

VARIAZIONE DELLA CAPACITÀ EROSIVA DELLE PRECIPITAZIONI

Fattori climatici

Precipitazioni e temperature.

Altri fattori

Pedologia, morfologia del versante (lunghezza e pendenza del versante), pratiche agricole, uso del suolo, opere di sistemazione idraulica.

Caratterizzazione impatto



Le precipitazioni rappresentano la forza determinante dei processi erosivi. Variazioni della climatologia delle precipitazioni hanno effetti sui fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico. Si può ipotizzare che l'incremento delle temperature in atto possa influenzare la frequenza e la magnitudo dei fenomeni convettivi che sono la causa delle precipitazioni intense, fenomeni, questi, maggiormente impattanti sull'erosione del suolo.

Gli effetti erosivi delle precipitazioni possono essere potenziati o ridotti dalle caratteristiche morfologiche, geopedologiche, colturali e gestionali del territorio (pedologia degli strati superficiali del terreno, copertura del suolo e pratiche agricole).



L'incremento della capacità erosiva delle precipitazioni ha effetti sulla perdita della parte superficiale del suolo, con conseguenti danni che si verificano sia nel luogo in cui l'erosione ha avuto atto (on-site), che in località lontane (off-site). Precipitazioni omogeneamente distribuite nel tempo e nello spazio e determinate da eventi poco intensi, riescono ad infiltrarsi nel terreno, garantendo la disponibilità delle risorse idriche nel suolo e nella falda.

L'erosione del suolo è comunque un fattore naturale che ha contribuito a modellare il territorio e che contribuisce al ripascimento dei litorali.

Relazione causa-effetto



Le precipitazioni forniscono l'energia che causa i processi di erosione dei suoli. L'energia erosiva delle precipitazioni, sul territorio italiano, è un importante elemento di potenziale innesco dei fenomeni erosivi e di dissesto idrogeologico. L'entità effettiva dei fenomeni erosivi dipende però da un complesso di fattori naturali ed antropici.

Foto: Matteo Cesca (ARPA Veneto)



Scenario futuro



Le proiezioni del clima futuro per l'Europa con scenario emissivo elevato (RCP8.5) individuano incrementi statisticamente significativi delle precipitazioni annuali nel settore centrale e settentrionale fino al 30% e decrementi sul settore meridionale fino al 40%, particolarmente concentrati nel periodo estivo con riferimento alle proiezioni future per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo 1971-2000. Anche in presenza di scenari emissivi medi (RCP4.5) le variazioni risulterebbero dello stesso tipo anche se di entità minore.

Per quanto riguarda le variazioni di intensità delle precipitazioni nel futuro, i risultati dei modelli climatici ad alta risoluzione indicano che le intensità degli eventi estremi di durata sub-giornaliera siano destinate ad aumentare in conseguenza all'innalzamento delle temperature, con incrementi teorici stimati di circa 7% per °C.



Numeri e messaggi chiave

Erosività media annua delle precipitazioni o fattore R esprime il contributo energetico fornito dalle precipitazioni per attivare i processi erosivi del suolo. R valuta l'effetto combinato di durata, quantità e intensità di ciascun evento di precipitazione. In Veneto, confrontando l'andamento dell'erosività media annua nel corso degli ultimi 28 anni, sono emersi diffusi segnali di incremento del fattore R negli ultimi 14 anni rispetto ai 14 precedenti, mediamente circa del +15%.

Descrizione

Secondo il metodo RUSLE il fattore R è il prodotto tra l'energia cinetica dell'evento piovoso (E) e la massima intensità su un intervallo di 30 minuti (I_{30}).

Scopo

Il fattore R sintetizza gli effetti combinati delle variazioni, nel tempo, dei quantitativi totali di precipitazione e delle intensità di questi eventi, in termini di variazione del potenziale effetto erosivo della pioggia.

Frequenza rilevazione dati

Precipitazioni in mm rilevate ogni 5 minuti

Unità di misura

MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ yr⁻¹

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

1992-2019

Copertura spaziale

Regionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

- Agenda 2030 Sviluppo Sostenibile (ob. 15.3)
- UN Convention to Combat Desertification
- Normativa UN, principio della Land Degradation Neutrality

Metodologia di elaborazione

$$R = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{mj} (E I_{30})_k$$

R = erosività media annua delle precipitazioni

n = numero di anni considerati

mj = n. eventi erosivi presi in considerazione nell'anno j

EI₃₀ = indice di erosività dell'evento k (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹)

La procedura di calcolo del Fattore R della RUSLE è descritta in bibliografia.

Criteri di selezione

Rilevanza - utilità

- Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale
- Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale
- Semplice e facile da interpretare
- Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/collegato alle attività antropiche
- Fornisce un quadro rappresentativo di condizioni ambientali, pressioni sull'ambiente, risposte della società, obiettivi normativi
- Fornisce una base per confronti a livello internazionale
- Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

Misurabilità

- Documentato e di qualità nota
- Aggiornato a intervalli regolari secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)
- Facilmente disponibile o reso disponibile a fronte di un ragionevole rapporto costi/benefici
- Buona copertura spaziale
- Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

- Basato su standard nazionali/internazionali
- Ben fondato in termini tecnici e scientifici
- Possiede elementi che consentono di correlarlo a modelli economici, previsioni e sistemi di informazione
- Prevede metodi di misura e raccolta dati attendibili e affidabili
- Comparabile nel tempo
- Comparabile nello spazio





Fonte e accessibilità

I dati utilizzati per il calcolo del fattore R - Erosività media annua risiedono nella banca dati dell'ARPA Veneto denominata SIRAV e possono essere richiesti sia come dati elementari di precipitazione sia come dati elaborati di erosività.

Qualità dell'informazione

I dati di precipitazione utilizzati sono rilevati dalla rete di stazioni meteorologiche gestita da ARPAV e sono quotidianamente controllati e validati.

Limitazioni e possibili azioni

Per il calcolo dell'energia erosiva delle precipitazioni sono disponibili in letteratura diverse formule. Sarebbe utile valutare l'esistenza di formule specifiche per la climatologia delle precipitazioni italiane. L'analisi del fattore R basata sulle osservazioni aggiornate ed eventualmente sulle proiezioni modellistiche può fornire informazioni di sintesi e aggiornate sull'andamento di un fondamentale elemento che è causa dei fenomeni di erosione del suolo.

Riferimenti bibliografici

1. Wischmeier, W.H. & Smith, D.D. (1965) - Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains - guide for selection of practices for soil and water conservation. Agriculture handbook No 282, USDA, Washington.
2. Renard, K.G., Foster, G.R., Weessies, G.A., McCool, D.K., Yoder, D.C. (eds) (1997) - Predicting Soil Erosion by Water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). USDA, Agriculture Handbook 703.
3. Brown, L.C., Foster, G.R., (1987). Storm erosivity using idealized intensity distributions. Trans. ASAE 30, 379-386.
4. Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadic, M.P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Begueria, S., Alewell, C. (2015) Rainfall erosivity in Europe. Sci Total Environ. 511, 801-814.

Commento al trend



In Veneto è stato considerato il periodo di 28 dal 1992 al 2019 (Fig. 1). Confrontando il periodo 2006-2019 con 1992-2005 (Fig. 2) si osserva che 95 stazioni su 111 presentano un aumento del fattore R negli ultimi 14 anni con un aumento medio del 15% rispetto ai valori del 1992-2005.

Su 29 di queste 95 stazioni applicando un test statistico (Mann-Kendall test) il trend in aumento è risultato significativo.

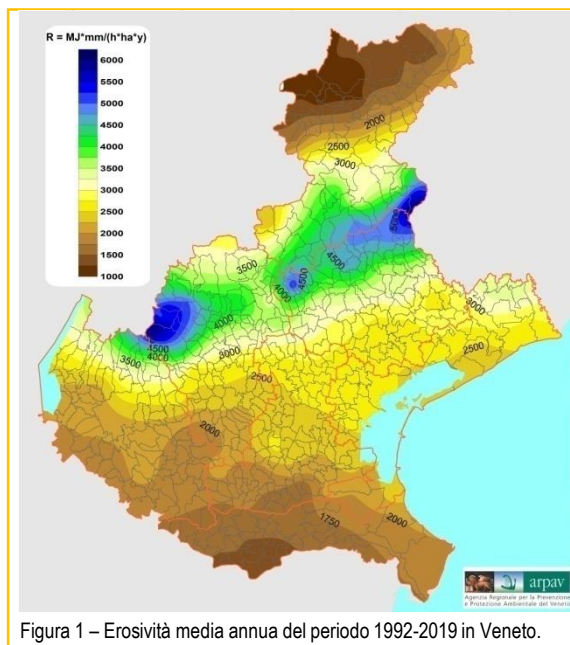


Figura 1 – Erosività media annua del periodo 1992-2019 in Veneto.

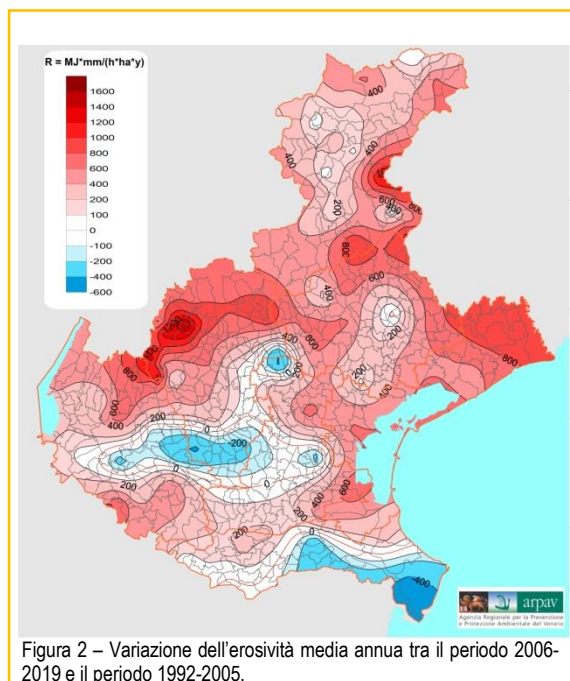


Figura 2 – Variazione dell'erosività media annua tra il periodo 2006-2019 e il periodo 1992-2005.

Referente:

Francesco Rech – ARPAV

francesco.rech@arpa.veneto.it

