

**EFFETTI DEGLI STRESS AMBIENTALI E ANTROPOGENICI  
SULL'EMISSIONE DI FLUORESCENZA CLOROFILLIANA  
NEL LICHENE *FLAVOPARMELIA CAPERATA* (L.) HALE**

*Massimo PICCOTTO*

*Università degli Studi di Trieste  
Laurea magistrale*

In questo lavoro sono state studiate le variazioni dell'emissione di fluorescenza clorofilliana del lichene epifita *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale mediante un fluorimetro a impulsi di luce modulata "MINI-PAM" (Walz, Effeltrich, Germania). Il lavoro si articola in due parti principali: 1) valutazione degli effetti indotti da fattori ambientali (fotoinibizione, disidratazione e stagionalità), 2) valutazione degli effetti indotti dall'inquinamento urbano.

Lo studio degli effetti della fotoinibizione e della disidratazione è stato condotto tanto in campo, nei pressi di una cerreta nell'altopiano carsico triestino, quanto in laboratorio. In questa parte della ricerca sono state principalmente monitorate le variazioni indotte sul parametro Fv/Fm dapprima su campioni fortemente disidratati e fotoinibiti, e successivamente sugli stessi campioni durante un periodo di recupero.

È stato inoltre effettuata una ricerca per valutare se, attraverso questa metodologia, fosse possibile rilevare l'effetto della stagionalità sull'attività fotosintetica del fotobionte. Per questo esperimento sono stati effettuati, nell'arco dell'anno, campionamenti lungo un transetto altitudinale perpendicolare alla costa, nella Toscana meridionale, dal Parco della Maremma al Monte Amiata, in tre stazioni individuate nei tre più importanti tipi di consorzi boschivi (lecceta mediterranea sempreverde, querceta termofila decidua, castagneta).

Con il materiale campionato ogni tre mesi sono state effettuate delle curve di induzione, a intensità luminosa costante, e delle curve di risposta alla luce a intensità luminose crescenti. I principali parametri analizzati sono stati il rateo di trasporto degli elettroni (ETR) e l'estinzione della fluorescenza per via non fotochimica (NPQ).

Per valutare gli effetti indotti dall'inquinamento urbano, è stato effettuato un esperimento che ha previsto l'esposizione di alcuni campioni in cinque stazioni situate rispettivamente a Trieste, Lignano Sabbiadoro (UD), Udine, San Giovanni al Natisone (UD) e presso la dolina di Percedol (TS), caratterizzate da diverse condizioni climatiche e di inquinamento dell'aria, in cui sono presenti centraline di monitoraggio. Su questi campioni sono state condotte delle curve di induzione alla luce ad una intensità di 175  $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  a 40 e 90 giorni di esposizione, che sono state confrontate con quelle ottenute prima dell'esposizione, ed è stato effettuato un confronto esteso ai principali parametri derivati (Fo, Fm, Fv/Fm, FF/Fm', qP, NPQ, qN, Rfd, Fdr).

I risultati ottenuti dall'analisi degli effetti della disidratazione e della fotoinibizione possono essere così riassunti:

1) le misure effettuate sia in campo che in laboratorio dimostrano che il parametro Fv/Fm è un buon indicatore dello stato di fotoinibizione del fotobionte;

2) l'emissione di fluorescenza varia a seconda che il tallo sia cresciuto in un ambiente ben illuminato o in un ambiente in cui la luce incidente è prevalentemente di tipo diffuso;

3) i talli fortemente disidratati non hanno particolari capacità di attivare meccanismi di fotoprotezione contro l'intenso irraggiamento, che, per essere avviati, necessitano probabilmente di un modesto grado di idratazione;

4) il range tipico dei valori di  $F_v/F_m$  osservati in campo sui talli fortemente fotoinibiti spazia da 0.330 a 0.450.

Dallo studio dell'emissione di fluorescenza sul materiale campionato in differenti stagioni, si è osservato che:

5) questa metodologia può essere utilizzata anche per studi di carattere ecologico, in quanto si è osservato che i licheni con i parametri fotosintetici più elevati sono stati sempre quelli campionati nella querceta caducifolia, dove *Flavoparmelia caperata* raggiunge il massimo valore di copertura e frequenza;

6) da un confronto effettuato tra il materiale campionato nelle diverse stagioni, è risultato che i mesi in cui questo lichene è più attivo sono marzo e dicembre, caratterizzati da una minore copertura fogliare (quindi maggiore irraggiamento) e abbondanza di precipitazioni.

I risultati ottenuti dallo studio conclusivo sugli effetti dello stress da inquinamento urbano hanno fornito probabilmente il risultato più interessante, in quanto è stato dimostrato che questa metodologia può essere applicata, con le dovute attenzioni, nel campo del biomonitoraggio ambientale qualora venga applicato un rigoroso protocollo sperimentale, che in questo caso è stato messo a punto in base alle conoscenze acquisite nella prima fase del lavoro.

Mediante l'esposizione di campioni nelle stazioni caratterizzate da diverse condizioni climatiche e di inquinamento dell'aria è stato infatti possibile interpretare le differenze osservate tra le misure pre- e post-esposizione di alcuni dei parametri misurati come il diretto effetto dell'azione degli inquinanti aerodiffusi, in particolare l'anidride solforosa e l'ossido di azoto. Va sottolineato che i parametri rivelatisi più significativi (per esempio NPQ, qN) non sono gli stessi che erano stati suggeriti da precedenti autori, che avevano ottenuto non a caso risultati di problematica interpretazione.

Questi risultati nel loro complesso aprono interessanti prospettive nel campo del biomonitoraggio ambientale.