

Confronto di Lungo Periodo di ET_0 Calcolate con i Metodi Penman e Hargreaves nell'Ambiente Veneto



Marco Politeo¹, Alessandro Chiaudani², Antonio Berti¹ e Maurizio Borin¹

¹Dip. di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali, Univ. Padova, IT, marco.politeo@gmail.com; ²ARPAV - Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio, Centro Meteo di Teolo, achiaudani@arpa.veneto.it

L'applicazione del metodo Penman-Montheith per la stima dell'evapotraspirazione di riferimento (ET_0) richiede la disponibilità sul territorio di numerose variabili climatiche, misurate con un'elevata affidabilità. Può quindi divenire opportuno impiegare metodi più semplici, basati su misurazioni facilmente ottenibili a livello territoriale, come il metodo proposto da Hargreaves (1994), che si basa sulle sole temperature massime e minime. Nel presente lavoro viene presentata una calibratura specifica di quest'ultimo metodo per gli ambienti del Nord-Est Italia.

Metodi

- Dati giornalieri dal 1994 al 2006 di 78 stazioni dell'ARPAV (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Veneto) nella pianura Veneta.
- Controllo preliminare dei dati di radiazione globale, escludendo le stazioni che presentavano una elevata quota di valori della radiazione totale giornaliera maggiori o valori sistematicamente inferiori ai valori della radiazione extra atmosferica.
- Identificazione di un set di 38 stazioni con valori di radiazione affidabili, sui quali condurre l'analisi, per un totale di 169396 dati.

a) Equazione di Penman-Montheith: (Doorenbos e Pruitt 1977)

$$ET_{0,PM} = \frac{0.408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T + 273} \cdot U_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0.34 \cdot U_2)}$$

b) Equazione di Hargreaves-Samani: (Hargreaves, 1994)

$$ET_{0,Har} = HC \cdot R_e (T + 17.8) \cdot \Delta T^{0.5}$$

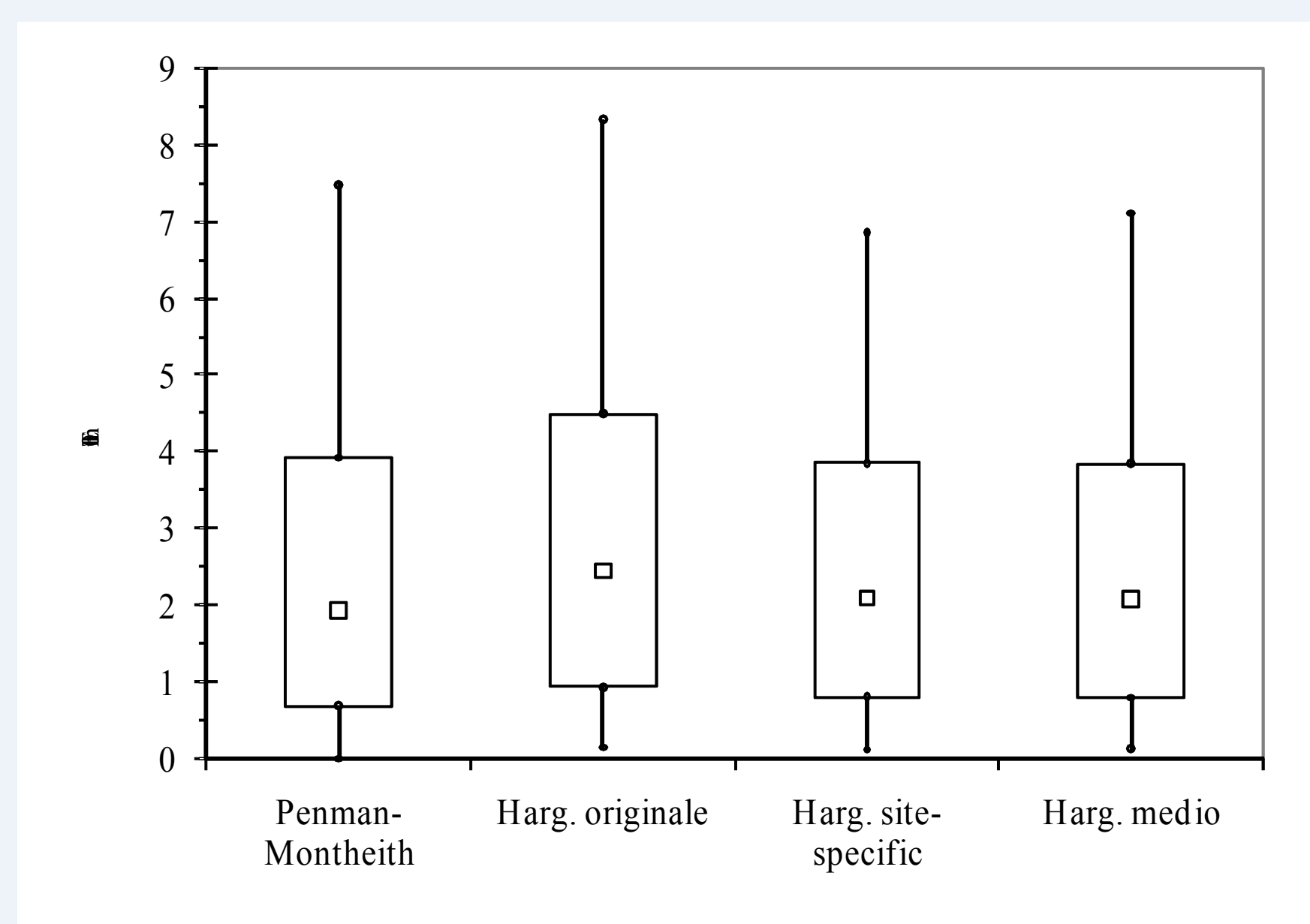
Ra = radiazione extraterrestre ($mm \text{ day}^{-1}$), HC coefficiente empirico (valore standard = 0.0023)

Confronti:

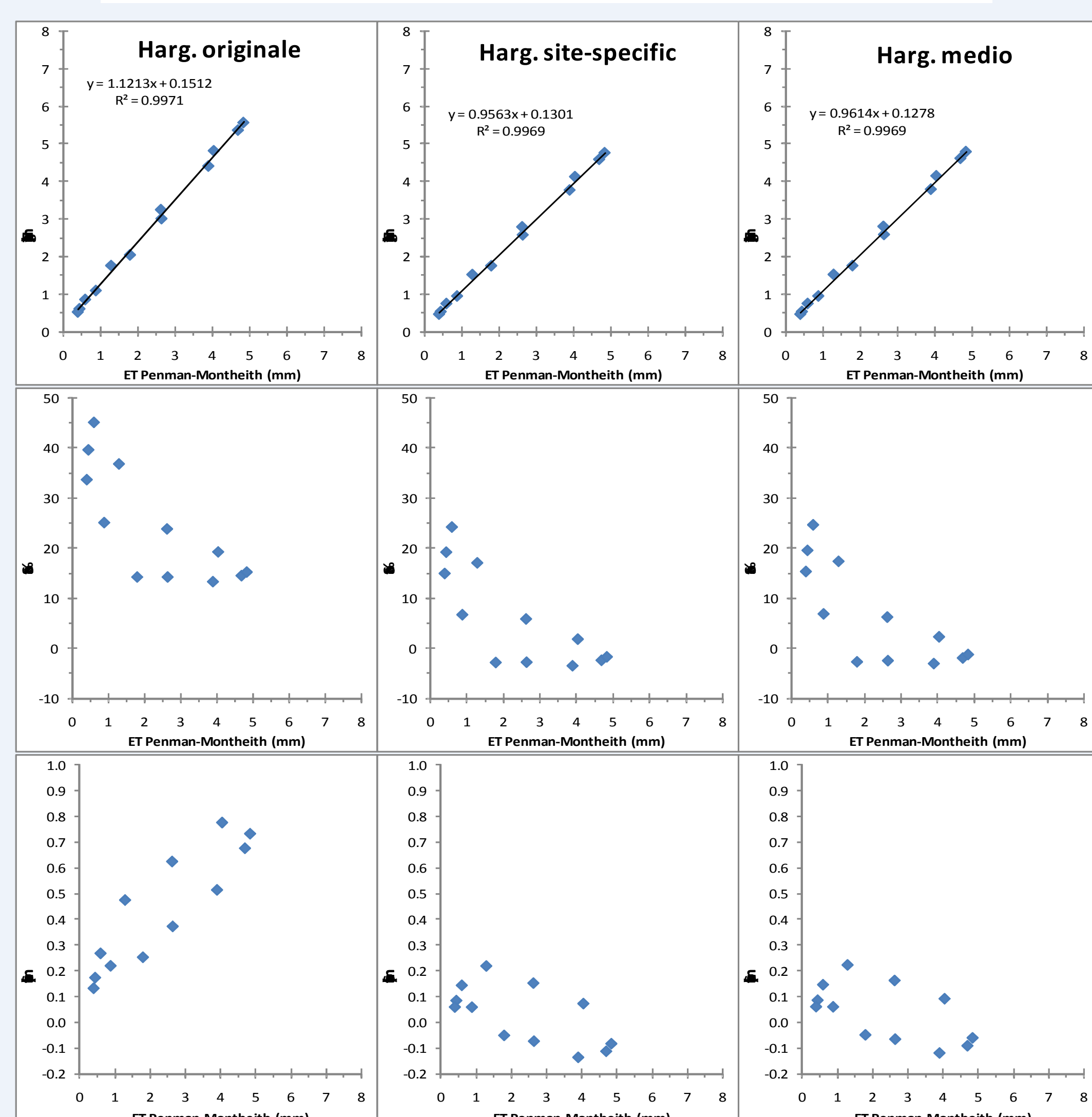
- 1) Penman-Montheith vs. Hargreaves con parametri standard (Harg. originale)
- 2) Penman-Montheith vs. Hargreaves con parametri derivanti da una calibratura sito-specifica dei parametri (Harg. site-specific)
- 3) Penman-Montheith vs. Hargreaves con parametri derivanti un'ottimizzazione simultanea di tutti i dati su di un unico set di parametri (Harg. medio)

Risultati

Parametro	Harg. originale	Harg. site-specific			Harg. medio
		min	max	mediana	
HC	0.0023	0.00185	0.00221	0.00197	0.00196



Considerando l'insieme dei dati giornalieri l'impiego dei parametri originali della formula di Hargreaves porta ad una sovrastima della ET_0 del 26.4% (2.44 mm contro 1.93 mm mediani con Penman-Montheith). La taratura sito-specifica consente di ridurre la differenza tra i due metodi, portando il valore mediano stimato con Hargreaves a 2.09 mm (+8.3%). L'utilizzo di un unico parametro calibrato consente anch'esso una notevole riduzione dello scarto medio della stima ottenuta tramite i due metodi a confronto (+7.9% rispetto al metodo Penman-Montheith).



Confrontando i valori di ET_0 cumulati mensili ricavati dal metodo Penman-Montheith con quelli ottenuti dalla formula di Hargreaves si evidenzia ancora la sovrastima con l'impiego dei parametri originali (pendenza della regressione significativamente diversa da 1).

L'uso di parametri sito specifici o calibrati su tutte le stazioni, la regressione presenta un 'b' non diverso da 1. L'entità dello scarto tra le due stime presenta una forte variabilità interannuale ed è massimo nei mesi più freddi.

In termini assoluti, comunque, l'entità degli scarti dopo calibratura non supera $0.2 \div 0.3 \text{ mm}$.