

Attività modellistiche in 2 siti del parent site LTER IT19 (Ambienti di Alta quota delle Alpi Occidentali)

U. Morra di Cella, E. Cremonese, G. Filippa

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta
ARPA VdA

Bologna 22 Maggio 2014 NEXTDATA - Incontro modelli



- Prateria subalpina - Tellinod IT19-005-T
- Lariceto subalpino - Tronchaney IT19-006-T

- Tellinod IT19-005-T (Torgnon - Aosta Valley)
- Prateria subalpina (2160 m asl)
- pascolo abbandonato in ricolonizzazione
- sito ARPA
- collaborazioni: UNITO, UNIMIB, Innsbruck Univ, ...



Nardus stricta L., 35%,
Festuca nigrescens All., 11%,
Arnica montana L., 8%,
Carex sempervirens Vill., 5%,
Trifolium alpinum L., 4%



- Tronchaney IT19-006-T (Torgnon - Aosta Valley)
- Lariceto subalpino (2100 m asl)
- sito ARPA
- collaborazioni: UNITO, UNIMIB, ...



processi ecosistemici indagati

- **fenologia** della vegetazione (osservazioni in campo, phenocam, misure di NDVI)
- **ciclo del carbonio** e produttività (flussi di CO₂ con EC, dinamica C nel suolo con lisimetri, misure meteo)
- relazione **neve - fenologia - ciclo del carbonio**

approcci modellistici utilizzati

- **modelli fenologici**: simulare sviluppo fenologico primaverile ed autunnale in funzione di driver meteo (T, neve, RH, radiaz, fotoperiodo)
- **Light use efficiency (LUE) models**: simulare produttività (GPP) in funzione di driver meteo e indici radiometrici
- relazione **neve - fenologia - ciclo del carbonio**

Modelli fenologici

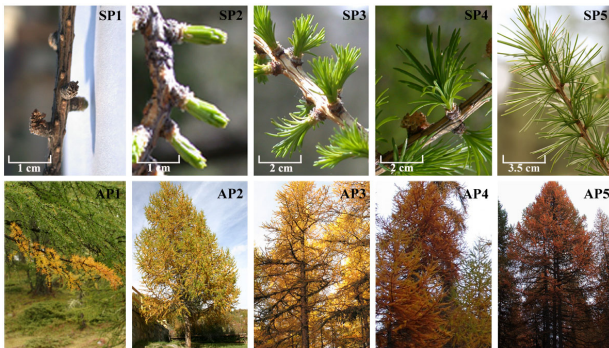
- modelli empirici (e.g. SW, GSI) per simulare ciclo fenologico in funzione di driver meteo (T, neve, RH, radiaz, fotoperiodo)



Figure : ciclo fenologico larice

Modelli fenologici

- modelli ottimizzati/calibrati con *i*) osservazioni a terra di eventi specifici (e.g. budburst, senescenza) ii) timeseries di indici di vegetazione da webcam



Spring Phases (SP)

- SP1 = unexpanded buds
- SP2 = budburst [B_{GS}], needles length < 1cm
- SP3 = needles elongation, length: 1-3 cm
- SP4 = needles unfolding, length > 3 cm
- SP5 = needles fully expanded

Autumn Phases (AP)

- AP1 = yellow spot decolouration
 - AP2 = green to yellow
 - AP3 = yellow [E_{GS}]
 - AP4 = yellow to red
 - AP5 = red
- AP2-AP5: } decolouration spread on the whole crown

Modelli fenologici

- modelli ottimizzati/calibrati con *i*) osservazioni a terra di eventi specifici (e.g. budburst, senescenza) *ii*) timeseries di indici di vegetazione da webcam

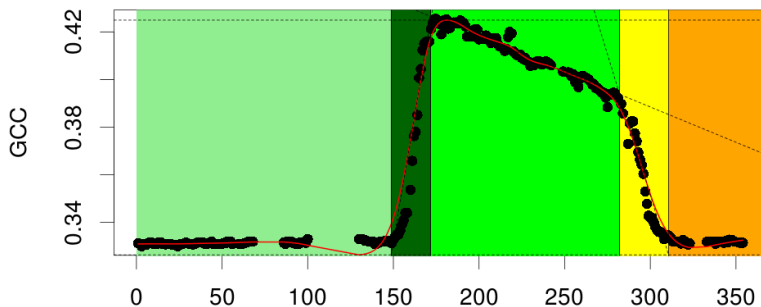


Figure : phenocam green index (GCC) timeseries, 2013 larch site

Modelli fenologici

- obiettivi: *i) testare modelli predittivi ii) comprendere il ruolo delle diverse variabili in ambiente forestale e grassland (e.g. photoperiod, TA vs Tsoil)*

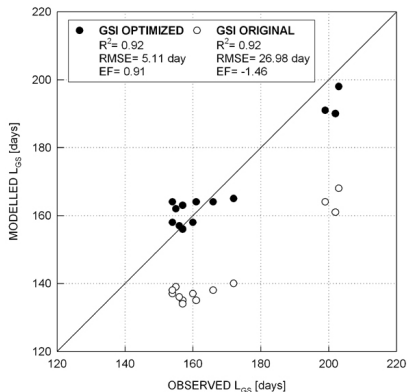


Figure : larch growing season Length (LGS) obs vs mod (Migliavacca et al 2008)

Modelli fenologici

- obiettivi: *i)* testare modelli predittivi *ii)* comprendere il ruolo delle diverse variabili in ambiente forestale e grassland (e.g. photoperiod, TA vs Tsoil)

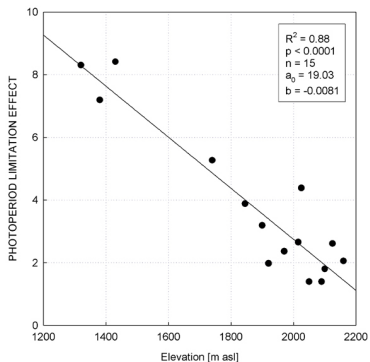


Figure : ruolo del fotoperiodo in senescenza nel larice a diverse quote (Migliavacca et al 2008)

LUE models

- modelli empirici per simulare la produttività primaria lorda (**GPP**) a partire da **indici di vegetazione** (e.g. NDVI, PRI) e **dati meteo** (e.g. PAR, TA, VPD)
- **GPP** = $\epsilon_{max} \times (aVI + b) \times PAR \times f(VPD) \times f(TA)$



Figure : EC e NDVI measurement systems

LUE models

- modelli ottimizzati/calibrati con dati di **GPP** calcolati a partire da misure EC

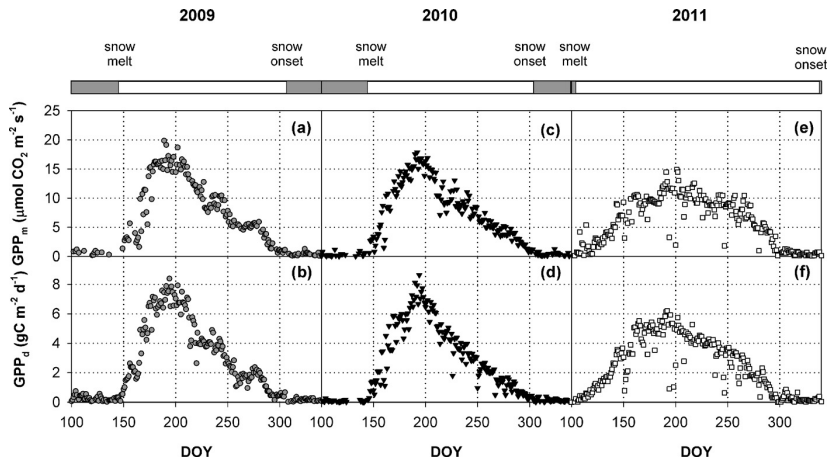


Figure : GPP data at grassland site (Rossini et al. 2013)

LUE models

- **NDVI** e meteo misurati on site

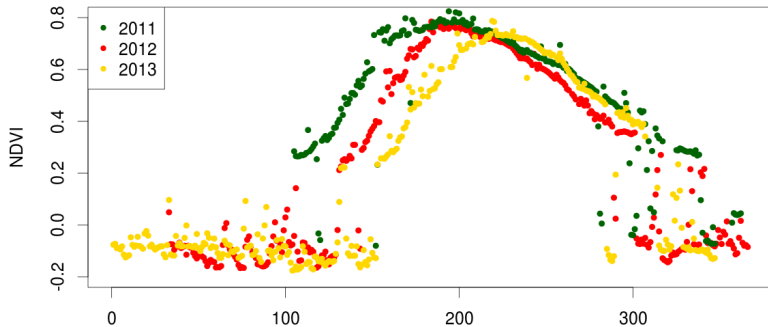


Figure : NDVI data at grassland site

LUE models

- obiettivi: i) **testare VI** nello sviluppo di modelli LUE ii) **spazializzazione GPP**

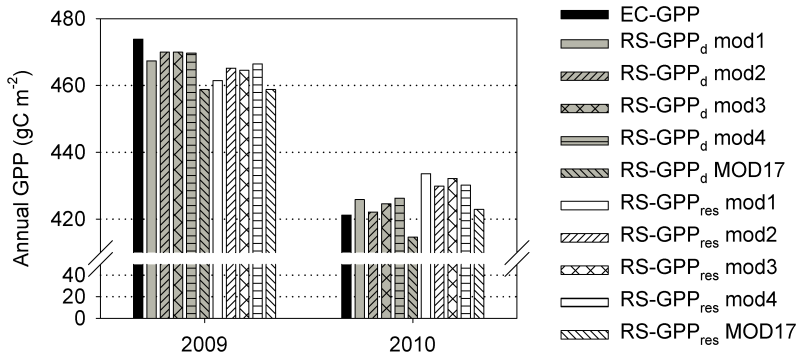


Figure : GPP cumulata annuale osservata e modellata (Rossini et al. 2013)

snow-pheno-C cycle

- obiettivo: comprendere relazioni tra snowmelt (SM) - fenologia - ciclo del C

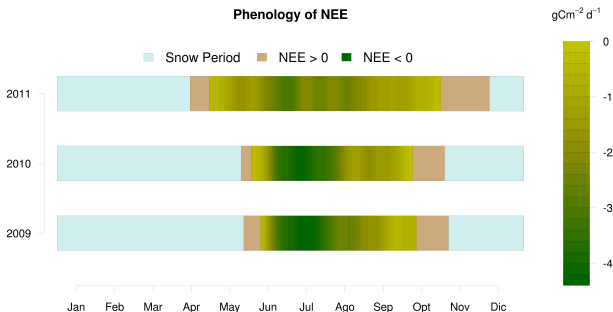


Figure : impatto SM 2011 su NEE (Galvagno et al. 2013)

snow-pheno-C cycle

- obiettivo: comprendere relazioni tra snowmelt (SM) - fenologia - ciclo del C

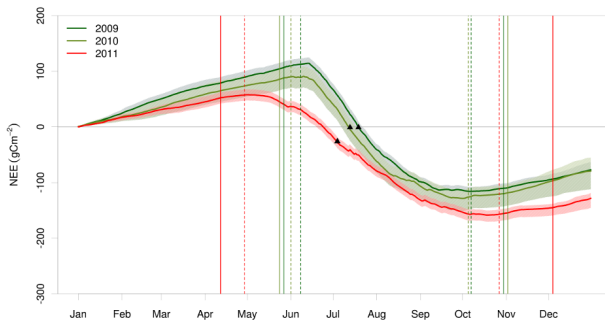


Figure : impatto SM 2011 su NEE cumulato annuale (Galvagno et al. 2013)

snow-pheno-C cycle

- analisi modellistica delle relazioni tra SM, warming e inizio del sequestro (CUP): **delay SM-CUP in siti ad alta quota è meno sensibile a SM**

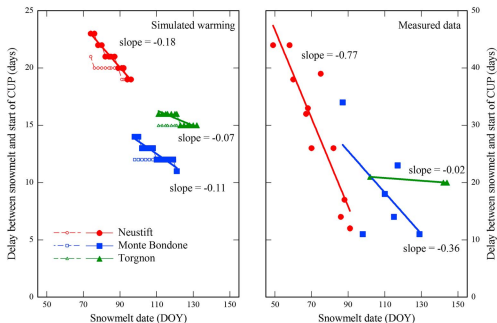


Figure : Time delay between snowmelt date and the start of the carbon uptake period (CUP) based on simulated warming using (left) climatological drivers and (right) as measured during the study period (Wohlfahrt et al. 2013)

snow-pheno-C cycle

- idea di accoppiare approccio sperimentale (**snow manipulation**) e approccio modellistico (**O-CN land surface model**) per indagare l'impatto dello snow melt su processi fisiologici e dinamiche C e N nel suolo
- proposal in preparation Innsbruck University e Max Planck Institute for Biogeochemistry
- 2015-2016



- utilizzo di dati da scenari climatici
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spazializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie

- **utilizzo di dati da scenari climatici**
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spazializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie

- **utilizzo di dati da scenari climatici**
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spazializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie

- utilizzo di dati da scenari climatici
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spzializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie

- utilizzo di dati da scenari climatici
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spazializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie

- utilizzo di dati da scenari climatici
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spazializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie

- utilizzo di dati da scenari climatici
 - ① TA, RH, neve, radiazione, ...
 - ② downscaling
- integrazione con attività NEXTSNOW su modelli neve
- applicazioni spazializzate di modelli pheno e LUE models
- modelli di distribuzione delle specie