

PROCEDURE DI RILIEVO DEI SINTOMI FOGLIARI DI OZONO COME INDICATORI DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA NEGLI ECOSISTEMI FORESTALI

MANUALE DI CAMPAGNA

FAQ

D1: Qual è la differenza tra ozono atmosferico e troposferico e come può causare danni alle piante?

R1: L'ozono è un gas composto da tre atomi di ossigeno (O₃) che si trova nella stratosfera e nell'atmosfera. L'ozono che si trova ad un'altitudine superiore a 20 km sopra la superficie terrestre è noto come ozono atmosferico. Questo strato svolge un ruolo cruciale nel bloccare i dannosi raggi ultravioletti del sole, contribuendo così alla protezione della vita sulla Terra. Nella troposfera, lo strato più basso dell'atmosfera terrestre che si estende da terra fino a circa 10-15 km di altitudine, si trova l'ozono troposferico. Questo tipo di ozono è un inquinante atmosferico gassoso che si forma principalmente attraverso processi fotochimici legati agli ossidi di azoto (NO_x) e ai composti organici volatili (COV), entrambi prodotti dalle attività umane. L'Italia, come molti altri paesi, può sperimentare periodi di concentrazioni elevate di ozono troposferico, specialmente nelle stagioni calde. L'ozono troposferico può causare danni alle piante penetrando attraverso gli stomi, i piccoli fori sulla superficie della lamina fogliare attraverso i quali le piante scambiano gas con l'ambiente esterno. Una volta entrato nelle foglie può danneggiarne i processi fisiologici e biochimici che avvengono all'interno della stessa foglia. Questo può causare sintomi visibili come macchie e decolorazione delle foglie.

D2: Per quale motivo è importante ed a cosa serve la valutazione dei danni causati dall'ozono nella vegetazione?

R2: La valutazione dei danni causati dall'ozono nella vegetazione è importante perché aiuta a stimare il potenziale rischio per gli ecosistemi forestali esposti a concentrazioni elevate di ozono nell'atmosfera. Inoltre, la presenza di danni alle piante può essere utilizzata come indicatore di inquinamento atmosferico, fornendo informazioni sull'impatto degli inquinanti atmosferici, come l'ozono troposferico, sulla salute dell'ambiente.

D3: Come posso riconoscere i sintomi visibili dei danni causati dall'ozono alle foglie e negli aghi delle piante?

R3: I sintomi visibili dei danni causati dall'ozono (O_3 _VFI) sono caratterizzati da punteggiatura internervale rossastra ed includono macchie rosse puntiformi, aree rossastre, decolorazione uniforme, macchie scure, abbronzatura e clorosi delle foglie. I sintomi dei danni causati dall'ozono occorrono sulla pagina superiore delle foglie, mentre nelle conifere includono punti clorotici negli aghi (aree di decolorazione gialla o verde chiaro) e di solito compaiono negli aghi più vecchi.

D4: Come posso distinguere i danni causati dall'ozono sulle piante da altri sintomi causati da altri fattori biotici/abiotici?

R4: Distinguere i danni causati dall'ozono sulle latifoglie da altri sintomi causati da fattori abiotici o biotici può essere difficile, poiché molti stress ambientali o patogeni possono manifestarsi con sintomi simili (danni causati da funghi, carenze nutritive o senescenza). Tuttavia, ci sono alcune caratteristiche specifiche che possono facilitare l'identificazione dei danni causati dall'ozono. Oltre ad osservare i comuni sintomi, è possibile seguire alcuni suggerimenti per individuare correttamente l'origine del danno: la distribuzione del danno sulla foglia (più comunemente nella parte superiore della pianta e nella zona centrale della foglia), esposizione della foglia (la foglia in ombra o coperta difficilmente riporta i danni da ozono), l'età della foglia (foglie giovani hanno subito per minor tempo l'esposizione ad ozono, con minor possibilità di avere sviluppato un effetto).

D5: Quali sono le variabili misurate durante la valutazione in-situ dei sintomi di danni da O_3 e con quale frequenza avviene il campionamento?

R5: Durante la valutazione in-situ, vengono misurate le foglie o gli aghi sintomatici, riportati in classi di frequenza, valutati su un minimo di 3 rami per albero e 5 alberi per area di monitoraggio. La classe di frequenza rappresenta la percentuale di foglie sintomatiche per ramo campionato per area di monitoraggio (dove 0 indica nessun danno, 1 un danno in percentuale tra 1 e 5%, 2 un danno in percentuale tra 6 e 50%, 3 un danno in percentuale tra 51 e 100%). La valutazione deve essere effettuata su rami/foglie possibilmente esposti alla luce diretta del sole. Il campionamento viene effettuato per le specie sempreverdi tra ottobre e febbraio, invece per le specie principali di alberi decidui tra luglio e inizio settembre.

D6: Cos'è il LESS (Light Exposed Sampling Site)?

R6: Il LESS è un'area di campionamento e monitoraggio, confinante con il bosco, esposta alla luce solare che viene utilizzato come proxy per valutare i danni causati dall'ozono nella vegetazione su specie legnose. Nel dettaglio, la valutazione dei sintomi su alberi, arbusti e

rampicanti all'interno del LESS viene effettuato su una fascia di 1 m di larghezza e 50 m di lunghezza. Per ciascun quadrante selezionato deve essere indicato: il nome scientifico ed il codice della specie legnosa presente (in accordo con la lista della Flora Europea), l'indicazione della presenza/assenza di O3_VFI, la presenza di altri sintomi non dovuti all'ozono e la raccolta di immagini di buona qualità di ogni specie danneggiata.

D7: Come vengono selezionati i quadrati di campionamento nel LESS?

R7: Nel LESS devono essere selezionati, in modo casuale, 25 quadrati, e ciascun quadrato è identificato da un codice che indica la sua posizione rispetto al limite del bosco. Nel caso in cui non ci fossero piante legnose all'interno del quadrante, vengono registrati anche i quadrati "vuoti" con assenza di vegetazione.

D8: Qual è il periodo consigliato per la valutazione ex-situ

R8: Il periodo consigliato per la valutazione ex-situ (LESS) è durante la fine dell'estate. Infatti, in Italia durante i mesi estivi i livelli di ozono tendono ad essere più alti, a causa delle condizioni metereologiche, come maggiore intensità di luce e le alte temperature. Inoltre, durante questo periodo le piante sono in uno stato di attività fotosintetica massima, l'ozono ha una maggior possibilità di penetrare attraverso gli stomi in funzione e di conseguenza i sintomi visibili sono più evidenti. In sintesi, la scelta di effettuare i rilievi dei danni da ozono sulla vegetazione in estate è motivata dalla maggiore probabilità di concentrazioni elevate di ozono, dalla massima attività fotosintetica delle piante e per anticipare la depigmentazione naturale delle foglie in autunno.

D9: Come posso identificare una pianta sconosciuta durante un monitoraggio?

R9: Nel caso in cui non sia possibile riconoscere la pianta si può ricorrere ad alcuni espedienti: consultazione di manuali di botanica o guide di identificazione specifiche in relazione all'area geografica in analisi (muniti di caratteristiche chiave per distinguere le diverse specie legnose), utilizzo di app mobile che con tecnologia di riconoscimento delle immagini per identificare le piante, oppure se le circostanze lo consentono è consigliabile raccogliere dei campioni di foglie, fiori o parti della pianta da conservare in un sacchetto di plastica mantenuto a basse temperature, come il frigorifero, e successivamente chiedere ad un esperto.

D10: Quali sono le attrezzature devono essere portate in campo per la valutazione dei sintomi di danni da O3?

R10: Le attrezzature minime richieste includono una lente d'ingrandimento 10x, mappe delle aree, fotografie di riferimento, pressa-piante, fotocamera digitale, borse di plastica per campioni, schede per la raccolta dei dati e contenitori per campioni, canna ladra (di circa 3 m) per prelevare i campioni nella parte più alta ed esposta della pianta.