Flussi turbolenti in eddy covariance di CO_2 e CH_4 nel sito artico di Ny Ålesund

A.Donateo[1], G.Pappaccogli[1], M.Mazzola[2], S.Decesari[3], D. Famulari[4]

[1] Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR), Lecce, Italy
[2] Istituto di Scienze Polari (ISP-CNR), Bologna, Italy
[3] Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR), Bologna, Italy
[4] Istituto di Bioeconomia (IBE-CNR), Bologna, Italy

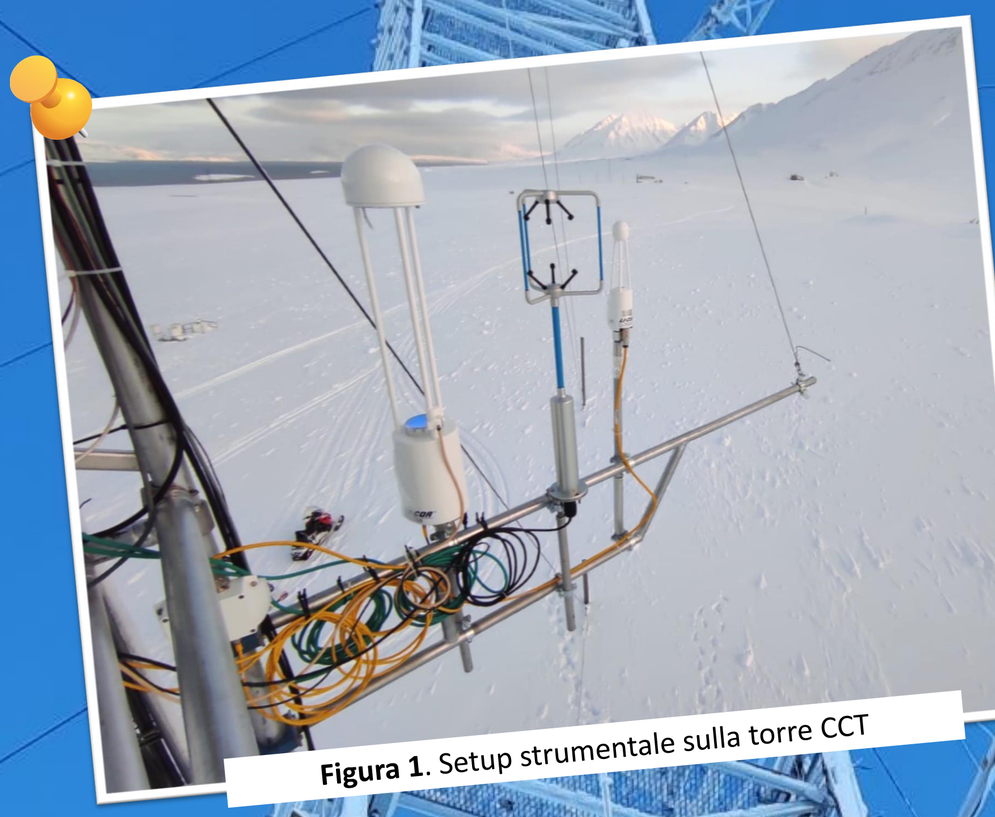

Figura 1. Setup strumentale sulla torre CCT

Setup Strumentale - Eddy Covariance

I flussi turbolenti di CO_2 e CH_4 sono stati misurati in eddy covariance (EC). Il sistema consiste di un anemometro sonico tridimensionale (WindMaster Pro, Gill), un analizzatore di metano (LI-7700, LI-COR) e un analizzatore di gas infrarossi (LI-7500A, LI-COR) (**figura 1**). Tutti i dati sono stati registrati a 20 Hz tramite un'unità di interfaccia SMART Flux (LI-7550, LI-COR). Il sistema di misura è installato presso "Amundsen-Nobile" Climate Change Tower (CCT) ad una quota di 15 m sul livello del terreno. Le misure sono iniziate il 9 aprile 2021 è sono tuttora in corso. I flussi turbolenti sono stati calcolati su 30 minuti utilizzando EddyPro® (LI-COR). L'elaborazione dei dati grezzi ha incluso (1) rotazione delle coordinate (planar fit), (3) detrending lineare (4) correzioni spettrali e (5) correzione WPL per compensare le fluttuazioni di densità dell'aria. I flussi a 30 min hanno subito un controllo di qualità basato sulla stabilità atmosferica e la turbolenza sviluppata.

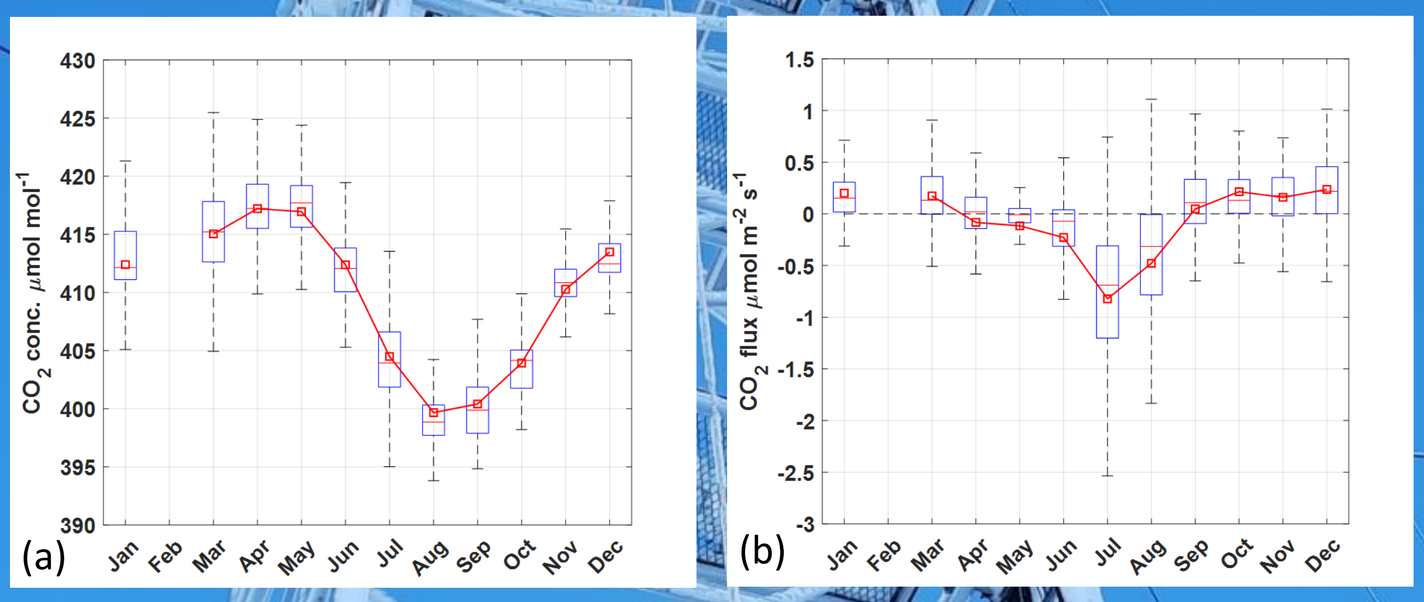

Figura 2. Box plot per a) la concentrazione e b) i flussi turbolenti di CO_2 . In rosso il valore medio

Anidride Carbonica (CO_2)

La concentrazione media (mixing ratio) di CO_2 (**figura 2a**) è pari a 411 ppm (± 7 ppm, st. dev.). I valori del flusso di CO_2 è quasi nullo per la gran parte dell'anno (**figura 2b**), durante i mesi estivi crescono i flussi in assorbimento (negativi) dovuti alla ripartenza dell'attività fotosintetica. Sul periodo di misura il flusso turbolento di CO_2 ha un valore medio di -0.15 μmol/m²s (mediana -0.006 μmol/m²s). Questi risultati attestano che il sito di misura si comporta da pozzo di CO_2 anche se si sono osservati importanti fenomeni di emissione a scale temporali più brevi.

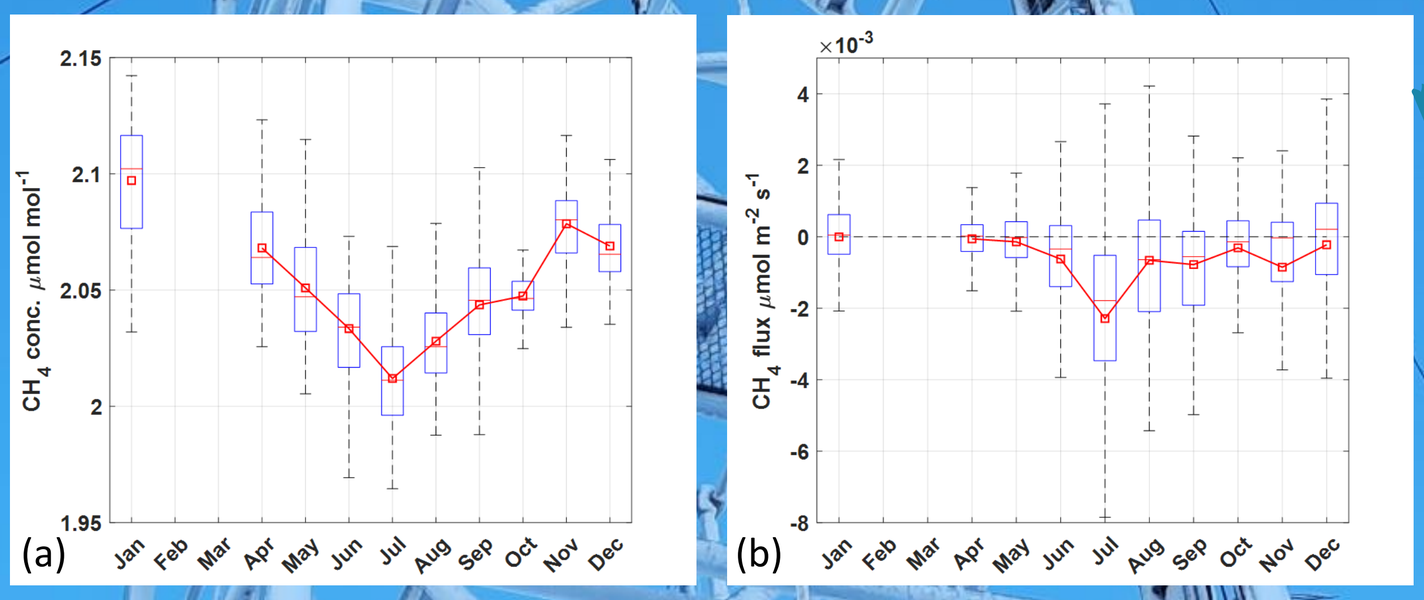

Figura 3. Box plot per a) la concentrazione e b) i flussi turbolenti di CH_4. In rosso il valore medio

Metano (CH_4)

La concentrazione media (mixing ratio) di CH_4 (**figura 3a**) è pari a 2.05 ppm (0.03 ppm, st. dev.) mentre il flusso turbolento di CH_4 (**figura 3b**) oscilla intorno a valori nulli nei mesi invernali, mentre tende ad assumere valori negativi (in assorbimento) quando il manto nevoso scompare. In particolare, il flusso ha un valore medio pari a -7.9×10^{-4} μmol/m²s (mediana -3.5×10^{-4} μmol/m²s). Pertanto, il sito di misura agisce prevalentemente come pozzo per il CH_4, nel periodo di misura.

Ciclo Giornaliero

I flussi di assorbimento (negativi) si osservano prevalentemente durante il periodo estivo (giugno-settembre) sia per la CO_2 che per il CH_4, mentre flussi molto vicini allo zero si sono osservati durante il periodo autunno-inverno. In **figura 4** e **5** è riportato il ciclo diurno medio del flusso di CO_2 e CH_4 durante l'intero periodo di acquisizione dei dati.

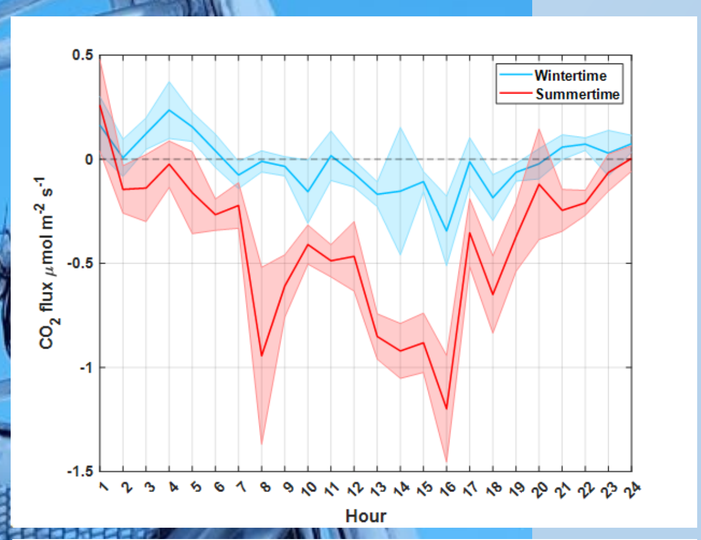

Figure 4. Trend giornaliero per i flussi di CO_2 separando i casi in periodo invernale e periodo estivo

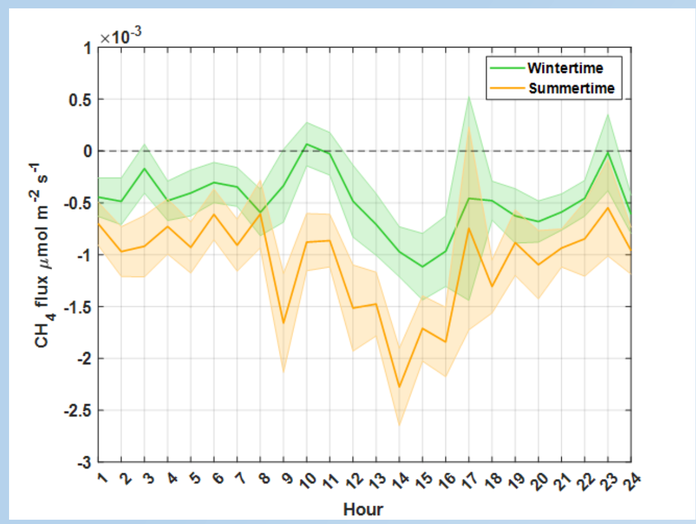

Figure 5. Trend giornaliero per i flussi di CH_4 separando i casi in periodo invernale e periodo estivo

@ a.donateo@isac.cnr.it

1° Conferenza Nazionale ICOS – Italy, Roma, 27-28 Settembre