

EuroBionet



L'esperienza di Verona dopo 1 anno di attività nel progetto EuroBionet (uso di bioindicatori per il monitoraggio della qualità dell'aria) Anno 2000

Natalie Belluzzo, Stefano Oliboni, Stefano Pisani, Serena Rossi, Riccardo Tardiani - Comune di Verona

Aspetti vegetazionali e fitopatologici

La coltivazione delle piante

La coltivazione delle piante è stata affidata all'Associazione Florovivaisti della provincia di Verona, la quale attraverso alcuni dei suoi associati ha provveduto alla loro messa in coltura, con la supervisione dei tecnici del Comune di Verona.

La coltivazione in serra si è svolta senza particolari difficoltà per tutte le specie ed in questa sede non si sono riscontrati problemi fitopatologici.

Nell'esposizione in campo si sono avuti alcuni gravi attacchi da afidi sul pioppo ed alcuni attacchi di cavolaia (*pietris brassicae*) sul cavolo. Non si sono riscontrati altri attacchi significativi dovuti ad altri tipi di patogeni.

Patologie riscontrate

Populus nigra brandaris

Come accennato durante l'esposizione in campo il pioppo è stato soggetto a forti infestazioni di afidi (*pephigus spirothecae*).

Siamo intervenuti con prodotti che interferissero il meno possibile con la pianta; la scelta è caduta sul piretro, in quanto prodotto a basso impatto ambientale, di origine naturale ed utilizzato anche in agricoltura biologica.

Trattamenti effettuati

Prodotto commerciale: Keniatox verde della SCAM (p.a.: piretro 25% + piperonil butossido).

Dosi di impiego: 70 ml/hl. Si è trattato nelle ore più fresche (mattina) ed alla dose più bassa consigliata.

Brassica oleracea acephala

Abbiamo riscontrato infestazioni di cavolaia (*pietris brassicae*), che sono state eliminate manualmente e che comunque non hanno comportato danni significativi alla pianta.

Anomalie

Populus nigra brandaris

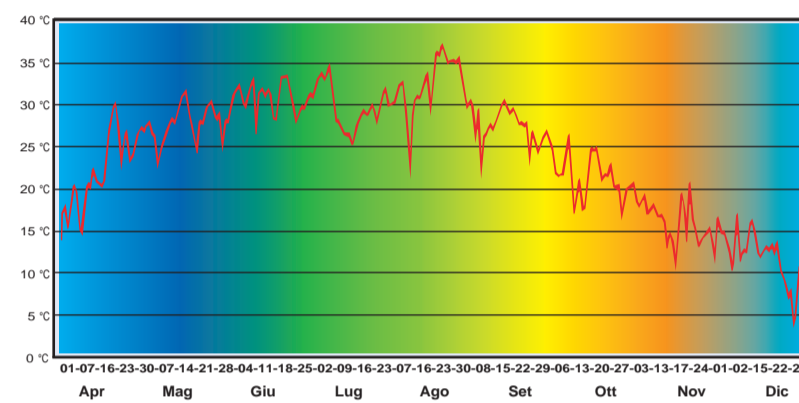
Nel pioppo abbiamo riscontrato, rispetto alle altre città europee partecipanti al progetto, una crescita vegetativa superiore.

Una possibile spiegazione può essere trovata nella temperatura media e nelle temperature massime assolute giornaliere riscontrate nel periodo di esposizione.

Specialmente le temperature massime assolute, come evidenziato nel grafico, sono state costantemente sotto i 30 °C, se si esclude un breve periodo di una settimana a metà del mese di agosto.

Se a queste si associa una disponibilità idrica costante ed ottimale si può supporre che le piante non siano mai entrate in riposo vegetativo e quindi la loro crescita sia stata costante durante tutto il periodo vegetativo.

MESE	°C	Media di umidità	Media di RADST
Apr	14	77	175
Mag	19	69	246
Giu	22	65	287
Lug	21	69	261
Ago	23	67	249
Set	18	78	179
Ott	14	91	74
Nov	8	95	57
Dic	4	95	43



L'impiego di bioindicatori come strumento per la valutazione dell'ozono

L'ozono è il principale tracciante dello smog fotochimico: è un inquinante secondario prodotto principalmente da reazioni fotochimiche di ossidi di azoto (NO e NO₂) e sostanze organiche volatili (VOC) emesse dal traffico veicolare in presenza di luce solare.

Risulta tossico anche a concentrazioni relativamente basse, raggiungibili in ambiente urbano e può produrre danni alla vegetazione ed ai materiali.

Durante il periodo estivo il superamento del livello di attenzione è frequente anche nella città di Verona, come in genere in tutta l'area Padana. In questo periodo si registra il superamento del livello di attenzione anche quando gli apporti dell'industria e del traffico sono inferiori rispetto al periodo invernale.

Le variazioni spaziali dell'ozono tendono ad essere molto più omogenee rispetto ad altri inquinanti primari (CO, NO, Polveri totali, SO₂) e la concentrazione in aria di questa sostanza dipende anche da diverse variabili meteorologiche quali: intensità della radiazione solare, temperatura, direzione e velocità del vento.

Spesso, infatti, contrariamente a quanto si crede, i valori più elevati si riscontrano nelle zone meno urbanizzate, mentre, in prossimità di fonti produttive di monossido di azoto, l'ozono viene consumato dalla reazione:



Anche per questo motivo interventi estemporanei di limitazione estiva del traffico veicolare, tra le principali fonti di ossido di azoto, non solo non incidono in tempi brevi sulla riduzione di ozono ma, al contrario, ne determinano una momentanea crescita.

La normativa italiana per la tutela da ozono

Decreto Ministeriale 16 maggio 1996

Protezione per la popolazione

Livello di attenzione $\geq 180 \mu\text{g}/\text{mc}$

Protezione per la vegetazione

Valore medio per 1 ora $200 \mu\text{g}/\text{mc}$

Valore medio per 24h $65 \mu\text{g}/\text{mc}$

In questa relazione abbiamo confrontato soprattutto i dati raccolti nelle diverse zone della città e abbiamo cercato di correlare i danni causati dall'ozono sulle piante di tabacco con le condizioni meteorologiche e con le concentrazioni di ozono, rilevate dalla rete computerizzata di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico.

Conclusioni

Il biomonitoraggio dell'ozono con le piante di tabacco (*cv Bel W3*) ha confermato la validità del metodo, allineando i risultati con i dati delle stazioni di misura della rete con i sistemi classici di rilevamento computerizzato.

L'evidente correlazione induce ad approfondire l'efficacia del sistema adottato rendendolo complementare e non sostitutivo ai metodi classici di misura. Inoltre l'esperienza fin qui condotta è stata recepita dai soggetti coinvolti con buon interesse in quanto l'aspetto visivo delle foglie danneggiate dall'inquinamento è senza dubbio più efficace dei numeri e delle tabelle spesso non facilmente comprensibili per i non addetti ai lavori.

Osservazioni sul tabacco (cv Bel W3)

Per ogni stazione di biomonitoraggio abbiamo calcolato le medie del valore percentuale di superficie danneggiata, la deviazione standard, il massimo e il minimo danno riscontrato. Per avere una visione d'insieme abbiamo poi considerato la media tra tutte le stazioni per ciascun ciclo di esposizione. Come si può notare dalla Tab. 1 le percentuali di danno fogliare manifestano una notevole variabilità e la media percentuale per ciascuna stazione è compresa tra 25 (scuola Massalongo) e 39 (Liceo Galilei).

	ARSENALE	RAGGIO DI SOLE	SCUOLA MASSALONGO	SERRE COMUNALI	LE CORTI	GALILEO	VIVAO COMUNALE	SAN MATTIA	CASA SERENA	MEDIA %	Dev. Std.	MAX	MIN
07 ago	51	66	22	43	63	59	47	43	66	51	14	66	22
21 ago	65	68	70	76	64	80	72	44	84	69	12	84	44
04 sett	50	52	42	20	41	91	51	62	52	51	19	91	20
19 sett	16	15	15	22	12	21	34	13	18	19	7	34	12
media	32	30	25	28	29	39	32	28	38	31	5	39	25
dev. std	21	27	21	22	24	33	23	20	27	24	4	33	20
max	65	68	70	76	64	91	72	62	84	72	10	91	62
min	7	5	4	9	1	8	9	4	5	6	3	9	1

Tab. 1: valori medi percentuali di superficie fogliare danneggiata, medie complessive per ogni stazione e deviazione standard.

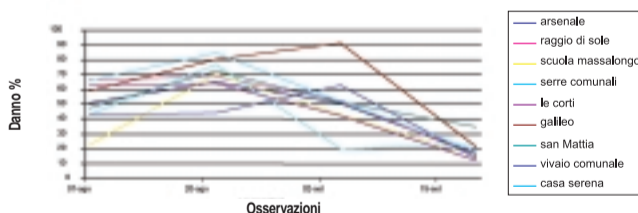


Fig. 1: andamento medio del danno fogliare per ogni stazione.

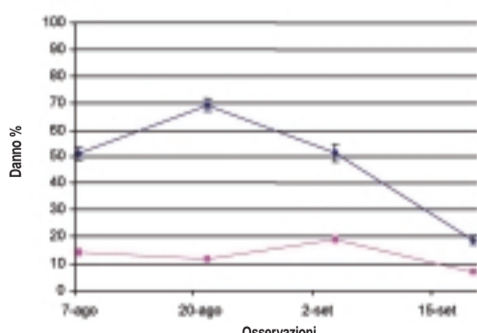


Fig. 2: valori totali medi, errore standard (linea superiore) e deviazione standard (linea inferiore) del danno fogliare nelle differenti date di accertamento - valori medi di tutti i siti.

I valori osservati mantengono nel tempo un andamento simile per tutte le stazioni monitorate; i maggiori danni, per quasi tutte le stazioni, sono stati osservati durante l'esposizione dal 7-21 agosto.

Per avere una visione d'insieme abbiamo poi considerato la media complessiva di tutte le stazioni con l'indicatore M7 che rappresenta il valore di ozono medio misurato nei due giorni precedenti all'osservazione del danno fogliare, tra le ore 9:00 e le 16:00 (periodo di max irraggiamento) (Fig. 4).

Considerando i valori medi dei dati meteorologici durante le diverse serie di esposizione, si può notare la corrispondenza tra il massimo valore medio di danno percentuale calcolato fra tutte le stazioni e la massima temperatura media.



ESPOSIZIONE	DANNO %	TEMPERATURA °C	RADIAZIONE SOLARE W/m²	UMIDITÀ %	PIOGGIA mm
31 mag/13 giu 2000	13,72	21,41	262,59	66,37	40
13 giu/26 giu 2000	14,40	22,13	306,70	63,87	2
26 giu/10 lug 2000	24,88	22,41	272,67	66,94	4
10 lug/24 lug 2000	6,30	19,31	247,06	71,21	14
24 lug/7 ago 2000	50,90	21,81	242,86	70,34	22
7 ago/21 ago 2000	69,16	24,53	279,72	65,65	0
21 ago/4 set 2000	51,26	22,09	228,08	68,64	29
4 set/19 set 2000	18,50	18,72	212,12	71,98	6

Tab. 2: medie dei dati meteo e della superficie fogliare danneggiata per i diversi periodi di esposizione. I valori massimi sono evidenziati in rosso quelli minimi in verde.

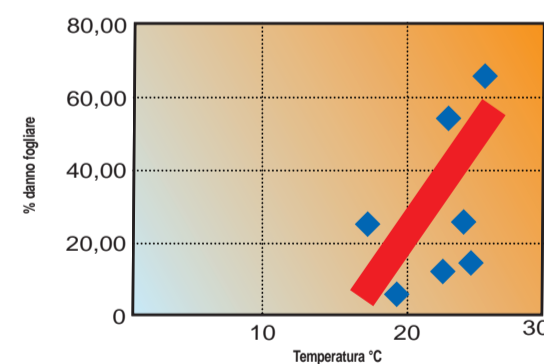


Fig. 3: relazione tra temperatura media e danni rilevati (R=0,5092).

Abbiamo riscontrato una effettiva correlazione tra i danni causati dall'ozono e i valori della temperatura.

Le due variabili si sono infatti rivelate direttamente proporzionali e presentano un coefficiente di correlazione pari a circa 0,5.

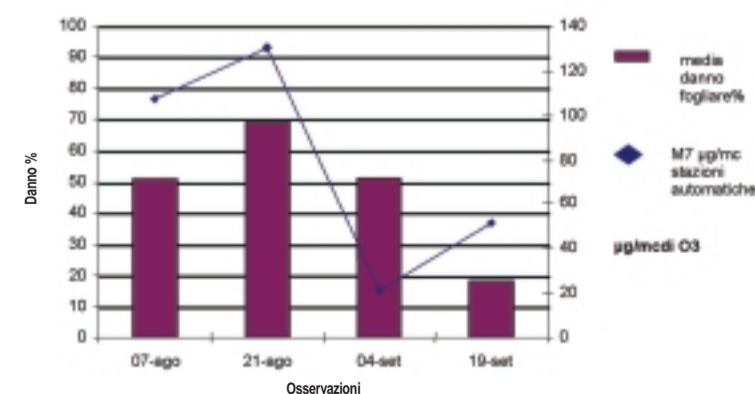


Fig. 4: comparazione tra stazioni di monitoraggio computerizzate e stazioni di biomonitoraggio.