

Pianosa-LAB

Studio delle interazioni fra atmosfera e biosfera terrestre

Lo studio e la comprensione dei meccanismi che regolano lo scambio di gas tra biosfera terrestre ed atmosfera hanno avuto un grande impulso nell'ultimo decennio sospinti dalla raggiunta consapevolezza del crescente impatto che l'attività umana sta avendo sul bilancio dei gas ad effetto serra presenti nell'atmosfera. Si stima oggi che la vegetazione terrestre scambi con l'atmosfera circa 120 Gt (giga tonnellate) di carbonio l'anno in un flusso che comprende un termine negativo ovvero l'assimilazione del carbonio da parte delle piante (fotosintesi) ed un termine positivo ovvero il suo successivo ritorno nell'atmosfera in seguito a fenomeni respiratori autotrofi ed eterotrofi. E' facilmente intuibile che una pur minima variazione di questo flusso, pari ad esempio al 5%, potrebbe avere lo stesso ordine di grandezza di tutte le emissioni antropogeniche di carbonio che sono stimate in circa 6 Gt anno⁻¹. E da qui l'attenzione a tutti i processi e alle dinamiche che riguardano l'uso del suolo e la sua destinazione, gli interventi di riforestazione o di riconversione agricola. Questo crescente interesse sulle relazioni biosfera-atmosfera ha recentemente favorito il sorgere di numerose iniziative a livello nazionale ed internazionale. Ed è proprio in questo contesto che nasce anche il Pianosa-LAB.

Il Pianosa-LAB

Il progetto Pianosa-LAB coinvolge quattro Università italiane e nove Istituti di ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche ed è stato reso possibile dal Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano che ne ha approvato gli obiettivi e favorito le attività, con la collaborazione del Ministero del Grazia di Giustizia e la Struttura Penitenziaria di Porto Azzurro.

Obiettivo del Pianosa-LAB è quello di stimare e verificare, utilizzando approcci avanzati, lo scambio gassoso che avviene fra la vegetazione dell'isola e l'atmosfera. Le misure servono a capire sempre meglio le interazioni e le retroazioni che esistono fra clima ed ambiente terrestre, offrendo al mondo scientifico la possibilità, pressoché unica, di verificare sperimentalmente i flussi di gas e la loro dinamica in un contesto ambientale rappresentativo di una buona parte della regione Mediterranea. I dati acquisiti servono, infine, a validare quei modelli matematici in grado di simulare i processi biologici che sono alla base dello scambio gassoso.

La scelta dell'Isola di Pianosa, come luogo per questa ricerca, è stata determinata dalla contemporanea presenza di quattro elementi principali che la rendono praticamente unica, nell'area Mediterranea:

1. Pianosa è un'isola e, quindi, un ambiente confinato e circondato dal mare che ha uno scambio con l'atmosfera che è sostanzialmente costante e può essere facilmente quantificabile. Questo vuol dire che è possibile, proprio grazie a questo "isolamento" trattare l'isola come un vero e proprio "campione di ecosistema" arrivando a costruire un bilancio completo e soprattutto "verificabile" dei gas che vengono fissati o rilasciati dalla superficie;
2. Pianosa è totalmente priva di fonti di perturbazione e d'inquinamento. Non ci sono motori, auto o centrali termoelettriche e le emissioni di gas da impianti domestici sono praticamente inesistenti. Ovvero, tutto lo scambio gassoso che avviene sull'isola è esclusivamente il prodotto dell'attività biologica e dell'interazione fra questa e le condizioni climatiche e pedologiche che esistono al contorno. Senza nessuna perturbazione antropica;
3. l'isola è praticamente una tavola perfettamente piatta posata sulla superficie del mare, e cioè priva di quelle complesse interferenze che ogni elemento orografico potrebbe determinare nella misura. Ciò permette, in particolare, di utilizzare tecniche di misura di

tipo micrometeorologico, come ad esempio la correlazione turbolenta (Eddy correlation), che non può essere utilizzate in presenza di forti disomogeneità orografiche;

4. l'Isola rappresenta, nella sua attuale situazione ambientale, un vero e proprio modello di un sistema Mediterraneo, dove la vegetazione naturale sta lentamente ricolonizzando le aree di abbandono agricolo in un complesso e delicato processo che è diventato assai comune in molte parti del bacino del Mediterraneo.

Le ricerche iniziate nel 2000, sono tutt'ora in corso e il progetto ad oggi annovera molti risultati in termini di pubblicazioni scientifiche e di partecipazioni a network di ricerca internazionali. Dal 2000 ad oggi sono state organizzate e realizzate più di 40 missioni scientifiche sull'isola di Pianosa con un numero medio di ricercatori per missione di 8/10 ricercatori, grazie soprattutto al supporto tecnico e logistico del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano che ha fornito al progetto in questi anni. Grazie al finanziamento iniziale da parte del CNR, il Pianosa-LAB ha installato sull'isola di Pianosa una stazione meteorologica ed una strumentazione di avanguardia per la misura in continuo dei flussi di carbonio e vapore acqueo dell'intero ecosistema isola.

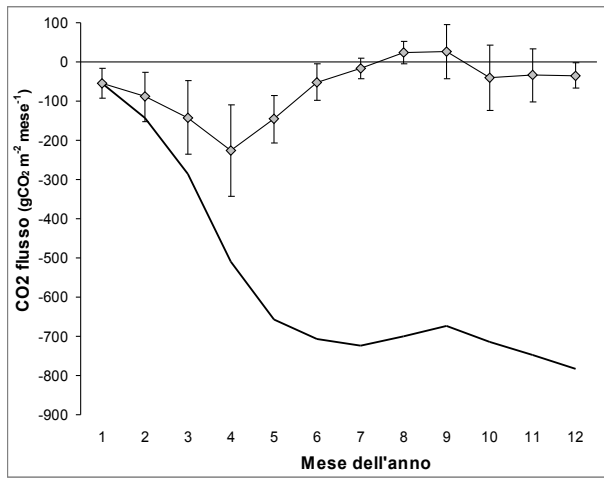
La stazione meteorologica, i cui dati sono visibili on line all'indirizzo web <http://www.lammamed.rete.toscana.it>, ha fornito gratuitamente i dati rilevati a tutti gli Enti che ne hanno fatto richiesta come il Corpo Forestale dello Stato del Comando di Marciana Marina ed al Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile della Provincia di Livorno, per la redazione del II Rapporto sulle "Risultanze delle campagne d'indagine dal dicembre 2000 al luglio 2002, valutazioni sulla situazione idrogeologica sull'isola di Pianosa". La strumentazione di misura dei flussi ha consentito al progetto di quantificare la quantità di anidride carbonica che l'isola scambia annualmente con l'atmosfera ed ha consentito la comprensione del ciclo del carbonio dell'isola non solo nella sua variabilità annuale ma interannuale. I risultati e le ricerche portate avanti in modo continuativo hanno consentito al Pianosa-LAB di entrare a far parte di numerosi network riconosciuti a livello mondiale come:

- FLUXNET, gestito dalla NASA (network di stazioni permanenti di misura dei flussi di anidride carbonica <http://www.fluxnet.ornl.gov/fluxnet/index.cfm>);
- GTOS gestito dalla FAO per le ricerche sugli ecosistemi (Global Terrestrial Observing Systems network http://www.fao.org/gtos/tems/tsite_report.jsp?TSITE_ID=3561);
- LTER gestito dal Corpo Forestale dello Stato (Long Term Ecosystem Research http://www2.corpoforestaledellostato.it/portal/template/viewTemplate?templateId=9aqztf7p4_layout_rp19s5c7pa.psm).

Il progetto Pianosa-LAB è stato inserito nel Joint Carbon Project (IGBP-WCP-HDP) del GCTE (Global Change and Terrestrial Ecosystem) che è uno dei core project dell'IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme). I risultati del progetto hanno contribuito alla stesura della III Relazione Nazionale dell'Italia all'United Nation Framework Convention Climate Change, nel 2003. Le ricerche sono state presentate in più di 15 convegni scientifici nazionali ed internazionali e sono state realizzati due volumi e più di 30 pubblicazioni scientifiche. Il primo volume "Il Progetto Pianosa-LAB" edito dalla casa editrice Forum ha raccolto i primi risultati del progetto, (<http://www.forumeditrice.it/vedilibro?IDLibro=209>) mentre l'ultimo volume è stato pubblicato dalla rivista Journal of Mediterranean Ecology che ha realizzato uno special issue dei risultati del progetto nel 2005 ed è disponibile all'indirizzo web <http://www.jmecology.com/articles.html>. Le osservazioni del progetto sono state pubblicate nel 2005 su Nature da Ciais P. et al. (2005) "Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003" NATURE 437 (7058): 529-533 SEP 22 2005.

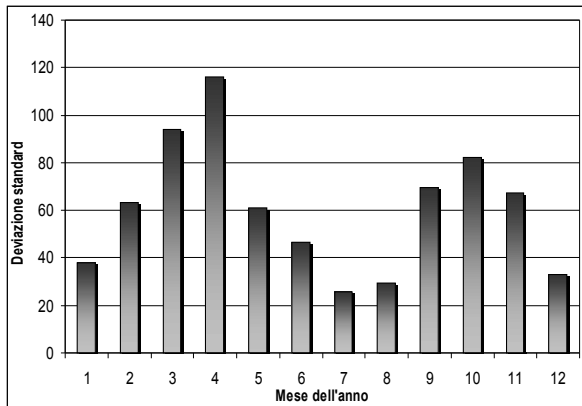
Principali risultanze del progetto PianosaLAB

I dati si riferiscono alle misure della torre di eddy covariance installata nella postazione Orto Vecchio, sull'Isola di Pianosa dal 2002 al 2009.



Flusso netto medio mensile di tutto il periodo (2002 – 2009) in g CO₂ m⁻². Le barre di errore rappresentano la variabilità del dato su base mensile. La linea continua rappresenta la cumulata del flusso netto

L'Isola dimostra di essere un sink (serbatoio) per molti mesi all'anno ad eccezione dei mesi di Luglio, Agosto e Settembre, quando le alte temperature e la carenza di acqua, fanno entrare la vegetazione in un stasi vegetativa, ma appena si verificano le condizioni meteorologiche ottimali l'ecosistema isola riprende a "fotosintetizzare".



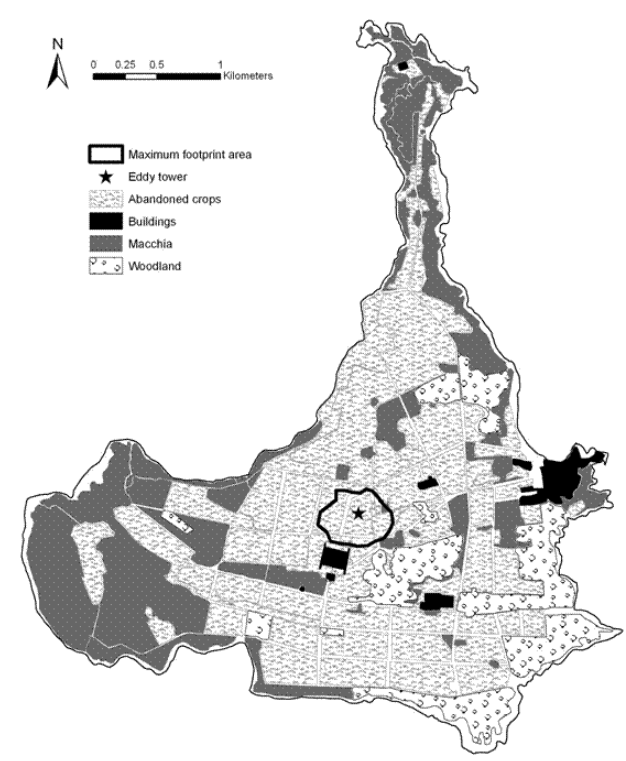
Deviazione standard del flusso netto medio mensile di CO₂ nel periodo 2002 – 2009.

Dall'analisi della deviazione standard media mensile del flusso di CO₂ emerge che i mesi primaverili ed autunnali, da Febbraio a Maggio e da Settembre a Novembre, sono i mesi dove la variabilità interannuale dell'andamento meteorologico esercita la maggiore variabilità in termini di flusso mensile di CO₂.

Circa il 77% del sink annuale dell'isola si verifica da Febbraio a Maggio e solo il 6% di quello annuale tra Settembre e Novembre.

In media l'isola di Pianosa assorbe 783.2 gCO₂m⁻² all'anno, con un massimo nel 2004 con 1048.9 gCO₂m⁻² e un minimo nel 2002 con 517.1 gCO₂m⁻².

Dall'uso del suolo che abbiamo realizzato emerge che 3, sono gli ecosistemi più rappresentativi dell'isola: la macchia mediterranea, i campi agricoli e pascoli abbandonati e le aree a vegetazione arborea. In totale gli ettari coperti da questi ecosistemi sono pari a 930 ettari di superficie dell'intera isola.



Uso del suolo dell'Isola di Pianosa

	gCOm-2	tCO2ha-1	tCO2 isola
Flusso medio mensile	65.2	0.65	604
Flusso medio annuo	783.2	7.83	7282

Il flusso annuale di CO2 assorbita mediamente nel periodo 2002 – 2009 dell'isola di Pianosa è comparabile ad altri flussi medi annui di ecosistemi simili.

Gilmanov, in un suo recente studio pubblicato riporta che, dall'analisi su 118 torri installate su pascoli e agro ecosistemi in tutto il mondo e che rappresentano 316 anni di misura dagli anni 1997 -2006, i siti meno produttivi hanno un sink annuale pari a 700 gCO2m⁻²anno⁻¹ e quelli più produttivi pari a 993 gCO2m⁻²anno⁻¹. Pianosa si colloca verso i siti meno produttivi anche in considerazione del fatto che è un ecosistema agricolo abbandonato e quindi non gestito.

Francesco Primo Vaccari
 Istituto di Biometeorologia Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBIMET-CNR)