



**ISTITUTO DI BIOLOGIA AGROAMBIENTALE E FORESTALE
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**

Sezione di Monterotondo Scalo

Via Salaria Km 29,300 - 00015 Monterotondo Scalo (RM)

Tel. +39 06 90672531 - Fax: +39 06 9064492

Al Consiglio Nazionale delle Ricerche
Direzione Generale
Ufficio Paesi Industrializzati - Organismi Int.li
P.le Aldo Moro, 7
00185 ROMA

04 dicembre 2009

Oggetto: Programma di breve mobilità "Short Term Mobility" 2009

Dichiarazione

Il sottoscritto Dr. Mauro Centritto dichiara, in qualità sia di proponente che di fruitore, sotto la propria responsabilità quanto segue:

- 1) di aver svolto il soggiorno di lavoro di gg. 21 (nell'ambito del Programma di scambi internazionali per la mobilità di breve durata) presso l'Istituto de Clima y Agua, INTA-Castelar, Los Reseros y Las Cabañas s/n (1712), Castelar - Buenos Aires (Argentina) durante il periodo 2-24 settembre 2009.
- 2) Il Dr. Centritto si impegnerà a citare il CNR in eventuali rapporti scientifici o pubblicazioni conseguenti all'attività di ricerca svolta.

Il proponente e fruitore
Dr. Mauro Centritto



**ISTITUTO DI BIOLOGIA AGROAMBIENTALE E FORESTALE
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**

Sezione di Monterotondo Scalo

Via Salaria Km 29,300 - 00015 Monterotondo Scalo (RM)

Tel. +39 06 90672531 - Fax: +39 06 9064492

Al Consiglio Nazionale delle Ricerche
Direzione Generale
Ufficio Paesi Industrializzati - Organismi Int.li
P.le Aldo Moro, 7
00185 ROMA

04 dicembre 2009

Oggetto: Programma di breve mobilità "Short Term Mobility" 2009

Il sottoscritto Dr. M. Centritto invia la documentazione relativa al soggiorno di studio di 21 giorni che ha svolto presso l'Istituto de Clima y Agua, INTA-Castelar, Los Reseros y Las Cabañas s/n (1712), Castelar - Buenos Aires (Argentina).

Si allegano i seguenti documenti:

- a) biglietto aereo Roma-Buenos Aires (A/R) e relative carte di imbarco;
- b) compensi d'agenzia (Estratto conto);
- c) dichiarazione del Dr. Carlos Di Bella attestante lo svolgimento del programma;
- d) relazione scientifica dell'attività di ricerca svolta;
- e) dichiarazione dello scrivente;
- f) liberatoria.

Distinti saluti,

Monterotondo, 04 dicembre 2009

Dr. Mauro Centritto

**Relazione scientifica dell'attività di ricerca svolta dal Dr. Mauro Centritto
presso l'Instituto de Clima y Agua-INTA
Castelar - Buenos Aires**

L'attività svolta dal Dr. Centritto durante il suo soggiorno presso l'Instituto de Clima y Agua su "Studio e quantificazione dell'emissione di composti organici volatili (VOC) da parte della vegetazione dell'Argentina settentrionale a seguito di incendi" è stata con l'obiettivo di identificare le piante della vegetazione argentina suscettibili o resistenti al fuoco al fine di a) determinare quantitativamente e qualitativamente l'emissione di VOC a seguito di incendi, e b) contribuire ad individuare le possibili relazioni tra emissioni di VOC e infiammabilità della vegetazione.

Molte piante sintetizzano ed emettono composti organici volatili (VOC). Il ruolo ecologico di questi composti è controverso. Alle concentrazioni elevate che si raggiungono in fiori od organi di riserva dove i VOC sono in fase liquida (oli essenziali e resine), questi composti svolgono importanti azioni ecologiche, permettendo l'attrazione dei pronubi e quindi l'impollinazione dei fiori, o agendo da deterrente contro erbivori e patogeni secondari. Quando i VOC non vengono conservati in organi di riserva essi vengono rapidamente emessi in atmosfera ed il loro ruolo è ignoto. Esistono evidenze sperimentali che gli isoprenoidi (la più importante categoria di VOC) possano avere un ruolo di difesa da stress ossidativi in grado di denaturare le membrane cellulari.

Lo studio delle emissioni biogeniche di VOC ha avuto una svolta allorchè si è individuata la possibilità che reazioni chimiche tra i composti biogenici (isoprenoidi e ossigenati) ed i composti di natura antropogenica (per esempio i radicali NOx) generi smog fotochimico ed ozono troposferico. Le emissioni biogeniche sono state chiaramente correlate ad episodi di elevato ozono in aree urbane e rurali americane e numerosi studi sono stati finanziati per investigare approfonditamente e parametrizzare le emissioni biogeniche, specialmente nei paesi industrializzati (Progetti NSF-TVA in America e EU-Environment in Europa) ma anche in quelli in via di sviluppo (Progetti EU-INCO Europa-Est Europa, progetti LBA-EUSTACHE in Amazzonia). Questi sforzi hanno portato ad una notevole conoscenza dei fattori biologici ed ambientali che controllano l'emissione ed a stime relativamente precise delle emissioni da parte degli ecosistemi naturali. Tuttavia mancano ancora conoscenze dettagliate e studi approfonditi delle emissioni biogeniche negli ambienti maggiormente a rischio dal punto di vista ambientale ed in particolare nelle aree urbane e peri-urbane ed in occasione di eventi sfavorevoli o calamitosi.

In Argentina l'incendio di zone boschive ed agricole è un evento sfavorevole purtroppo molto frequente. L'effetto del fuoco sui VOC non è stato ancora investigato ma questo studio è urgente perchè è presumibile che il fuoco porti alla liberazione in atmosfera di grosse quantità di questi composti. Inoltre è stato ipotizzato che i VOC possano contribuire ad accrescere l'infiammabilità delle piante. L'emissione di VOC avviene attraverso gli stomi e, particolarmente nelle piante in cui i VOC sono contenuti in organi specializzati (dotti resiniferi, ghiandole oleifere) attraverso ferite ed abrasioni della parte aerea. Ferite ed abrasioni provocano anche la sintesi e l'emissione di altri idrocarburi, prevalentemente alcoli, per l'attivazione di processi catabolici e di difesa. L'emissione dei VOC e' fortemente dipendente dalla temperatura. Le elevate temperature hanno un effetto diretto in quanto stimolano la sintesi dei composti ed un effetto indiretto in quanto contribuiscono alla gassificazione dei composti presenti all'interno della pianta allo stato liquido. Il fuoco può quindi provocare un aumento dell'emissione di VOC a) direttamente in quanto si creano soluzioni di continuita' nelle superfici aeree da cui i VOC vengono emessi; b) indirettamente per l'effetto delle elevate temperature prima, durante e dopo gli incendi, anche sulla vegetazione non direttamente colpita dal fuoco.

La ricerca di campo è stata effettuata nei campi sperimentali dell'INTA presso Santiago dell'Estero (Argentina settentrionale). Sono stati misurati inizialmente gli scambi gassosi da numerose specie di alberi e arbusti presenti nell'area oggetto di studio (*Araucaria angustifolia*, *Baccharis* spp., *Eucalyptus* spp., *Podocarpus parlatorei*, *Suncho amargo* e *Schinus molle*). A causa però dell'estreme condizioni di siccità della vegetazione, si è deciso di concentrare l'attività

sperimentale sullo *Schinus molle*. Piantine di *Schinus molle* sono state quindi piantate ad una distanza di 2, 3 e 4 metri dalle parcelle di prato-pascolo (4 ripetizioni) su cui sono stati simulati gli incendi (foto 1-3). All'interno di ogni fila di piante è stata inserita una termocoppia per misurare le temperature dell'onda di calore che ha investito le piante. Le piantine poste alla distanza di 2 metri dalle parcelle mostravano evidenti danni da bruciatura (foto 4).

Le misure degli scambi gassosi sono stati effettuati prima e dopo circa 4, 24 e 48 ore dagli incendi simulati. Le misure sono state effettuate con un apparato sperimentale di proprietà dell'IBAF costituito da un LICOR 6400 (strumento portatile che consente la misura dei parametri fotosintetici delle piante), trappole di tenax (per intrappolare i composti emessi) ed una pompa volumetrica per determinare la quantità di aria campionata. Una porzione di foglia completamente espansa (6 cm²) è stata inserita nella camera d'assimilazione del LICOR 6400. I gas scambiati sono in parte stati inviati agli analizzatori all'infrarosso del LICOR 6400 per la misura della fotosintesi/respirazione ed in parte fatti fluire in cartucce di carbone attivo per la determinazione qualitativa e quantitativa delle sostanze volatili presenti nel gas. Tutte le misure sono state eseguite ad una temperatura fogliare di 30°C e ad una intensità luminosa di 1000 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. L'analisi dei composti intrappolati nelle cartucce di tenax è stata quindi effettuata al ritorno in Italia tramite desorbimento delle cartucce e determinazione delle emissioni per gas-cromatografia/spettrometria di massa nei laboratori dell'IBAF. Inoltre nei laboratori dell'IBAF è in corso di studio il rapporto tra l'emissione di VOC e l'infiammabilità delle foglie di *Schinus molle* attraverso la determinazione delle loro temperature di fumo, di incandescenza e di fiamma.

Durante la seconda parte del soggiorno, effettuato presso la sede di Buenos Aires dell'Instituto de Clima y Agua (INTA-Castelar), si è proceduto ad una prima elaborazione dei dati di fotosintesi/respirazione e si inoltre concordato una serie di azioni comuni per le quali si chiederà il finanziamento all'Unione Europea nell'ambito del Settimo Programma Quadro.

I dati ottenuti sono in corso di elaborazione. Tuttavia dai primi dati elaborati, si evincono evidenti differenze nella risposta fotosintetica/respiratoria e nella quantità di VOC emessi prima e dopo gli incendi (Tabelle 1 e 2). Lo scrivente ritiene che l'insieme dei dati ottenuti sia di ottima qualità e potrebbero dar luogo ad un lavoro pubblicabile su una delle maggiori riviste scientifiche settoriali.

Monterotondo, 4 dicembre 2009

Dr. Mauro Centritto

Table 1. Photosynthesis rates in *Schinus molle* planted at the distance of 2, 3 and 4 m from the plot edge before the fire and after 4, 24 and 48 hours after the fire event.

	2 m	3 m	4 m
<i>Before fire</i>	4.34 ± 0.93		
<i>4h</i>	-1.8 ± 1.70	0.37 ± 1.86	5.1 ± 0.14
<i>24h</i>	9.75 ± 1.38	9.25 ± 3.08	7.20 ± 0.60
<i>48h</i>	9.27 ± 0.80	11.88 ± 1.53	10.33 ± 0.36

Table 2. Emission of the most abundant monoterpenes ($\text{nmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) *Schinus molle* planted at the distance of 2, 3 and 4 m from the plot edge before the fire and after 4, 24 and 48 hours after the fire event.

Monoterpene	2 m	3 m	4 m
<i>Before fire</i>			
α -phellandrene	9.27 \pm 0.75		
α -pinene	9.58 \pm 1.55		
β -phellandrene	507.88 \pm 88.37		
β -pinene	12.39 \pm 0.80		
β -myrcene	103.28 \pm 64.53		
2-carene	2.758 \pm 0.726		
sylvestrene	13.547 \pm 6.506		
ocimene	4.446 \pm 1.685		
Terpinen	5.470 \pm 1.822		
lterpinolen	1.250 \pm 0.305		
<i>4 h</i>			
α -phellandrene	2.291 \pm 0.411	0.968 \pm 0.057	0.702 \pm 0.106
α -pinene	12.343 \pm 5.194	1.833 \pm 0.189	1.430 \pm 0.330
β -phellandrene	113.676 \pm 17.491	53.063 \pm 2.389	31.959 \pm 2.283
β -pinene	10.176 \pm 3.093	3.035 \pm 0.286	2.053 \pm 0.269
β -myrcene	21.056 \pm 1.148	15.690 \pm 1.182	10.401 \pm 0.749
2-carene	1.367 \pm 0.175	0	0
sylvestrene	7.183 \pm 0.095	2.812 \pm 0.474	1.438 \pm 0.233
ocimene	0.655 \pm 0.063	0	0
Terpinen	4.257 \pm 1.236	1.645 \pm 0.231	1.122 \pm 0.077
lterpinolen	0.820 \pm 0.080	0	0
<i>24 h</i>			
α -phellandrene	0.299 \pm 0.012	0.194 \pm 0.097	0
α -pinene	0.361 \pm 0.065	0.608 \pm 0.033	0.669 \pm 0.016
β -phellandrene	9.941 \pm 1.522	6.870 \pm 0.094	4.238 \pm 0.503
β -pinene	0.264 \pm 0.016	0.658 \pm 0.053	0.470 \pm 0.094
β -myrcene	0	0	0
2-carene	0.316 \pm 0.023	0.416 \pm 0.070	0.619 \pm 0.042
sylvestrene	0.349 \pm 0.027	0	0
ocimene	0	0	0
Terpinen	0	0	0
lterpinolen	0	0	0
<i>48 h</i>			
α -phellandrene	0	0.128 \pm 0.011	0
α -pinene	0.076 \pm 0.009	1.991 \pm 0.199	0.073 \pm 0.006
β -phellandrene	0	8.200 \pm 0.589	0.512 \pm 0.062
β -pinene	0	2.241 \pm 0.306	0.082 \pm 0.008
β -myrcene	0	0	0
2-carene	0	0	0
sylvestrene	0	0.561 \pm 0.063	0.456 \pm 0.051
ocimene	0	0	0
Terpinen	0	0	0
lterpinolen	0	0	0



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4