

DESERTIFICAZIONE

IL FENOMENO DELLA DESERTIFICAZIONE

La desertificazione sta sempre più assumendo la connotazione di problema globale: essa è definita come **“il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi”**. Recentemente nell’ambito della Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla lotta alla siccità e desertificazione, la desertificazione viene espressa in termini di **“degrado delle terre nelle aree aride, semi-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali variazioni climatiche ed attività umane”**, che circoscrive il suo ambito di intervento territoriale in funzione delle caratteristiche climatiche introducendo esplicitamente fra le cause del fenomeno oltre all’azione dell’uomo anche le variazioni climatiche. Con la legge 4 Giugno 1997 lo Stato Italiano ha ratificato e dato esecuzione alla Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla siccità e alla desertificazione, prevedendo la predisposizione di Piani d’Azione Nazionali. La necessità di attuare una politica complessiva per il contrasto e la mitigazione dei fenomeni di desertificazione è stata ulteriormente ribadita dalla strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici che individua tra i settori di intervento proprio quelli contro la desertificazione. Il fenomeno della desertificazione si interseca con altri processi come la siccità e l’inaridimento che hanno, per loro natura, una maggiore caratterizzazione nel contesto della disponibilità idrica. È ormai comunemente accettata la distinzione fra **aridità, siccità e desertificazione**.

Con il termine **"aridità"** si riferisce ad una progressiva trasformazione climatica dovuta al permanere di scarse precipitazioni annuali o stagionali; con il termine **"desertificazione"** indica un processo lento e in qualche modo irreversibile di riduzione o distruzione del potenziale biologico del suolo, legato a diversi fattori come il clima, le proprietà del suolo e soprattutto le attività umane; per **"siccità"** viene definito il fenomeno naturale di riduzione significativa, di non breve durata e su una rilevante estensione spaziale, della disponibilità idrica rispetto ai valori che possono considerarsi "normali" per la regione in esame.

Il concetto di desertificazione è stato successivamente ripreso ed aggiornato in più occasioni per arricchirsi di elementi che aiutino una migliore identificazione del processo. Recentemente, è stato ripreso nell’ambito della Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e Desertificazione (UNCCD,1994), che definisce la desertificazione in termini di **“degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride, e sub-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali variazioni climatiche ed attività umane”**, fra le cause del fenomeno oltre all’azione dell’uomo anche le variazioni climatiche.



INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROCESSO DI DESERTIFICAZIONE

Il processo di desertificazione ha inizio in aree limitate e procede a macchia e per fasi successive, subendo bruschi peggioramenti durante i periodi particolarmente asciutti o regressioni durante quelli più umidi. Tale fenomeno non deve essere considerato soltanto nel suo stadio finale, bensì in quel complesso processo innescato ed alimentato dalla combinazione di un insieme di fenomeni quali:

- *Erosione del suolo;*
- *Variazione dei parametri strutturali del suolo;*
- *Salinizzazione;*
- *Rimozione della coltre vegetale e del materiale rigenerativo;*
- *Variazioni del regime pluviometrico;*
- *Interazioni tra la superficie terrestre e l'atmosfera, etc.*

La degradazione delle terre assume il significato di una riduzione della produttività biologica e/o economica e della complessità delle colture, dei pascoli, delle foreste, dovuta all'utilizzazione del suolo, ad un processo o ad una combinazione di processi tra i quali erosione idrica ed eolica, alterazione delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei suoli, distruzione o cambiamenti della copertura vegetale.

Le aree degradate sono cresciute in Europa, tra il 1900 e il 19770 del 40%, soprattutto a causa di uno sfruttamento irrazionale delle aree a clima sub-aride (Carta dei Suoli Europea); successivamente le pratiche agricole irrazionali, il sovrapascolamento, la deforestazione, gli incendi e i processi di urbanizzazione ne hanno successivamente quadruplicato l'estensione. L'intensificarsi delle attività umane ha avuto, inoltre, come effetto la diminuzione della resilienza degli ecosistemi delle terre aride. Tra le cause predisponenti devono essere annoverate anche pratiche colturali scorrette e

l'abbandono del suolo agrario sulla base di modifiche socio-economiche del territorio; quest'ultimo comporta, oltre a perdita di ricchezza, l'impoverimento della coltura vegetale, soprattutto nel caso di abbandono di coltivazioni arboree (frutteti, bosco produttivo) e di coltivazioni su terrazzamenti. In particolare, in quest'ultimo caso, col deperimento e crollo dei pendii o muretti di sostegno dei terrazzi, si ha un forte aumento dell'erosione superficiale. Le pratiche agricole improprie, quali l'aratura a rittochino, l'eccessivo sfruttamento dei suoli, l'uso di acque ad elevato contenuto salino sono causa del degrado del suolo, di erosione accelerata, di salinizzazione per contrastare le quali, occorre sostenere pratiche sostenibili. L'Europa non è immune dal problema, anzi, si stima che il 65% delle aree agricole aride, semi-aride, secco subumide europee siano già colpite. Le aree a rischio in Europa sono concentrate nei Paesi mediterranei. Per questo la UNCCD comprende un Annesso IV dedicato al Mediterraneo del Nord di cui fa parte l'Italia.

LE AREE A RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Quando si parla del fenomeno di desertificazione bisogna innanzitutto sottolineare come questo termine non abbia una definizione univoca; nel tempo ne sono state date varie interpretazioni, tra cui le più importanti sono:

- “La creazione di condizioni simili a deserto risultanti da processi di erosione” (Auberville, 1949)
- “La riduzione o distruzione del potenziale biologico della terra che può condurre a condizioni desertiche. E' un aspetto di degradazione dell'ecosistema conseguente a una consistente riduzione nel loro potenziale biologico...” (Programma ambientale delle nazioni unite, UNEP, 1977);
- “Il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi” (Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura, FAO, Organizzazione delle nazioni unite per l'educazione la scienza e la cultura UNESCO, UNEP, 1979);
- “L'impoverimento di ecosistemi terrestri sotto l'effetto dell'impatto umano, che può essere misurato attraverso la riduzione di produttività di specie utili, la riduzione di biomassa e la riduzione di biodiversità nella micro e macrofauna e flora, e l'accelerata degradazione del suolo” (Dregne, 1983);
- “Tutte le espressioni comprese per indicare i processi socio-economici, naturali e antropici, che causano una modifica nel suolo, nella vegetazione, nell'atmosfera e nel bilancio idrico di regioni caratterizzate da aridità indotta da fattori edafici e climatici” (FAO/UNEP, 1984);
- “Degradazione del suolo e delle risorse idriche in aree aride, semiaride e

secche/subumide, dovuta principalmente agli impatti antropici negativi” (UNEP, 1991).

Oggi la definizione ufficiale di desertificazione è quella elaborata durante la Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (Rio, 1992), in termini di “**degrado delle terre nelle zone aride, semi-aride e sub-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali le variazioni climatiche e le attività antropiche**”. Questa definizione, recepita nell’ambito della Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e Desertificazione (UNCCD), è considerata profondamente innovativa rispetto alle definizioni precedenti in quanto il degrado del suolo è visto sia in termini di degrado fisico-chimico sia in termini di perdita della redditività economica derivante dalla sua coltivazione; inoltre evidenzia come la desertificazione può essere determinata dal sovrapporsi di cause di origine naturale ed antropica. Legata alla desertificazione, ma sotto certi aspetti diversa è la problematica della desertizzazione; con tale termine si indica, invece, l’avanzamento dei deserti che si registra in alcune aree del nostro pianeta.

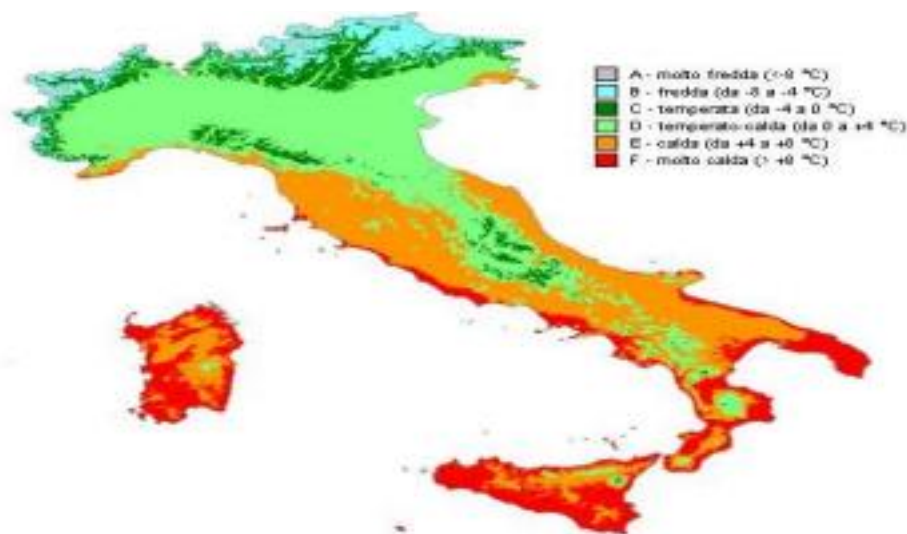
ZONE DELLA TERRA INTERESSATE

Le zone potenzialmente più esposte alla desertificazione sono quelle aride e semiaride, che rappresentano oltre il 30% della superficie terrestre, soprattutto quelle in prossimità delle aree desertiche del pianeta. I deserti, veri e propri, rappresentano circa il 7% delle terre emerse. Attorno ai deserti si estendono poi delle aree semidesertiche che possono andare incontro alla desertificazione in funzione dei cambiamenti climatici o a causa dello sfruttamento non sostenibile da parte dell’uomo. Tuttavia, negli ultimi decenni, anche le regioni a clima temperato come l’Europa, in particolare i Paesi del Bacino del Mediterraneo, sono state interessate da fenomeni di desertificazione causati da un uso non sostenibile del suolo, nonché dalla concomitanza tra aumento delle temperature e riduzione delle precipitazioni. I dati che si riferiscono alla desertificazione, alla sua evoluzione e ai suoi innumerevoli risvolti ambientali, economici e sociali sono in parte condizionati dalla complessità insita nel gran numero di variabili naturali, antropiche, politiche e sociali che interagiscono. Secondo il “Rapporto 1998 su Lo sviluppo Umano” delle Nazioni Unite, “Dal 1945, quasi 2 miliardi di ettari sono stati degradati cioè più di un sesto dei terreni produttivi del mondo, riducendo la capacità della terra di sopportare le attività umane. In circa due terzi di tale area, pari alla Cina e all’India, la produttività agricola si è notevolmente ridotta o è stata annullata e i Paesi in via di sviluppo, in particolare l’Africa e l’Asia, hanno sopportato più dell’80% del danno: quasi la metà delle terre degradate nel mondo si trova in Asia e circa 500 milioni di ettari sono modestamente o seriamente compromessi in Africa – due continenti che nell’insieme hanno due terzi dei poveri del mondo. La coltivazione eccessiva, il pascolo intensivo e l’abbattimento delle foreste rilevano ognuno per il 30% del danno, e lo sfruttamento eccessivo della

legna da ardere per un altro 7%”. Secondo l’UNEP, Programma Ambientale delle Nazioni Unite (1997), il 69% dei 5,2 miliardi di ettari di terre emerse è in una situazione di degrado o è soggetta a desertificazione e il 70% dei terreni aridi utilizzati in agricoltura si sta degradando.



In Europa, secondo i dati pubblicati nel 1998 dal rapporto del Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP), si stima che le aree di suolo degradato siano pari a circa 219 milioni di ettari e che il 25% delle terre interessate dall’agricoltura e il 35% circa dei pascoli sono in una condizione di rischio. Si sottolinea che il primo tentativo di applicazione di una metodologia comune a livello del bacino del Mediterraneo è stato compiuto dal progetto dall’UNCCD, in collaborazione con l’Agenzia Europea per l’Ambiente e la Fondazione di Meteorologia Applicata. Questo studio ha portato all’individuazione delle aree a rischio desertificazione nei Paesi che si affacciano sul Mediterraneo e si è basato su un indice di sensibilità alla desertificazione a sua volta funzione di un indice di qualità della vegetazione, di un indice di qualità del clima e di uno di qualità del suolo. Dai risultati è poi emerso che la Spagna è il Paese più a rischio in Europa, come si evince in Figura 2-1, mentre tra le regioni italiane quella più a rischio è la Sicilia.



LE CAUSE DELLA DESERTIFICAZIONE

La desertificazione è un problema complesso e le sue cause vanno ricercate nella interazione tra fattori predisponenti, cause di origine naturale e cause antropiche, tanto che spesso risulta anche difficile capire fino a che punto una causa è da attribuire alla natura o all'azione dell'uomo.

- **Cause naturali** sono da ricercare essenzialmente nella scarsità delle precipitazioni, specie se associate ad elevati valori delle temperature.
- **Cause antropiche** della desertificazione sono molteplici tra di esse un ruolo importante spetta alla trasformazione degli ecosistemi forestali in ecosistemi agricoli che ha predisposto al rischio di degrado, ampie porzioni della superficie terrestre.

CONSEGUENZE DELLA DESERTIFICAZIONE SULL'AMBIENTE E E SULL'UOMO

Le desertificazione porta a processi degenerativi delle risorse suolo, vegetazione ed acqua che si evidenziano sotto forma di degrado chimico, fisico e biologico. Incalcolabili sono anche le conseguenze sulle popolazioni che vivono nelle aree degradate a causa della mancanza di acqua e di cibo, spesso a livelli tali da sterminare interi popoli costringendo molti all'emigrazione. Tra i processi di degradazione di origine chimica del terreno un ruolo di primo piano spetta alla salinizzazione. In molti Paesi le pianure costiere, specialmente nelle zone più prossime al mare, presentano notevoli problemi per quanto riguarda la salinità dei

suoli. Il massiccio emungimento delle acque dolci sotterranee per uso irriguo e per uso urbano causa un abbassamento della falda nelle zone costiere determinando l'ingresso dell'acqua marina negli acquiferi. Ciò implica che, in alcune zone, si irriga con acque sempre più salate, soprattutto se le caratteristiche di permeabilità del substrato non consentono una spontanea perdita di sali verso gli strati più profondi. Un drenaggio imperfetto, legato alla presenza di strati impermeabili, spesso presenti nel sottosuolo di terreni alluvionali costieri, causa il permanere, in superficie, di acqua troppo ricca di sali.

I suoli salinizzati occupano a livello globale una superficie di 954 milioni di ettari, corrispondenti a poco più del 10% delle terre emerse ed aumentano con un ritmo pari a 2.000.000 di ettari l'anno. Dei 227 milioni di ettari di terreni irrigati ben 76,6 milioni presentano i caratteri propri dei suoli salini e di essi il 20% è interessato da salinità indotta dall'azione dell'uomo. Per quanto riguarda i Paesi che si affacciano sul mare, questi suoli occupano una superficie di circa 20 milioni di ettari, di cui 450.000 si trovano in Italia, anche se, secondo Fierotti, (1999), si tratta di un dato sottostimato per il forte aumento delle aree irrigue negli ultimi decenni.

In Italia non si conosce in maniera precisa l'estensione delle terre affette da salinità e mappe dettagliate del fenomeno sono disponibili solo per poche aree. Processi di salinizzazione sono comunque evidenti nella fascia meridionale della Sicilia e sono legati ai consistenti prelievi di acqua di falda a scopo agricolo, mentre nei territori di Gela e Licata l'utilizzo delle acque del fiume Salso, a causa della loro elevata salinità, causa la formazione di un crostone superficiale che rende i suoli improduttivi.

Altro aspetto della degradazione chimica è la perdita di sostanza organica, considerata uno degli indicatori più importanti di desertificazione. Ciò è dovuto al ruolo fondamentale che essa svolge nel terreno costituendo uno dei principali fattori di ciò che comunemente viene definita la fertilità di un terreno. In linea generale, i processi che regolano l'evoluzione della sostanza organica sono alquanto complessi ma riconducibili a reazioni di tipo degradativo di mineralizzazione e di sintesi o umificazione. Nel suolo i due processi tendono all'equilibrio, assicurando il mantenimento della componente organica ad un livello ottimale che è funzione del clima, delle caratteristiche pedologiche e degli eventuali interventi agronomici. I suoli naturali generalmente presentano un buon livello di sostanza organica, mentre i suoli coltivati, presentano spesso un livello di sostanza organica basso. Questo è determinato da vari fattori tra cui le diminuite concimazioni e l'eliminazione dei

residui vegetali dalla superficie del suolo che impediscono un naturale riformarsi dello strato di humus, dalle lavorazioni eccessive che provocano uno sminuzzamento sia degli aggregati che della stessa sostanza organica con perdita dell'attività biologica e della biodiversità, dal regime monocolturale e dall'agricoltura intensiva. La desertificazione causa anche una diminuzione della

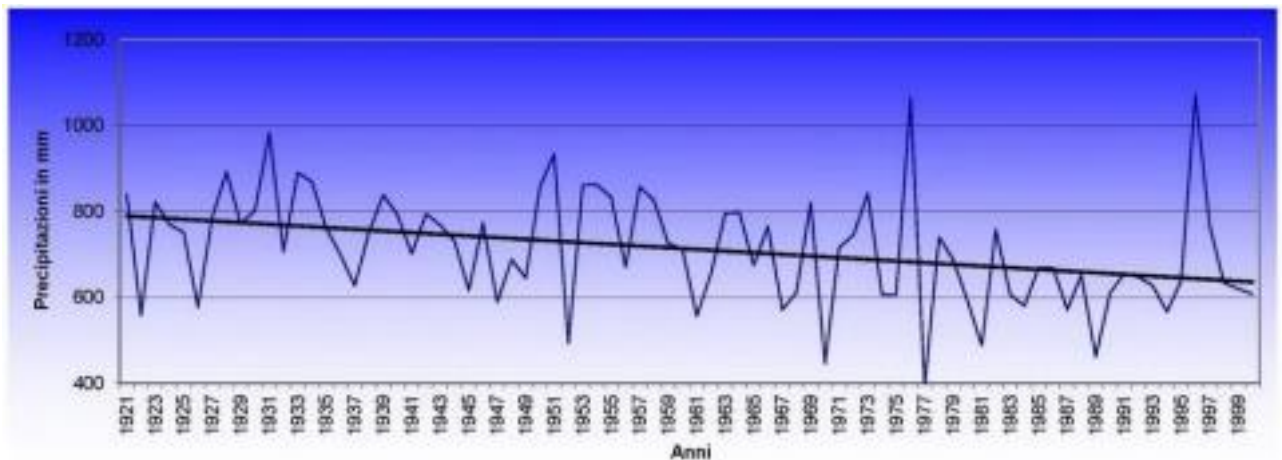
biodiversità intesa come totalità dei patrimoni genetici delle specie e degli ecosistemi. L'intenso sfruttamento del suolo produce un impatto sul patrimonio naturale, stimabile in un determinato numero di specie a rischio di estinzione.

I suoli degradati risulteranno, quindi, meno ricchi di microrganismi e di molteplici specie animali e vegetali importanti per la fertilità, manifestando un grave impoverimento in biodiversità. La desertificazione è oggi considerata tra i problemi più gravi che colpiscono il pianeta, in quanto, essa ha anche altri effetti, oltre quelli sopra richiamati, particolarmente drammatici, che coinvolgono direttamente le popolazioni umane.

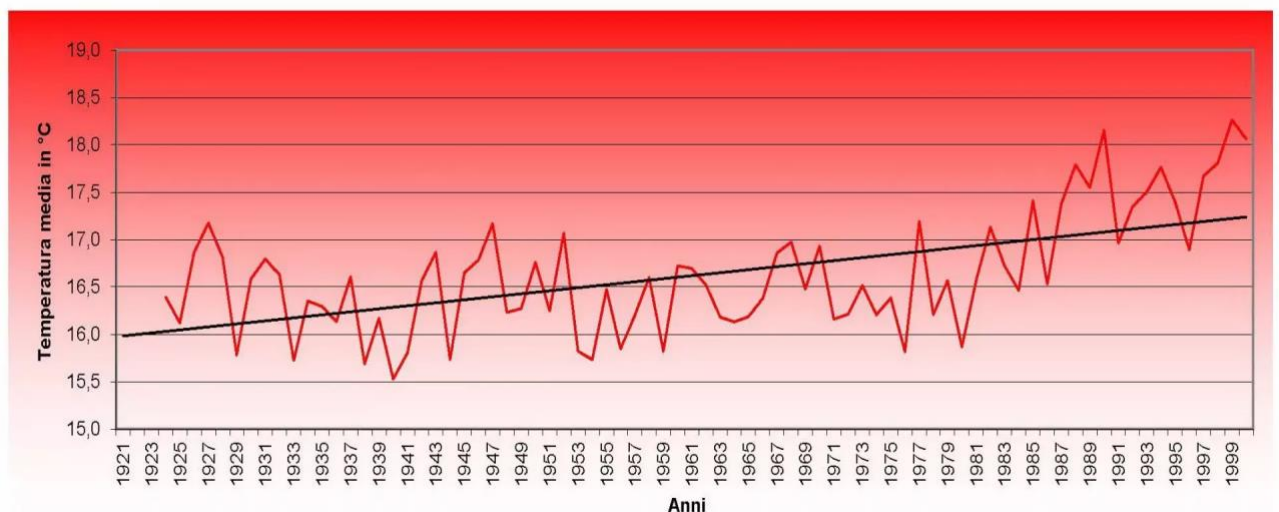
DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

Ogni anno, in Sicilia, 117 chilometri quadrati di terreno si trasformano in deserto. Una superficie pari a quella di tutte le Isole Eolie messe insieme, che diventa inadatta alla vita con conseguenze gravi per gli agricoltori, costretti a cambiare le colture. Di questo passo, entro il 2030 tre quarti della nostra regione saranno a rischio desertificazione, compromettendo la qualità del suolo. Il problema della desertificazione è di attualità in tutta Europa e in Italia riguarda soprattutto il Sud, e anche la nostra Isola. Al momento, non esistono stime precise sull'impatto economico del fenomeno nell'Isola. I danni però diventano evidenti tastando il polso delle aziende. Abbiamo segnali da chi opera sul territorio, e rileva i cambiamenti climatici in corso, soprattutto siccità e aridità, con riscontri sempre più gravi. Gli agricoltori in particolare denunciano "la compromissione della qualità del suolo", e per non perdere i campi sono costretti a sperimentare nuove coltivazioni. Da qui la tendenza ad abbandonare le colture irrigue come gli agrumeti, mentre svariate centinaia di ettari di territorio ospitano ormai colture tropicali, e di recente persino piantagioni di caffè. A fronte di questa situazione, le Istituzioni non sembrano fare abbastanza. Il fenomeno non ha un'origine unica, "ma spesso è il risultato di una concomitanza di più cause scatenanti". Tra esse c'è sicuramente l'emergenza climatica, "che comporta siccità e aridità", ma anche la mano dell'uomo che causa "deforestazione, incendi, agricoltura e zootecnia intensivi". Non tutti i territori sono ugualmente interessati. I comuni che si affacciano sul canale di Sicilia e la Piana di Catania presentano i livelli più alti di rischio desertificazione, che colpisce soprattutto le aree in un'altitudine compresa tra zero e 200 metri. Anche la fascia dai 200 ai 700 metri è ad alto rischio, soprattutto al centro della Sicilia, mentre sopra i 700 metri il problema è marginale.

La figura rappresenta l'andamento delle precipitazioni medie annue della Regione Sicilia relative al periodo 1921-2000 (periodo validato). Sull'asse delle ascisse sono riportati gli anni; la retta di correlazione attesta che nell'arco di 80 anni sono andati perduti circa 200 mm di pioggia (da 800 mm a 600 mm).

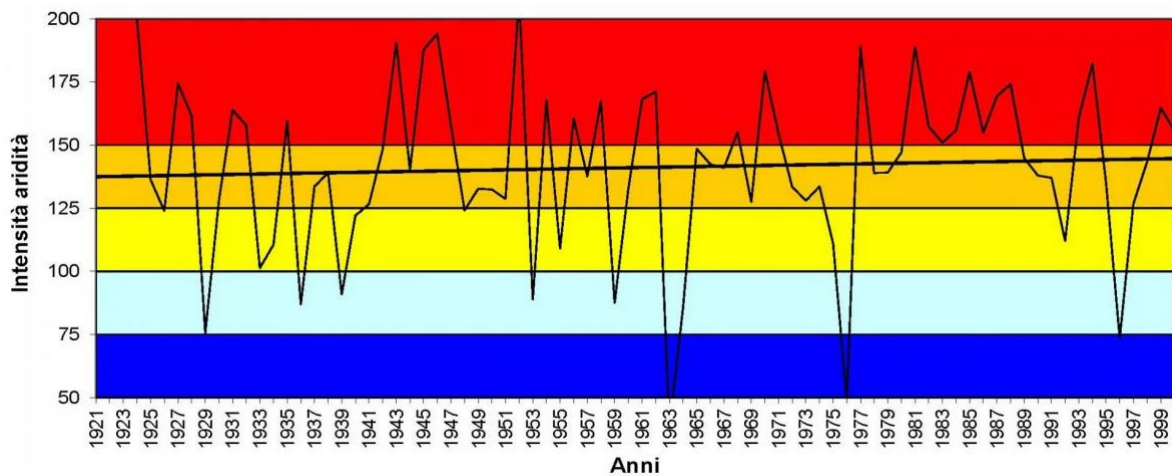


La figura rappresenta, sullo stesso intervallo temporale 1921-2000, l'andamento delle temperature medie delle regioni. All'inizio del secolo le temperature medie si aggiravano intorno ai 16 C, alla fine del secolo 17.5 C.



Se si incrociano i dati pluviometrici con i termometrici della regione possiamo conoscere l'intensità dell'aridità della Regione attraverso una delle formule più conclamate della bioclimatologia, l'indice di Bagnouls e Gausson. Pressoché tutti gli anni si collocano nelle classi arido e semiarido, mentre le condizioni di umido e di subumido sono rari.

Aggiungasi che la durata dell'aridità è passata da 4 mesi a 5; molti anni si attestano su 6-7 mesi e, persino, otto.



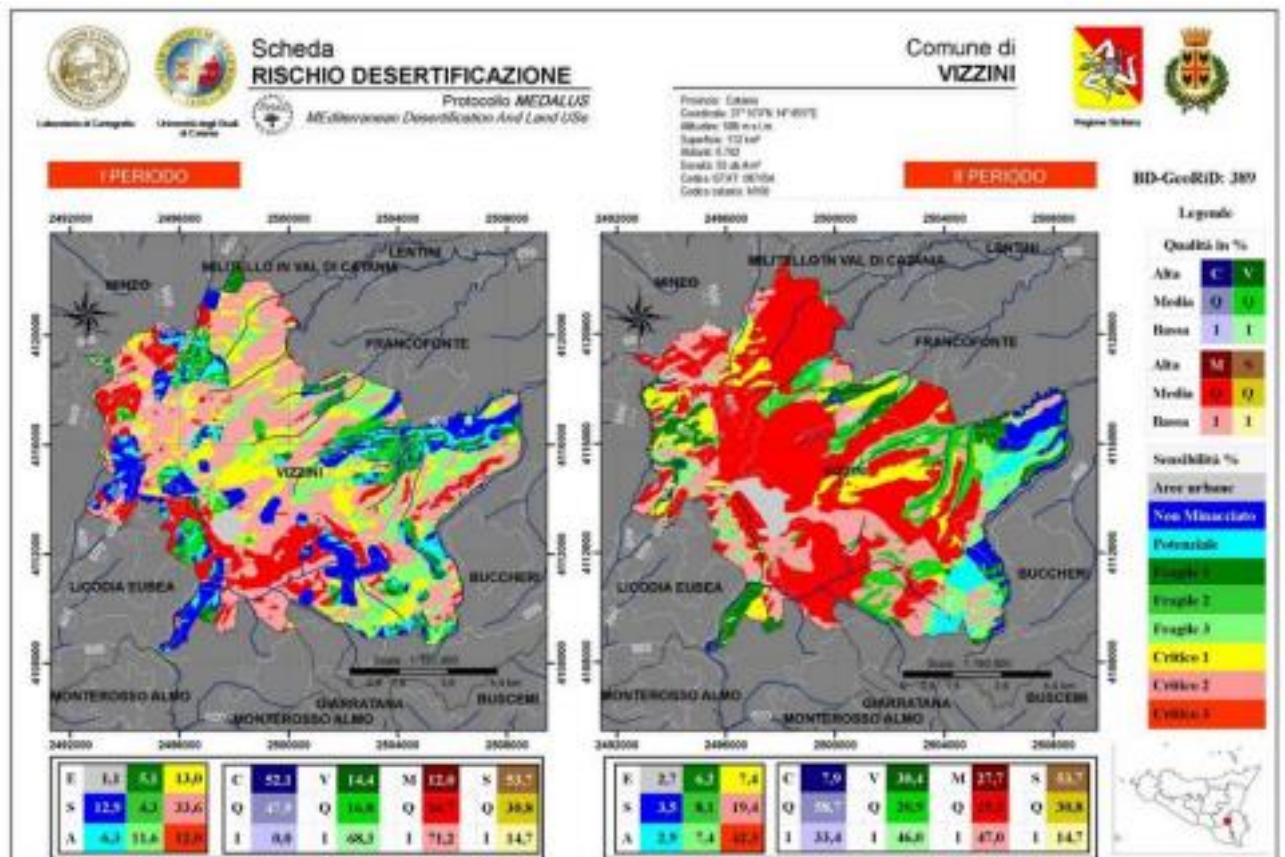
Comitato nazionale di lotta alla siccità ed alla desertificazione (Cnlsd) è stato istituito nel 1997 dal Mattm con il compito di coordinare l'attuazione della Convenzione in Italia. Il Comitato interministeriale per la programmazione economica (Cipe) nel 1999 ha adottato il Programma di azione nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione, che individua le strategie da mettere in campo sia a livello statale che regionale per combattere la desertificazione e la siccità in Italia. In particolare il programma si sviluppa su quattro settori: protezione del suolo, gestione sostenibile delle risorse idriche, riduzione dell'impatto delle attività produttive e riequilibrio del territorio. Le regioni fortemente a rischio sono Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia. Le pratiche considerate non sostenibili sono le monoculture, l'uso di sostanze chimiche e il pascolo eccessivo. La desertificazione, la siccità e il cambiamento climatico sono fenomeni interconnessi e per questo è necessaria una cooperazione collettiva che includa tutti gli attori coinvolti per raggiungere la neutralità in termini di degrado del suolo.

RISCHIO DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

La Sicilia è ricca di studi del rischio desertificazione con restituzioni cartografiche (Cancellieri et alii, 2017). Il modello ampiamente adottato in Sicilia (anche nelle altre regioni) è il Medalus (Mediterranean desertification and land use), progetto di ricerca europeo che individua aree a rischio di desertificazione sulla base dell'Indice di sensibilità ambientale Esai (Environmentally sensitive areas). Nel 2009 l'équipe del prof. Piccione, dell'Università degli Studi di Catania, pubblica uno studio del rischio desertificazione della Sicilia, con restituzione cartografica bi-temporale - prima e seconda metà del secolo scorso - con un dettaglio informativo di 50 per 50 metri al suolo, e forte di ben 25 strati tematici un patrimonio di oltre 256.000.000 pixel.

Il metodo MEDALUS, muovendo da indicatori riuniti in macroindicatori, consente di conoscere lo stato di salute di un ambito territoriale distinguendo 4 classi: non affetto, potenziale, fragile e critico (le ultime due distinte ciascuna in tre subclassi). Da approfondimenti condotti dall'équipe del prof. Piccione, il miglioramento che

la Sicilia ha subito, passando dal primo alla seconda metà del XX secolo, è dovuto principalmente ad azioni riuscite di riforestazione, alla riduzione del pascolo abusivo, all'istituzione di parchi e riserve, al ritorno della naturalità in territori abbandonati. Il dettaglio informativo della banca dati ha consentito agli autori di produrre, altresì, una caratterizzazione georiferita del rischio desertificazione nei 390 comuni della Sicilia. Le schede comunali sono consultabili attraverso internet digitando il nome del comune e il termine desertificazione.



Sono in corso con risultati promettenti, ai fini di possibili applicazioni nel campo della manutenzione del territorio, studi dedicati alla risposta in termini mitigativi del rischio desertificazione nei territori interessati da parchi regionali, da varie formazioni boschive e dalla macchia mediterranea.

SVILUPPI FUTURI

Sono in corso tre filoni di ricerca coordinati dall'équipe del prof.

Piccione:

- Testare un indice sintetico (EspI) che consente in una scala 0-100 di esprimere il grado di febbre del suolo in ottica di sensibilità ambientale di una tessera di territorio - bacino, comune, provincia, regione, etc.
- Applicare le metriche proprie dell'Ecologia del Paesaggio al dato della sensibilità ambientale per produrre nuovi protocolli di pianificazione territoriale nel rispetto dei recenti orientamenti di tutela del bene suolo. Questo filone prevede la

realizzazione di un Cruscotto che interrogherà un database (dati relativi alle regioni Sicilia e Calabria) e consentirà di conoscere lo stato di salute di un ambito territoriale ma, soprattutto, quanto concorrono i fattori predisponenti. Su quest'ultimi il Cruscotto consentirà di intervenire sui singoli valori per simulare l'entità di guadagno di qualità ambientale;

- Affrontare, grazie alle conoscenze desunte dai due precedenti filoni, lo studio del rischio desertificazione a livelli di dettaglio con l'ausilio di droni equipaggiati con sensori delicati contribuendo allo sviluppo di nuovi servizi per l'agricoltura di precisione.

Il 17 giugno è la giornata mondiale alla desertificazione, istituita dalle Nazioni Unite con lo scopo di far conoscere nuovi modi per prevenire la desertificazione, promuovere e sensibilizzare l'opinione pubblica sul degrado del suolo, l'approvvigionamento di cibo e acqua, la tutela della biodiversità e la sicurezza dell'uomo.....

“La terra ha un valore reale, investi su di lei”