

CARATTERIZZAZIONE DELL'INDICE DI EROSIVITA' DELLA PIOGGIA IN ALCUNE LOCALITA' COLLINARI DEL VENETO

Borin M.¹, Bonamano A.¹

¹Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali, Università di Padova, viale dell'Università, 16 –35020 legnaro (Pd), maurizio.borin@unipd.it; alessandra.bonamano@unipd.it

Abstract

La misura dell'indice di erosività può essere stimata secondo diverse procedure: gli approcci adottati nel presente studio implicano l'applicazione del calcolo dell'indice secondo la USLE (1965) e secondo la formula di Arnoldus (1980).

Obiettivo del lavoro è la stima dell'indice R in otto località del Veneto situate nei colli Euganei e nei colli Berici.

L'analisi effettuata tramite l'utilizzo dell'elaborazione di una serie storica di dati relativi all'intensità di pioggia oraria (USLE) e alla pioggia cumulata mensile (Arnoldus) ha permesso la valutazione e quindi la comparazione dei valori ottenuti dell'indice utilizzando metodi differenti.

In seguito alle elaborazioni applicate sui dati, i risultati di calcolo possono essere considerati tuttavia indicativi della situazione dell'indice R nelle aree considerate e si possono applicare allo studio dell'evoluzione e della tutela del territorio.

Introduzione

Tra i diversi modelli atti alla stima dell'erosione del suolo tra i più noti è certamente l'equazione elaborata da Wischmeier e Smith nel 1978 denominata Usle (Universal Soil Loss Equation) ed adottata dal U.S. Department of Agriculture: si tratta di un modello parametrico su base empirica che fornisce una stima delle perdite annuali del suolo causata dall'erosione idrica superficiale in parcelle omogenee per dimensioni, caratterizzate in base al tipo e all'uso di suolo, di fattori topografici e delle tecniche di gestione, in relazione alla specifica aggressività delle precipitazioni (erosività) calcolata per periodi poliennali.

La formula generale, alla base del modello, è come è noto la seguente:

$$A = R K L S C P$$

In particolare il fattore R (indice di erosività delle piogge, MJ mm/ ha h) è l'unico che non fornisce una misura della resistenza dell'ambiente all'erosione ed è influenzato da intensità e durata delle precipitazioni, ovvero dall'energia cinetica della pioggia che può trasformarsi in energia meccanica all'impatto con la superficie. Esso, quindi, è fortemente collegato alla collocazione geografico-climatica della stazione considerata.

Il fattore R può essere calcolato anche con utilizzando altri metodi, fra cui quello proposto da Arnoldus (1980) che riprende i concetti dell'indice di Fournier e richiede i valori di pioggia mensile e annuale.

I due approcci richiedono differente disponibilità di dati relativi alla pioggia; è parso quindi interessante comparare, in questo lavoro, i valori di erosività ottenuti dalla loro utilizzazione.

Materiali e metodi

L'area di studio è ubicata nel Veneto ed è caratterizzata da due formazioni collinari isolate: i colli Berici (provincia di Vicenza) e colli Euganei (provincia di Padova), dove sono dislocate otto stazioni meteo del Centro Meteo ARPAV di Teolo (Pd), rispettivamente

quattro nei colli Berici e le rimanenti quattro nei colli Euganei, da cui appunto si sono estratti i dati di riferimento.

I dati estratti per ogni singola stazione attraverso gli stessi data base del Centro Meteo sono relativi al decennio 1994-2004 e riguardano sia i valori della pioggia cumulata mensile e sia i valori di intensità massima di precipitazione a trenta minuti.

Laddove il dato relativo alla pioggia mensile non fosse reperibile a causa di anomalie nel funzionamento della stazione meteo si è calcolato tale valore come media della pioggia mensile delle stazioni più vicine.

Sulla base dei dati estratti si sono ottenuti, quindi i valori annuali di R per ogni stazione e di conseguenza il valore medio del decennio considerato per entrambe le aree di studio.

Adottando il metodo proposto da Arnoldus (1980), basato sul rapporto fra valori di pioggia annuale e mensile, l'indice è stato calcolato con la seguente formula:

$$4.17 \sum_{1}^{12} (p^2 / P) - 152$$

dove p= pioggia mensile

P= pioggia annuale

Adottando, invece, il metodo proposto da Wischmeier e Smith, l'indice di erosività è stato calcolato come il prodotto fra energia cinetica della pioggia (E) e l'intensità massima della pioggia registrata in 30 minuti ($E I_{30}$) e riportata al valore orario. In particolare il

valore di E viene calcolato con la formula $E = 0.119 + 0.0873 * \log_{10} I_{30}$. Importante è ricordare che sono

stati presi in considerazione, come da definizione dell'equazione USLE, solo gli eventi con intensità di precipitazione maggiore di 10 mm in 30 minuti e quelli con intensità di precipitazione maggiore di 76 mm/h, invece, hanno un valore di E pari a 0.283 MJ mm/ha h.

Ottenuti così i valori annuali dell'indice R per ogni stazione con entrambi i metodi proposti, si è proceduto a calcolare tramite l'utilizzo dei valori dell'intensità di pioggia massima registrata ogni 30 minuti, l'analisi di frequenza basata sul ranking per consentire delle interpretazioni probabilistiche dei fenomeni di intensità di pioggia.

Inoltre, si è anche effettuata l'analisi dei tempi di ritorno, ossia, l'analisi dell'intervallo di anni che probabilmente intercorre tra un evento ed uno successivo di entità pari o superiore ai 10 mm stabiliti dalla stessa equazione USLE, utilizzando la distribuzione di Gumbel. Per la creazione del data set si sono scelti tutti i valori superiore appunto ai 10 mm indipendentemente dall'anno in cui si sono verificati.

Risultati

I valori annuali dell'indice R annuale di ciascuna stazione considerate ottenuti tramite l'applicazione dei due metodi sono riportati in Fig. 1.

Sulla base dei valori di intensità di precipitazione registrata ogni 30 minuti disponibili per ogni stazione dal 1994 al 2004 si è potuto procedere ad un'analisi di tipo probabilistico degli eventi considerati, come evidenziato in Fig. 2.

Il concetto di probabilità di un evento, come è noto in climatologia, si avvicina a quello della frequenza relativa di un vento, e quindi il numero di volte in cui esso si è effettivamente verificato nel corso di un determinato periodo di tempo, tale frequenza relativa permette anche una stima della probabilità che quel particolare evento si verifichi o meno in futuro.

Conclusioni

Nel presente lavoro è stato sviluppato uno studio di analisi dell'indice R valutato in base a due metodi differenti. I valori di R medio nell'intervallo di tempo 1994 – 2004 di ogni stazione risultano avere una distribuzione diversa. Questo è facilmente deducibile in quanto R calcolato con secondo il metodo proposto dalla stessa equazione USLE è direttamente influenzato dall'intensità della pioggia (specialmente intensità massima in 30 minuti) mentre, i valori di R calcolati con la formula di Arnoldus (basata sul principio dell'indice di Fournier) è influenzato dalla relazione esistente tra i valori di pioggia mensili e quello annuale. Pertanto i mesi con maggiore intensità di pioggia tendono a presentare valori di $E I_{30}$ più elevati, così come quelli

con maggiore relazione tra precipitazione mensile e quella annuale tendono a presentare un R annuale più elevato. L'indice R calcolato quindi secondo la formula di Arnoldus è maggiormente collegato alla stagionalità delle piogge.

Tuttavia nel caso del calcolo dell'indice tramite la formula proposta dalla ULSE stessa si avranno risultati più affidabili quanto più elevati saranno i dati delle precipitazioni a 30 minuti disponibili. I risultati di calcolo per l'indice R ottenuti possono essere comunque considerati indicativi della situazione dell'indice stesso dell'area considerata, in quanto la situazione climatica

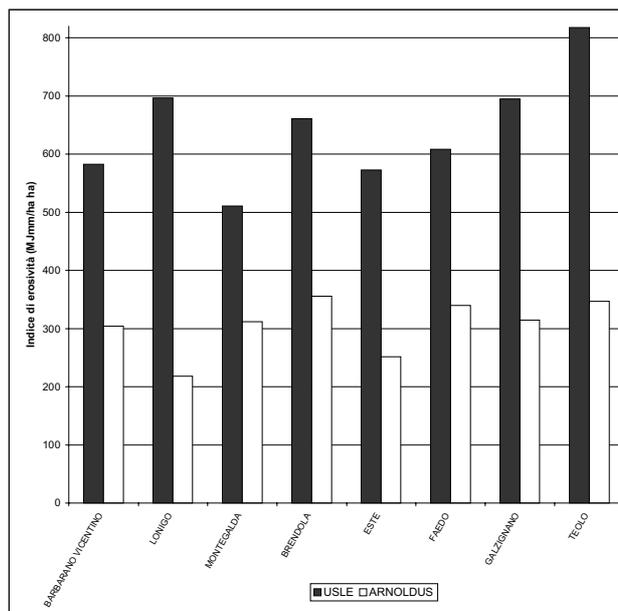


Fig.1 Valori di R ottenuti mediante l'applicazione dei due metodi nelle otto località situate nei colli Euganei e Berici.

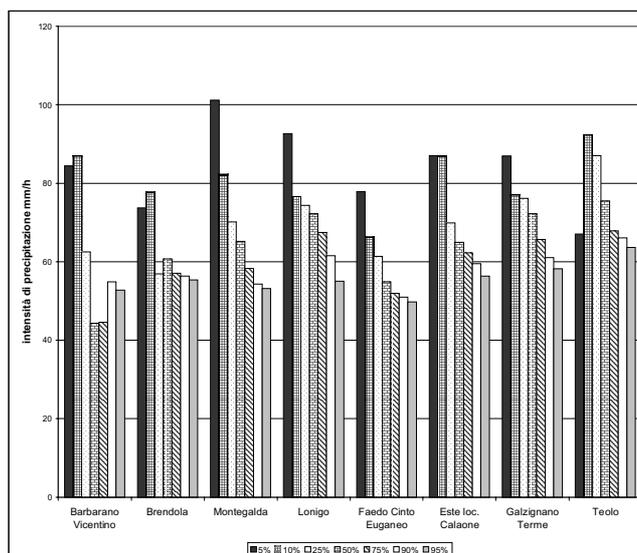


Fig. 2 Valori di intensità di precipitazione a 30 minuti a diverse probabilità di superamento nelle otto stazioni meteo considerate

risulta estremamente omogenea; pertanto i risultati ottenuti si possono applicare allo studio di evoluzione del territorio.

Bibliografia

- Arnoldus H. M. J., 1980. An approximation of the rainfall factor in the universal soil loss equation. *Assessment of erosion*. 127 – 142.
- International Institute for land reclamation and improvement (ILRI), 1980. *Drainage principles and applications*. 16: 13-52.
- Wischmeier W. H. and SMITH, D.D., 1965. *Predicting rainfall erosion losses from a cropland East of the Rocky Mountains*. *Agricultural Handbook 282 – U.S.D.A., Agricultural Research Service*.

Ricerca eseguita nell'ambito del progetto "Aquavitis", finanziato dalla Regione Veneto