

RISCHIO CLIMATICO PER L'AGRICOLTURA IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Duce P.¹, Arca A.², Canu S.³, Spano D.², Motroni A.³

¹Istituto di Biometeorologia, Sezione Monitoraggio Agroecosistemi, Sassari, duce@ibimet.cnr.it

²Dipartimento Economia e Sistemi Arborei, Università degli Studi di Sassari, dragrom@uniss.it, spano@uniss.it

³Servizio Agrometeorologico Regionale della Sardegna, Sassari, canu@sar.sardegna.it, motroni@sar.sardegna.it

Riassunto

In questo lavoro è stata sviluppata una metodologia affidabile e facilmente trasferibile per l'individuazione delle aree agricole e delle colture a rischio climatico nella regione mediterranea. Le procedure di analisi messe a punto sono state applicate al caso reale della regione Sardegna. Lo studio è stato condotto secondo i principi della *Land Capability* e si è basato su un insieme integrato di informazioni territoriali (geologia, morfologia, pedologia, clima e uso del suolo). Il metodo sviluppato ha consentito di rappresentare graficamente il rischio climatico per l'agricoltura nelle diverse aree del territorio. Nelle aree climaticamente e pedologicamente più vocate per le attività agricole, è stato possibile discriminare, per aree di analoga vocazionalità agricola, livelli di rischio climatico significativamente differenti.

Introduzione

Nelle regioni aride e semi-aride la variabilità dei fattori ambientali e meteorologici è un elemento chiave nel determinare la produzione agricola. In queste regioni la variabilità interannuale del clima e, in particolare, delle precipitazioni piovose rappresenta, infatti, una componente intrinseca del sistema. La valutazione del rischio climatico è un argomento ampiamente trattato, in particolare negli studi a scala globale e continentale. Parry e Carter (1988) e Rosenzweig (1982) hanno comunque evidenziato le difficoltà che si incontrano nella valutazione del rischio climatico per le colture e le aree agricole quando si lavora a una scala spaziale di tipo locale.

In questo lavoro è presentata una metodologia per la stima del rischio climatico attuale e futuro in agricoltura a scala locale basata sui principi della *Land Evaluation*. Tale tecnica fornisce informazioni qualitative su un territorio (il potenziale produttivo, le limitazioni, la vulnerabilità, ecc.) attraverso l'analisi di precise caratteristiche bio-fisiche e socio-economiche. L'applicazione delle tecniche di *Land Evaluation* richiede una particolare attenzione quando si analizzano le qualità di un territorio che derivano dalla misura di variabili dinamiche, come ad esempio le variabili meteorologiche (Rossiter, 1996). In questo caso, infatti, le variabili dinamiche sono di solito convertite in variabili statiche, perdendo così l'informazione legata alla naturale variabilità dei fenomeni. Le procedure di analisi messe a punto sono state applicate al caso reale della regione Sardegna facendo ricorso al sistema di classificazione della *Land Capability for Agriculture (LCA)*, valutazione della capacità d'uso di un territorio ai fini agricoli).

Materiali e metodi

I dati e le informazioni utilizzate ai fini dell'analisi sono state: (i) la Carta Ecopedologica della Sardegna, predisposta nell'ambito delle attività per la realizzazione della Carta dei Suoli di Europa alla scala 1:250.000, (ii) la Carta di Uso del Suolo della Sardegna

CASI 3, realizzata dall'INEA (Istituto Nazionale di Economia Agraria), (iii) le serie storiche termopluviometriche della regione Sardegna relative al periodo 1961-2000, (iv) gli scenari climatici futuri previsti dal modello climatico HADCM3 sviluppato dall'Hadley Centre.

La classificazione del territorio della Sardegna in termini di *LCA* climatica è stata effettuata analizzando le due principali variabili che rendono possibile lo svolgimento dell'attività agricola: la disponibilità idrica e la disponibilità di energia. La prima è stata determinata attraverso la stima del massimo deficit idrico potenziale del suolo ($PSMD_{max}$) mentre la seconda attraverso il calcolo della sommatoria dei gradi giorno cumulati a partire dal 1 gennaio di ciascun anno (*CDD*). In sostanza, sono stati calcolati i valori climatici di $PSMD_{max}$ e *CDD* dei trentenni 1961-1990 e 1971-2000. Attraverso un algoritmo di *cluster analysis* si è giunti alla classificazione del territorio in termini di *LCA* climatica individuando sette classi climatiche e diverse sottoclassi e discriminando le aree a maggiore vocazione agricola (categoria *Prime, P*) da quelle con importanti limitazioni per un uso agricolo del territorio (categoria *Non Prime, NP*).

Allo scopo di valutare la variabilità spazio-temporale del rischio climatico, è stata analizzata la variazione interannuale di $PSMD_{max}$ e *CDD* delle diverse aree della regione nel corso del periodo considerato, da cui è emerso come la variazione numericamente e agronomicamente più significativa sia rappresentata dai valori assunti nei diversi anni da $PSMD_{max}$.

La determinazione dell'indice di rischio climatico è stata infine effettuata analizzando per ciascun area della regione le transizioni osservate nel periodo 1961-2000 tra le classi di deficit idrico.

L'intera procedura è stata applicata agli scenari climatici futuri proiettati sino al 2099.

La procedura di valutazione del rischio climatico ha consentito di realizzare la carta del rischio climatico per la Sardegna in cui sono rappresentate

sinteticamente sia le condizioni “medie” del territorio sia la sua naturale variabilità climatica.

Risultati

L'analisi delle caratteristiche dei suoli e delle eventuali restrizioni che l'orografia e la pedologia impongono allo sfruttamento del territorio da un punto di vista agricolo è stata riportata nella *Carta della LCA pedologica* della regione Sardegna, mentre l'analisi delle caratteristiche agroclimatiche del territorio, basata essenzialmente sulla determinazione della disponibilità idrica e della disponibilità di energia, ha consentito la realizzazione della *Carta della LCA climatica* della regione Sardegna. La sovrapposizione dei due tematismi (*LCA pedologica* e *LCA climatica*) ha permesso di estrarre un ulteriore strato informativo che viene presentato nella *Carta della LCA pedo-climatica* della regione Sardegna relativa al clima attuale (1971-2000) e ai probabili scenari climatici futuri (2070-2099) (Figura 1). La Figura 1 mostra come le probabili variazioni climatiche che si prevedono nel futuro possano determinare una significativa riduzione delle aree a maggiore vocazione pedo-climatica per l'agricoltura.

L'analisi della variabilità interannuale delle condizioni di deficit idrico ha infine consentito la realizzazione della Carta di Rischio Climatico della regione Sardegna relativa al clima attuale (1971-2000) e ai probabili scenari climatici futuri (2070-2099) (Figura 2). Le variazioni previste nel regime termico e pluviometrico dagli scenari climatici futuri determinano un evidente e generale aumento del rischio climatico per l'agricoltura su tutto il territorio regionale, e mostrano come tale incremento del rischio sia particolarmente intenso nelle aree meridionali della regione a maggiore vocazione agricola.

Conclusioni

In questo lavoro è stata sviluppata una metodologia affidabile per l'individuazione delle aree agricole a rischio climatico nella regione mediterranea e per l'analisi del rischio climatico futuro. Lo studio è stato condotto secondo i principi della *Land Capability* basandosi su un insieme integrato di informazioni territoriali.

Fig. 1 - Carta della LCA pedo-climatica della Sardegna.

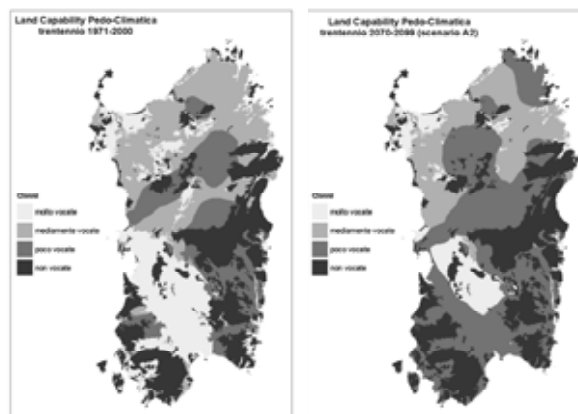
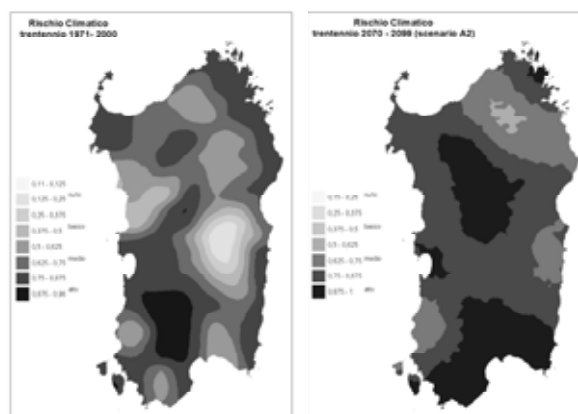


Fig. 2 - Carta del rischio climatico della Sardegna.



Ringraziamenti

Questo lavoro è stato effettuato nell'ambito del Progetto finalizzato CLIMAGRI, Cambiamenti Climatici e Agricoltura, finanziato dal MiPAF.

Bibliografia

- Parry, M.L., Carter, T.R., 1988. *The assessment of effects of climatic variations on agriculture: aims, methods and summary of results*. In: Parry M.L. et al. eds., *The impact of climatic variations on agriculture*, Vol. 1: 11-95, Reidel Publ. Co., Dordrecht.
- Rosenzweig, N.J., 1982. *Potential CO2-Induced climatic effects on the North American wheat producing regions*. *Clim. Change*, 7: 367-389.
- Rossiter, D.G., 1996. *A theoretical framework for land evaluation*. *Geoderma*, 72: 165-190.