

Sensori pianta per monitorare in tempo reale la crescita giornaliera in ricci di *C. sativa*



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Giulio Demetrio Perulli, Alexandra Boini, Brunella Morandi, Luca Corelli Grappadelli, Luigi Manfrini

DiSTAL-Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna

Castagneti sempre più in difficoltà...

Cambiamento climatico



Risorse sempre più limitate



Aumento dei costi di produzione



Mercato sempre più esigente
(qualità) e competitivo



Necessità di gestire i castagneti in maniera sempre più efficiente



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Castagno e fisiologia, quanto sappiamo?

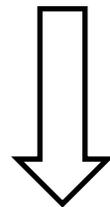


Gestire con efficienza significa conoscere anche la fisiologia di base del castagno

Quanto la conosciamo? → Limitatamente rispetto ad altre specie frutticole (melo, kiwi)
→ Maggior parte degli studi fisiologici eseguiti principalmente su cultivar portoghesi e spagnole → Clima differente!

Quanto invece è stato fatto su cultivar italiane? → Maggior parte degli studi (fisiologici) antecedenti anni 2000

Quanto conosciamo sullo sviluppo di crescita del riccio (i.e. del frutto)?



Cosa significherebbe conoscere lo sviluppo del riccio?

Quasi tutto su base esperienziale (osservazione...)

MA

- Preziosissima fonte di informazioni
- Specchio delle performances fisiologiche delle piante
- Custode e previsore della produzione

Obiettivi:

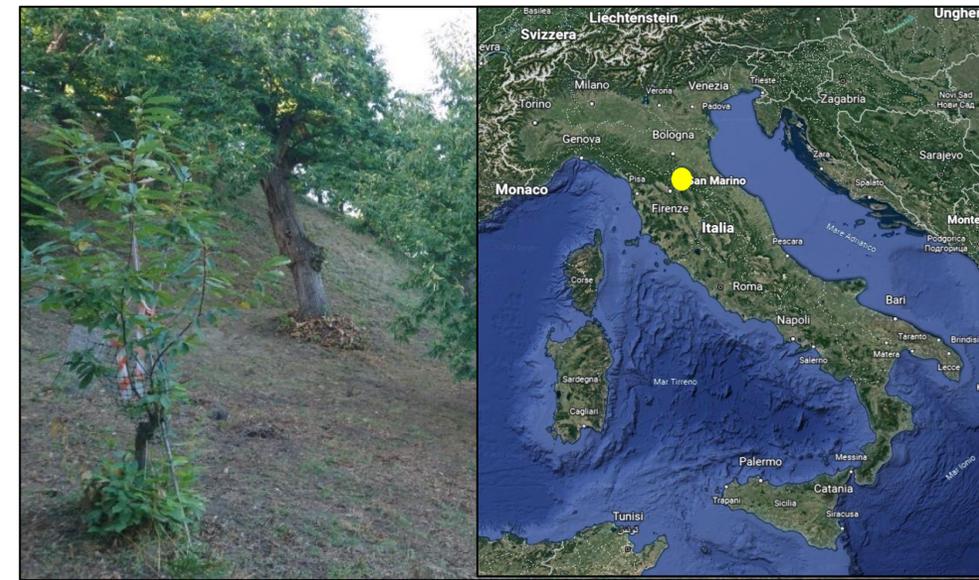
1. Caratterizzare e comprendere la fisiologia di base di crescita del riccio (stagionale, giornaliera, oraria) tramite utilizzo di sensoristica su base pianta
2. Quali sono i parametri climatici che la condizionano (possiamo sfruttarli razionalmente)?



Materiali e Metodi

Sperimentazione:

- Castagneto tradizionale (*C. sativa* Mill.; tipologia, "Marrone")
- Età piante (stimata): 150-200 anni
- Altitudine: 475 m s. l. m.
- Sito: Appennino Tosco-Emiliano (Monterenzio; BO)



Da 14 (4/7) a 112 (6/10) DAFB monitoraggio (cadenza settimanale) di 25 ricci in:

- Crescita stagionale (diametro; mm)
- Crescita stagionale (peso; g)
- Tasso di crescita giornaliero (AGR; mm riccio giorno⁻¹)
- Tasso di crescita giornaliero (AGR; g riccio giorno⁻¹)



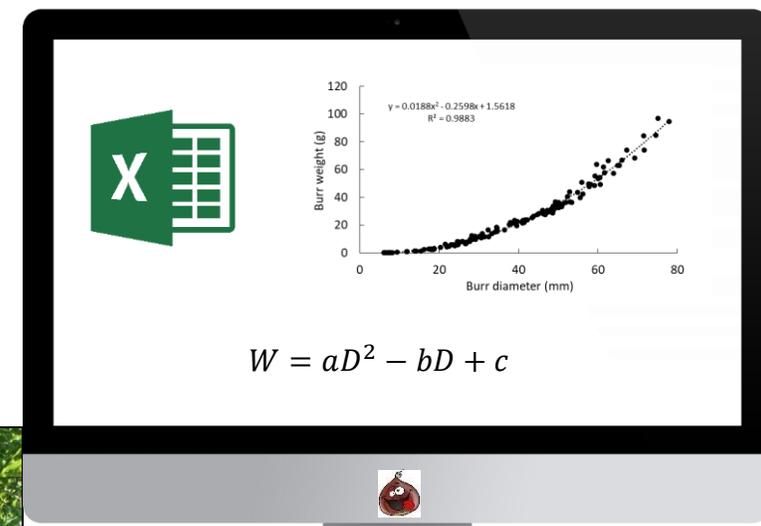
Parametri ambientali: PAR ($W m^{-2}$), velocità vento ($km h^{-1}$),
Temperatura aria ($^{\circ}C$); Umidità relativa (RH; %), Pluviometria (mm)



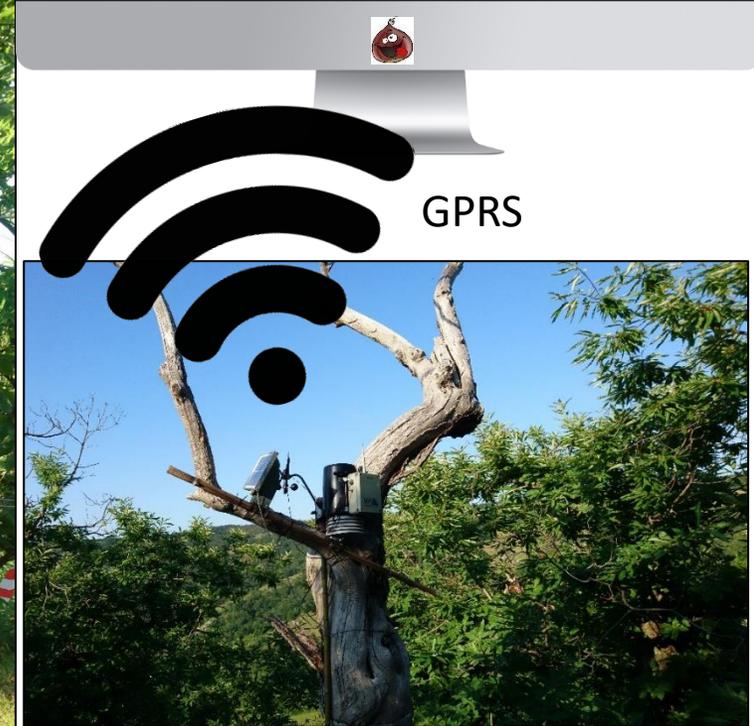
Materiali e Metodi

Da 14 DAFB a 112 DAFB monitoraggio (a cadenza oraria) di 8 ricci in :

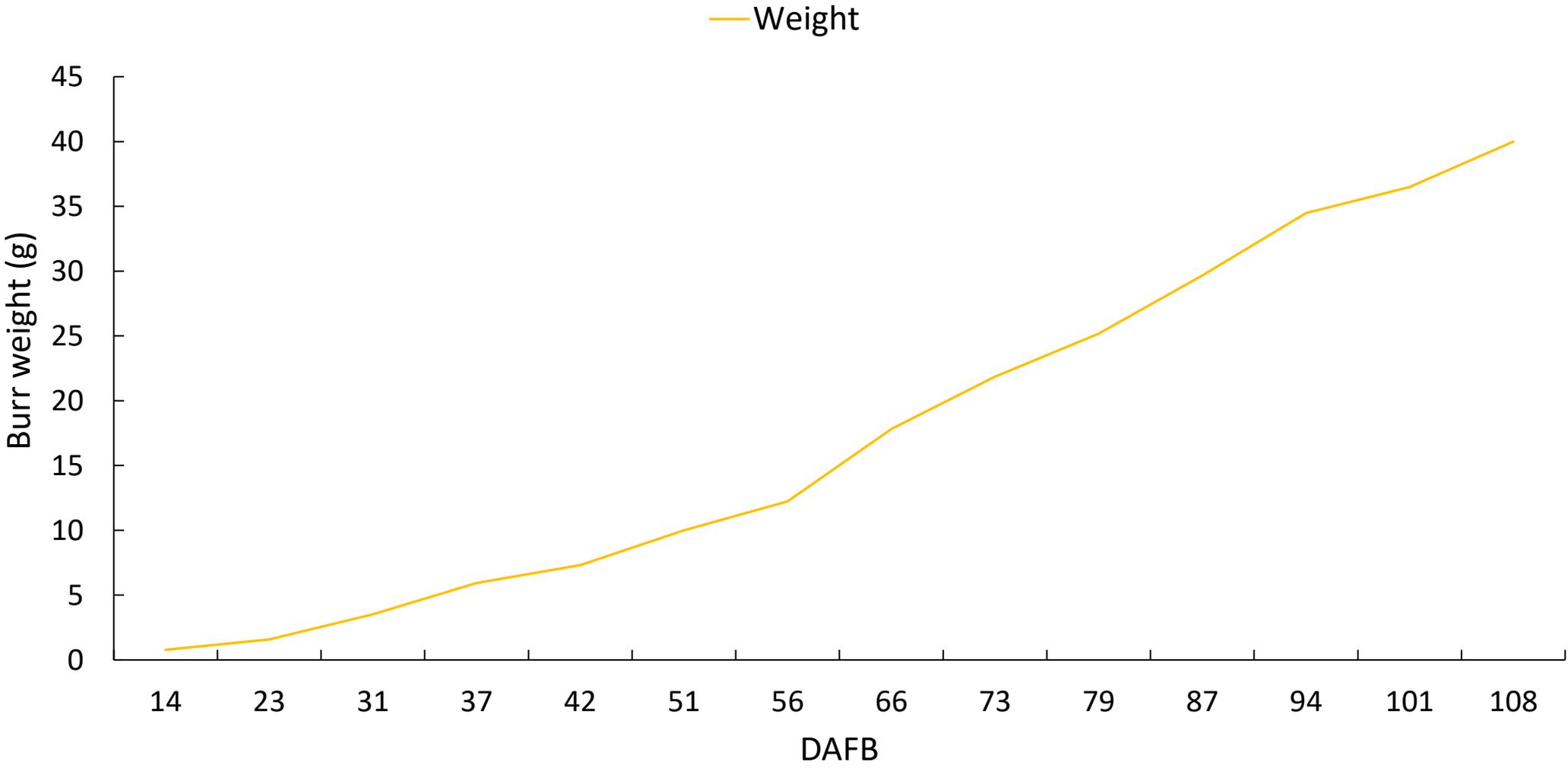
- Tasso di crescita orario (AGR_H , g riccio ora⁻¹)
- Crescita netta giornaliera (NG_D , g riccio giorno⁻¹)



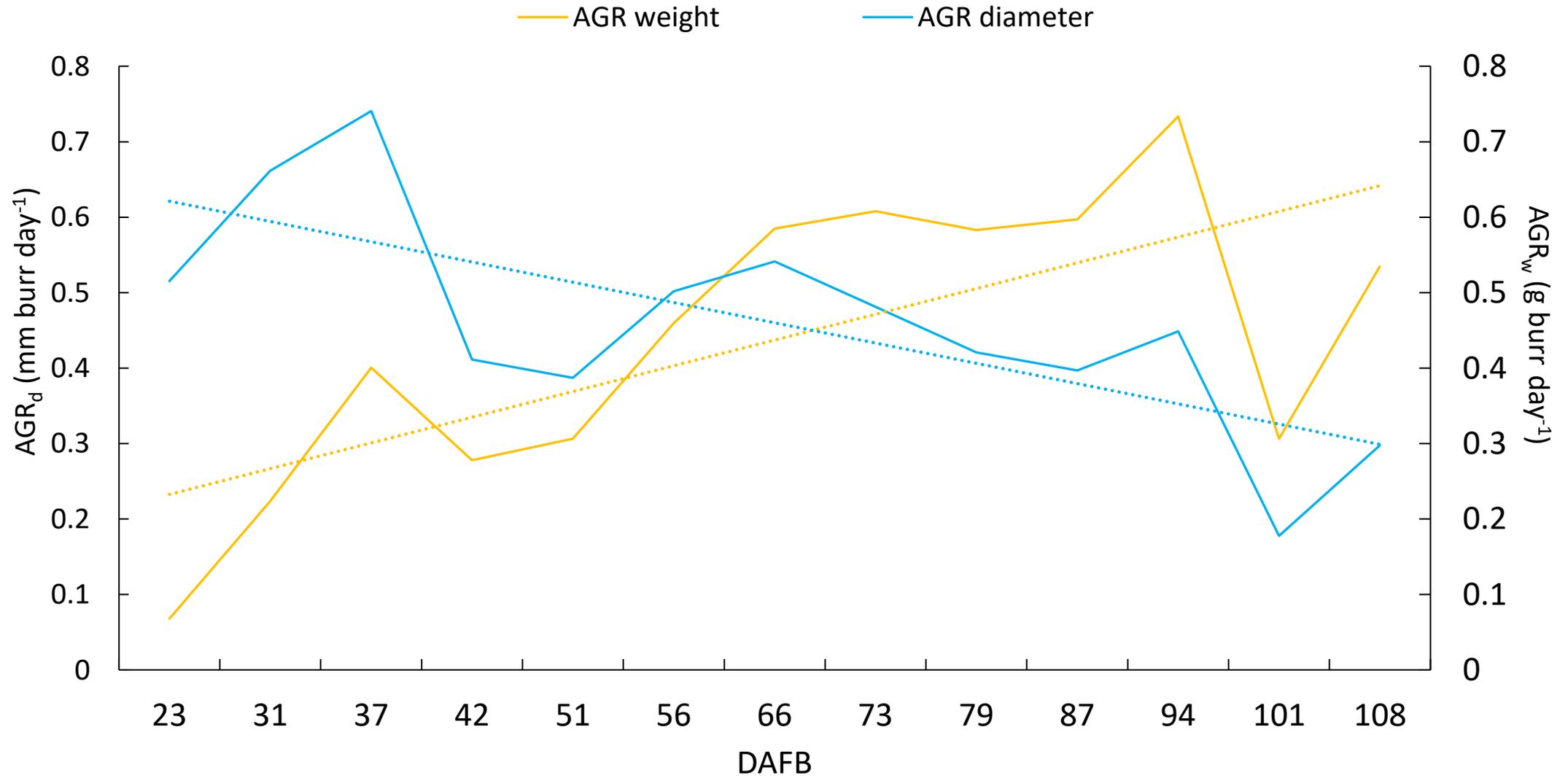
$$W = aD^2 - bD + c$$



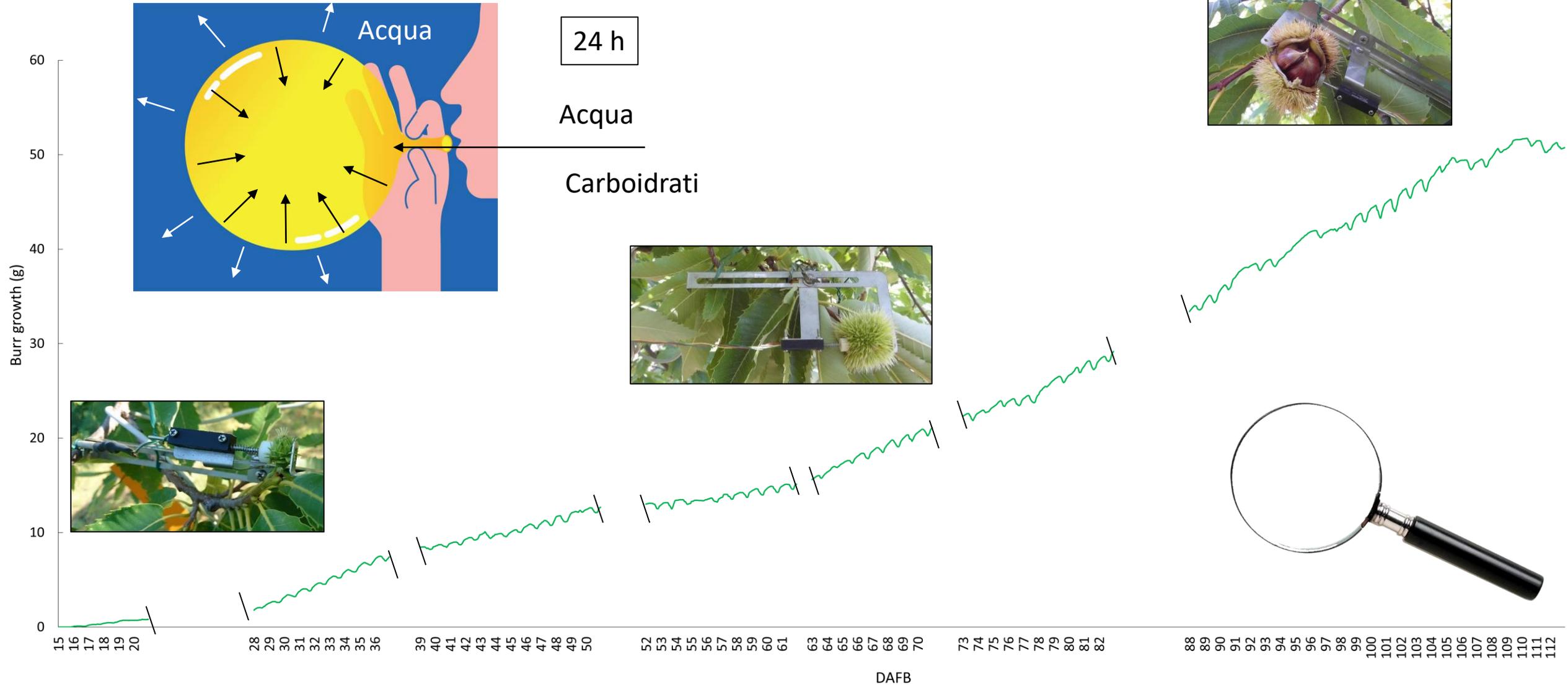
Andamento stagionale del riccio (diametro e peso)



Andamento stagionale del tasso di crescita (diametro e peso)



Crescita netta stagionale (su base giornaliera)



Crescita cumulata giornaliera



15 DAFB

33 DAFB

46 DAFB

59 DAFB

68 DAFB

77 DAFB

89 DAFB

103 DAFB

Burr growth (g day⁻¹)

00:00

03:00

06:00

09:00

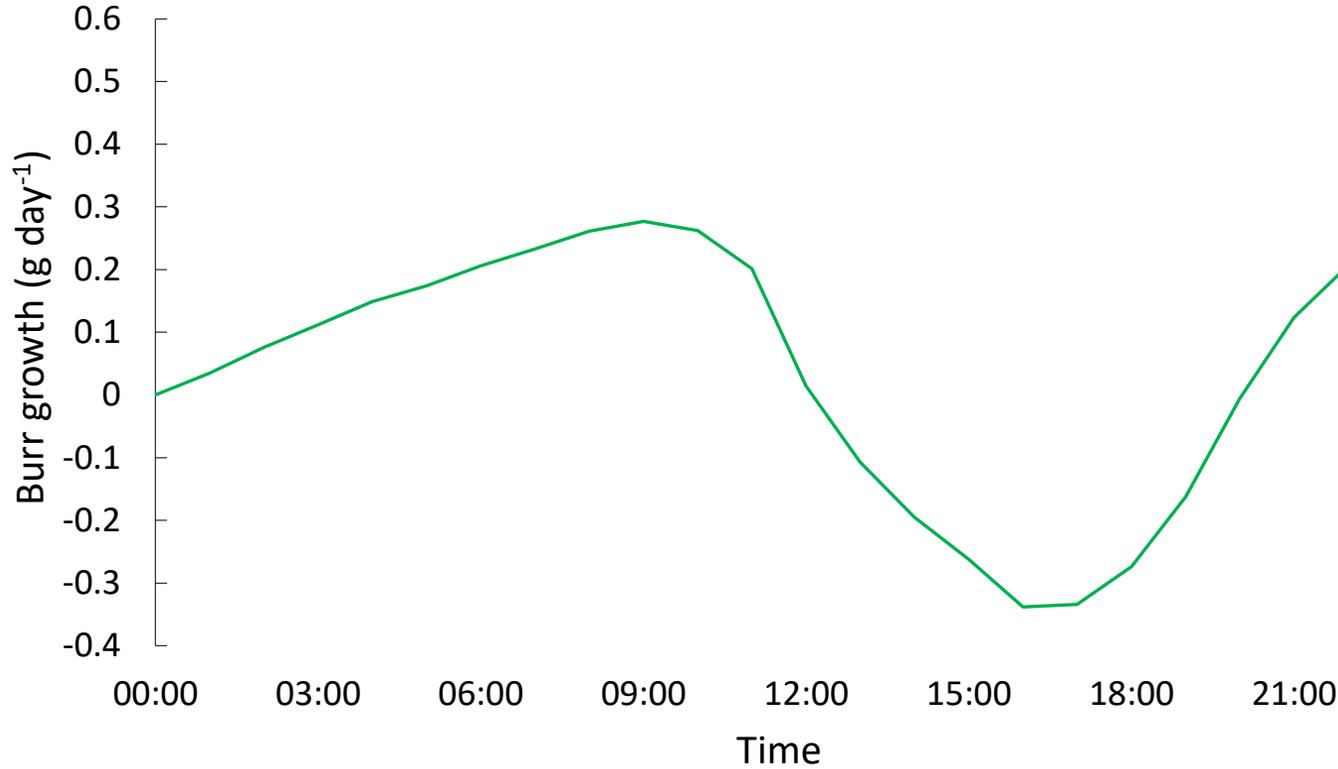
12:00

15:00

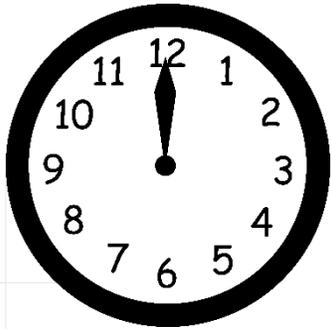
18:00

21:00

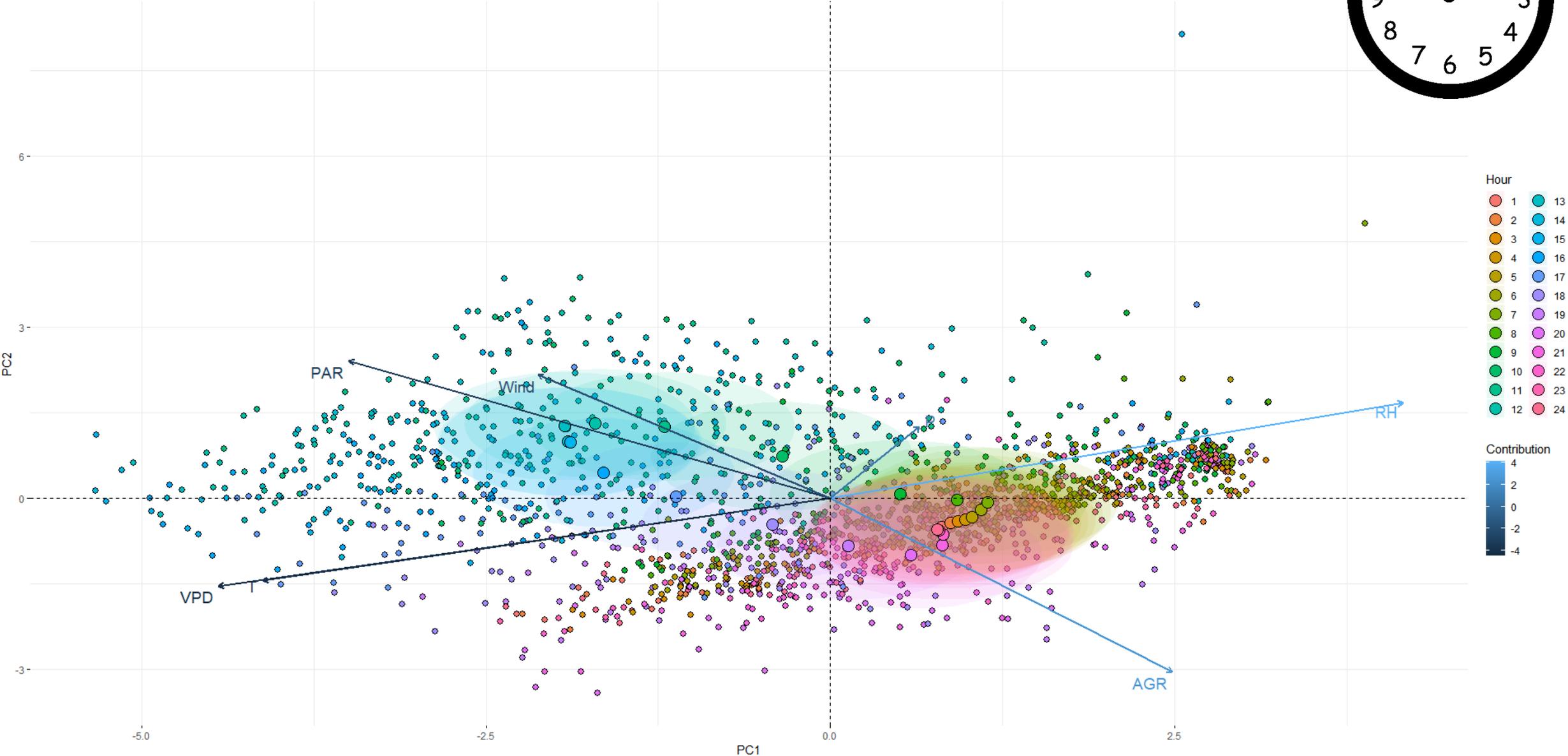
Time



Tasso di crescita (orario) e parametri ambientali



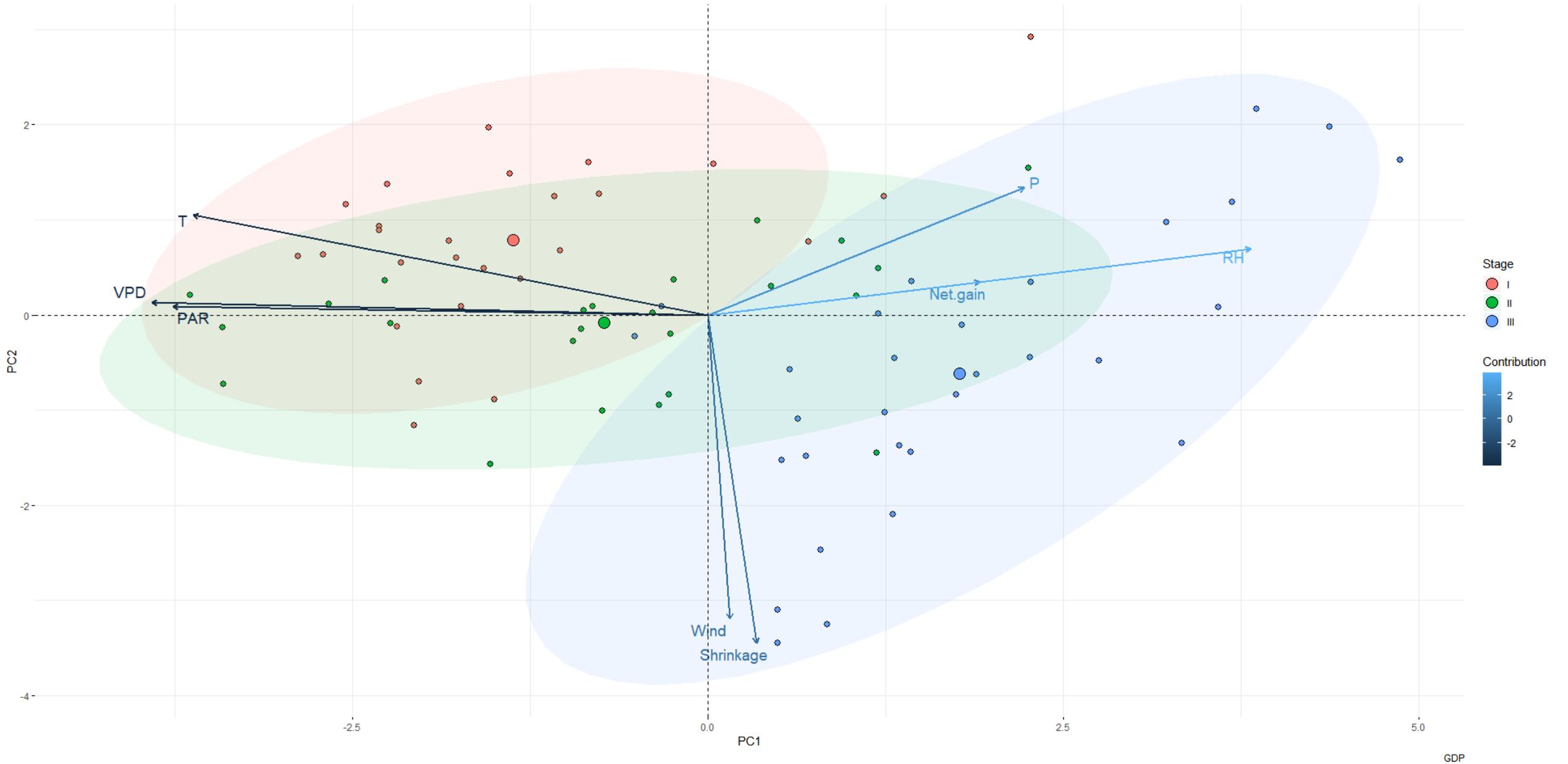
Principal Component Analysis
Burr hourly AGR and Environment Parameters



Crescita cumulata giornaliera e parametri ambientali

| | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 15-49 DAFB 5/7-8/8 | 50-77 DAFB 9/8-6/9 | 78-112 DAFB 6/9-10/10 |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|

Principal Component Analysis
Burr daily growth & Environment Parameters



Conclusioni

1. Fisiologia di base:

Caratterizzato l'andamento di crescita (stagionale, giornaliero e orario) del riccio

Il riccio è contraddistinto da tassi di crescita più elevati (in peso) nella seconda parte della stagione (da 50 DAFB; circa metà Agosto)

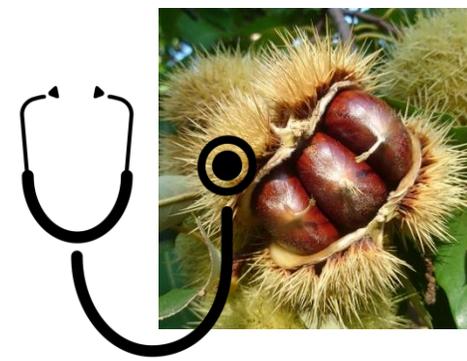
Il riccio si restringe nel primo pomeriggio (PAR, vento) e si accresce nelle ore notturne e mattutine (RH)

I parametri ambientali (RH e P), associati alla fenofase del riccio, ne influenzano la crescita netta giornaliera

1. Applicative:

Utilizzare questi dati per gestire in maniera più efficiente e razionale possibile il castagneto:

- Sfalcio più tardivo possibile del manto erboso -> maggior umidità all'interno del castagneto
- Utilizzo di sistemi ad aspersione sotto chioma (sprinkler) -> favorire l'umidità all'interno del castagneto
- Utilizzo dei sensori pianta per creare e gestire soglie di intervento irriguo in tempo reale (es. in base alla risposta del tasso di crescita giornaliero del riccio)

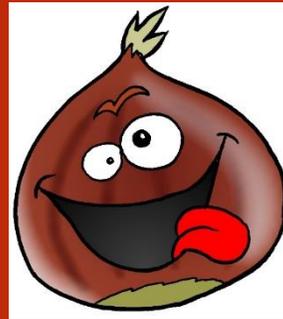




ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Grazie per l'attenzione!

Giulio Demetrio Perulli



DiSTAL

Università di Bologna

giulio.perulli@unibo.it

www.unibo.it