

V GIORNATA DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO

Terni, 21-22 Novembre 2022

Previsioni delle abbondanze di concentrazione pollinica in atmosfera con il modello SARMA

Francesca Tassan-Mazzocco, Alessandro Felluga, Pierluigi Verardo
ArpaFVG



I pollini aerodispersi sono contaminanti universali sia degli ambienti interni che dell'aria ambiente e riconosciuti come fonti di allergie respiratorie



Le informazioni sulle relative
concentrazioni sono importanti per



- ✓ seguire l'andamento stagionale delle fioriture, anche in relazione ai **cambiamenti climatici** a breve e medio termine;
- ✓ valutare la diffusione di **piante alloctone**;
- ✓ monitorare l'azione di parassiti di alcuni tipi di piante e la **risposta degli ecosistemi** ;
- ✓ consentire a medici pazienti allergici ai pollini di **gestire le terapie**.

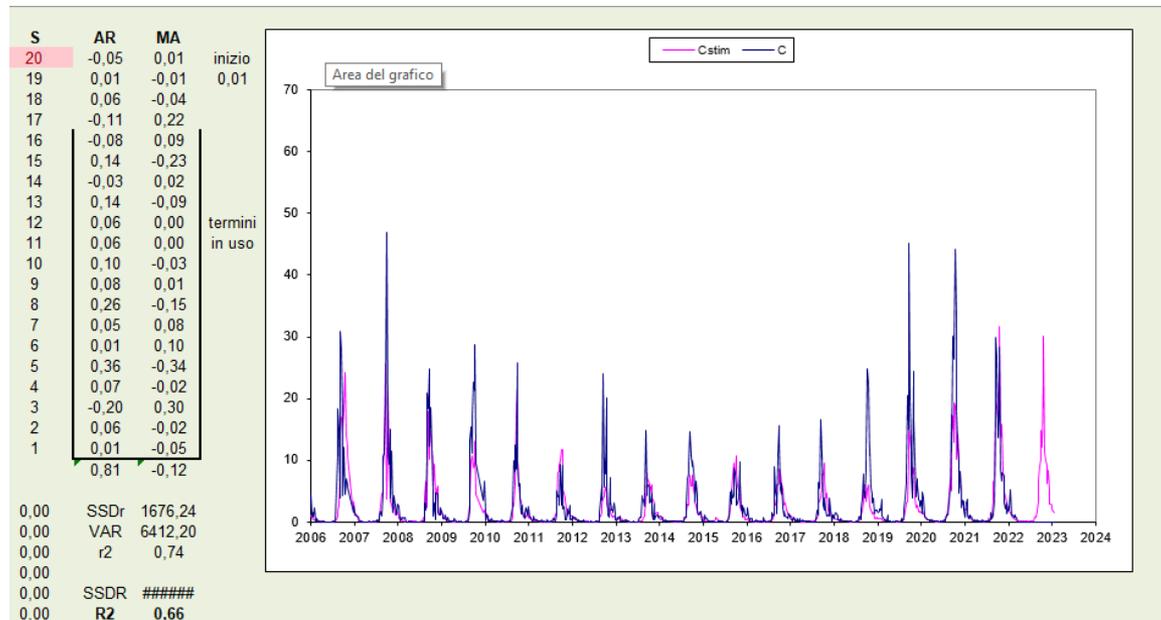
In letteratura diversi studi sono indirizzati alla previsione della presenza dei pollini in atmosfera.

I modelli previsionali descritti, tuttavia, utilizzano **complessi algoritmi** basati su parametri meteorologici e per produrre risultati affidabili richiedono **lunghe serie storiche** di dati meteo e di monitoraggio di pollini *abbinati*.



Il modello previsionale SARMA

ArpaFVG ha sviluppato nel 2015 e adottato nel 2016 il modello previsionale SARMA, Seasonal Autoregressive Moving Average



Il modello previsionale SARMA è adatto a prevedere
inizio,
abbondanza
durata
 della presenza in atmosfera dei taxa pollinici e delle
 spore monitorati nella regione Friuli Venezia Giulia.

18 – 24 novembre 2022

	CARSO (Trieste)	COSTA (Lignano S.)	PIANURA (Pordenone)	MONTAGNA (Tolmezzo)
nocciolo				
alternaria				

 nulla
  bassa
  media
  alta

Elaborazione del modello in base ai dati meteorologici o di concentrazione

Sono stati applicati i seguenti modelli lineari: autoregressione (AR), media mobile (MA), media mobile integrata autoregressiva (ARIMA)

Il modello migliore si è dimostrato essere ARMA (p,q), con $p=q$ applicato alle concentrazioni medie settimanali

Non si sono riscontrati vantaggi con l'impiego di una regressione multivariata con parametri meteorologici o mediante un processo integrato

Elaborazione del modello in base ai dati di concentrazione

Il modello lineare utilizzato si può scrivere:

$$\ln X_{t,c} = \sum_{i=1}^p \varphi_i \cdot \ln X_{t-D-i} + \theta_i \cdot \varepsilon_{t-D-i}$$

φ_i : coefficiente p dell'autoregressione

θ_i : coefficiente p della media mobile

D : ritardo

ε_i : errori

Elaborazione del modello in base ai dati meteorologici o di concentrazione

Lo studio ha riscontrato un'affidabilità inferiore con l'approccio basato sui parametri meteo rispetto ai dati di concentrazione pollinica **locali** (rilevati nella stessa stazione)

Elaborazione del modello in base ai dati meteorologici o di concentrazione

La causa può essere attribuita al fatto che i parametri meteo e le concentrazioni polliniche non sono stati rilevati nello stesso punto

Inoltre i parametri meteo sono affetti da alta incertezza e prevedono solo il breve periodo

Elaborazione del modello in base ai dati meteorologici o di concentrazione

Occorre anche considerare che la diffusione pollinica è il passaggio finale del processo di fioritura, influenzato da una **complessa interazione** di fattori meteorologici e fisiologici, che spesso si instaurano anche mesi prima dell'evento pollinativo stesso

Elaborazione del modello in base ai dati meteorologici o di concentrazione

Si è dedotto che la serie storica dei pollini rendicontava già molti fattori, compresi quelli meteorologici

Applicazione del modello previsionale

Il modello previsionale utilizzato (ARMA) fornisce dati di abbondanza settimanale; ciascun valore previsionale è corredato nel bollettino di un **indice percentuale di attendibilità** della previsione.

Confrontando l'indice di attendibilità con le percentuali di coincidenza delle abbondanze settimanali previste con quelle rilevate, si valuta **l'efficacia delle previsioni**.

I fogli di calcolo

settimana	data	C	conta	somma	settimana	sett (dom)	media	tttimana	ritardo	Autocorrelazione
15	4/4/05	0	0	0	1			1	0	1
15	5/4/05	0	0	0	2			2	1	0,790167
16	9/4/05	0	0	0	3			3	2	0,632842
16	10/4/05	0	0	0	4			4	3	0,511607
16	11/4/05	0,71	0	0	5			5	4	0,361213
16	12/4/05	0,355	0	0	6			6	5	0,25479
16	13/4/05	0,355	0	0	7			7	6	0,295172
16	14/4/05	0	0	0	8			8	7	0,349954
16	15/4/05	0	0	0				9	8	0,37343
16	16/4/05	1,065	0	0	15	04/04/05	0,0	15	14	0,149697
16	17/4/05	1,065	0	0	16	10/04/05	0,4	16	15	0,036614
17	18/4/05		0	0	17	17/04/05	1,1	17	16	-0,06514
17	19/4/05		6	0	18	25/04/05	6,0	18	17	-0,10735
18	20/4/05		7	2,485	19	01/05/05	28,5	19	18	-0,18196
18	21/4/05		1	1,065	20	08/05/05	21,3	20	19	-0,21572
18	22/4/05		6	36,21	21	15/05/05	19,7	21	20	-0,25005
18	23/4/05		7	199,15	22	22/05/05	22,1	22	21	-0,27511
18	24/4/05		7	149,257	23	29/05/05	18,6	23	22	-0,29504
18	25/4/05	1,775	7	137,895	24	05/06/05	7,2	24	23	-0,31131
18	26/4/05	1,775	7	154,807	25	12/06/05	8,5	25	24	-0,32707
18	27/4/05	3,905	7	130,13	26	19/06/05	9,1	26	25	-0,34251
18	28/4/05	10,295	7	50,148	27	26/06/05	10,3	27	26	-0,35288
18	29/4/05	8,875	7	59,641	28	03/07/05	3,3	28	27	-0,36115
18	30/4/05	9,585	7	63,771	29	10/07/05	10,5	29	28	-0,37326
19	1/5/05	5,325	7	72,033	30	17/07/05	4,0	30	29	-0,37686
19	2/5/05	14,195	7	23,076						
19	3/5/05	19,88	7	73,156						
19	4/5/05	6,39	7	28,045						

MAX 50 anni di serie storica

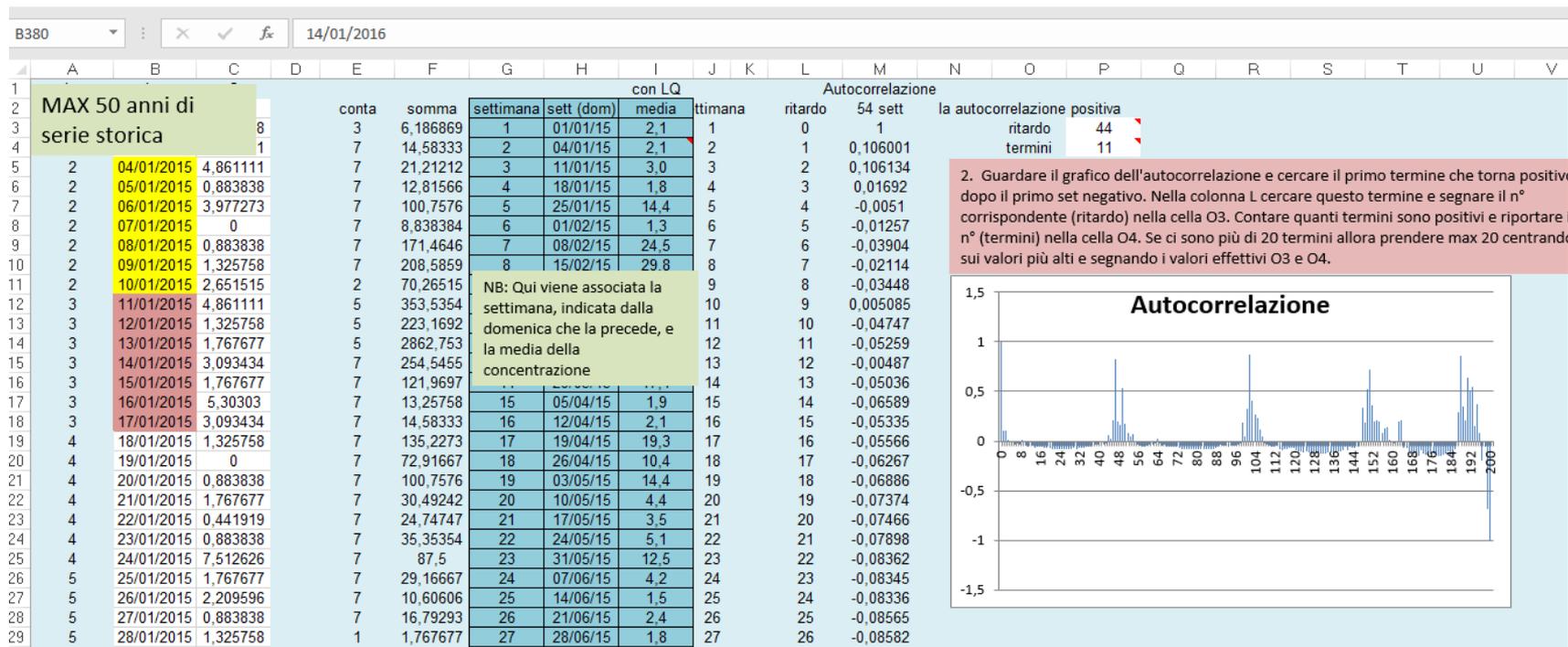
Autocorrelazione

la autocorrelazione positiva
 ritardo 46
 termini 20

NB: Qui viene associata la settimana, indicata dalla domenica che la precede, e la media della concentrazione

2. Guardare il grafico dell'autocorrelazione e cercare il primo termine che torna positivo dopo il primo set negativo. Nella colonna L cercare questo termine e segnare il n° corrispondente (ritardo) nella cella O3. Contare quanti termini sono positivi e riportare n° (termini) nella cella O4. Se ci sono più di 20 termini allora prendere max 20 centrando sui valori più alti e segnando i valori effettivi O3 e O4.

I fogli di calcolo



I fogli di calcolo

							Riepilogo				
score		Classe	Conc. Min		inserire le concentrazioni MINIME per classe		diff.classi	index	conteggio	reliab.	ext.rel.
1	Null	0		0			1	356	72%	80%	
2	min	0,2		1			0,5	108			
3	med	1		2			-0,5	27			
4	max	2		3			-1	1			
							totale		492		
Classe abbondanza											
▼	sett (don)	media	previsione	media	previsio	diff.clas	index	▼			
62	26/02/06	0,01	0,42	1	2	1	0,5				
63	05/03/06	0,01	0,65	1	2	1	0,5				
64	12/03/06	0,01	1,27	1	3	2	-0,5				
65	19/03/06	0,01	0,81	1	2	1	0,5				
66	26/03/06	0,25	1,25	2	3	1	0,5				
67	02/04/06	0,81	1,34	2	3	1	0,5				
68	09/04/06	4,87	1,27	4	3	1	0,5				
69	16/04/06	15,83	1,82	4	3	1	0,5				
70	23/04/06	26,20	3,30	4	4	0	1				
71	30/04/06	19,53	1,49	4	3	1	0,5				
72	07/05/06	44,12	4,58	4	4	0	1				

Le previsioni settimanali

14 – 20 ottobre 2022

😊 nulla 😊 bassa 😐 media 😞 alta

	CARSO (Trieste)	COSTA (Lignano S.)	PIANURA (Pordenone)	MONTAGNA (Tolmezzo)
amaranto	😊	😊	😊	😊
artemisia	😊	😊	😊	😊
cedro	😊	😊	😊	😊
parietaria	😊	😊	😊	😊
alternaria	😐	😐	😞	😐

previsione pollini

Bibliografia

- Tassan-Mazzocco F, Felluga A, Verardo P (2015) Prediction of wind-carried Gramineae and Urticaceae pollen occurrence in the Friuli Venezia Giulia region (Italy). *Aerobiologia* 31(4):559–574
- [Previsione settimanale pollini - ARPA FVG](#)