

Integrazione degli strumenti iperspettrali JB nelle reti di monitoraggio flussi

T. Julitta¹, A. Burkart¹, P. K. Campbell², R. Colombo³, E. Cremonese⁴, A. Damm⁵, T. El-Madany⁶, J. Gamon⁷, R. Juszczak⁸, M. Honkanen⁹, F. Huemmrich², M. Migliavacca⁵, M. Aurela⁹, U. Rascher¹¹, M. Roland¹², M. Rossini³, D. Schuettemeyer¹³, J. Segers¹², P. Pellikka¹⁴, H. Tømmervik¹⁵, J. Heiskanen¹⁴, D. Papale¹⁶

Affiliazione

- 1 JB Hyperspectral Devices GmbH, Düsseldorf, Germany
- 2 NASA Goddard Space Flight Center. Green Belt, USA
- 3 University of Milano Bicocca, Milano, Italy
- 4 Environmental Protection Agency Aosta Valley, Aosta, Italy
- 5 University of Zurich. Zurich, Switzerland
- 6 Max Plank Institute for Biogeochemistry. Jena, Germany
- 7 University of Lincoln Nebraska, Lincoln, USA
- 8 Poznan University of Life Sciences, Poznan, Poland
- 9 Finnish Meteorological Institute, Sodankylä Finland
- 10 European Commission, Joint Research Centre. Ispra, Italy
- 11 Forschungszentrum Jülich. Jülich, Germany
- 12 University of Antwerp. Antwerpen, Belgium
- 13 European Space Agency, ESTEC. Noordwijk, the Netherlands
- 14 University of Helsinki. Helsinki, Finland
- 15 Norwegian Institute for Nature Research. Trondheim, Norway
- 16 University of Tuscia, DIBAF. Viterbo, Italy

Abstract

La spettroscopia di campo fornisce un importante link tra i dati di flusso e il telerilevamento satellitare, consentendo di scalare le informazioni locali. Gli strumenti JB (FloX e RoX) sono strumenti iperspettrali ideati per il monitoraggio di lungo termine delle proprietà ottiche delle superficie e acquisiscono dati in continuo con routine standardizzate. Sono stati impiegati negli ultimi anni per misure su diversi ecosistemi in tutto il mondo (es. foreste, campi agricoli e pascoli di alta quota), insieme alla catena di elaborazione dei dati open source già implementata, gli strumenti forniscono una preziosa opportunità e una base per migliorare l'integrazione del telerilevamento ottico di prossimità con le infrastrutture di ricerca. Un primo sforzo è stato fatto per rendere disponibile alla comunità scientifica sotto licenza CC-BY i dati raccolti in 12 siti eddy covariance in Europa e Stati Uniti.

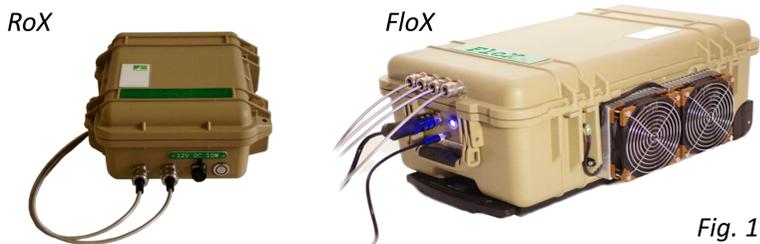


Fig. 1

FloX e RoX sono sistemi automatici di spettroscopia di campo a doppio campo visivo realizzati per acquisire lunghe serie temporali di radianza iperspettrale upwelling e downwelling nell'intervallo spettrale VIS-NIR. 55 sistemi FloX e 30 RoX sono operativi nel 2022 e distribuiti su diversi ecosistemi (colture, praterie e foreste). La maggior parte di essi è installata in prossimità di stazioni eddy covariance.

- R** L'elaborazione dei dati è open source e interamente basata su R
- Conversione dei dati da grezzi a radianza
 - Calcolo della riflettanza spettrale
 - Calcolo di indici spettrali (SIF per FloX)
 - Quality flags per filtraggio automatico della serie temporale

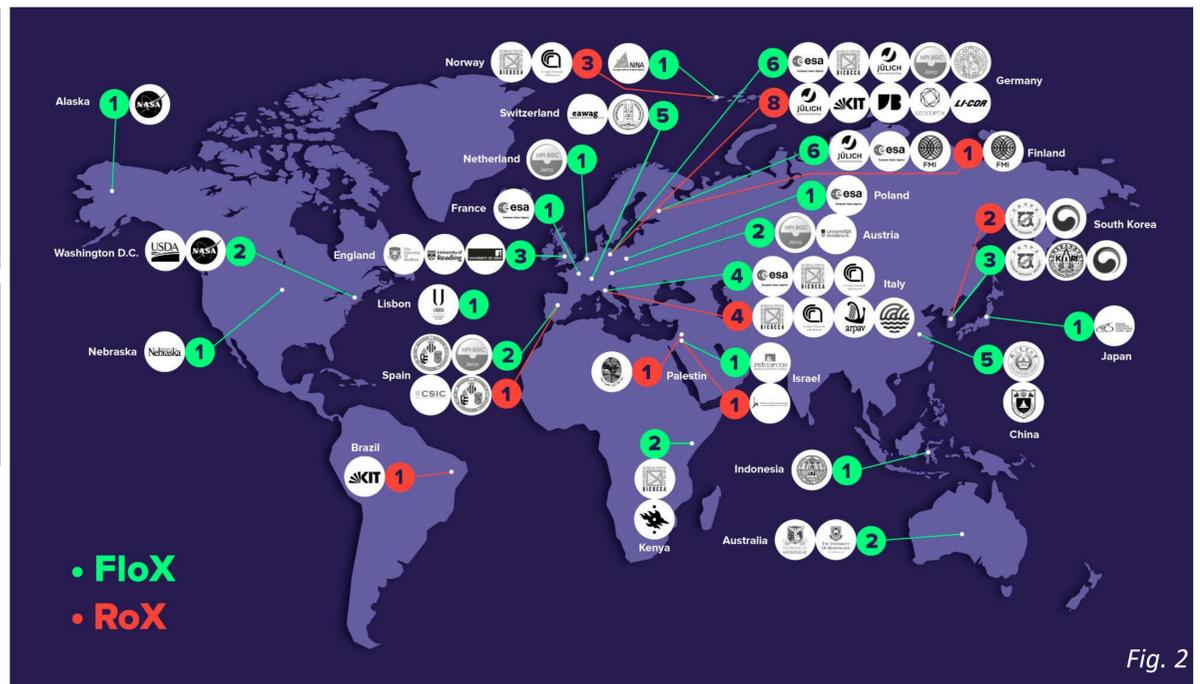


Fig. 2

FluX Network Integration

L'attività in corso mira a includere le variabili derivate da RoX e FloX in Fluxnet. Sono stati selezionati dodici siti, che coprono diverse ecosistemi e con una diversa copertura temporale. 12 variabili (indici di vegetazione) sono state selezionate e già disponibili.

VARIABLE NAME	UNIT	DESCRIPTION
NDVI	[-]	Normalized Difference Vegetation Index
PRI	[-]	Photochemical Reflectance Index
MTCI	[-]	Meris Terrestrial Chlorophyll Index
SR	[-]	Simple ratio
EVI	[-]	Enhanced Vegetation Index
REP	nm	Red Edge Position
TCARI	[-]	Transformed Chlorophyll Absorption in Reflectance Index
REDCI	[-]	Red Edge Chlorophyll Index
mCRI	[-]	Carotenoid reflectance Index
NIRv	W m ⁻² sr ⁻¹ nm ⁻¹	Near InfraRed vegetation index
SPEC_RED_REFL	[-]	Reflectance Red region
SPEC_NIR_REFL	[-]	Reflectance NIR region



Fig. 3

I dati sono filtrati in base a criteri di qualità e aggregati temporaneamente su base 30 minuti, con errore standard associato.

Un esempio dell'andamento diurno dei dati iperspettrali (temporaneamente e spettralmente aggregati) è riportato nella figura 3.

Nella figura 4 è rappresentata la serie temporale di 4 anni di dati misurati da sistema FloX presso il sito di Lincoln Nebraska.

Site name	ID	Country	JB Device	From	to	target	distance	TOC
Torgnon	IT-Tor	Italy	RoX	2018	now	Grassland	2.5 m	
Davos	CH-Dav	Switzerland	FloX	2021	now	Needle leaf forest	20 m	
Selhausen	DE-RuS	Germany	FloX	2020	now	Crops	2.5 m	
San Rossore 2	IT-SR2	Italy	FloX	2022	to come	Pine Forest	15 m	
Sodankylä	FI-Sod	Finland	FloX	2021	Now	Spruce forest	10 m	
Brasschaat	BE-Bra	Belgium	FloX	2021	Now	Broadleaf forest	25 m	
Gebese	DE-Geb	Germany	FloX	2019	2019	Wheat	2 m	
Rzecin	PL-wet	Poland	FloX	2018	2019	Peatland	2m	
Majadas	ES-Abr	Spain	FloX	2018	Now	Grass and Tree	2- 10 m	
Adventdalen	SJ-Adv	Svalbard	FloX	2019	Now	Grass	2 m	
SERC	US-xSE	US	FloX	2020	now	Broadleaf forest	25m	
Lincoln- Nebraska	US-Ne3	US	FloX	2018	now	Corn	3m	

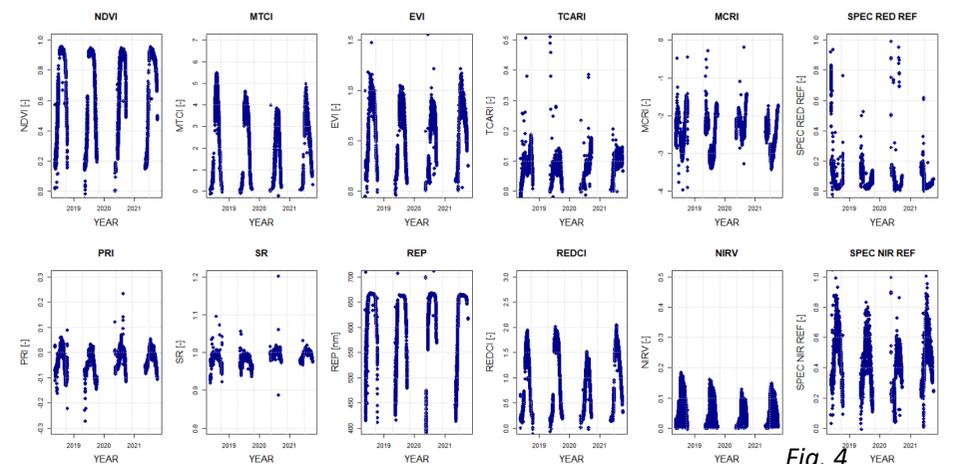


Fig. 4

Prospettive future

- L'obiettivo è quello di rendere disponibili le variabili di interesse per la comunità scientifica derivanti da dati telerilevamento ottico di prossimità all'interno di infrastrutture di ricerca.
- Particolare attenzione è rivolta alla definizione dei metadati necessari a rendere interpretabili le variabili selezionate.
- Un team di scienziati esperti è in fase di definizione al fine di stilare delle linee guida per set up strumentale, caratteristiche tecniche strumentali, requisiti di processamento del dato, non solo considerando strumenti JB, ma per poter accogliere dati di diversa origine.
- Una proposta FLUXNET Co-op è stata appena sottomessa al fine di approfondire l'argomento e di permettere uno scambio interno all comunità scientifica
- I dati raccolti dagli strumenti JB presso stazioni di monitoraggio a lungo termine verranno continuamente aggiornati e resi disponibili su European Fluxes Database Cluster

CONTATTI: website: www.jb-hyperspectral.com | mail: info@jb-hyperspectral.com | twitter: @JBHyperspectral