Bollettino assorbimenti forestali
a cura dell'Osservatorio Regionale Kyoto
Consorzio LaMMA
n° 9 gennaio-marzo 2012

Bollettino foreste

La vegetazione assorbe CO_2 dall'atmosfera e ne restituisce una parte attraverso la respirazione.
L'assorbimento netto di anidride carbonica da parte di un ecosistema (NEE, *Net Ecosystem Exchange*) si calcola sottraendo alla quantità di CO_2 utilizzata per la fotosintesi (GPP, *Gross Primary Production*) la quantità di CO_2 restituita all'atmosfera attraverso la respirazione (Reco, *Respiration of ecosystem*).

CO_2 utilizzata per la fotosintesi
(GPP - Gross Primary Production)

\-

CO_2 emessa con la respirazione

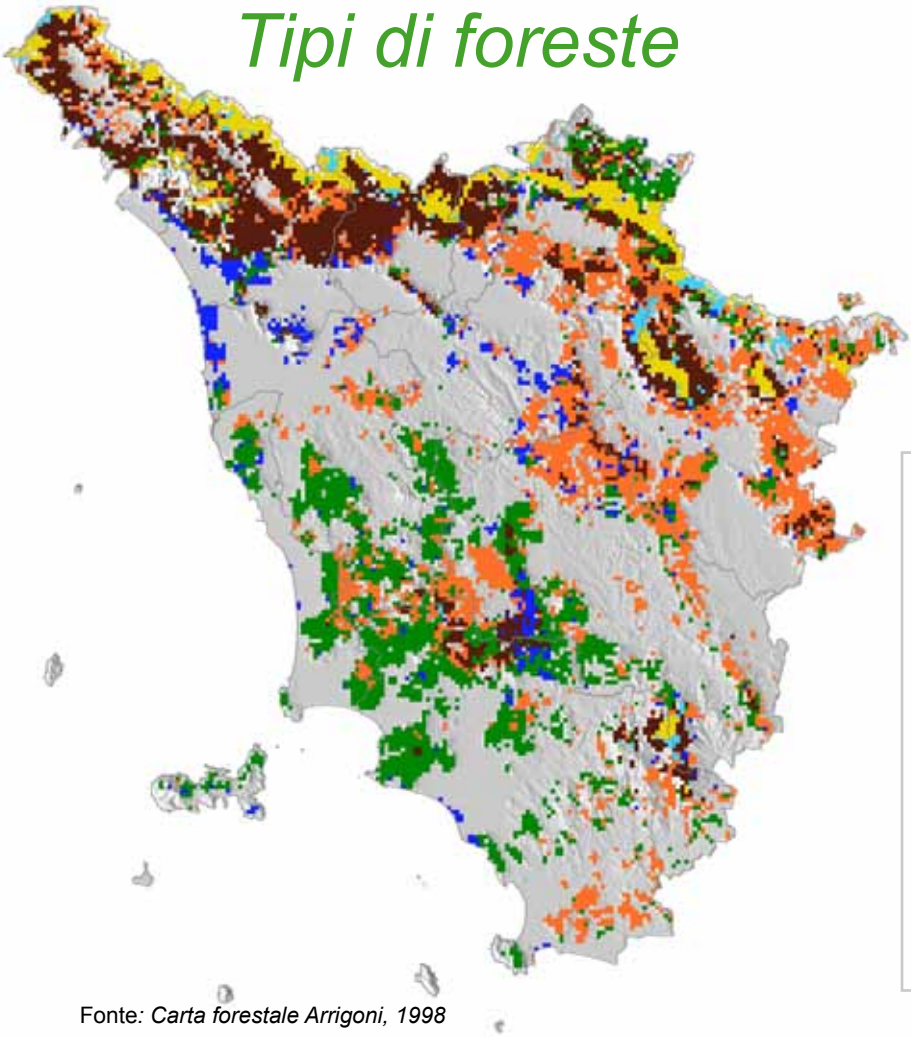
=

CO_2 netta assorbita
(NEE - Net Ecosystem Exchange)

Se il saldo è negativo, vuol dire che l'ecosistema ha "respirato troppo", ovvero ha rilasciato più CO_2 di quanta ne abbia assorbita, comportandosi da emettitore di CO_2 (***source***).

Se il saldo è positivo, l'ecosistema ha assorbito una quantità di CO_2 maggiore rispetto a quella che ha emesso, comportandosi da assorbitore di CO_2 (***sink***).

Tipi di foreste



Nella mappa la distribuzione delle 6 classi forestali considerate per il modello.
Le varie specie reagiscono in maniera diversa alle condizioni meteorologiche, sia relativamente alla fotosintesi che alla respirazione e allo scambio di CO_2 e acqua.

- Querce sempreverdi (leccio, sughera), e boschi sempreverdi di sclerofille e latifoglie mediterranee
- Querce decidue e boschi di ostria, robinia e altre latifoglie decidue
- Castagneti
- Faggete
- Conifere del piano basale e collinare (sotto 800 m)
- Conifere montane (sopra 800 m)

Fonte: *Carta forestale Arrigoni, 1998*

Meteo e foreste toscane - Inverno 2012

L'assorbimento di carbonio da parte delle foreste non è regolare nel tempo, c'è una grande variabilità interannuale legata a tantissimi fattori, tra cui, in primis, quelli meteo.

Precipitazioni

Il primo trimestre del 2012 continua ad essere un periodo di anomalie climatiche, soprattutto per quanto riguarda la scarsità di precipitazioni.
In media, infatti, in Toscana da Gennaio a Marzo, il **deficit precipitativo è stato di -65%** rispetto al periodo di riferimento 1996-2008. Tale percentuale è stata pressoché costante in tutti i tre mesi (vedi Fig. 1).
I capoluoghi più colpiti sono stati Firenze, Pisa e Pistoia, con valori tra -71 e -78%.

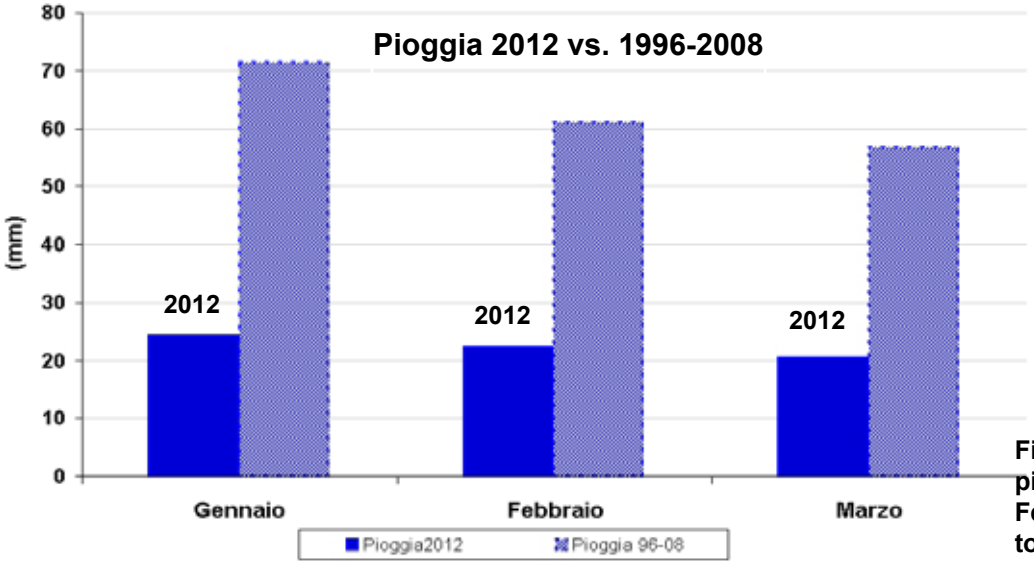


Fig. 1 - Cumulati mensili di pioggia dei mesi Gennaio-Febbraio-Marzo 2012 rispetto al periodo 1996-2008.

Riguardo alla **gravità della siccità** in atto da mesi sulla regione, poi, sono stati presi in considerazioni altri indicatori specifici, in grado di individuare non solo l'intensità, ma anche la durata di un evento siccitoso.
In particolare l'indice SPI-Standardized Precipitation Index*, calcolato a 12 mesi, ha indicato come, da fine Marzo, **tutti i capoluoghi siano ormai nella classe "siccità estrema"** e che per alcuni di essi (Arezzo, Livorno, Lucca, Pisa e Pistoia) si sia ben oltre tale soglia, avendo guadagnato il record di intensità dal 1955 (Vedi l'esempio di Arezzo in Fig. 2).

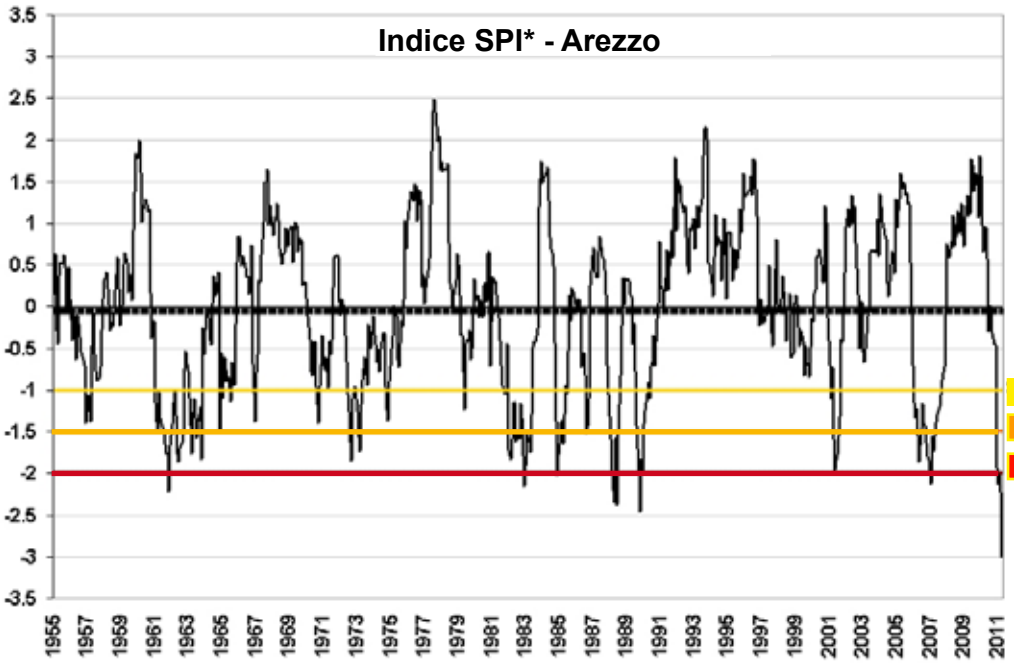


Fig. 2 – SPI_12 mesi calcolato per la stazione di Arezzo

* L´**indice SPI** (McKee et al., 1993), quantifica il deficit di precipitazione per diverse scale temporali (1, 3, 6, 12, 24 mesi), ognuna delle quali riflette l´impatto della siccità sulla disponibilità delle varie risorse idriche (meteorologica, agricola, idrologica).

Temperature

Il regime termico del trimestre è stato influenzato soprattutto dall'**ondata di gelo** che ha investito l'Italia a **Febbraio**.
Sia le temperature minime che le massime di quel mese sono state ben **al di sotto delle medie** del periodo 1996-2008 (rispettivamente 2.6°C e 3.3°C in meno).

Le **temperature massime** di Gennaio e Marzo sono state superiori rispetto alla media di riferimento; in particolar modo in Marzo si sono avuti 3.7 °C in più (Fig. 3).
Firenze, Siena, Livorno ed Arezzo sono stati i capoluoghi con l'incremento termico maggiore nel terzo mese, con più di 4 °C rispetto al '96-'08.

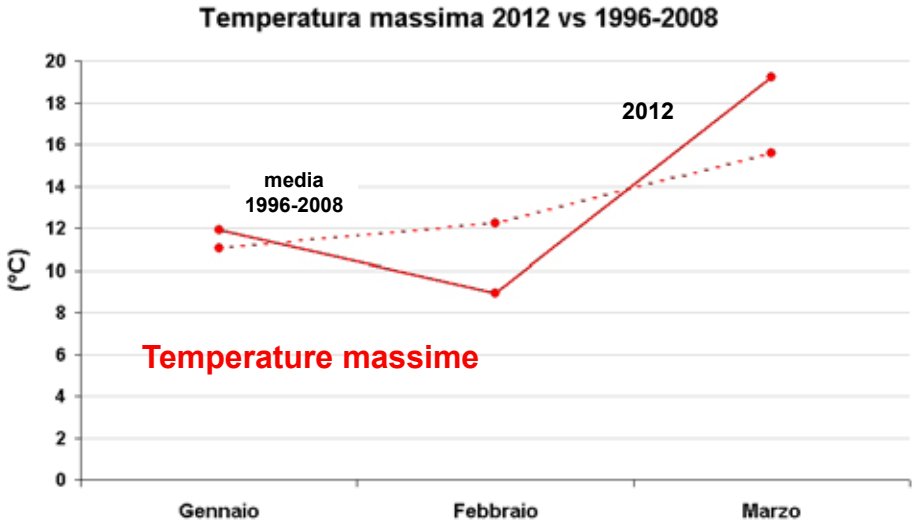


Fig. 3 – Valori medi di temperatura massima dei mesi Gennaio-Febbraio-Marzo 2012 rispetto al periodo 1996-2008.

Le **minime** (Fig. 4), oltre a Febbraio, sono state nettamente inferiori anche in Gennaio, con una media di 2 °C in meno e punte di 3.5 °C a Firenze. A Marzo i valori sono stati lievemente superiori alla media, anche se in quasi tutti i capoluoghi costieri e a Pistoia le minime registrate sono state inferiori alla media di riferimento.

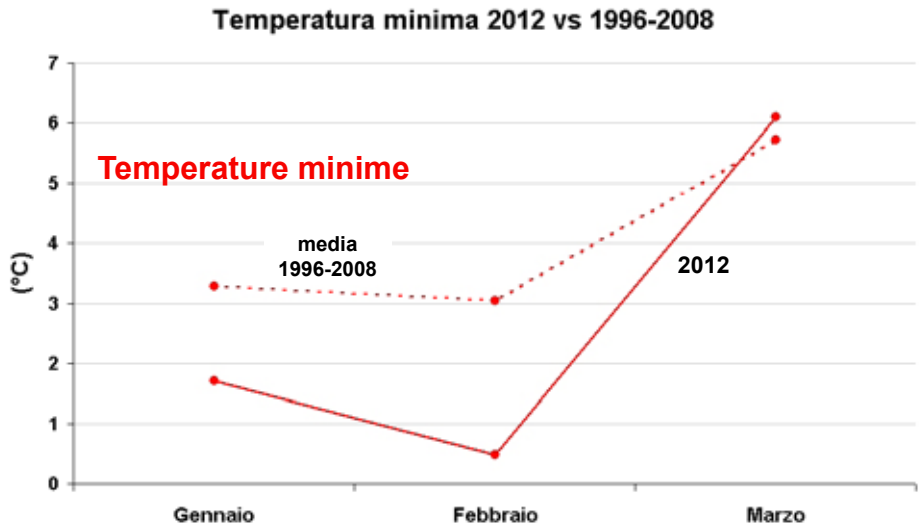


Fig. 4 – Valori medi di temperatura minima dei mesi Gennaio-Febbraio-Marzo 2012 rispetto al periodo 1996-2008

Andamento della produttività

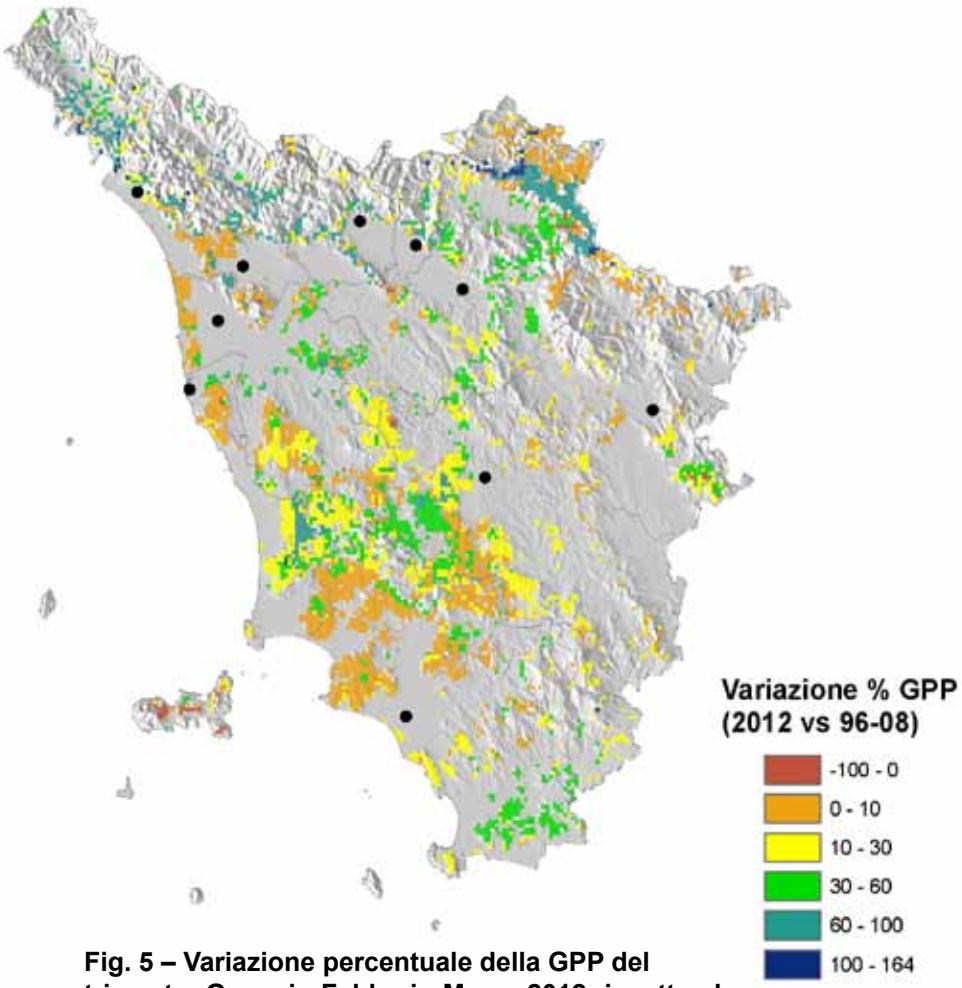


Fig. 5 – Variazione percentuale della GPP del trimestre Gennaio-Febbraio-Marzo 2012 rispetto al periodo di riferimento 1996-2008.

GPP = quantità di CO_2 utilizzata per la fotosinesi (GPP, *Gross Primary Production)*

La produttività primaria lorda (GPP) dei boschi toscani di questi primi tre mesi del 2012 è stata **pressoché ovunque superiore** rispetto a quella media del periodo '96-'08 (Fig. 5), con la maggior parte dei valori concentranti entro il **+30% e picchi superiori al +60%** nelle faggete miste dei comuni del Mugello.

Le temperature rigide dei mesi di Gennaio e Febbraio, anche se inferiori rispetto alle medie di riferimento, non hanno avuto alcuna influenza sull'attività vegetativa delle piante perché la radiazione solare, fattore che influenza fortemente la produzione degli ecosistemi, in questo periodo è molto bassa.
Le temperature di Marzo, decisamente più miti rispetto alla media del periodo di riferimento, hanno invece influito positivamente sull'attività fotosintetica. In particolare le **specie decidue**, soprattutto quelle del piano collinare-montano, **hanno cominciato a svolgere la loro attività fotosintetica già durante il mese di Marzo**, anticipando l'emissione delle foglie.
Anche le **specie sempreverdi** hanno in parte beneficiato di questo andamento meteorologico, aumentando la produzione totale (Tabella 1a).

Classe forestale	GPP Gennaio-Marzo 2012 (tC km^{-2})	GPP media 1996-2008 (tC km^{-2})	Differenza di produttività (tC km^{-2})
Querce sempreverdi	209	191	17
Querce decidue	11	7	4
Castagneti	1.3	0.8	0.5
Faggete	12	7	5
Conifere del piano basale/collinare	201	182	19
Conifere del piano montano	155	137	18

Tab 1a - Valori di GPP di Gennaio-Marzo 2012 confrontati con quelli del periodo di riferimento 1996-2008, riportati come media per le 6 classi forestali caratteristiche delle foreste toscane.

Andamento degli assorbimenti

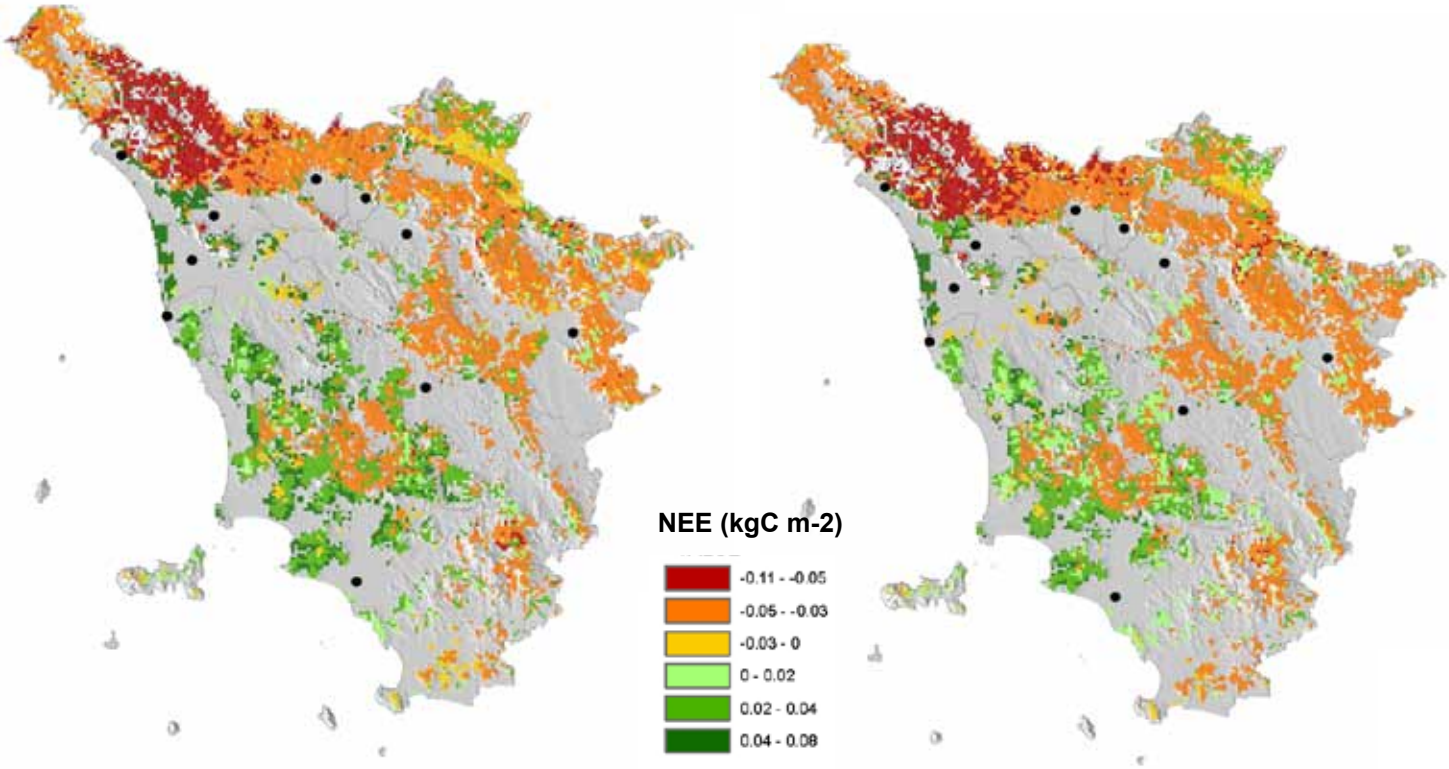


Fig. 6a - NEE Gennaio-Marzo 2012

Fig. 6b - NEE media Ottobre-Dicembre 1996-2008

Per questi tre mesi il modello, per quanto riguarda la NEE, ovvero il flusso di carbonio netto di tutto l'ecosistema, riporta per tutte le specie un **aumento dei processi di accumulo** rispetto al trimestre di riferimento, in special modo per le sempreverdi (Figura 6 a-b).
Inoltre le specie decidue continuano a riportare una predominanza dei processi respiratori rispetto a quelli fotosintetici (vedi Tabella 1b) e questo sembra indicare che, almeno per il momento, i **boschi toscani traggono beneficio dalle temperature superiori** rispetto alla media, ma sembrano **non subire ancora l'effetto negativo delle ridotte precipitazioni,** ormai da tempo registrate sulla regione.

NEE = assorbimento netto di anidride carbonica (NEE, *Net Ecosystem Exchange)*
(GPP – Respirazione)

Classe forestale	NEE 2011 (tC km^{-2})	NEE media 1996-2008 (tC km^{-2})	Differenza di flusso netto (tC km^{-2})
Querce sempreverdi	35	26	9
Querce decidue	-35	-39	4
Castagneti	-44	-45	1
Faggeti	-36	-42	6
Conifere del piano basale/collinare	32	21	11
Conifere del piano montano	21	6	15

Tab 1b - Valori di NEE di Gennaio-Marzo 2012 confrontati con quelli del periodo di riferimento 1996-2008, riportati come media per le 6 classi forestali caratteristiche delle foreste toscane. I valori negativi corrispondono ad una predominanza dei processi respiratori.