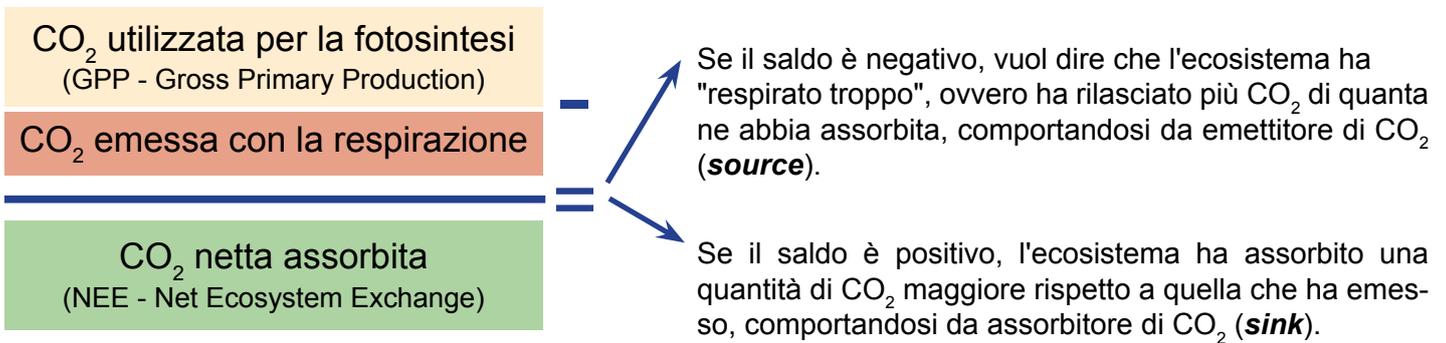
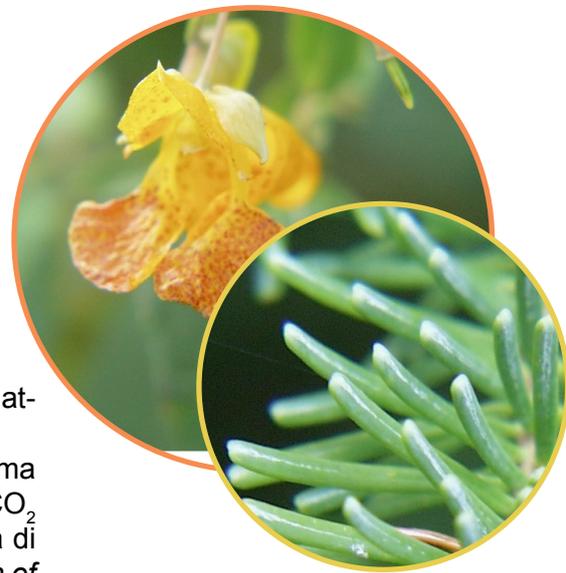


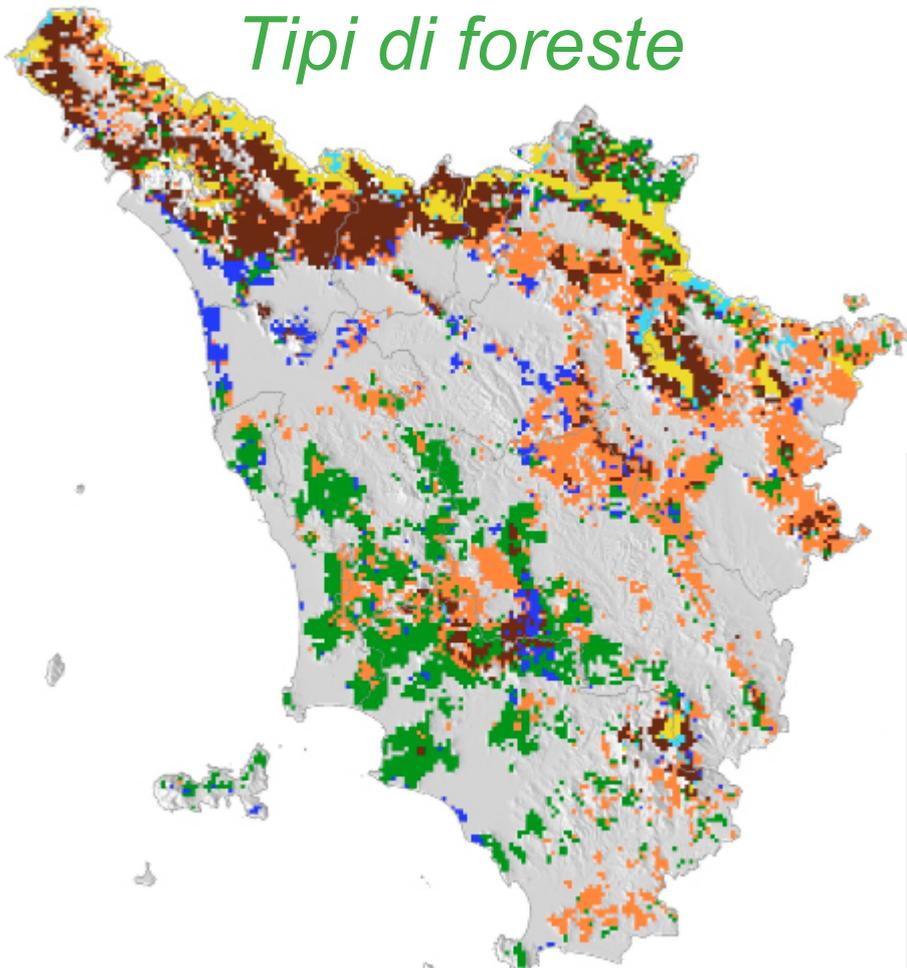
# Bollettino foreste

La vegetazione assorbe CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> utilizzata per la fotosintesi (GPP, *Gross Primary Production*) la quantità di CO<sub>2</sub> restituita all'atmosfera attraverso la respirazione (Reco, *Respiration of ecosystem*).



## 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<sub>2</sub> e acqua.

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

# Meteo e foreste toscane - Inverno 2014

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 2014 può essere definito dal punto di vista climatico come un trimestre fortemente anomalo.

Anomalie pluviometriche e termiche hanno caratterizzato quasi costantemente questi 90 giorni.

Mediamente sulla regione è piovuto circa **2.5 volte di più** del normale rispetto al periodo di riferimento

1996-2008 (Fig. 1). In particolare Gennaio e Febbraio sono stati i due mesi più piovosi, con punte di oltre +300% a Gennaio nei capoluoghi della costa settentrionale (Massa, Livorno e Pisa). Marzo, invece, ha fatto segnare deficit in metà delle maggiori città analizzate (Arezzo, Massa, Firenze, Pistoia e Siena), anche se non eccessivi; nelle altre città i surplus sono stati inferiori.

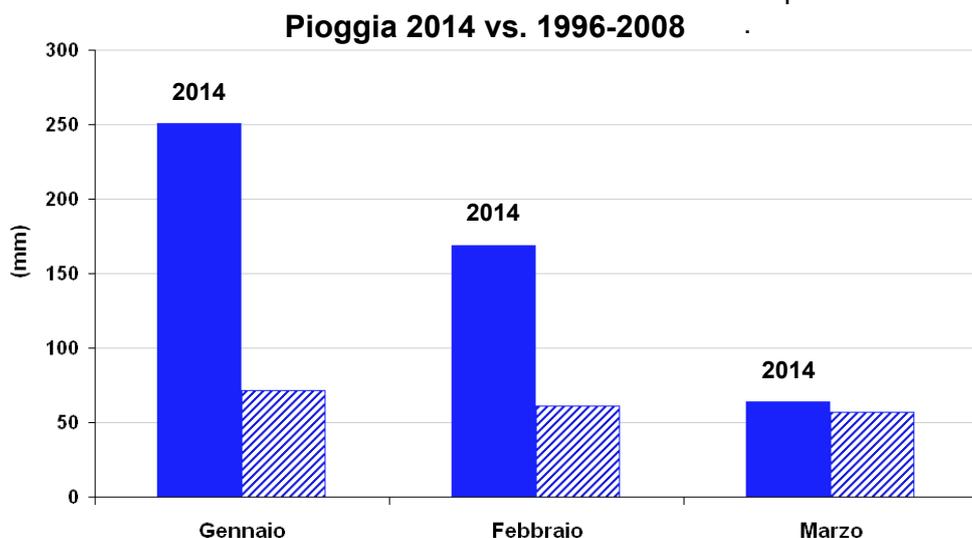


Fig. 1 - Cumulati mensili di pioggia dei mesi Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 rispetto al periodo 1996-2008.

## Temperature

Anche il regime termico ha subito un forte incremento durante i primi tre mesi del 2014, soprattutto per quanto riguarda le temperature minime.

In media le **massime** toscane sono risultate **1.8 °C più alte** rispetto ai valori del periodo di riferimento '96-'08. Il mese più caldo è stato Febbraio, con anomalie di +2.3 °C (Fig. 2) e punte di +3.7 °C a Firenze.

Le temperature **minime** medie regionali hanno su-

bito le anomalie maggiori, con **+2.3 °C** rispetto al periodo di riferimento e punte medie di quasi +4 °C a Febbraio (Fig. 3). Arezzo è risultato il capoluogo più caldo del trimestre con anomalie positive rispettivamente di quasi +5 °C a Gennaio, +6 °C a Febbraio e +3 °C a Marzo. Quest'ultimo mese è stato relativamente "più freddo" da inizio anno, anche se le uniche anomalie negative sono quelle di Arezzo e Livorno, con meno di 1 °C di anomalia negativa.

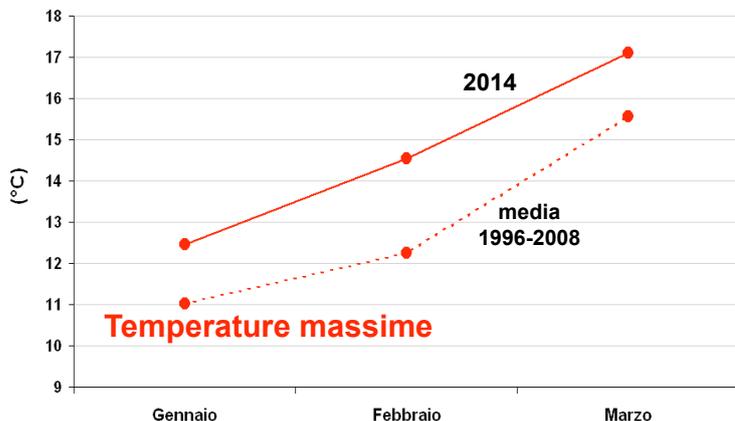


Fig. 2 - Valori medi di T max media dei mesi Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 rispetto al periodo 1996-2008.

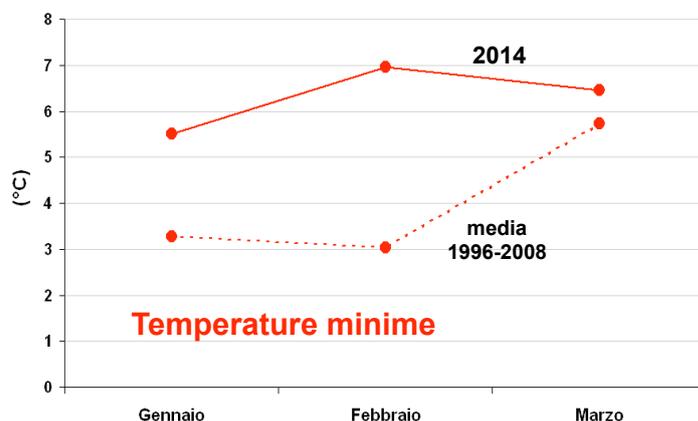
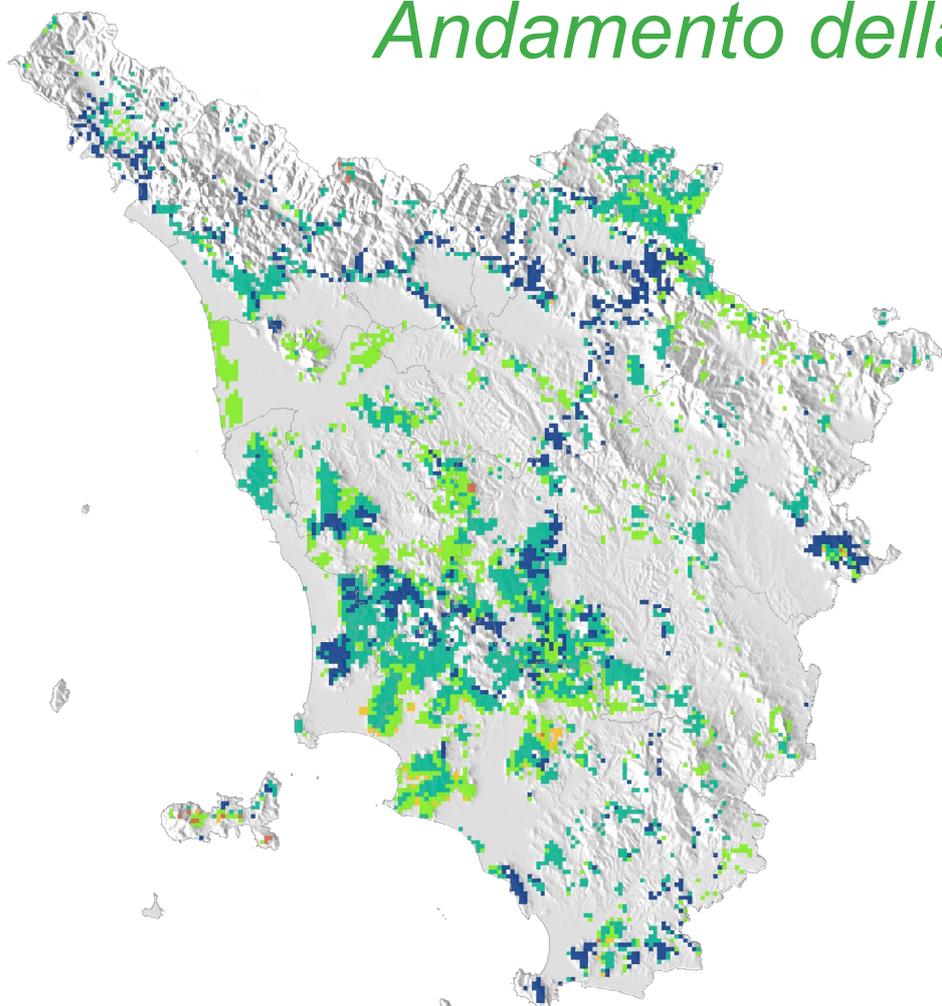


Fig. 3 - Valori medi di T min media dei mesi Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 rispetto al periodo 1996-2008.

# Andamento della produttività



La produttività primaria lorda (GPP) dei boschi toscani di questi primi tre mesi del 2014 è stata praticamente **ovunque superiore** rispetto a quella media del periodo '96-'08 (Fig. 4).

Fra le diverse tipologie forestali sempreverdi, che anche d'inverno mantengono una minima attività fotosintetica, quelle che hanno avuto il **maggiore incremento** sono state le **querce mediterranee** (Tab. 1a), mentre fra le specie decidue le variazioni medie rispetto al periodo di riferimento sono state più contenute. Probabilmente l'aumento della produzione è dovuto alle temperature più alte rispetto al periodo di riferimento che hanno contribuito ad **anticipare l'inizio del periodo vegetativo**.

## Variazione % GPP (2014 vs 96-08)

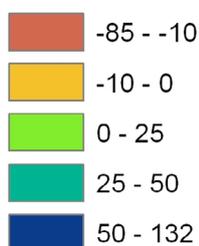


Fig. 4 – Variazione percentuale della GPP del trimestre Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 rispetto al periodo di riferimento 1996-2008.

**GPP =** quantità di CO<sub>2</sub> utilizzata per la fotosinesi (GPP, *Gross Primary Production*)

Classe forestale	GPP 2014 (tC km <sup>-2</sup> )	GPP media 1996-2008 (tC km <sup>-2</sup> )	Differenza di produttività (tC km <sup>-2</sup> )
Querce sempreverdi	247	191	56
Querce decidue	9	7	2
Castagneti	1	0.8	0.2
Faggete	9	7	2
Conifere del piano basale/collinare	226	182	44
Conifere del piano montano	172	137	35

Tabella 1a - Valori di GPP di Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 confrontati con quelli del periodo 1996-2008, riportati come media per le 6 classi forestali caratteristiche delle foreste toscane.

# Andamento degli assorbimenti

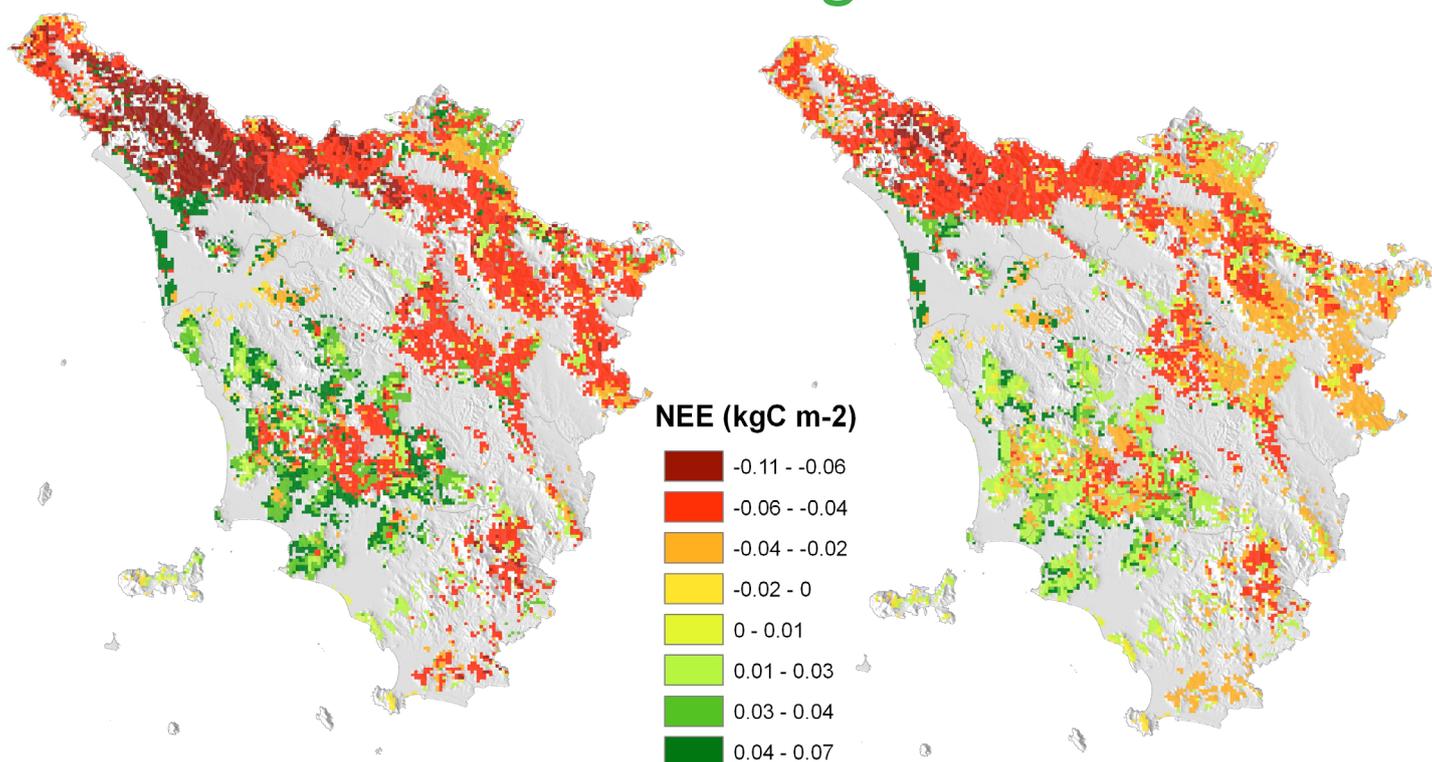


Fig. 5a - NEE (espressa in KgC m<sup>-2</sup>) del trimestre Gennaio-Febbraio-Marzo 2014.

Fig. 5b - NEE media del trimestre Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 del periodo 1996-2008.

Per questi tre mesi il modello, per quanto riguarda la NEE (Figg. 5a e 5b), ovvero il flusso di carbonio netto di tutto l'ecosistema, riporta per le specie **sempreverdi un incremento** dei processi di accumulo rispetto al trimestre di riferimento '96-'08 ed una **contrazione per le caducifoglie** (Tab. 1b).

Entrambi i fenomeni sono ragionevolmente determinati dalle particolari condizioni meteo che si sono registrate in questo periodo e che probabilmente hanno favorito i processi fotosintetici per quanto riguarda la prima tipologia di piante e i processi respirativi nel secondo caso.

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

Classe forestale	NEE 2014 (tC km <sup>-2</sup> )	NEE media 1996-2008 (tC km <sup>-2</sup> )	Differenza di flusso netto (tC km <sup>-2</sup> )
Querce sempreverdi	37	26	11
Querce decidue	-49	-39	-10
Castagneti	-59	-45	-14
Faggeti	-48	-42	-6
Conifere del piano basale/collinare	29	21	8
Conifere del piano montano	16	6	10

Tabella 1b - Valori di NEE di Gennaio-Febbraio-Marzo 2014 confrontati con quelli del periodo 1996-2008, riportati come media per le 6 classi forestali caratteristiche delle foreste toscane. I valori negativi corrispondono ad una predominanza dei processi respiratori.

L'andamento della NEE Gennaio-Marzo, dal 1996 al 2014, divisa per tipologie forestali, mostra ancora più nettamente il comportamento opposto delle sempreverdi rispetto alle caducifoglie relativamente alla risposta alle anomalie termo-pluviometriche del trimestre (Fig. 6).

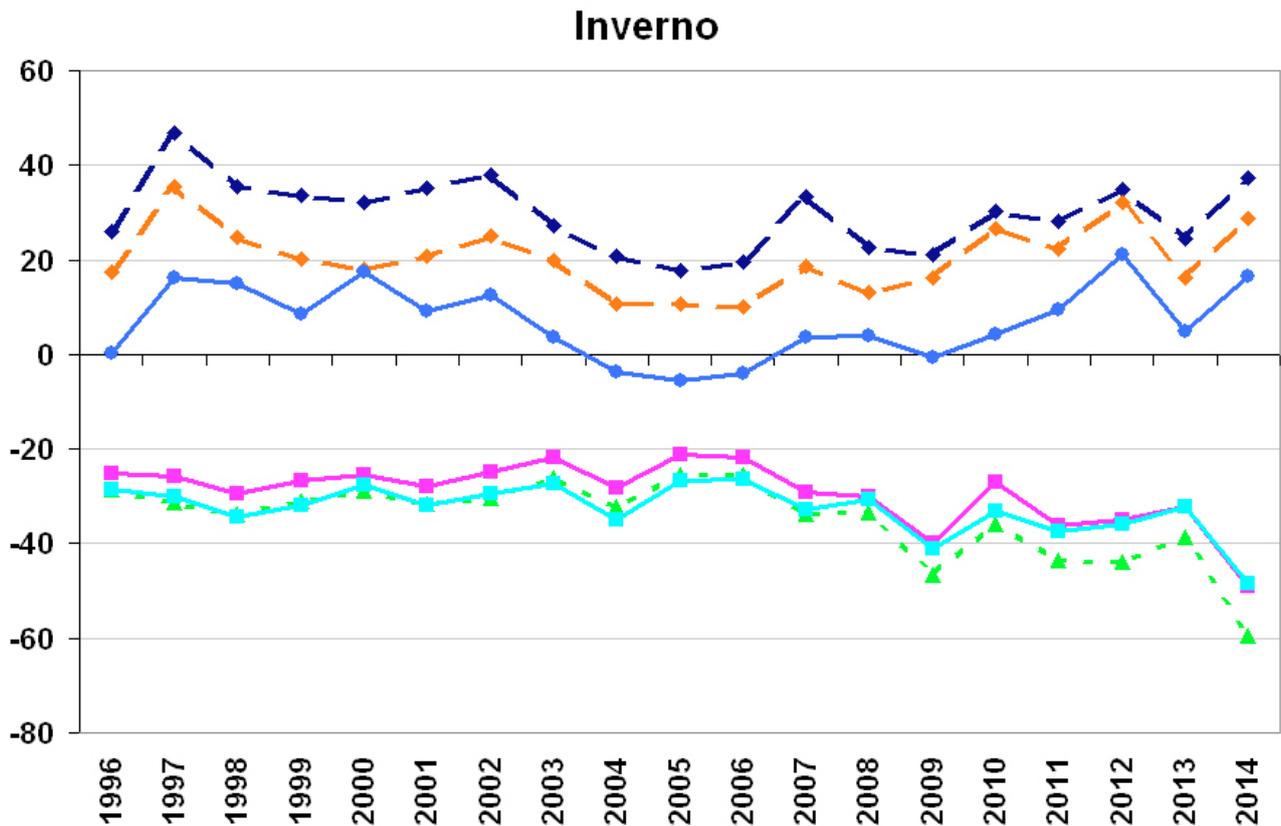


Fig. 6 – Andamento della NEE media del trimestre Gennaio-Marzo dal 1996 al 2014 per tipologie forestali.

