



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA**

**DAFNAE**

Dipartimento di Agronomia Animali  
Alimenti Risorse naturali e Ambiente

# **Cambiamenti climatici, abete rosso e bostrico tipografo: una difficile convivenza**

**Massimo Faccoli**

**Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente  
(DAFNAE)**

**Università di Padova**

---

Edolo, 19 gennaio 2024







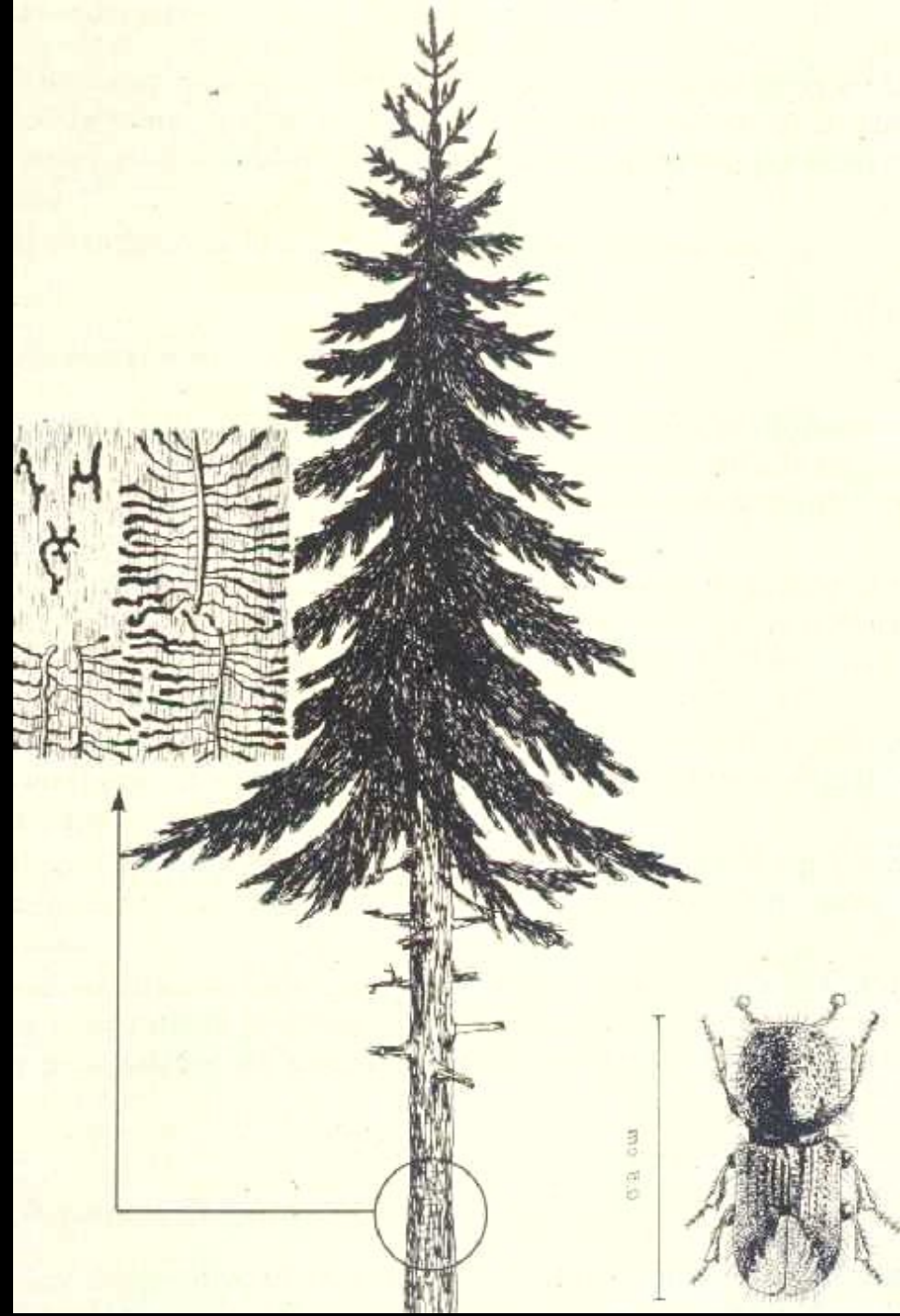




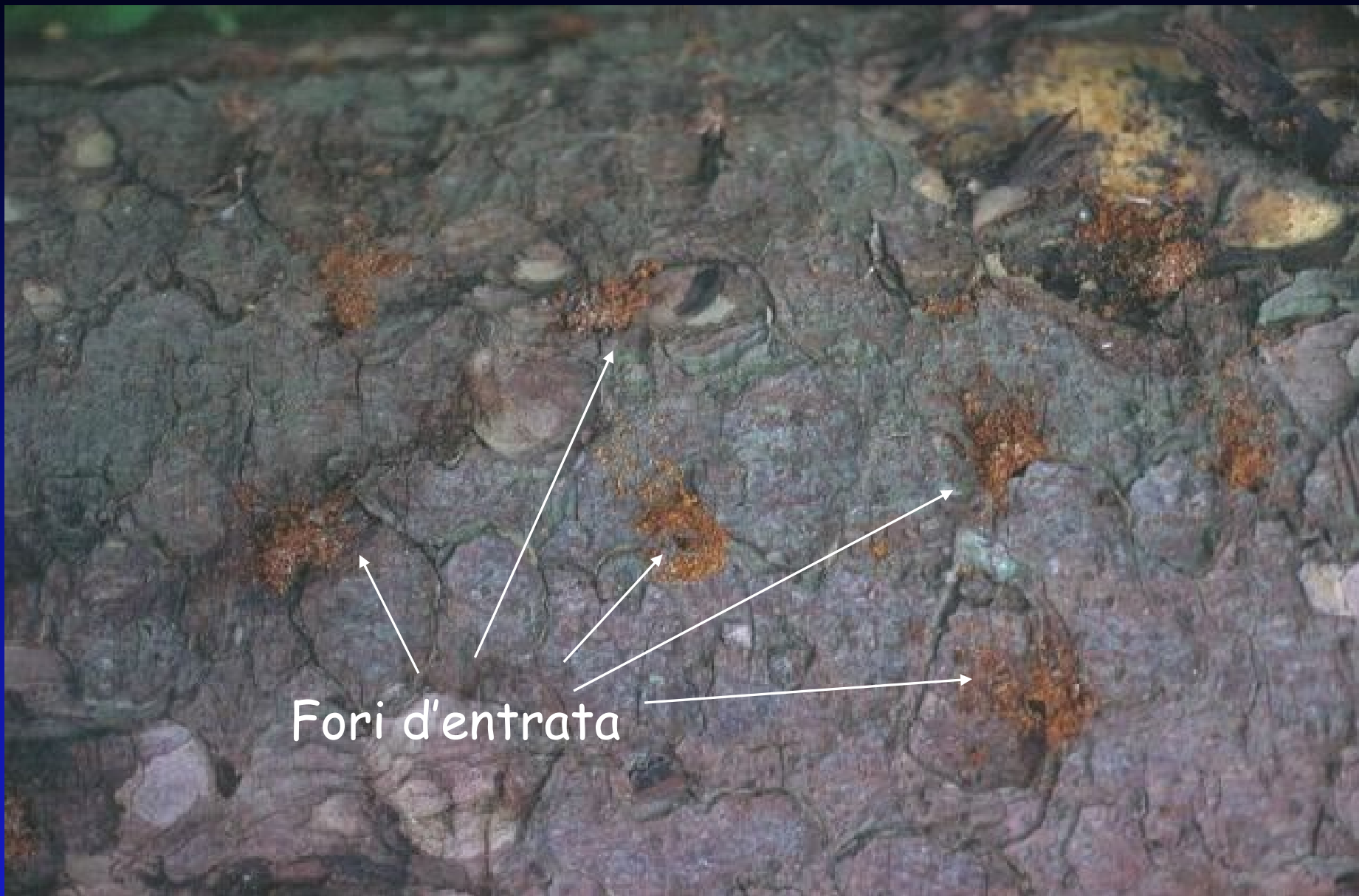
*Ips typographus* (L.)

Coleoptera  
Curculionidae  
(Scolytinae)

Bostrico tipografo



# Bio-ecologia del bostrico





sotto la corteccia

uova

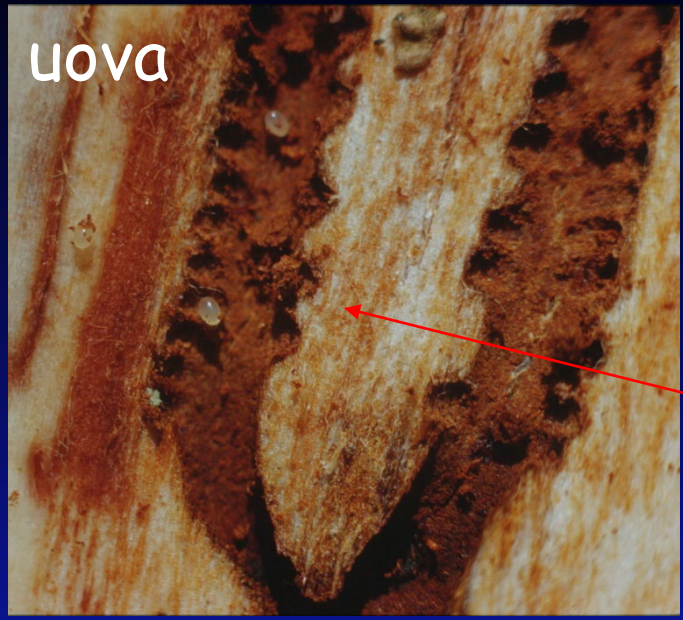
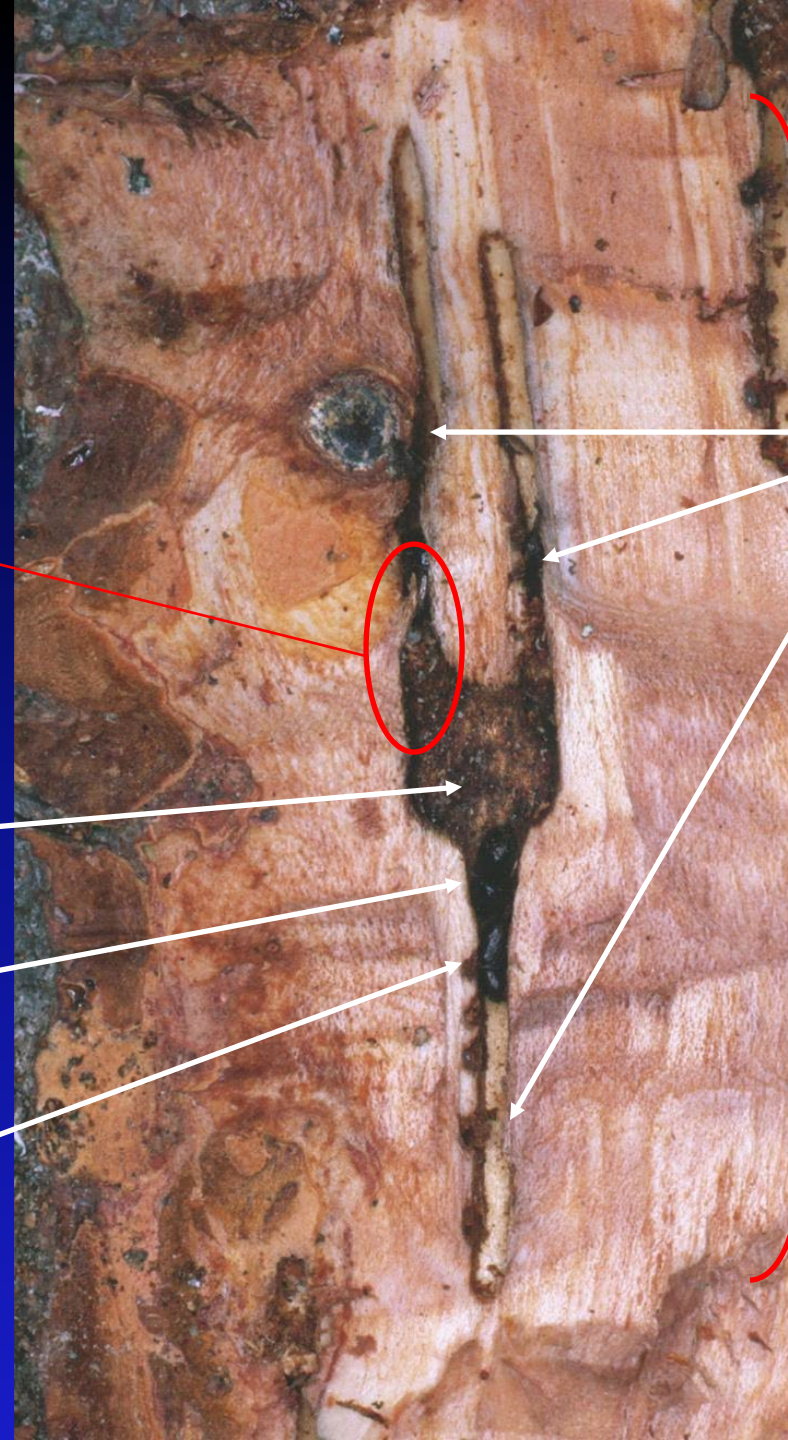
Gallerie  
materne

sistema

vestibolo

maschio

femmina



# Larve e gallerie larvali





Pupe...



... e adulti

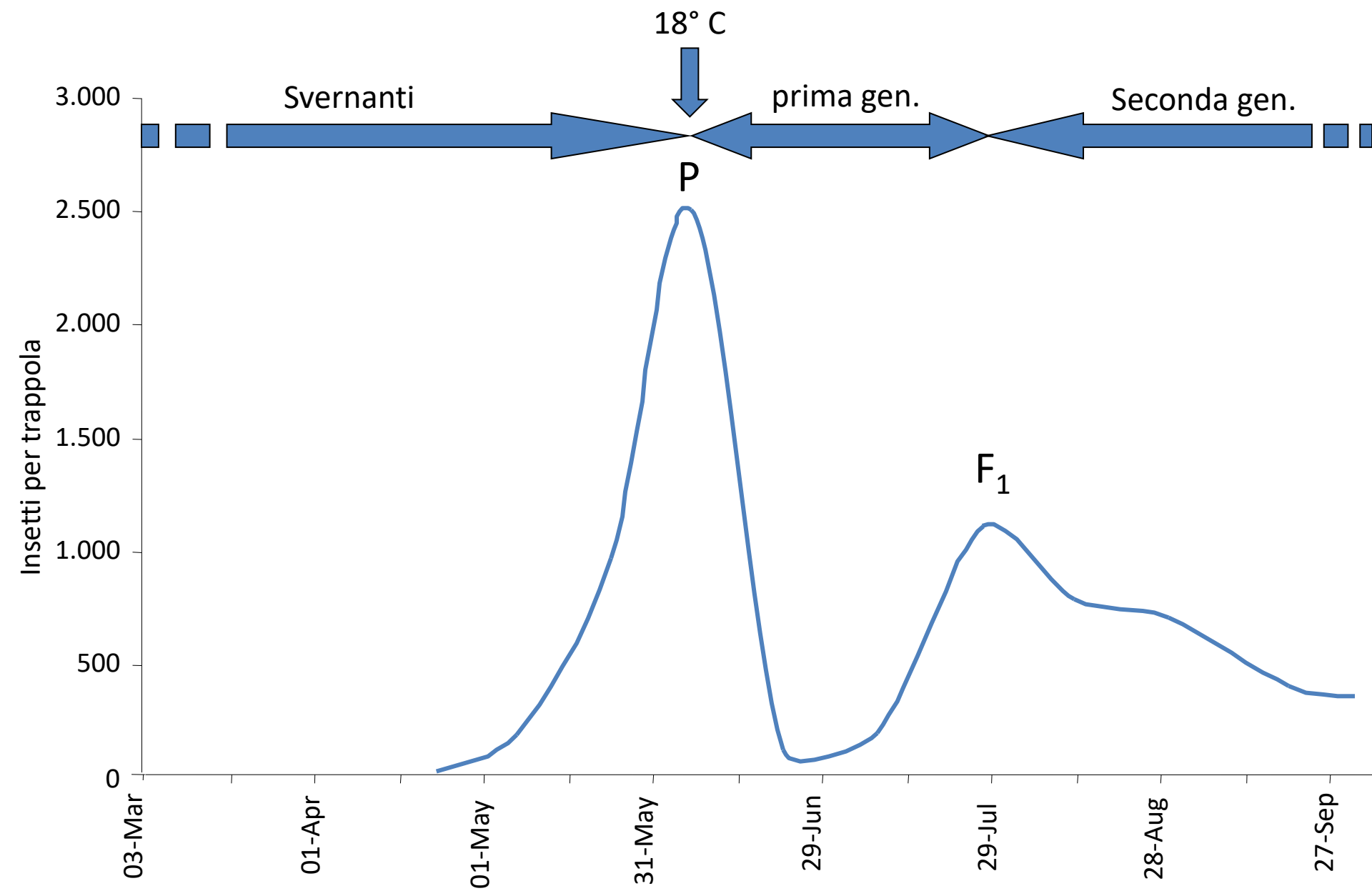
Infine il nuovo adulto abbandona la corteccia

Adulto  
immaturo



Adulto  
maturo





## SINTOMI ESTERNI DELL'ATTACCO

- disseccamento della chioma che diviene rosseggiante
- defogliazione della chioma
- la corteccia dissecca e si stacca in grossi pezzi



## DANNI CAUSATI

- morte della pianta in poche settimane
- alterazione delle qualità tecnologiche del legno (azzurramenti)





Parassita di «debolezza» a carico di  
abeti indeboliti



Condizioni sfavorevoli al bosco innescano  
infestazioni che possono interessare anche  
piante sane!

Il bostrico è sempre presente in foresta, ma si "fa notare" solo quando pullula.



## Avvio delle pullulazioni:

- partono sempre da eventi avversi alla *Picea*
- durano 5-8 anni
- poi regrediscono in fase di latenza

## Perché una pullulazione regredisce?

- diminuisce il materiale suscettibile d'attacco
- forte concorrenza intraspecifica
- azione dei nemici naturali

Sono note oltre 100 specie di antagonisti ma nessuno è efficace nel prevenire le infestazioni



**improvvisе  
forti pullulazioni!**

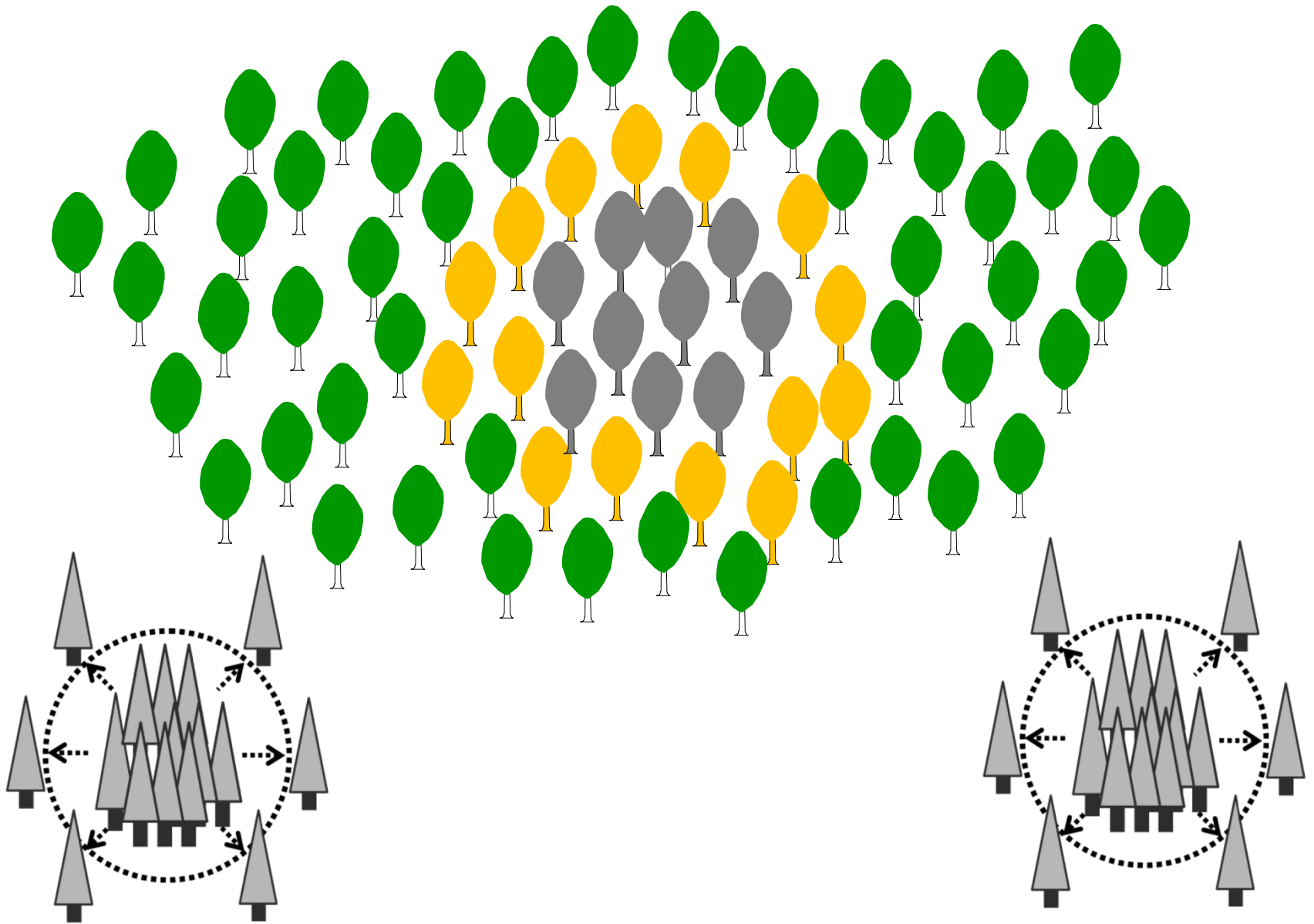
### **Cause:**

- **Siccità**
- **Schianti da vento o neve**
- **Prezzi bassi del legname**

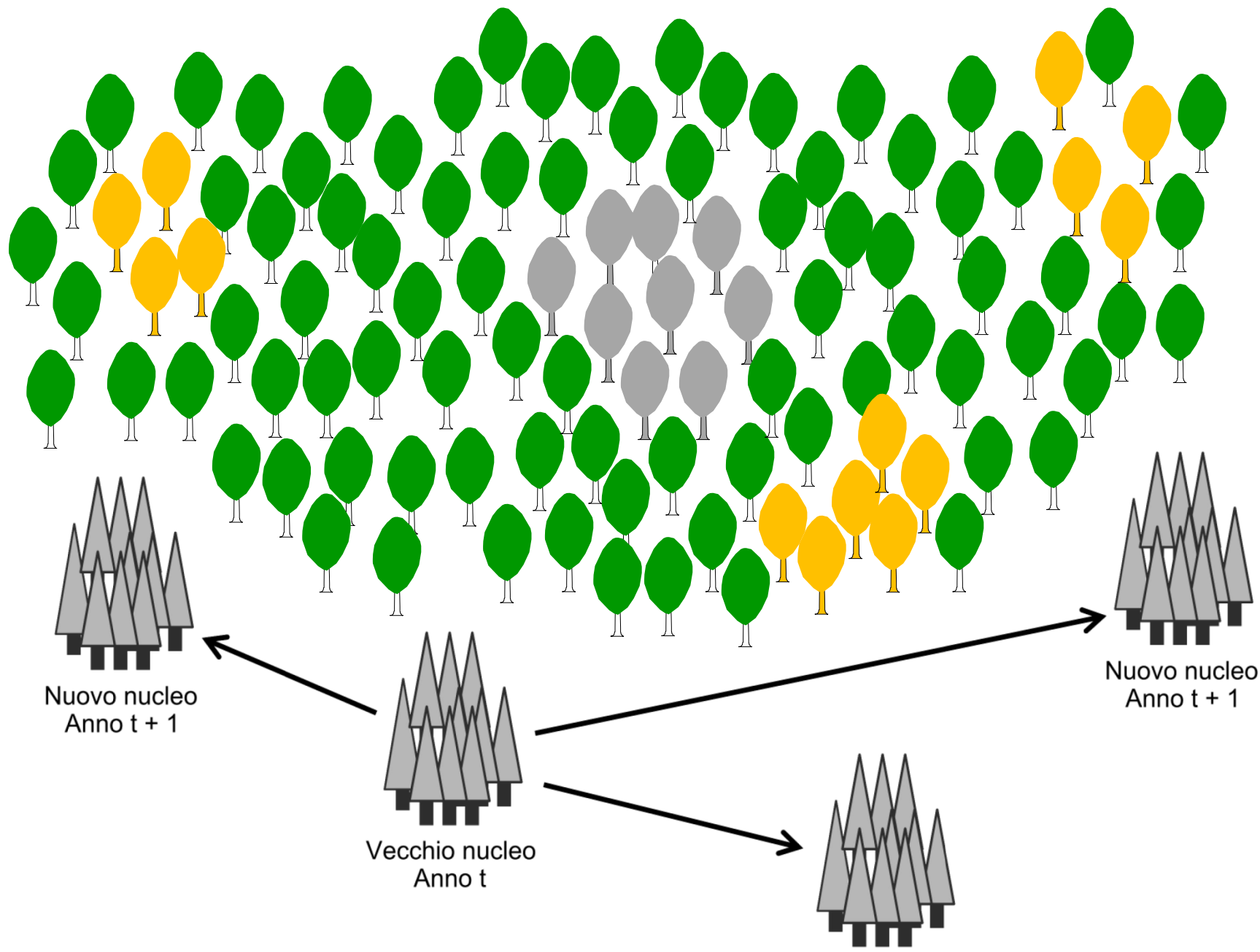
# **Infestazioni concentrate in grandi focolai che poi si allargano**



# Spot growth: allargamento dei nuclei di infestazione



# Spot proliferation: nuovi nuclei di infestazione



# Infestazioni presenti con focolai sparsi...





# Due tipi di fattori predisponenti:

1) Eventi eccezionali, improvvisi e imprevedibili  
(ondate di calore, schianti, siccità, forti defogliazioni...)

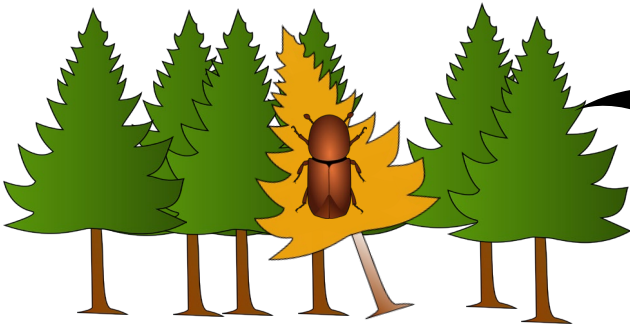


Vaia:

- 26 ottobre 2018
- 16,5 milioni m<sup>3</sup>
- 38.216 ettari distrutti

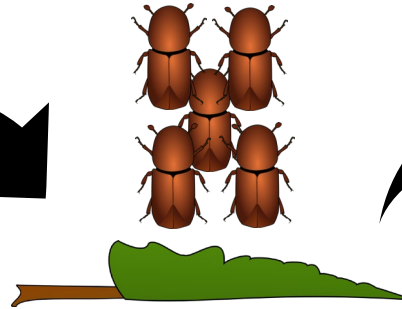
# Le conseguenze di Vaia...

Fase endemica



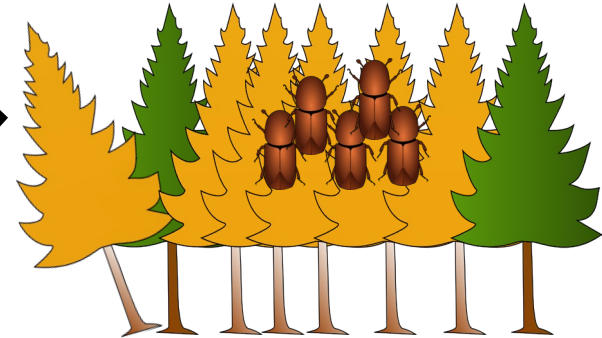
Attacca poche piante indebolite o malate

Vaia

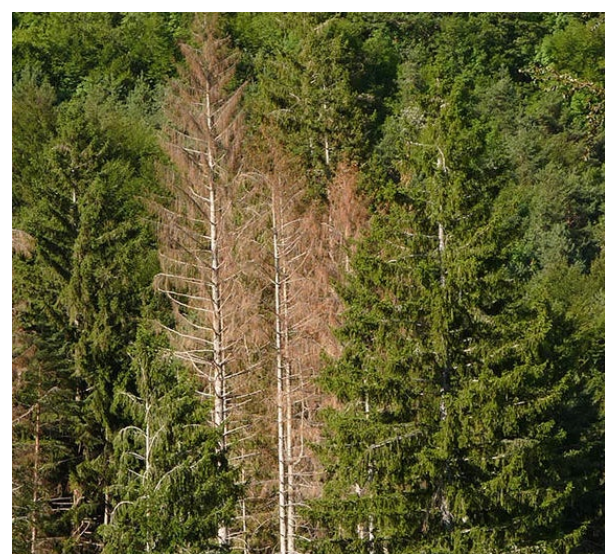


Si moltiplica in massa

Fase epidemica

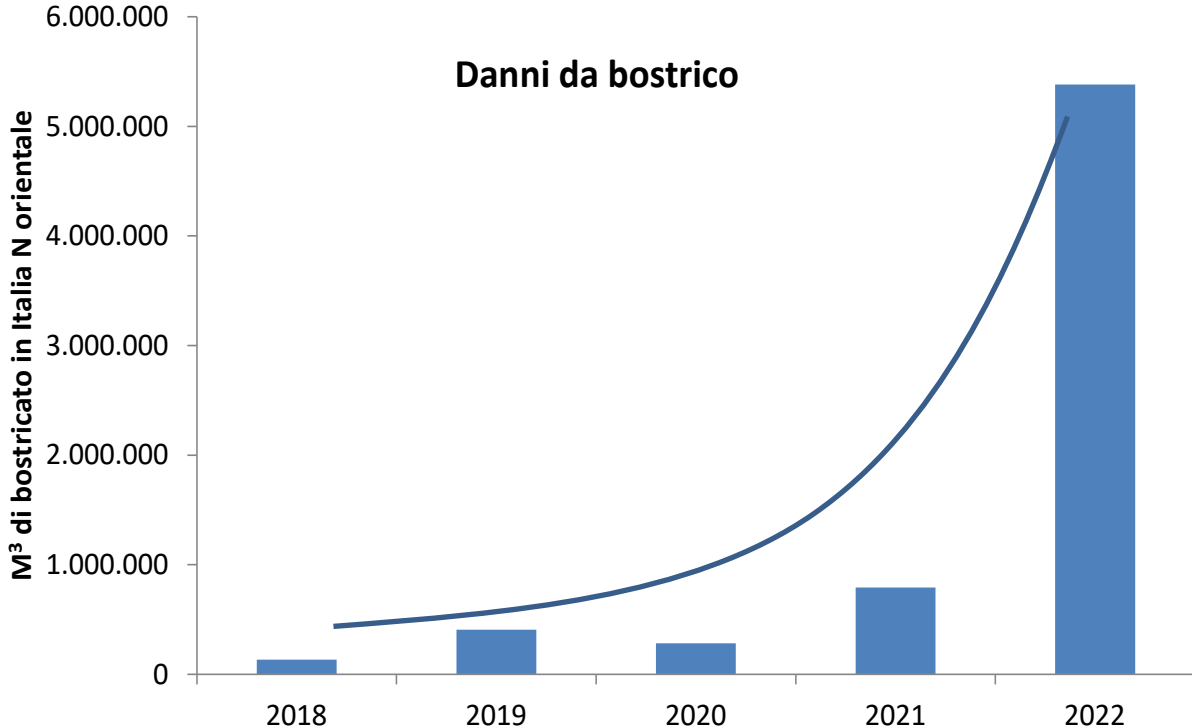
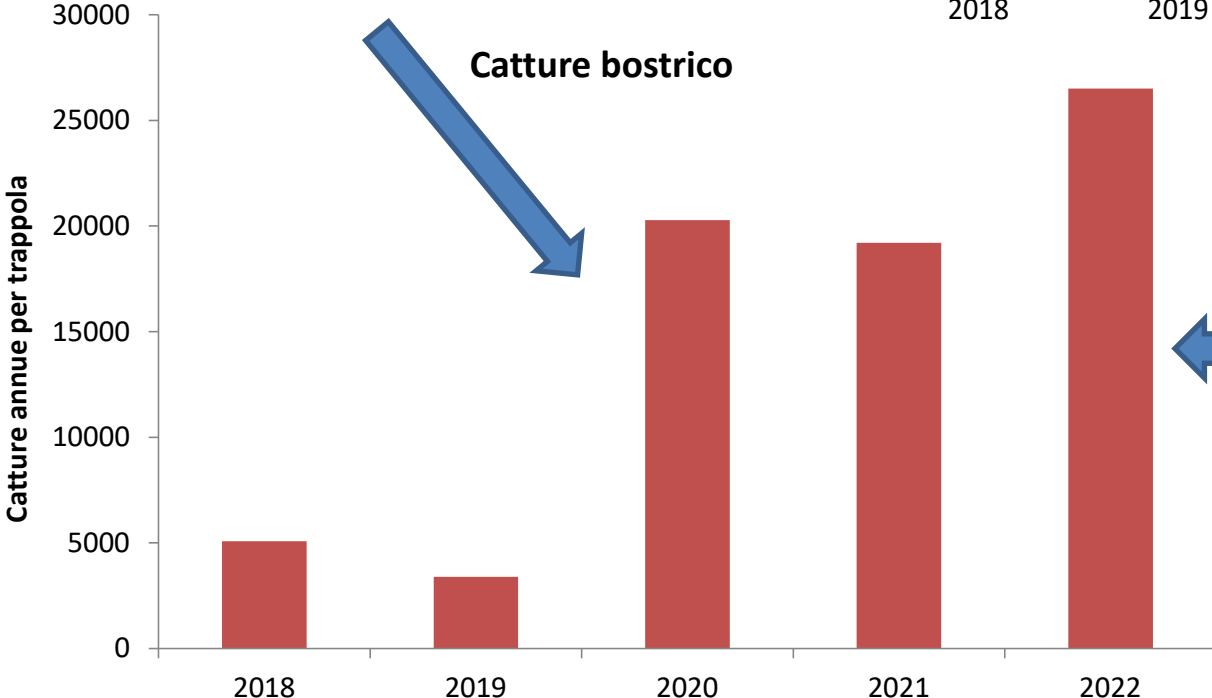


Attacca anche piante sane e vigorose



# La situazione nelle Alpi orientali dal 2018

Popolazioni in forte crescita  
ma ancora a carico di alberi  
schiantati



Pullulazioni a carico  
di alberi in piedi

Dati tavolo tecnico  
nazionale, 2022

# Eventi climatici estremi e infestazioni di bostrico in FVG



↑  
Ondata  
di calore

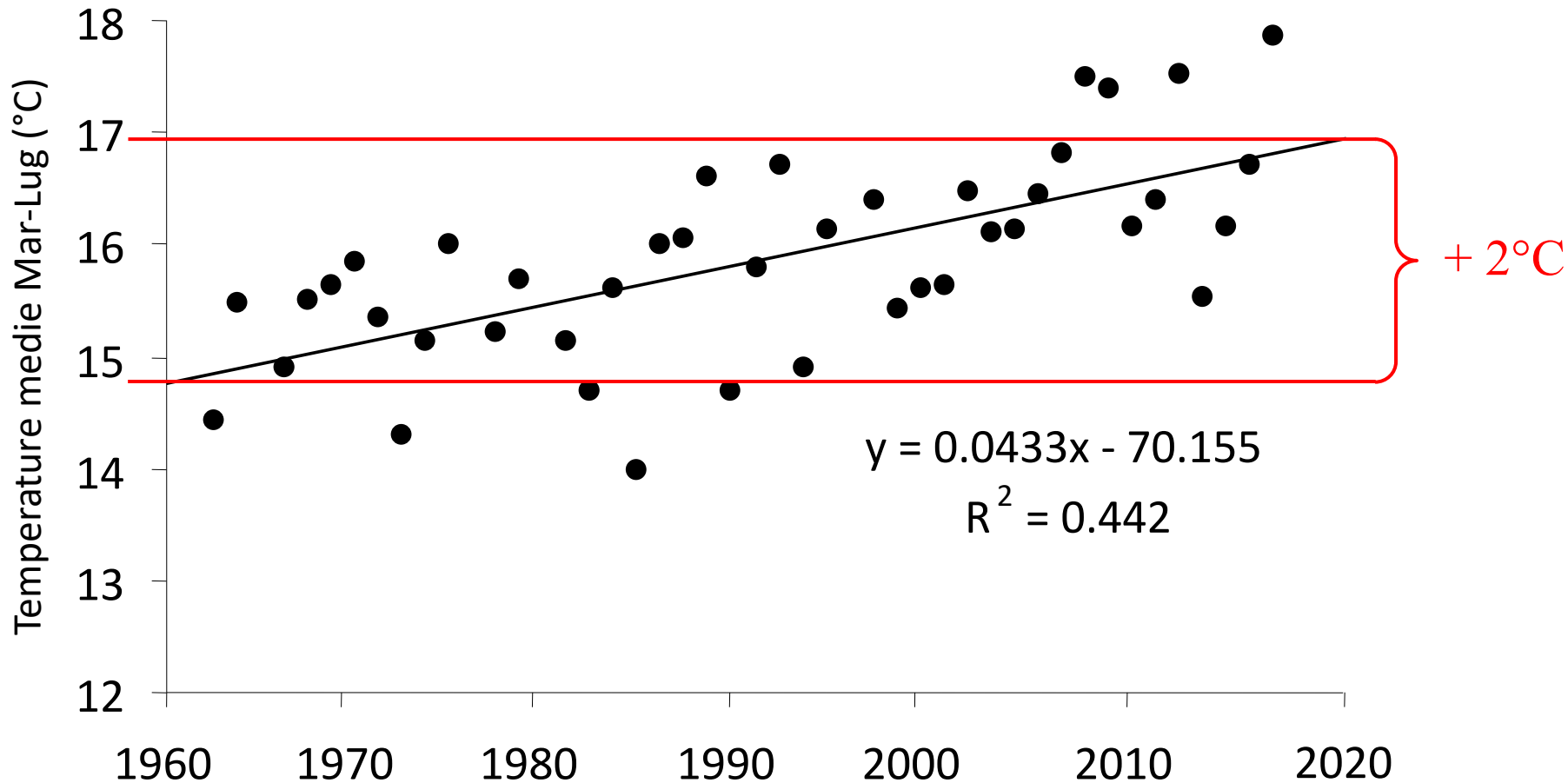
↑  
Siccità

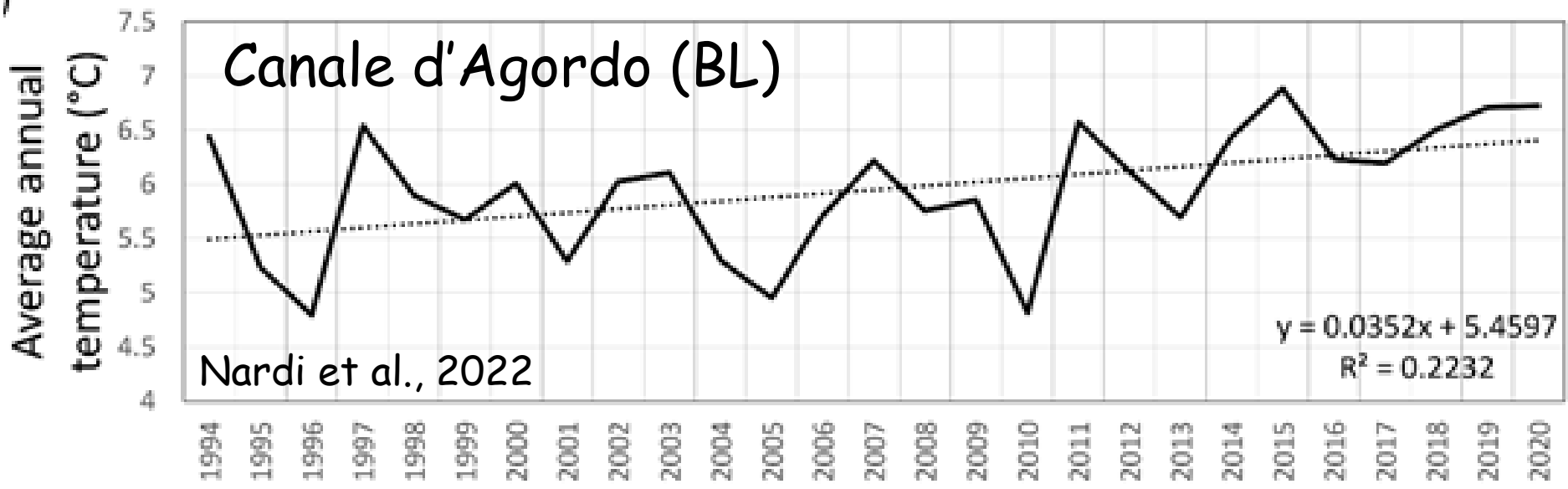
↑  
Siccità

↑  
Vaia  
dati BAUSINVE-ERSA

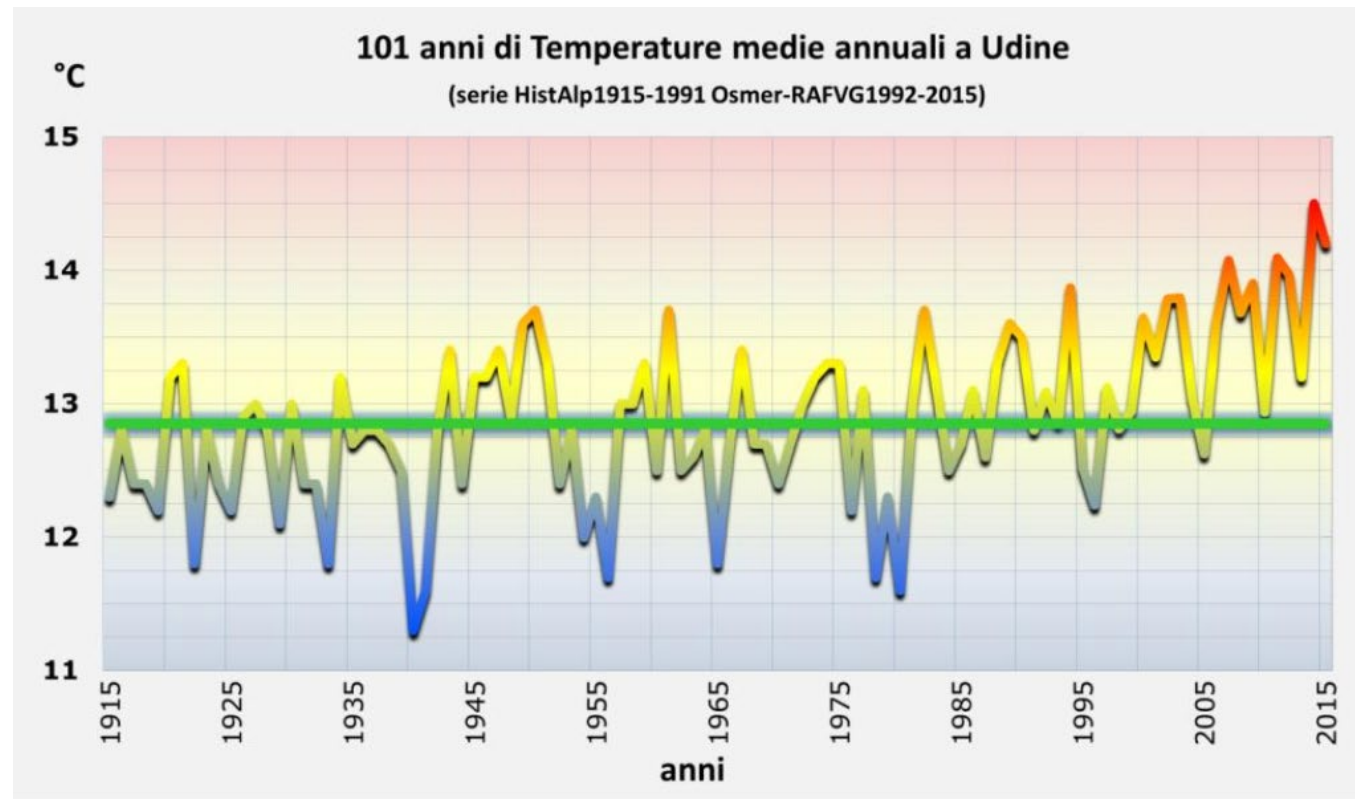
## 2) Eventi graduali, lenti ma progressivi, che indeboliscono le piante in modo cronico

(cambiamento climatico, fitopatologie, invecchiamento dei soprassuoli...)



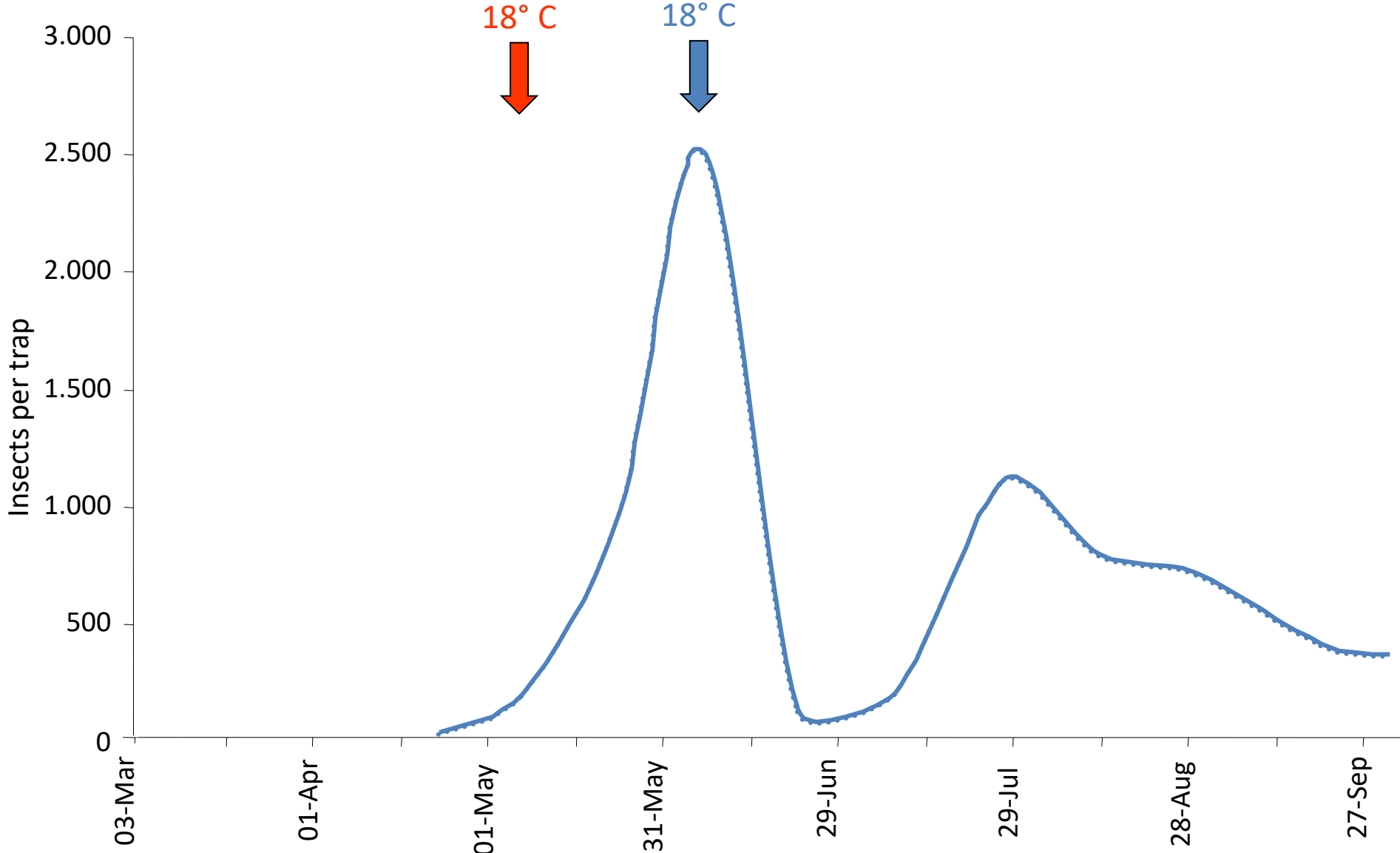


Altri esempi!



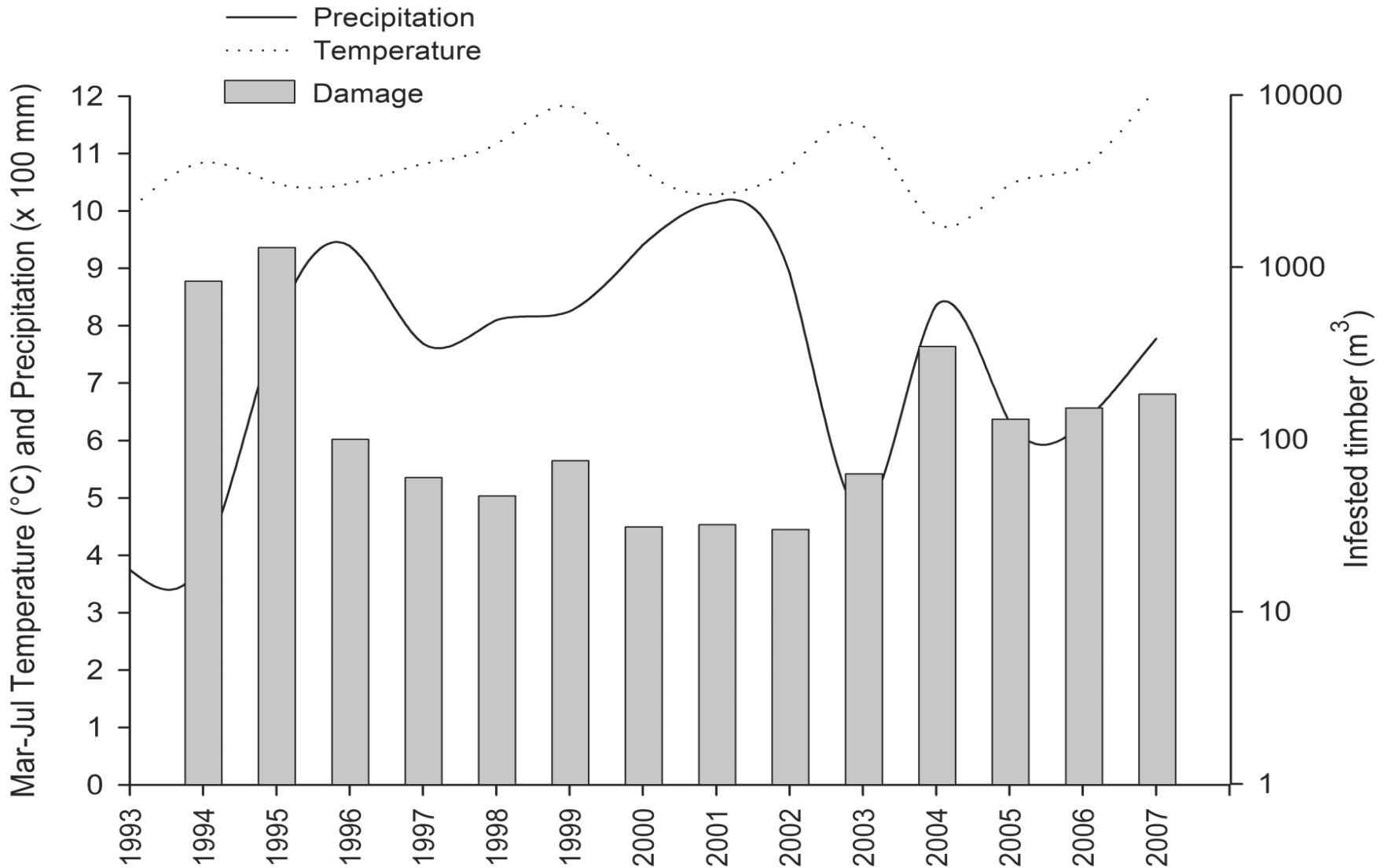


# Effetto dell'incremento delle temperature primaverili:



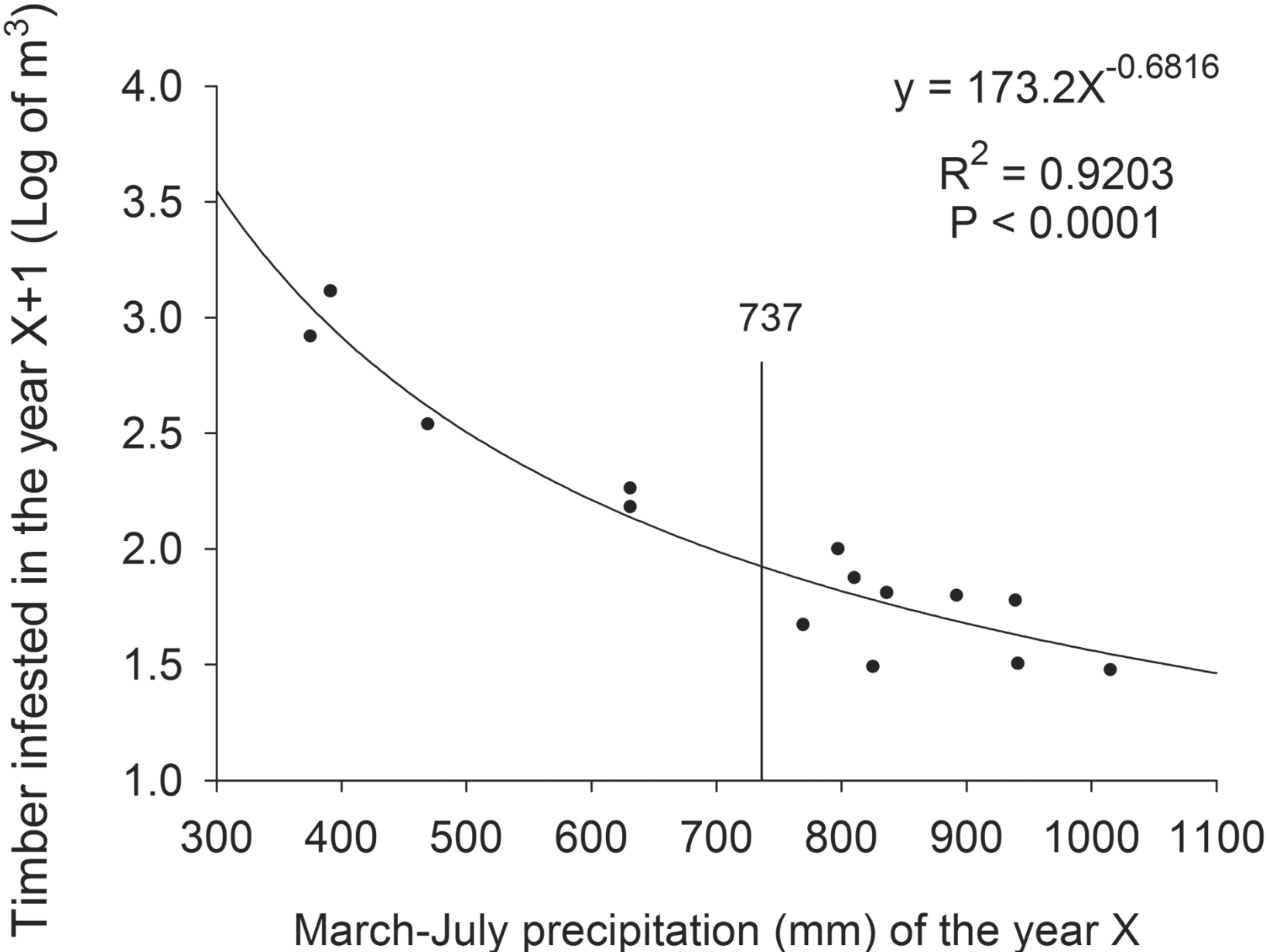
**In primavera gli adulti volano prima!**

# Danni da bostrico sulle Alpi orientali (1994-2007) e andamento delle precipitazioni primaverili (marzo – luglio)





# Correlazione fra danni e precipitazioni primaverili dell'anno precedente



# La situazione in Europa

Dal 1958 al 2001:  
2,9 mln m<sup>3</sup> all'anno  
(Seidl et al., 2011)

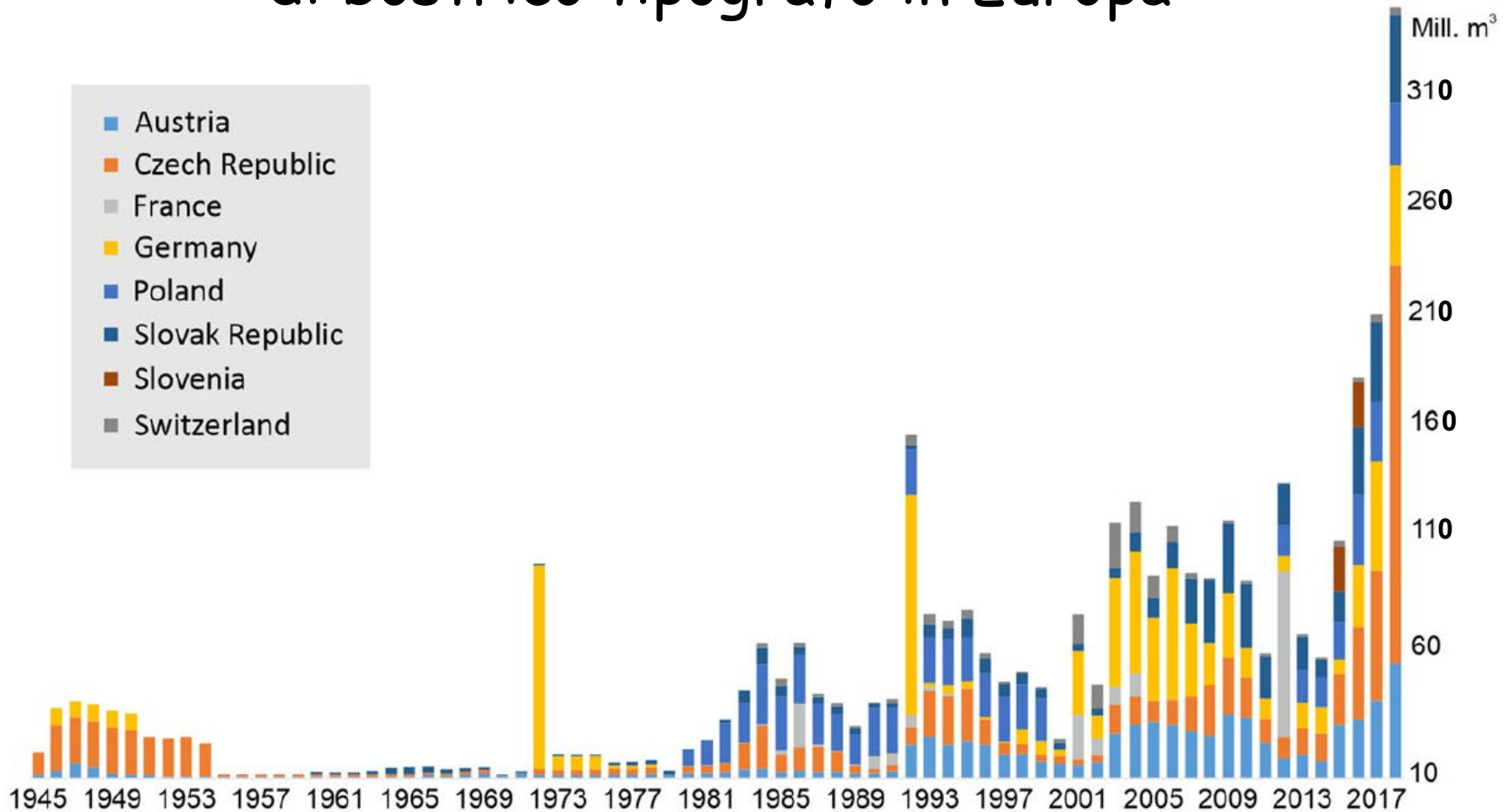


2018-2020:  
Germania, >285,000 ha,  
178 mln m<sup>3</sup>  
(Fettig et al., 2022)



Aerial view of area affected by  
*Ips typographus* in Bavarian  
Forest National Park

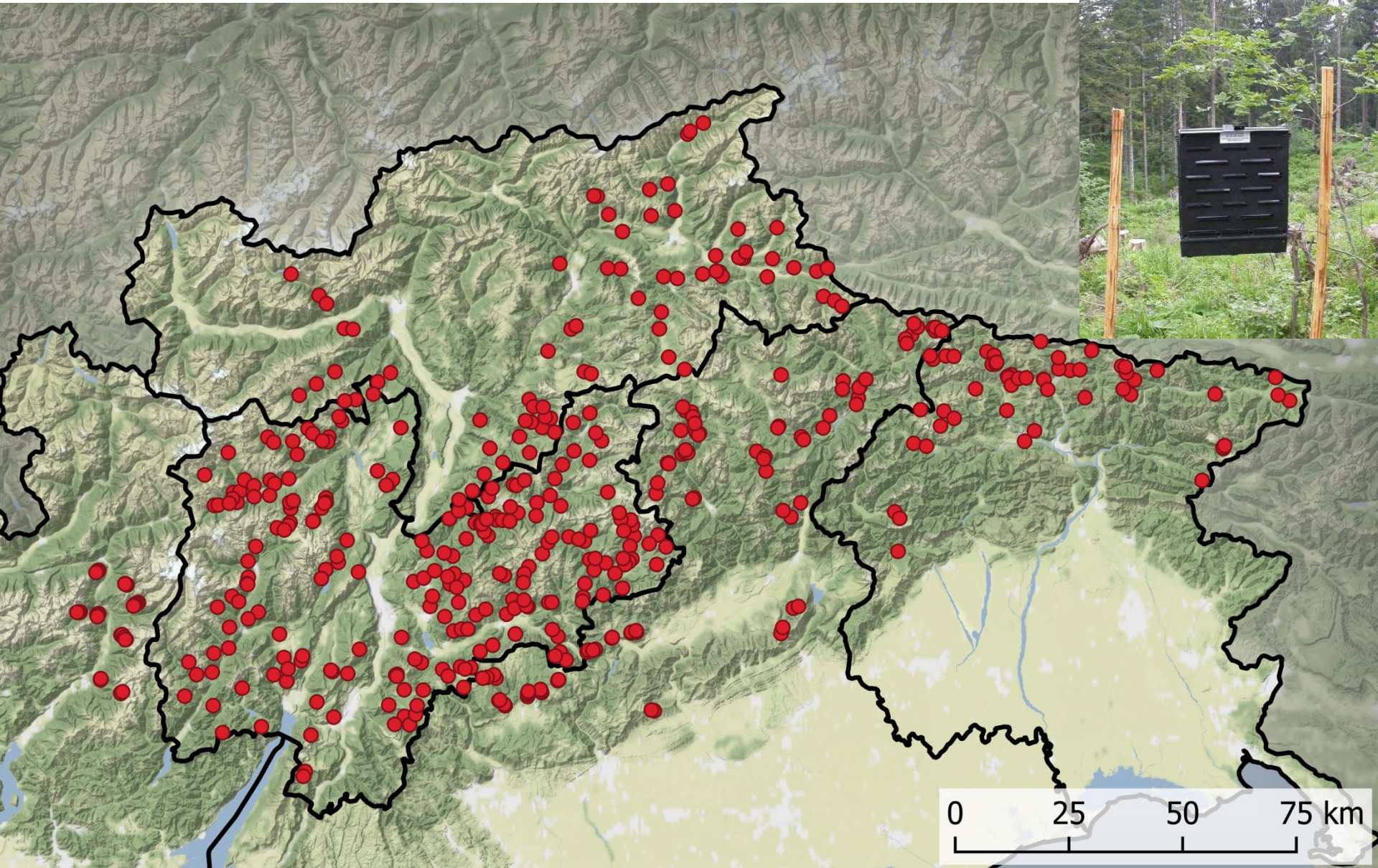
# Andamento delle infestazioni di bostrico tipografo in Europa



Quasi 320 mln di m<sup>3</sup> nel solo 2020!

*Cosa si sta facendo?*

# Monitoraggio del bostrico nelle Alpi orientali



● Trappole a feromoni

Faccoli et al., 2020

**Trappole:** da sole sono inefficaci, devono essere attivate con feromoni



## LE TRAPPOLE DEVONO ESSERE:

- predisposte e attivate per tempo
- a non meno di 10 m dal margine del bosco
- su tutori in ferro o in legno stagionato o scortecciato
- svuotate ogni 7-15 gg fino a fine dei voli (fine estate)
- provviste di cartelli informativi
- ritirate a fine stagione

## INOLTRE:

- conteggio delle catture "a volume" (bicchiere graduato)
- sostituzione del feromone (6-8 settimane)
- sorveglianza dei boschi da nuovi danni

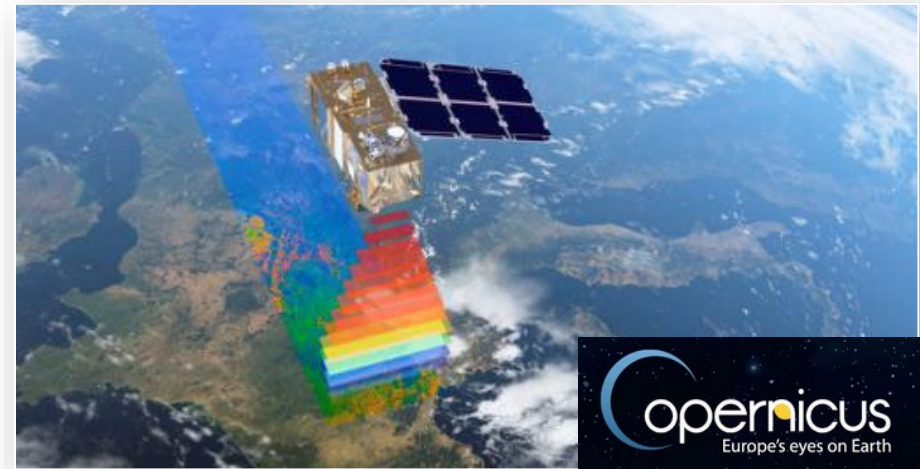


Le trappole sono spesso collocate a gruppi di 3 disposte a raggiera



# Monitoraggio con telerilevamento satellitare associato a rilievi di campo

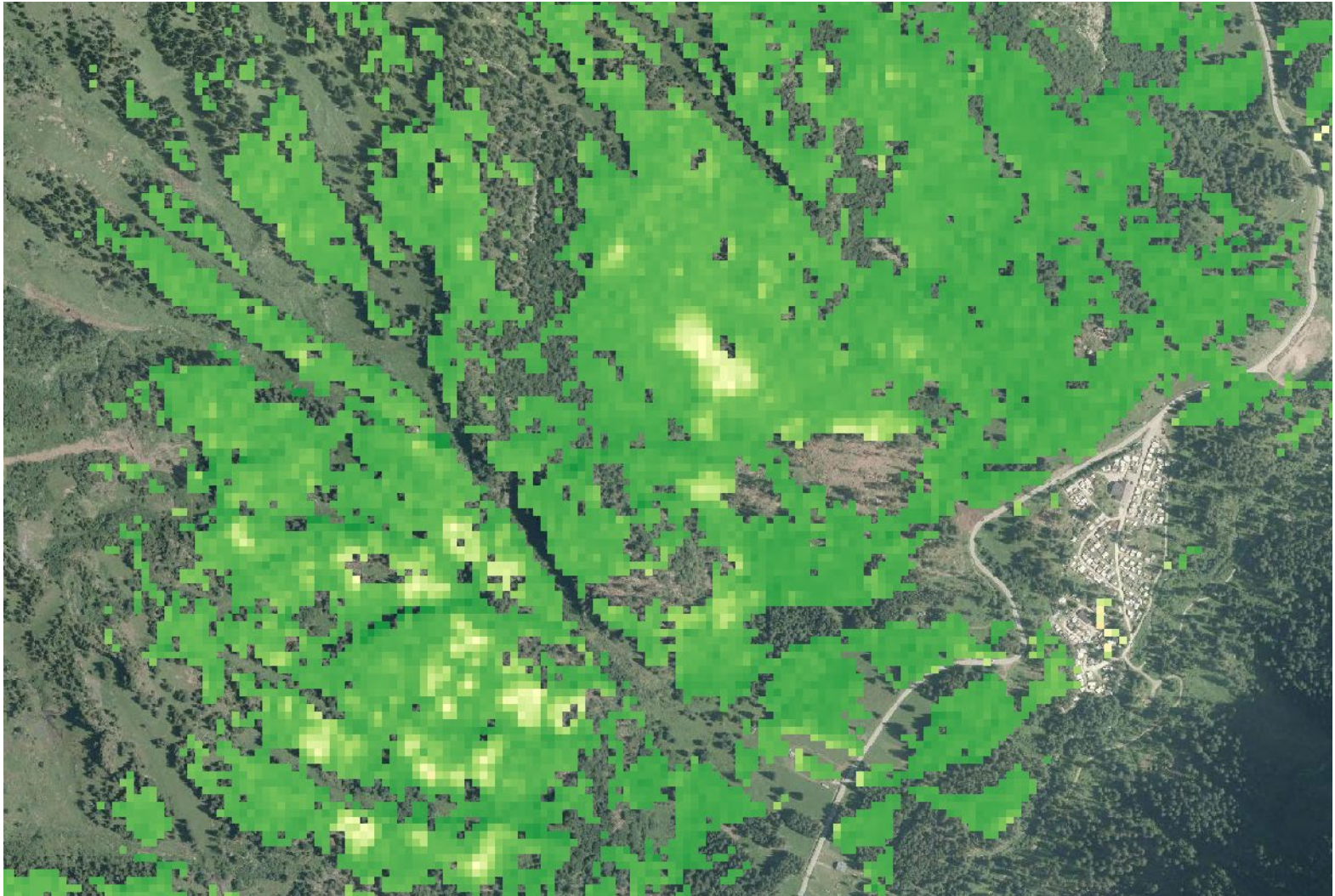
Individuazione dei nuclei e quantificazione dei danni attraverso immagini satellitari multispettrali e indici vegetazionali



**27 agosto 2018**

Spot da attacco di scolitidi pre-Vaia  
(Gares – Canale d'Agordo)

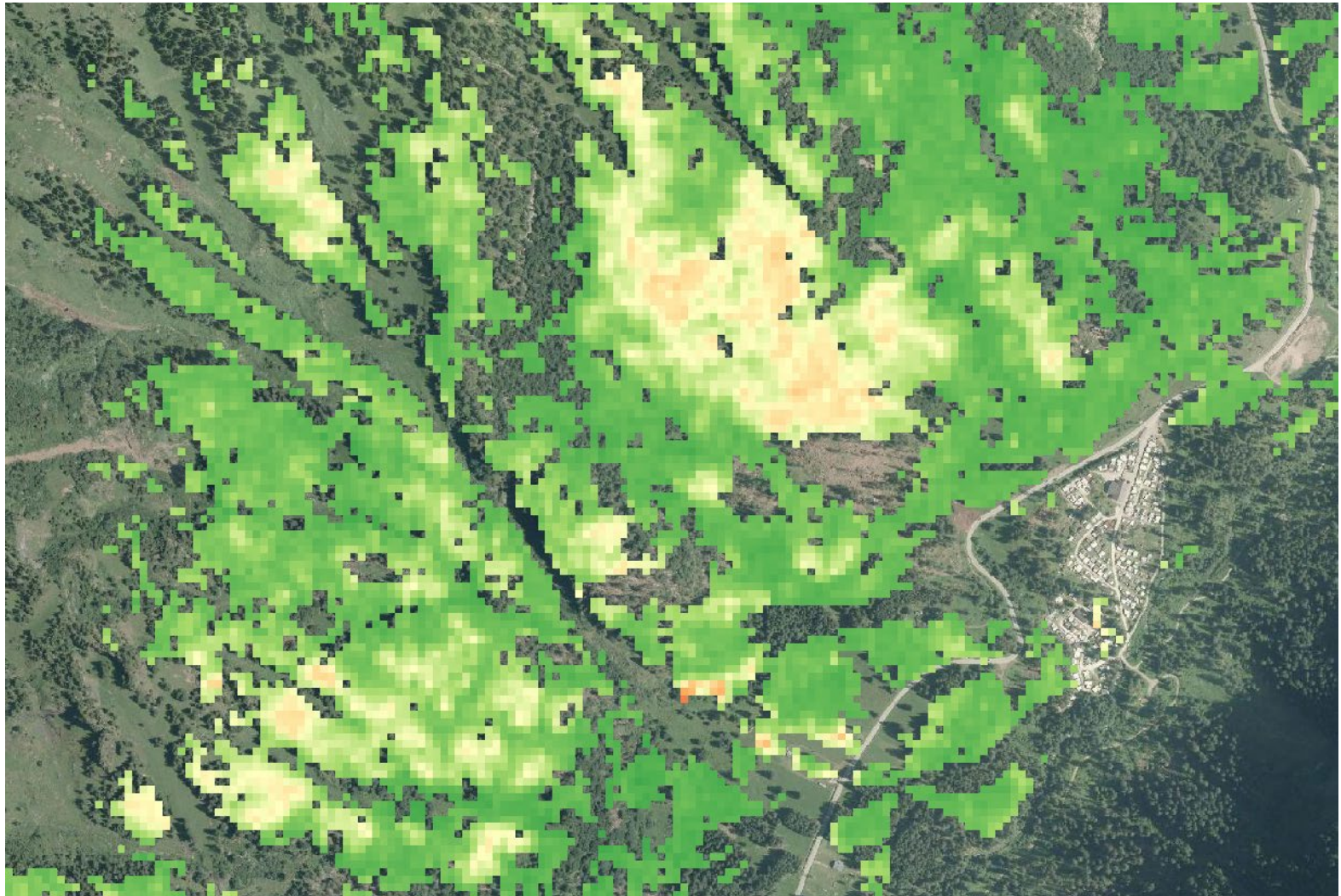
Monitoraggio con  
remote sensing



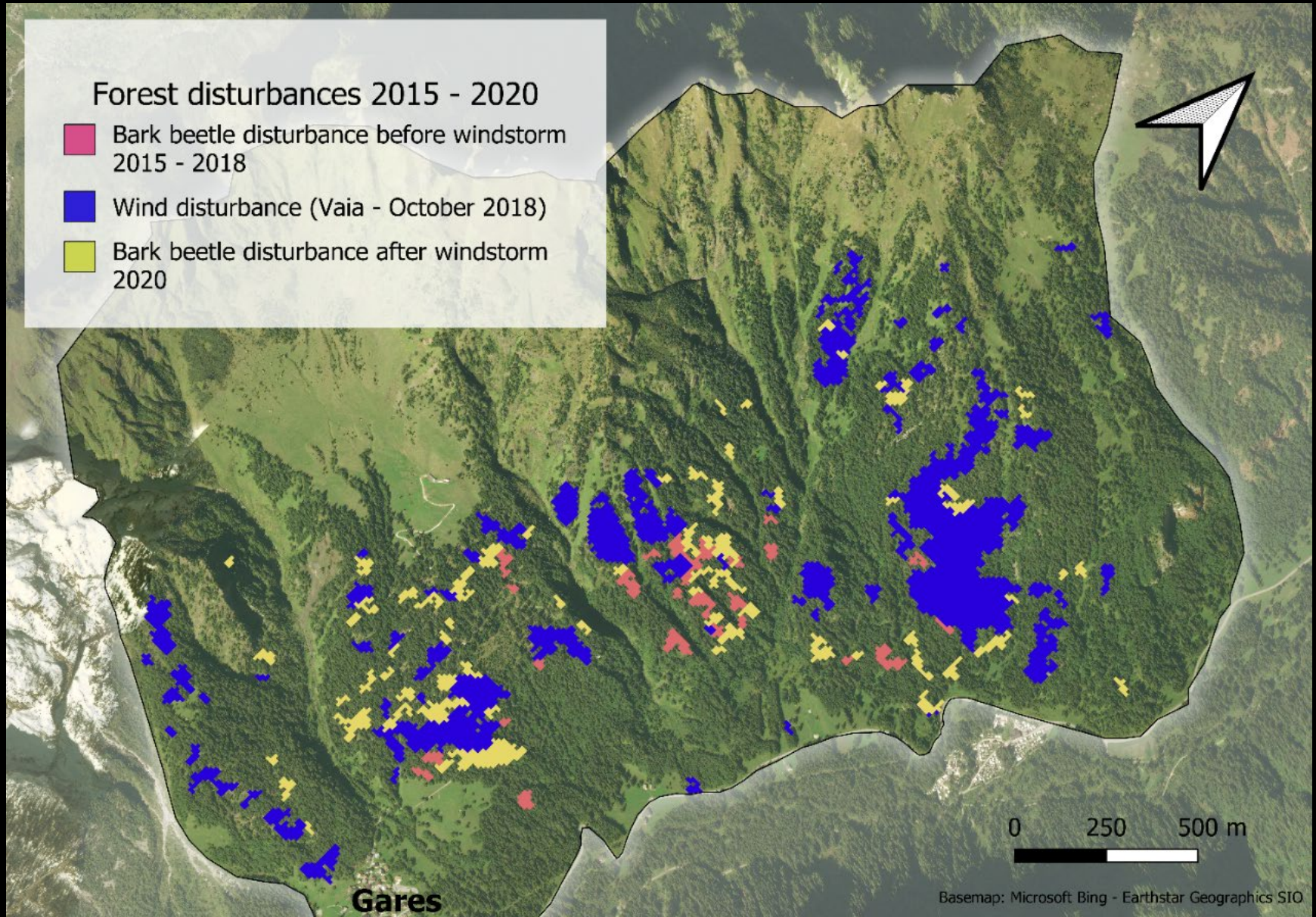
**16 settembre 2019**

Tempesta VAIA + progressione attacco  
(Gares – Canale d'Agordo)

Monitoraggio con  
remote sensing



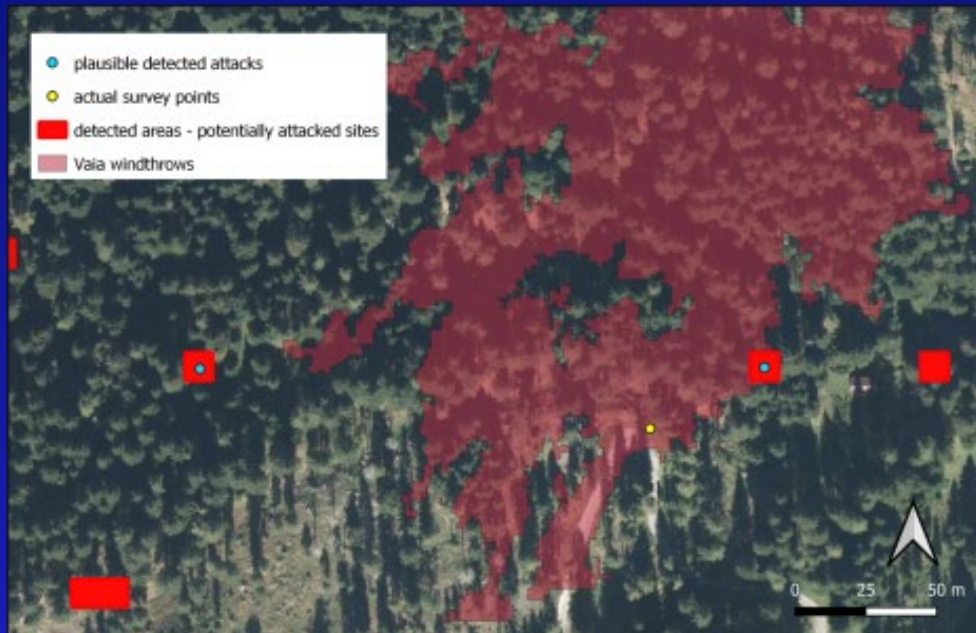
# Dalle immagini satellitari alla mappatura degli eventi



# RILIEVI DI CAMPO



analisi dello stato di infestazione delle  
piante a convalida dei dati satellitari



# Monitoraggio della densità e mortalità invernale

## Campionamento alberi infestati:

- in inverno 2022-23 e 2023-24
- a 3 quote (900, 1200, 1500)
- a diverse esposizioni (N e S)
- in 4 regioni alpine

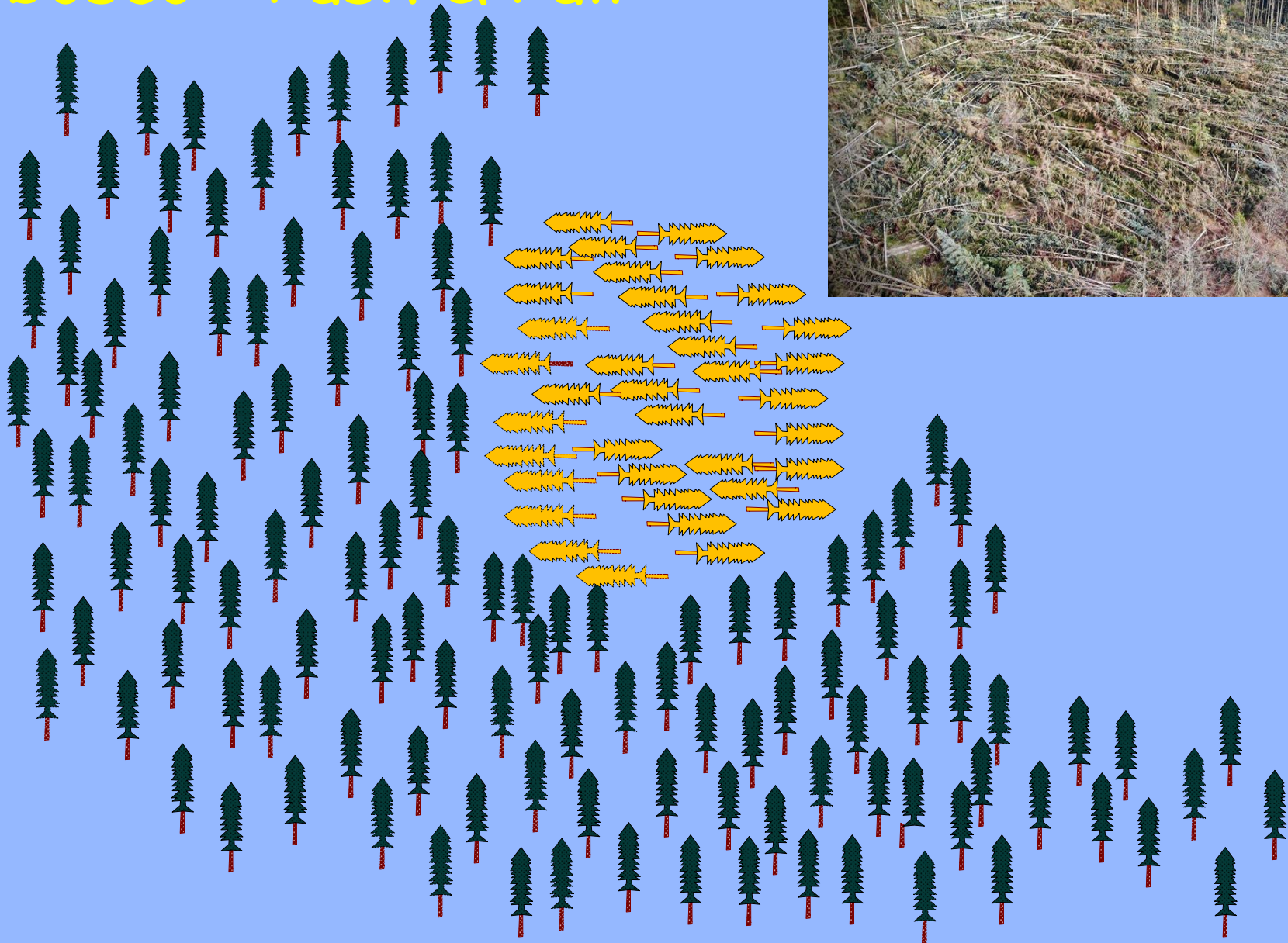


## Valutazione:

- della densità di popolazione
- della mortalità invernale
- della presenza di antagonisti

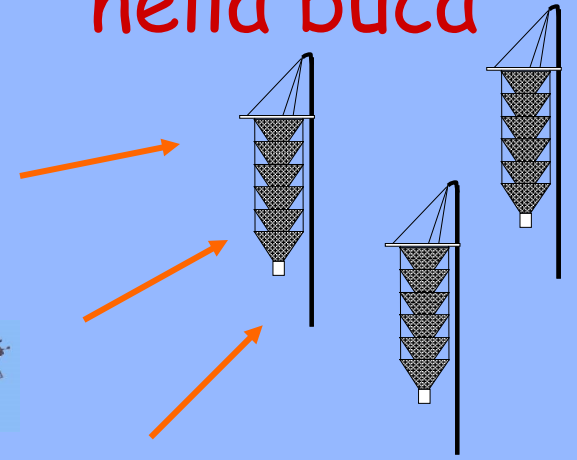


# La difesa del bosco: "Push & Pull"



# La difesa del bosco: "Push & Pull"

## Trappole nella buca

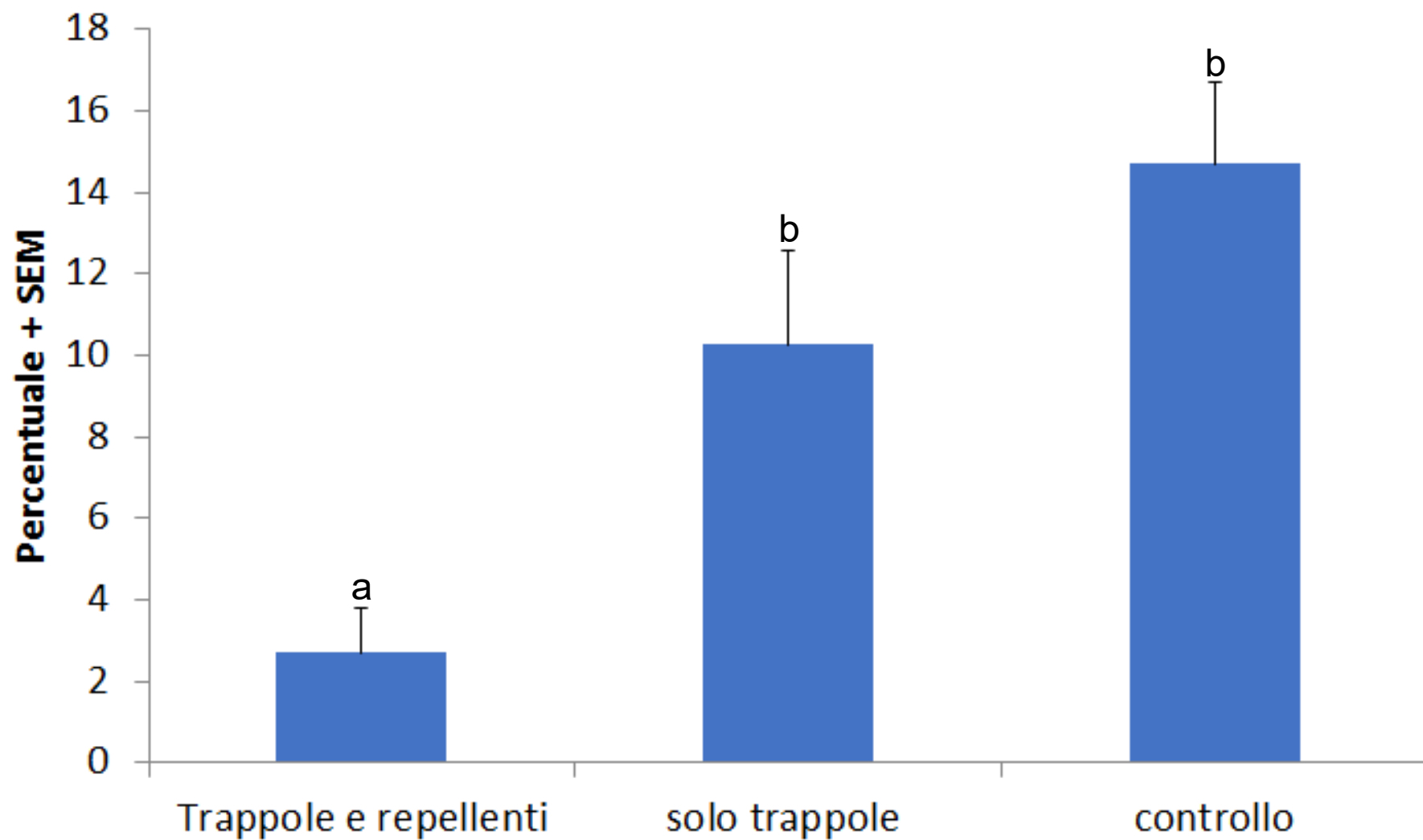


Repellenti  
sui margini





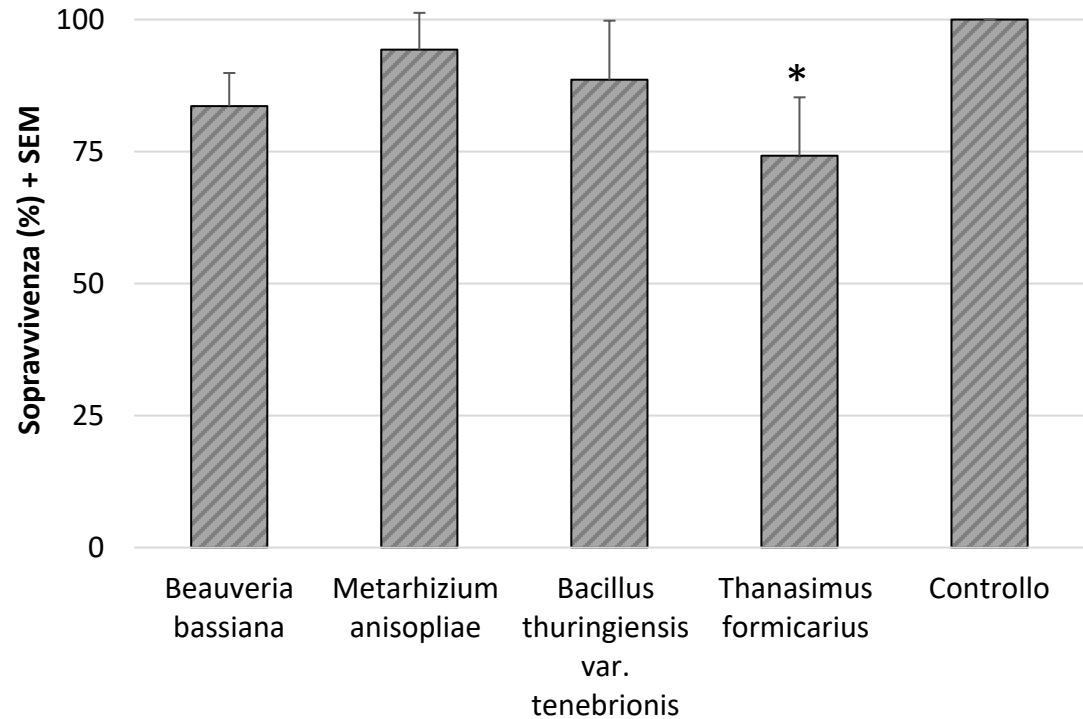
## Piante di margine infestate



# Trattamento delle cataste per la lotta biologica

Trattamenti di cataste con:

- *Beauveria bassiana*
- *Metarhizium anisopliae*
- *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*
- *Thanasimus formicarius*
- Controllo



Scarso effetto sulla produzione di nuovi individui:

- 16.4% con *B. bassiana*
- 25% con *Th. formicarius*



Quali prospettive?

Per il futuro si prevedono problemi dovuti a:

- cambiamento del clima

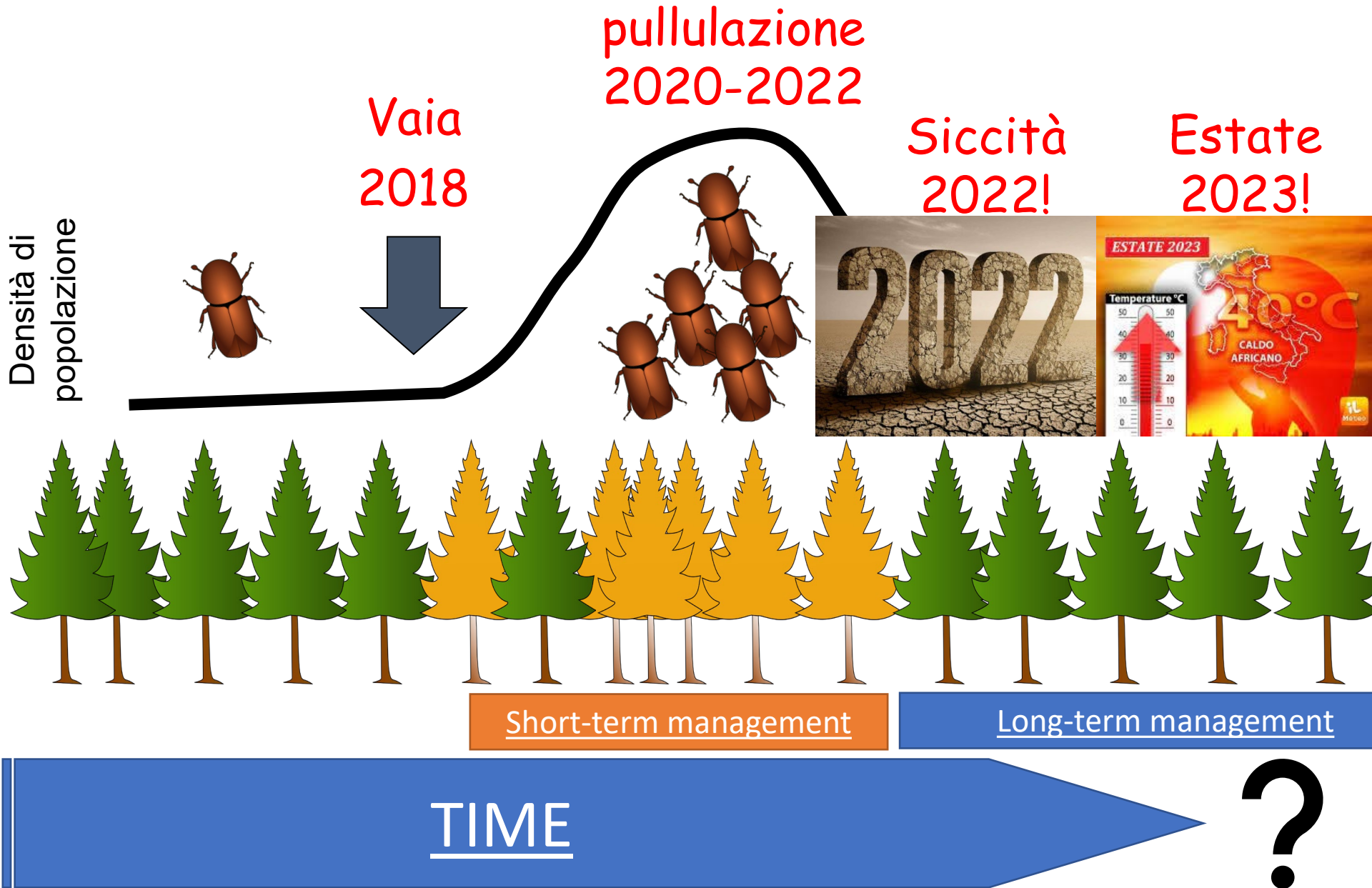
Aumento della T media

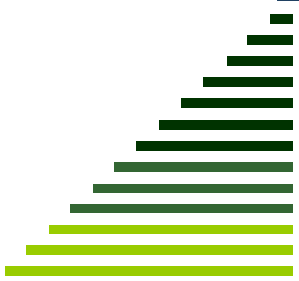
Variazione dei ritmi delle precipitazioni

- progressivo invecchiamento dei soprassuoli forestali

- progressivo abbandono e/o malgestione di aree montane

Le prospettive per il futuro sono incerte...





---

Gli attacchi di bostrico sono probabilmente destinati ad aumentare:

- per il progressivo invecchiamento
- a seguito del cambiamento climatico

Il bostrico fa il suo mestiere:  
elimina boschi non più adatti  
alle condizioni ecologiche locali

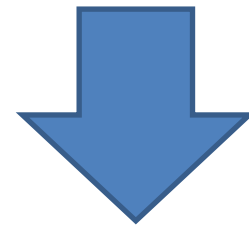


**COME GESTIRE IL PROBLEMA???**

---

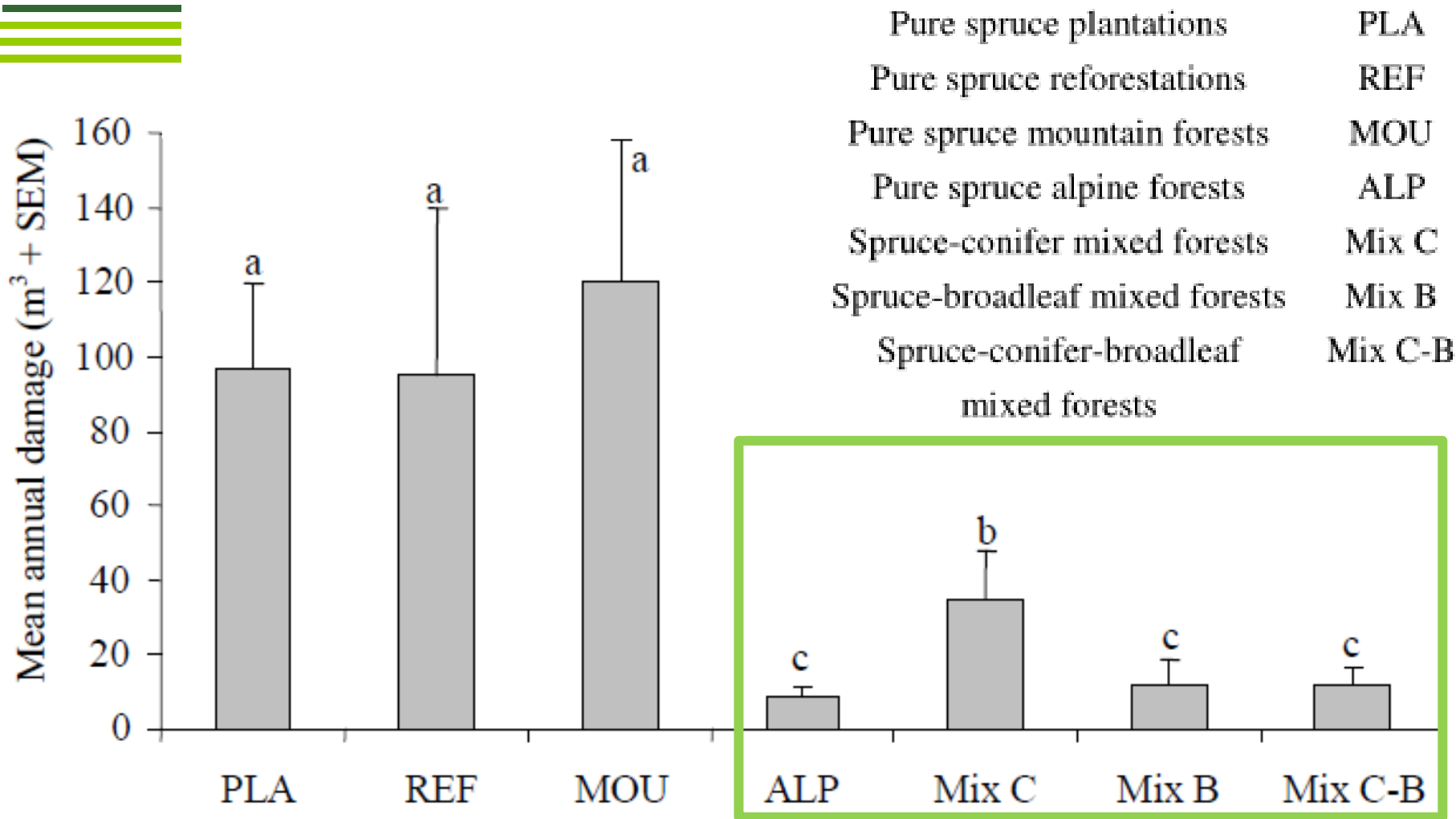


**Necessità di una strategia  
interdisciplinare di lungo termine  
per la gestione delle peccete**



**Migliorare le condizioni dei  
boschi per prevenire nuove  
infestazioni**

# Le peccete non sono tutte uguali, alcune si possono salvare!





*«Il primo e più sicuro rimedio contro il bostrico è quello di creare e di favorire lo sviluppo dei boschi misti, avendo cura di mescolare insieme conifere e latifoglie»*  
Giacomo Cecconi, 1924



# La presenza del bostrico: alcuni aspetti ecologici

Le pullulazioni di *Ips typographus* hanno importanza anche ecologica:

- Bio-indicatore dello "stato di salute" dei boschi
- Bostrico come selezionatore di genotipi
- Bostrico e decomposizione del legno:
  - prima aggressione del legno
  - facilità l'ingresso di altre specie (animali e funghi!)
  - aumento biodiversità
  - recupero della fertilità
- Bostrico e catene (reti) alimentari (aumento biodiversità)
- Bostrico e successioni forestali
- Bostrico e areale naturale della *Picea*.



---

# Conclusioni

- Continuare un **monitoraggio** coordinato:
    - dello stato di salute delle foreste
    - della densità di popolazione del bostrico
  - Predisporre un **piano di gestione** delle peccete per:
    - ridurre la densità forestale
    - ridurre l'età media delle peccete
    - sostituire peccete montane con foreste miste
  - **Bonifica fitosanitaria** per ridurre la densità di popolazione e mitigare i danni
  - Sviluppare la **ricerca** per promuovere l'innovazione
-



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



# CAMBIAMENTI CLIMATICI, ABETE ROSSO E BOSTRICO TIPOGRAFICO: una difficile convivenza

VENERDÌ 19 GENNAIO 2024 | ORE 10.30-12.30





**Il loro giorno è  
arrivato!**

**Grazie per l'attenzione!**