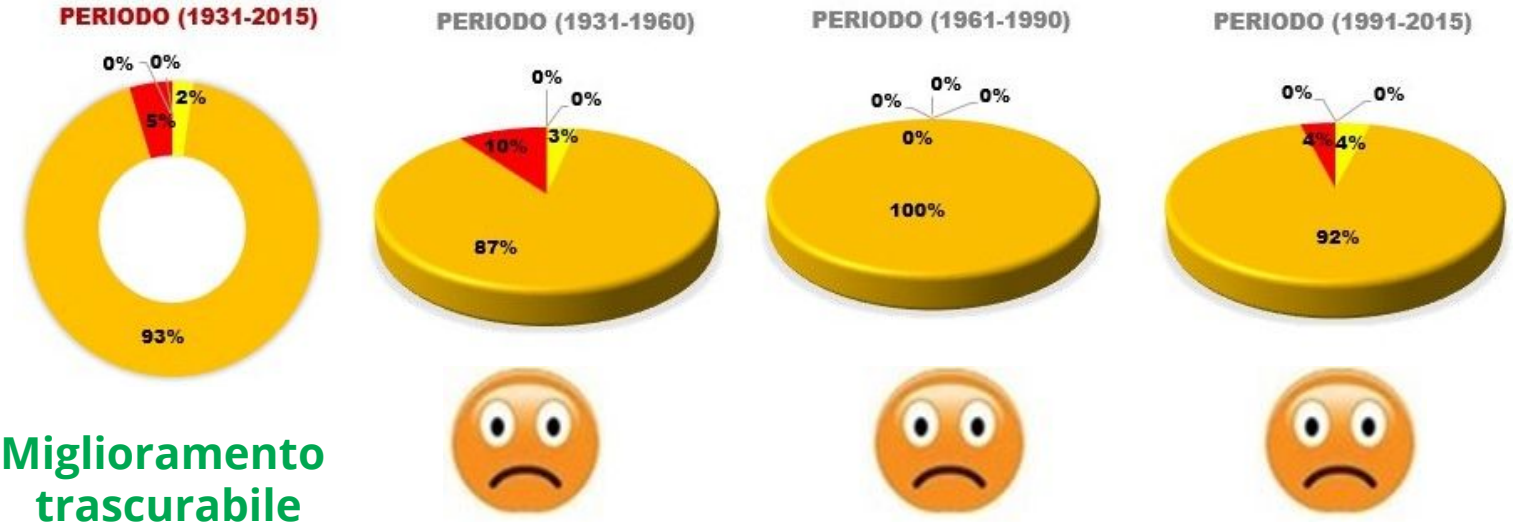
Terzo periodo

Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	2,7	0,0	2,0	0,1	3,8	0,8	4,7	49,6	36,3
2000	5,5	0,0	0,0	0,0	2,1	3,9	1,2	13,6	73,6
2015	5,5	0,4	1,0	4,7	7,8	6,2	2,7	29,6	42,0

Vittoria

Andamento E.S.P.I. (1931-2015)





Miglioramento trascurabile

Risultati 1/2

La provincia di Ragusa, estesa per Kmq 1624 su 25.833 dell'intera regione, conta 12 comuni (*Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Ispica, Modica, Monterosso Almo, Pozzallo, Ragusa, Santa Croce Camerina, Scicli, Vittoria*).
La lettura del rischio desertificazione dei territori comunali della provincia è di seguito restituita attraverso sei tabelle di cui:

La **Tabella 1** si riferisce all'ultimo periodo analizzato (1991-2015) e riporta i comuni distinti in 5 classi equipotenti (scala 1-100) di valutazione del rischio desertificazione del territorio sensu *MEDALUS* (***limitatamente critica, tendenzialmente critica, critica, alquanto critica, altamente critica***). Si fa rilevare che la classificazione *MEDALUS* classica è articolata in 4 classi (territori *non affetti, potenziali, fragili, critici*) con *fragili* e *critici* distinti in tre subclassi (*fragili1, fragili2, fragili3 e critici1, critici2, critici3*), gli AA. hanno operato una scelta: eleggere come rappresentativa la classe *critico*, che desta più preoccupazione, accorpando i valori percentuali di territorio nelle sue tre subclassi.

La **Tabella 2** confronta l'ultimo periodo caratterizzato (1991-2015) con il precedente (1961-1990). La tabella riporta i comuni distinti sulla base di 7 qualità dell'andamento della classe *critico* di rischio desertificazione dei territori comunali. Tre classi esprimono il ***miglioramento crescente*** (***moderato, significativo ed ottimo***), tre il ***peggioramento crescente (moderato, significativo ed elevato***) ed una la condizione ***stabile***.

Risultati 2/2

La **Tabella 3** confronta l'ultimo periodo caratterizzato (1991-2015) con il primo (1931-1960). Per la legenda vedasi **Tabella 2**.

Le seguenti tabelle riportano i territori comunali distinti sulla base dei dati *ESPI* che, nell'intento degli AA., restituiscono in modo pesato il rischio desertificazione complessivo di un territorio (non limitato alla classe *ESA critico MEDALUS* delle tre precedenti tabelle). Le seguenti tabelle riportano i territori comunali distinti in cinque classi equipotenti *ESPI* (scala 1-100) di valutazione complessiva del rischio desertificazione (*trascurabile, lieve, moderato, grave, molto grave*).

La **Tabella 4** si riferisce all'intero periodo caratterizzato dagli AA. (1931-2015) e riunisce i comuni sulla base delle cinque classi equipotenti *ESPI* (scala 1-100) di valutazione complessiva del rischio desertificazione.

La **Tabella 5** confronta l'ultimo periodo caratterizzato (1991-2015) con il precedente (1961-1990). La tabella riporta i territori comunali distinti in sette classi di qualità dell'andamento *ESPI:* tre esprimono il ***miglioramento crescente*** (***miglioramento poco significativo, miglioramento e miglioramento significativo***), tre il ***peggioramento crescente (peggioramento poco significativo, peggioramento, peggioramento significativo***) ed una la condizione ***stabile***, qualora non vi fossero variazioni.

La **Tabella 6** confronta l'ultimo periodo caratterizzato (1991-2015) con il primo (1931-1960). Per la legenda vedasi **Tabella 5**.

Rischio desertificazione PERIODO 1991-2015

Limitatamente critica	
Tendenzialmente critica	*Chiaramonte Gulfi, Pozzallo*
Critica	*Acate, Giarratana, Modica, Monterosso Almo, Scicli*
Alquanto critica	*Comiso, Ragusa, Vittoria*
Altamente critica	*Ispica, Santa Croce Camerina*

Tabella 1

Confronto Classe Critico Indice ESA
II PERIODO (1961-1990) - III PERIODO (1991-2015)

Miglioramento significativo	*Pozzallo*
Miglioramento	*Acate, Giarratana, Modica, Scicli*
Miglioramento trascurabile	*Comiso, Ispica, Ragusa, Santa Croce Camerina, Vittoria*
Stabile	
Peggioramento trascurabile	*Chiaramonte Gulfi*
Peggioramento	*Monterosso Almo*
Peggioramento significativo	

Tabella 2

Confronto Classe Critico Indice ESA
I PERIODO (1931-1960) - III PERIODO (1991-2015)

Miglioramento significativo	*Monterosso Almo, Pozzallo**
Miglioramento	*Acate, Giarratana, Modica, Scicli*
Miglioramento trascurabile	*Chiaramonte Gulfi, Comiso, Ispica, Ragusa, Santa Croce Camerina, Vittoria*
Stabile	
Peggioramento trascurabile	
Peggioramento	
Peggioramento significativo	

*Note: I comuni con asterisco riportati nella classe "miglioramento significativo" hanno registrato, nel confronto fra i due periodi, uno scarto particolarmente rilevante.

Tabella 3

Classi di frequenza prevalente della valutazione complessiva del rischio desertificazione
ESPI sull'intero PERIODO (1931–2015)

Trascurabile	
Lieve	
Moderato	
Grave	*Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Ispica, Modica, Monterosso Almo, Pozzallo, Ragusa, Scicli, Vittoria*
Molto grave	*Santa Croce Camerina*

Per conoscere la tendenza al miglioramento o peggioramento:
- ultimo trentennio (1991-2015) rispetto al secondo (1961-1990) vedasi Tabella 5.
- ultimo trentennio (1991-2015) rispetto al primo (1931-1960) vedasi Tabella 6.

Tabella 4

Confronto ESPI II PERIODO (1961-1990) - III PERIODO (1991-2015)

Miglioramento significativo	
Miglioramento	
Miglioramento trascurabile	*Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Ispica, Modica, Monterosso Almo, Pozzallo, Santa Croce Camerina, Scicli*
Stabile	
Peggioramento trascurabile	*Ragusa, Vittoria*
Peggioramento	
Peggioramento significativo	

Tabella 5

Confronto ESPI I PERIODO (1931-1960) - III PERIODO (1991-2015)

Miglioramento significativo	
Miglioramento	*Chiaramonte Gulfi, Giarratana, Monterosso Almo, Scicli*
Miglioramento trascurabile	*Acate, Comiso, Modica, Pozzallo, Ragusa, Santa Croce Camerina, Vittoria*
Stabile	
Peggioramento trascurabile	
Peggioramento	*Ispica*
Peggioramento significativo	

Tabella 6

Bibliografia 1/3

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 Colturali, 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.

Comitato Regionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione in Sicilia (2000) *Indicazioni delle aree vulnerabili*. Palermo.

Bibliografia 2/3

Consiglio Nazionale delle Ricerche (1958) *Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia in scala 1:200.000*. *Foglio 21 – Sicilia*. Touring Club Italiano. Milano.

Costantini E. A. C, Bocci M., L'abate G., Fais A., Loj G., Napoli R., Nino P., Urbano F. (2005) *Atlante del rischio di desertificazione in Italia – Relazione tecnica.* Ministero per l'Ambiente e il Territorio, Roma.

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.

Frega G. e Piro P. (2000) *Identificazione delle Aree Ambientali Sensibili alla desertificazione (ESAs): il progetto MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use).* Memorie e Studi n° 353, Dipartimento di Difesa del Suolo. Università della Calabria.

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., Ferrara A., Briasouli 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.

Bibliografia 3/3

Kosmas C., Kirkby M., Geeson N., (1999) *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.

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.

Rossi G. (1994) *La siccità in Italia*, Presidenza del Consiglio. Dip. Protezione Civile, Roma. pagg. 193.

Sitografia 1/3

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.

Cancellieri F., Piccione V. E Veneziano V., (2017*) Principali studi sul Rischio Desertificazione in Sicilia.* Geologia dell'Ambiente, SIGEA, XXV – gennaio-marzo 2017. N. 1/2017 pp. 9-16.

Cancellieri F., Piccione V. E Veneziano V., (2018*) Cambiamenti climatici e rischio desertificazione in Sicilia.* Su ASVIS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile) http://asvis.it/goal13/articoli/462-3280/cambiamenti-climatici-e-rischio-desertificazione-in-sicilia.

Duro A., Piccione V., Scalia C., Zampino D. (1996a) *Precipitazioni e temperature medie mensili in Sicilia relative al sessantennio 1926 - 85.* Atti del 5° Workshop del P.S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. Amalfi 28-30 Aprile 1993. CNR - Roma, 1: 17-103.

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 Phisics http://dx.doi.org/10.1063/1.4904593 pp 305-312.

Duro A., Piccione V., Ragusa A., Veneziano V. (2016a) *The Enviromentally Sensitive Index Patch applied to MEDALUS Climate Quality Index*. Additional Information on AIP Conference Proceedings 1738, 480113 (2016); doi: 10.1063/1.4952349 su rivista internazionale (AIP) American Institute of Phisics. View online: http://dx.doi.org/10.1063/1.4952349 pp 480113-1–480113-5.

Sitografia 2/3

Duro A., Piccione V., Ragusa M.A., Rapicavoli R.V., Veneziano V. (2016b) *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.

Duro A., Piccione V., Ragusa M.A., Rapicavoli R.V., Veneziano V. (2017) *Enviromentally Sensitive Patch Index of desertification risk applied to the main habitats of Sicily.* International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM 2016), AIP Conf. Proc. 1863, 510005-1–510005-4; doi: 10.1063/1.4992663, Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1538-6/$30.00.

Duro A., Piccione V., Ragusa M.A., Rapicavoli R.V., Veneziano V. (2018) *Monitoring of a natural park through ESPI.* International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM 2017), AIP Conf. Proc. 1978, 140005-1–140005-7; https://doi.org/10.1063/1.5043785, Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1690-1/$30.00.

Piccione V., Zampino D., Guerrini A. (1993b) - *Caratterizzazione termoudometrica e fitoclimatica delle province siciliane. Enna (I, II e III tomo).* Collana del P.S. *Clima. Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno.* CNR - Roma.

Piccione V., Veneziano V., Malacrinò V., Campisi S. (2009a) *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.

Sitografia 3/3

Piccione V., Veneziano V., Piccione A. (2011c), *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., Veneziano V., Duro A., Scalia C., Piccione A., Diana B. (2011d) *Incidenza del Rischio Desertificazione nei territori del Bacino del Fiume Alcantara (Sicilia).* Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 1-12.

76

Piccione V., Veneziano V., Duro A., Malacrinò V., Scalia C., Viglianisi F. M. (2011e) *Scenari a confronto del rischio desertificazione della piana di Catania (Sicilia).* Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat. 44, 373: 13-26.

Piccione V., Castro R., Duro A., Piccione A., Rapicavoli R.V., Veneziano V. (2013), *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).

Zampino D., Duro A., Piccione V., Scalia C. (1996a) *FITOCLIMA DELLA SICILIA. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth*. Atti del 5° e 6° Workshop del P. S. *Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno*. CNR.

Ringraziamenti 1/2

La mia gratitudine va a colleghi, discepoli e numerosi tesisti e stagisti in quanto senza di loro non sarebbe mai decollato il settore degli studi sulla desertificazione in Sicilia e Calabria, una tematica che necessita l'apporto di tanti contributi e competenze. Li voglio ringraziare ripercorrendo le tappe principali:

***1977** - al Prof. Francesco Furnari, Direttore dell'Istituto e Orto Botanico dell'Ateneo catanese, al quale mi lega un profondo sentimento di stima e affetto per avermi incoraggiato in ricerche innovative per un Istituto fortemente dedicato a temi della Geobotanica (in particolare flora e vegetazione, studiata con metodo fitosociologico);*

***1989** - al Prof. Angelo Guerrini Presidente del Comitato Ambiente del CNR e Direttore del Progetto Strategico Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno CNR che inaugurò la stagione degli studi climatici in Italia. Mi assegnò una prestigiosa unità di ricerca e ben 5 borse di studio per elaborare procedure speditive negli studi ambientali (Unità Operativa MIAS - Metodi Informativi Ambientali Speditivi) eleggendo la Sicilia regione privilegiata per presentare l'avanzamento delle conoscenze scientifiche sui temi del Progetto Strategico;*

***2009** - al Prof. Francesco Maria Raimondo che dedicò un numero della rivista* Quaderni di Botanica Ambientale Applicata*, da lui diretta, per la summenzionata memoria che compendiò una prima stagione di studi sul rischio desertificazione in Sicilia;*

***2010 – 2014** ai Presidenti dell'Accademia Gioenia Prof. Giorgio Montaudo e Prof. Angelo Messina che, riconoscendo la valenza dei temi, consentirono la pubblicazione sul Bollettino dell'Accademia di un corpus di studi stimato in oltre 1000 pagine;*

***1989-2015** alla Prof. Anna Duro e alla Prof. Cettina Scalia, due colleghe col dono della sensibilità e del garbo femminile, preziose nel non facile governo dell'esercito di studenti-tesisti che hanno frequentato il Laboratorio di Cartografia dell'Istituto di Botanica, oggi Dipartimento, coordinato dal sottoscritto;*

Ringraziamenti 2/2

2013 *– alla Prof.ssa Maria Alessandra Ragusa che, nella veste di Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Scienze per la Tutela dell'Ambiente del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Ateneo catanese, partecipando a numerose sessioni di laurea e apprezzando i temi affrontati dai tesisti, diventò una preziosa risorsa nello studio di nuovi indici del rischio desertificazione;*
2018 *ad oggi - al Presidente dell'IRSSAT, Giuseppe Lo Bianco, che ha creduto sin da subito all'importanza della tematica e sta dedicando una particolare attenzione ai temi siccità e desertificazione attestati dalla pubblicazione di questi Quaderni IRSSAT;*
2019-2020 *- alla Regione Siciliana,* Assessorato Istruzione e Formazione *che ci permette, attraverso questo approccio di didattica a distanza, di fare di questi Quaderni IRSSAT uno strumento di divulgazione in grado di raggiungere la più ampia utenza (dal cittadino, alle scuole di ogni ordine e grado, al professionista, agli enti competenti).*
L'entusiasmo mai venuto meno ai temi ambientali lo devo, infine, ad alcuni tesisti eccezionali, oggi professionisti, con i quali si instaurò inizialmente un bel rapporto studente-docente sfociato, successivamente, in vera e duratura amicizia: Rachele Castro, Benedetto Diana, Vincenzo Malacrinò, Valentina Rapicavoli, Vincenzo Sorrenti, Vincenzo Veneziano, Daniela Zampino.
Chiudo con un grazie particolare alla stacanovista prof.ssa Emanuela Lo Cicero, bio-naturalista, mio prezioso supporto da 43 anni ossia dal momento che abbiamo deciso di mettere su famiglia.

Vincenzo Piccione
Componente Comitato Scientifico IRSSAT
Coordinatore Team Desertificazione

IRSSAT ets
Via del Fornaio,7
95033 Biancavilla (CT)
Tel 0952938216-
0957188869
Sito web www.irssat.it
Facebook Irssat

Fonte dati popolazione comuni: ISTAT - (grafici e tabelle elaborazione IRSSAT).
Foto comuni tratte da: "www.tutticomuni.it" - Wikipedia (foto di copertina tratte da: Wikipedia - Wikimedia Commons).
Fonte dati rischio desertificazione: dati e schede cartografiche restituite da interrogazione della Banca dati georiferiti del rischio desertificazione - ex Laboratorio di Cartografia del Dipartimento di Botanica dell'Università degli Studi di Catania - pubblicati nella versione non aggiornata e implementata nei Bollettini dell'Accademia Gioenia (2010-2014).

ISBN: 9791280400017