

Caratterizzazione di accessioni locali di *Armoracia rusticana*

Pietro Fusani ¹, Manuela Bagatta ²

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

¹ Centro di ricerca Foreste e Legno, Trento

² Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture industriali, Bologna

Introduzione – cenni di botanica

- *Armoracia rusticana* G.Gaertn., B.Mey. & Scherb. (Brassicaceae)
- nomi volgari: cren (slavo *chren*), rafano
- erbacea perenne rizomatosa
- origine: Est Europa, Sud-Ovest Russia, Est Ucraina
- non spontanea, naturalizzata o coltivata
- diffusione: Europa, Nord America, Cina;
in Italia: Nord, Lazio, Basilicata
- ambienti umidi: *Armoracia* = “near the sea”, Merretich = “sea radish”
- morfologia fogliare variabile durante ciclo vegetativo:
foglia margine intero → pennatofessa
- sistema radicale: rizoma (radice principale) e radici laterali (secondarie)
- fioritura: influenzata da ambiente ed età pianta
- semi: rari, spesso abortiti: maschiosterilità, autoincompatibilità
- propagazione vegetativa (asessuata): porzioni di rizoma (radice)
- propagazione vegetativa per cloni: causa incremento sterilità



Introduzione – utilizzi

- utilizzo come alimento e medicinale fin dall'antichità: Plinio il Vecchio (23-79), Dioscoride Pedanio (40-90 A.C.)

- Pietro Andrea Mattioli, *I discorsi ... nelli sei libri di Pedacio Dioscoride ... della materia medicinale*, Venezia 1568:

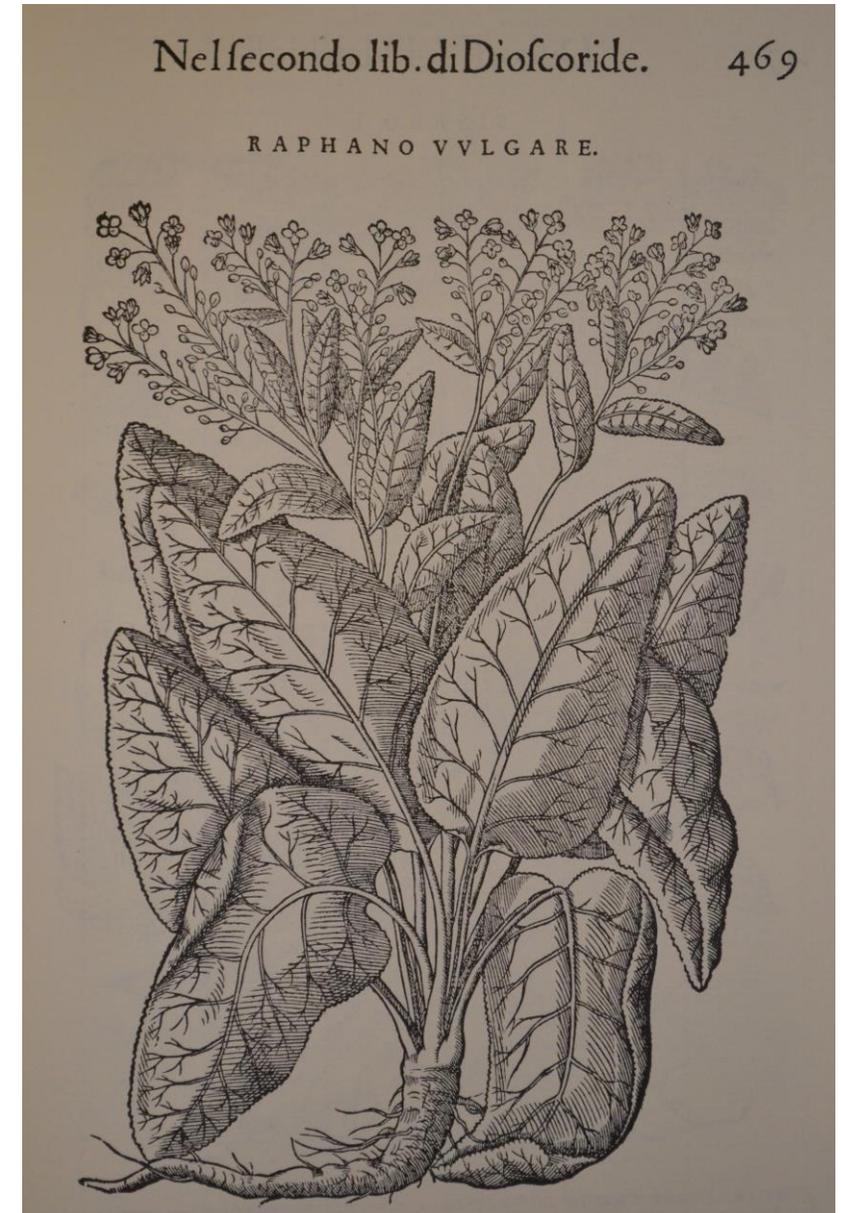
“...Il Raphano salvatico, il quale chiamano i Romani Armoracia... che volgarmente si chiama Raphano in diversi luoghi d'Italia, che produce... radici acutissime, usate in tutta Germania, Ongaria, & altre regioni settentrionali per falsa delle carni...”

“... Ha la radice la virtù di scaldare, & provocar l'orina: ma scalda però fuor di modo...”

- oggi utilizzata come condimento; considerabile pianta medicinale:

Armoraciae rusticanae radix (Meerrettich), Cren: proprietà antimicrobica, iperemizzante

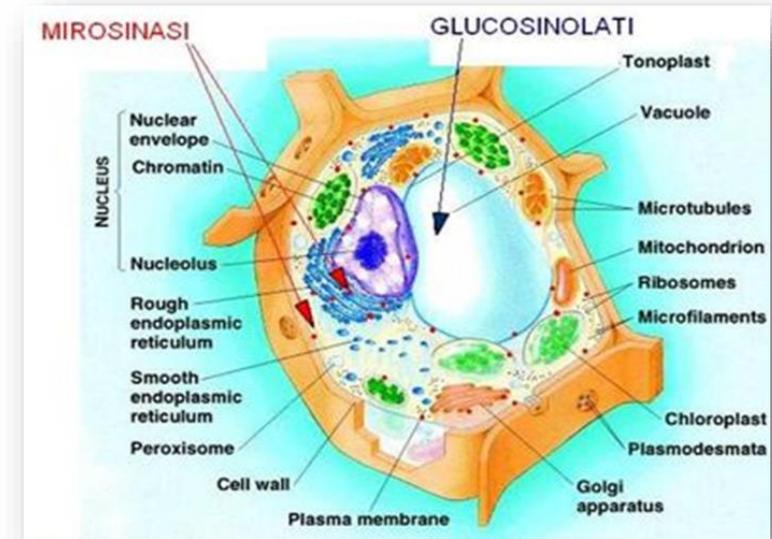
[Liste der Monographien der E-Kommission (Phyto-Therapie), Bundesanzeiger nr. 85, 1988]



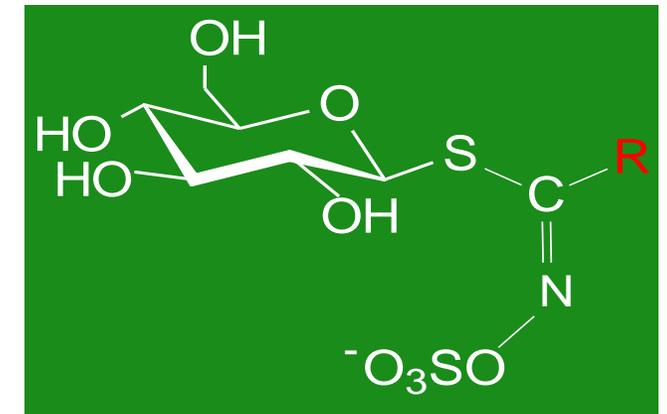
Introduzione – principi attivi e proprietà

- radici & rizomi *A. rusticana*: inodori → rottura, masticazione → aroma
- Glucosinolati (GLS) → idrolisi (enzima mirosinasi) → Isotiocianati etc.
- Isotiocianati:
 - ✓ attività biologica (antimicrobica, antiossidante etc.)
 - ✓ aroma pungente
- GLS e derivati: funzione di difesa per la pianta, proprietà aromatiche e medicinali per l'uomo
- accumulo GLS: in diversi organi (radici, foglie, semi etc.), variabile durante ciclo vegetativo
- concentrazione GLS in radici *A. rusticana*: $2 \div 296 \mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$
 - ✓ Sinigrina (SIN) 83%
 - ✓ Gluconasturtina (GST) 11%
 - ✓ Glucobrassicina (GBS) 1%
 - ✓ Gluconapina (GNA) 1<%

Fonte: Li & Kushad, 2004



Unità β -D-glucopiranosidica idrofila



Gruppo solfato fortemente acido

Obiettivo del presente studio:

reperimento, caratterizzazione e confronto in pieno campo di accessioni coltivate di *Armoracia rusticana* (Cren) reperite in orti famigliari in Alto Adige, nell'ottica della conservazione e valorizzazione di Risorse Genetiche Vegetali locali



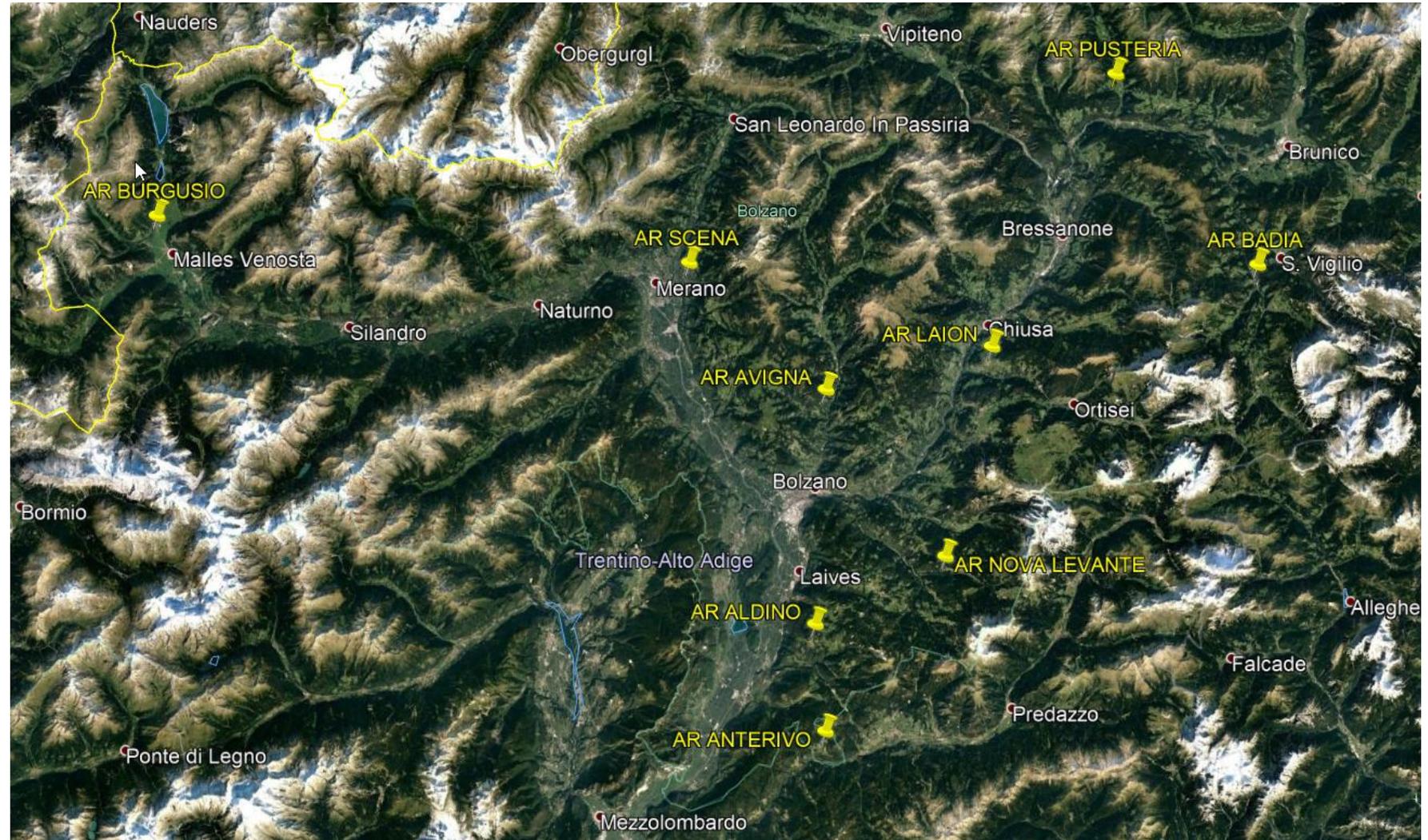
M&M: accessioni locali reperite oggetto di studio

accessioni coltivate in
Alto Adige

1. Aldino
2. Anterivo
3. Avigna
4. Badia
5. Burgusio
6. Laion
7. Nova Levante
8. Pusteria
9. Scena

selezione commerciale
(testimone)

10. Baviera (Bayerischer)



M&M: prova agronomica di confronto in pieno campo

- propagazione vegetativa accessioni reperite
- trapianto marzo 2016, presso Azienda sperimentale "Nicolini", CREA Trento, Villazzano, 370 m s.l.m.
- suolo: rendzina forestale, versante del piano collinare, detriti colluviali di ghiaie, pietre dolomitiche
- terreno: poco profondo, franco sabbioso molto calcareo, elevato calcare attivo
- 8 piante per accessione
- distanze $0,7 \cdot 1 \text{ m}$ ($1,4 \text{ p.te} \cdot \text{m}^{-2}$)
- rilievi morfologici maggio e luglio 2016
- raccolte 3 piante per accessione marzo 2017



M&M: pratiche agronomiche

- preparazione terreno: incorporazione sabbia, baulatura
- concimazione di fondo
- propagazione: talee messe a dimora a 45°
- scerbatura manuale
- irrigazione per aspersione (2016) e scorrimento (2017, 2018)
- successiva pacciamatura con telo anti-alga (2018)
- trattamenti fungicidi sistemici e di copertura (dal 2017)
- non praticata l'eliminazione delle radici laterali
- rimozione residui colturali a fine ciclo



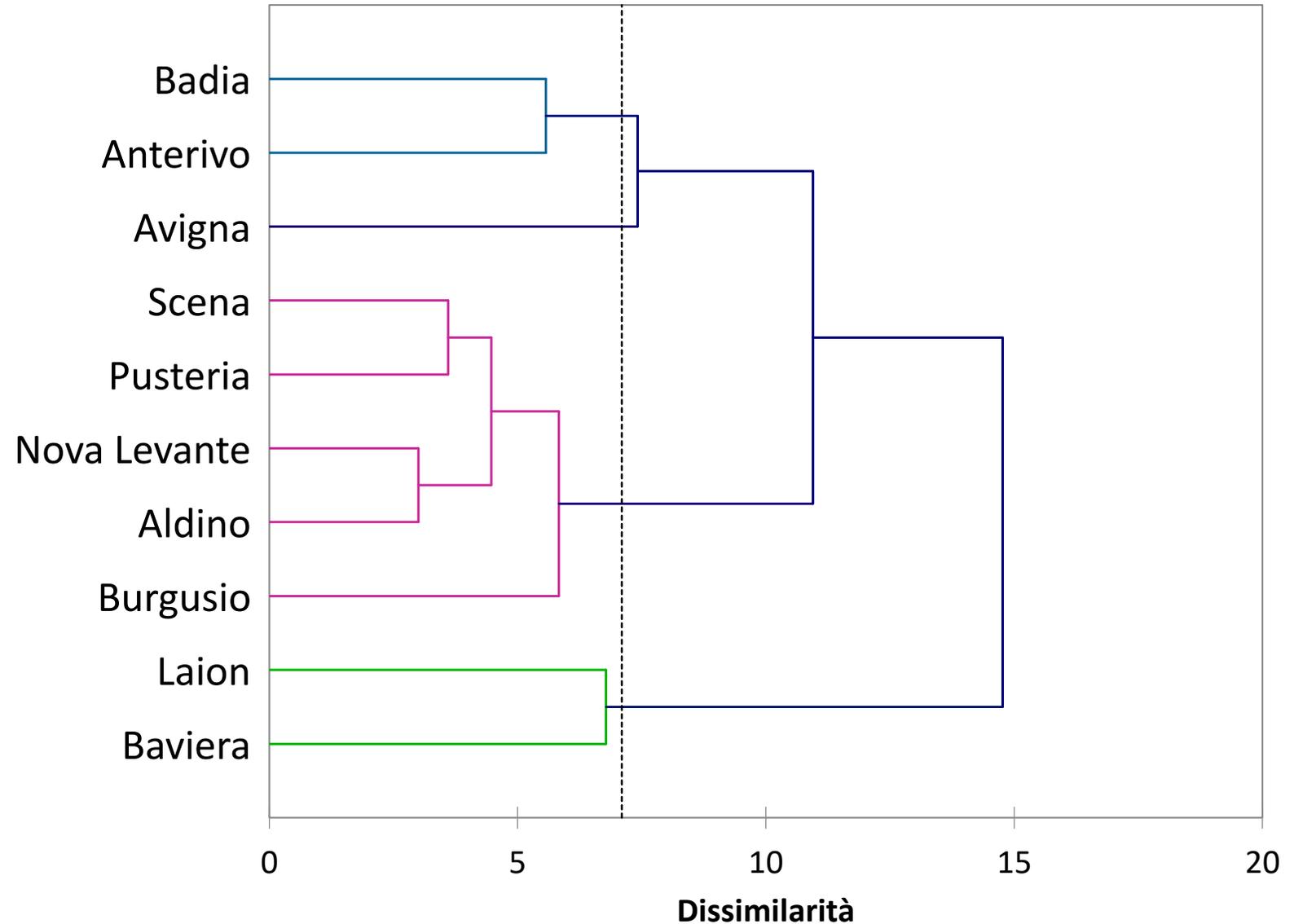
M&M: caratterizzazione morfologica

- rilevati 35 caratteri morfologici (30 da lista descrittori UPOV, *International Union for the Protection of new varieties of plants*):
 - ✓ 22 caratteri su parte aerea (8 piante per accessione)
 - ✓ 13 su parte ipogea (3 piante per accessione)
- elaborati 32 caratteri:
 - ✓ 16 qualitativi (14 UPOV) mediante Analisi delle Componenti Principali (PCA) e Clusterizzazione Ascendente Gerarchica (CAG) (metodo distanza euclidea, legame completo)
 - ✓ 16 quantitativi (13 UPOV) con ANOVA



Risultati: caratterizzazione morfologica – caratteri qualitativi

- buona correlazione tra le variabili (caratteri) analizzate
- ACP: 6 nuove variabili spiegano il 93% della variabilità totale
- CAG: accessioni divise in 4 cluster principali



esempio di caratteri morfologici qualitativi (UPOV) discriminanti



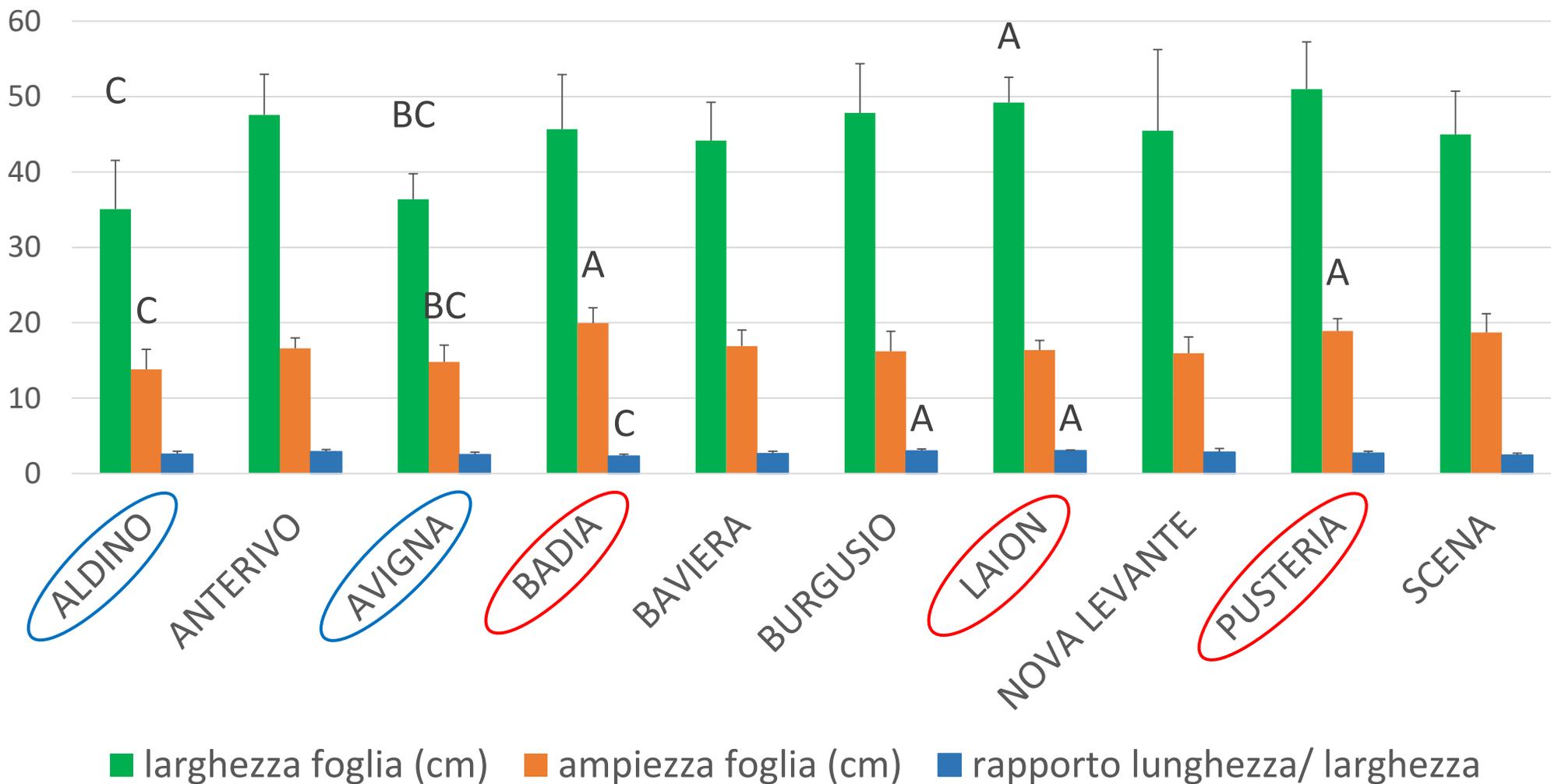
accessioni Laion e Baviera:
nervatura fg verde & colorazione antocianica picciolo fg

accessioni Anterivo e Badia:
scarso attorcigliamento apice fg &
dentatura margine fg poco incisa

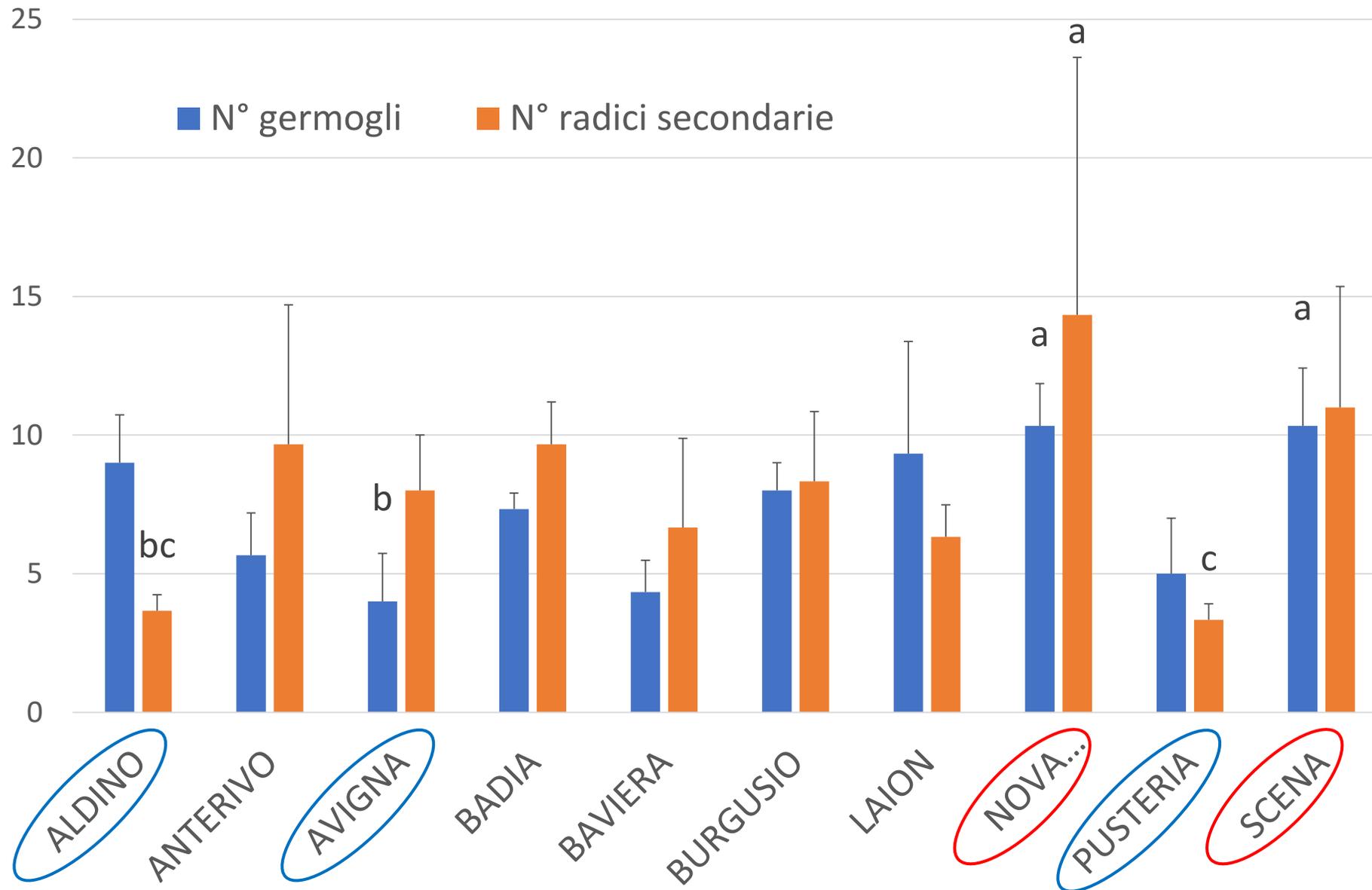


accessione Avigna:
forte attorcigliamento apice fg
dentatura margine fg profondamente incisa

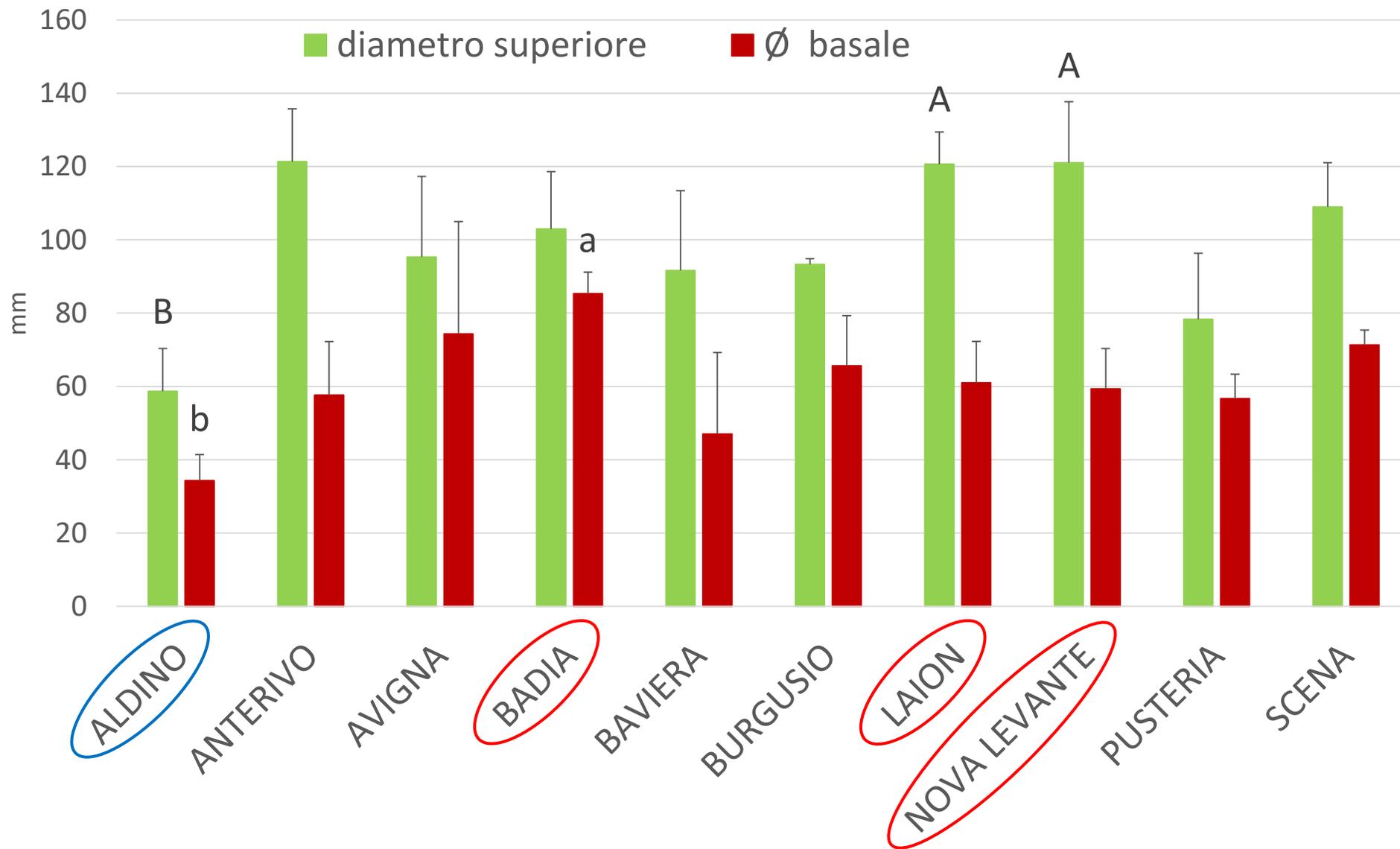
Caratteri quantitativi – parte aerea (foglia)



Caratteri quantitativi – parte ipogea



Caratteri quantitativi - dimensioni del rizoma



Risultati caratterizzazione agronomica: fallanze (%)

Prova impiantata nel marzo 2016					Piante ripropagate in 2018	
Accessione	4/10/16	27/7/17	9/4/18	ottobre 2018	Accessione	19/10/2018
Aldino	0	12,5	25	37,5	Aldino	0,0
Anterivo	0	0	0	0	Anterivo	0,0
Avigna	0	0	0	0	Avigna	0,0
Badia	0	0	0	0	Badia	0,0
Baviera	0	0	37,5	37,5	Baviera	33,3
Burgusio	0	0	0	0	Burgusio	0,0
Laion	0	0	0	12,5	Laion	33,3
Nova levante	0	0	12,5	12,5	Nova levante	0,0
Pusteria	0	0	0	12,5	Pusteria	0,0
Scena	0	0	12,5	12,5	Scena	0,0

Problematica fitosanitaria: danno da *Alternaria* sp. (settembre 2016)



campo catalogo 20 settembre 2016



accessione Aldino 20/09/2016



sintomi su parte aerea



conidi *Alternaria* sp.

M&M: valutazione del danno da *Alternaria* sp. (2016): scala di classificazione

Classe	Descrizione
0	nessun danno
1	macchie piccole e sporadiche, > parte pte senza sintomi, lesioni <1%
3	sintomi visibili su fg vecchie e basali, infezione su gruppi di p.te, lesioni <5%
5	forte infezione su fg vecchie, fg giovani con sintomi parziali, infezione discontinua, lesioni <20%
7	fg giovani e superiori con forte livello di infezione, maggior pte delle pte infette, lesioni >20%
8	infezione visibilmente più forte rispetto a livello 7, lesioni >50%
9	piante morte per effetto del patogeno



Classe 0



Classe 1



Classe 5



Classe 7



Classe 8

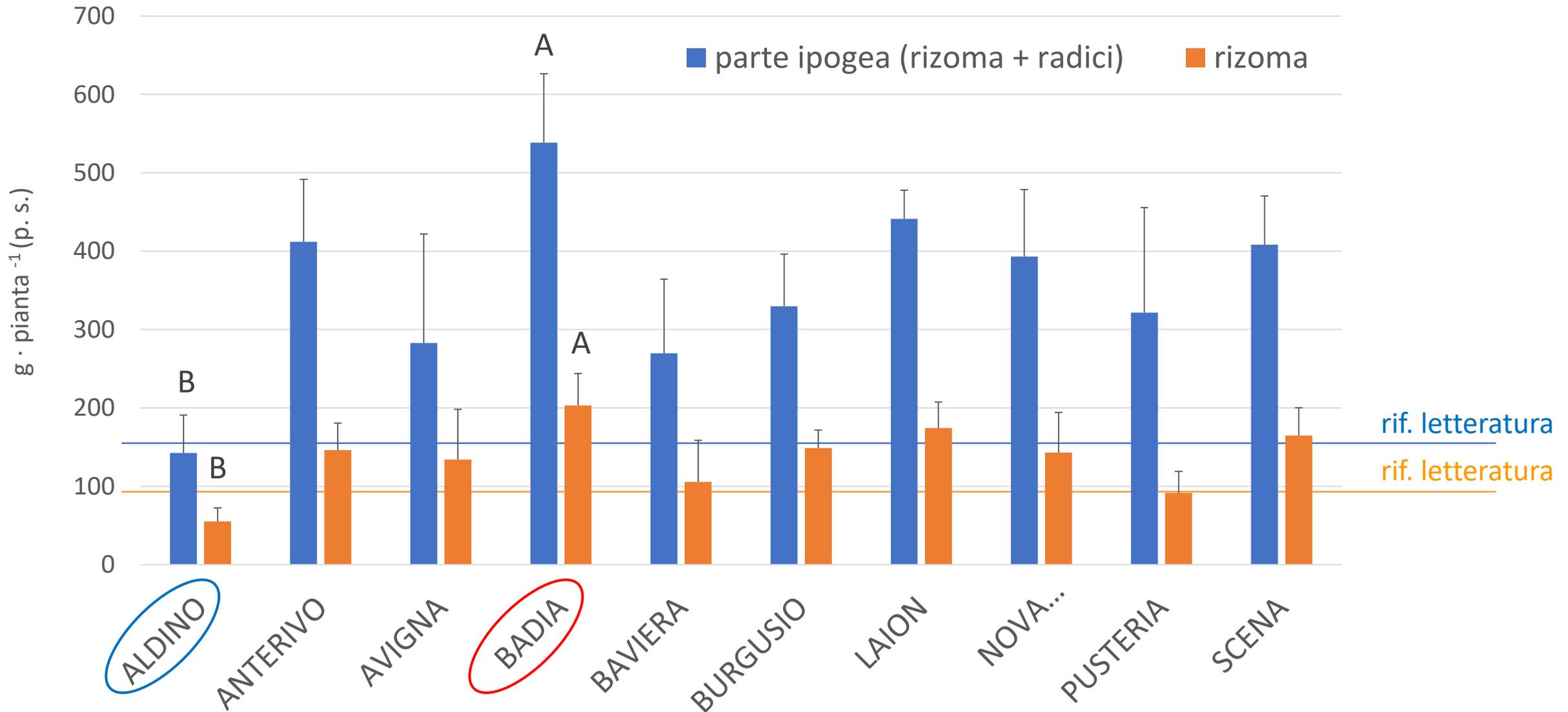
Risultati: danno da *Alternaria* sp. (2016)

Accessione	min	max	mediana
Aldino	7	8	8
Anterivo	5	8	7,5
Avigna	7	7	7
Badia	1	1	1
Baviera	3	7	5
Burgusio	7	7	7
Laion	1	7	3
Nova Levante	7	8	8
Pusteria	3	5	3
Scena	5	7	5

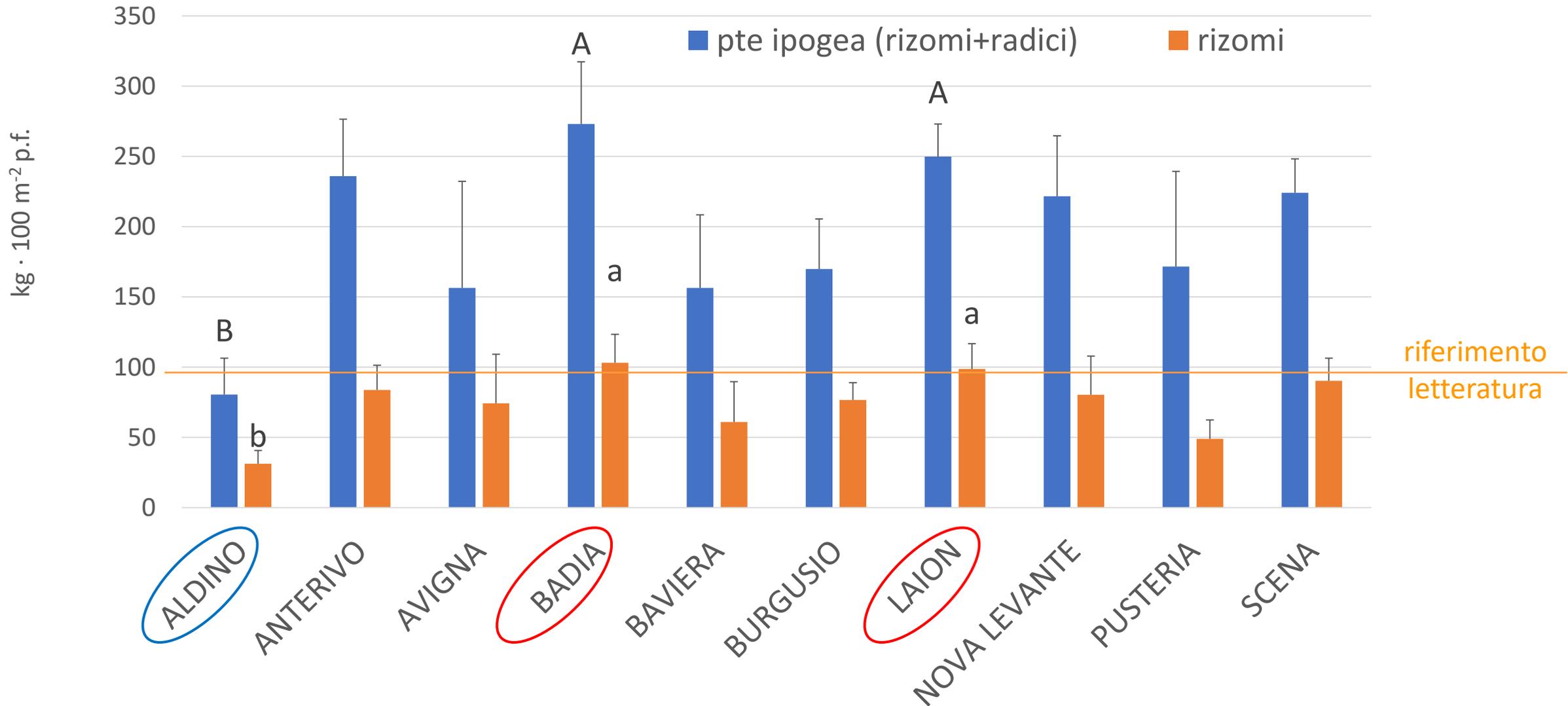


dopo 2016: irrigazione per scorrimento e trattamenti fungicidi

Rese in parte ipogea (rizoma + radici) e rizoma per pianta (peso secco)



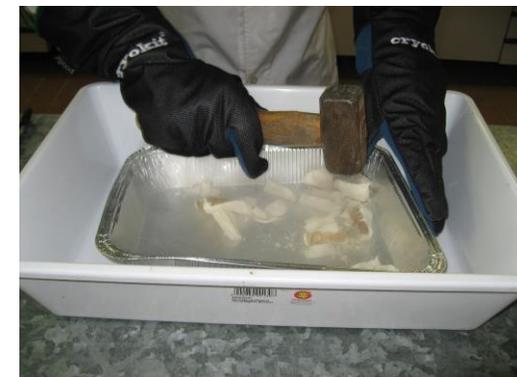
Rese in parti ipogee e rizomi calcolate per 100 m² (peso fresco)



Caratterizzazione qualitativa

M&M

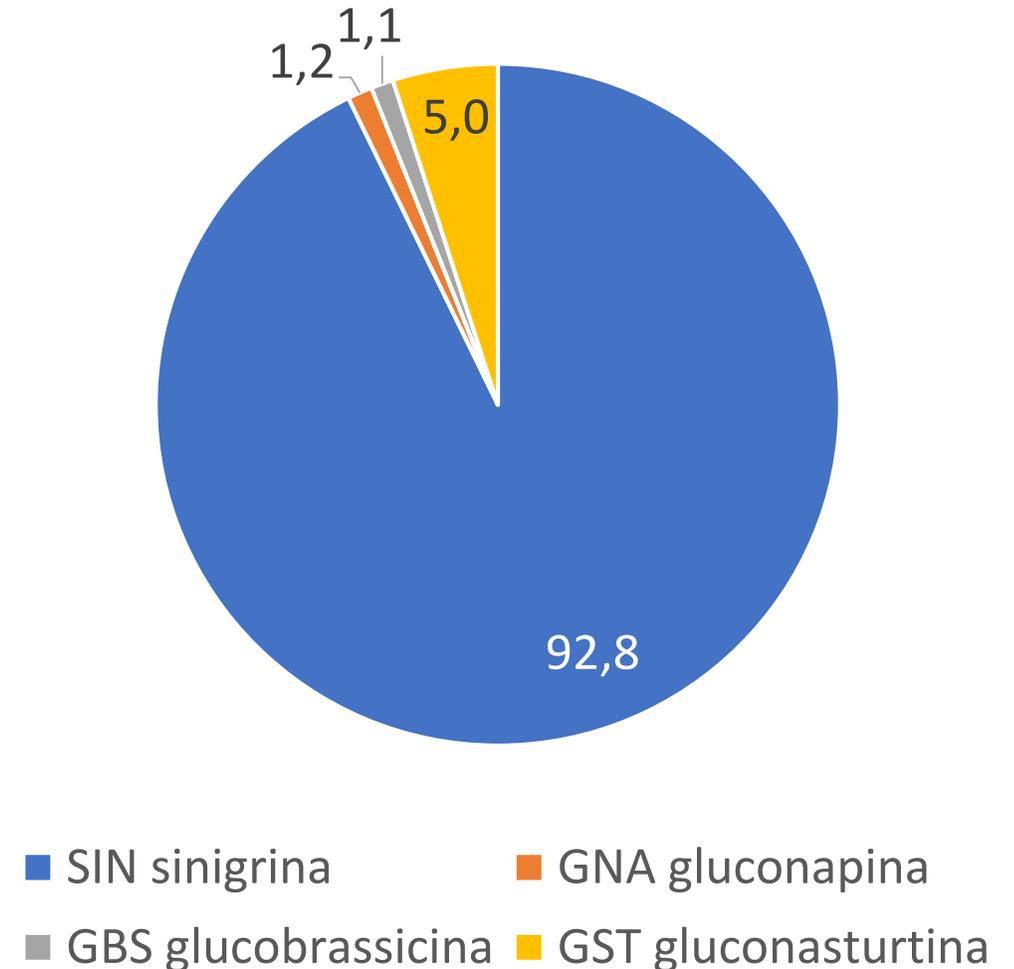
- raccolta di radici e rizomi da 3 piante per accessione nel marzo 2017
- separazione del campione secondo metodica per analisi Glucosinolati (GLS) (N₂ liquido etc.)
- analisi qualitativa e quantitativa dei principali GLS:
 - ✓ EU official ISO 9167–1 method, high-performance liquid chromatography (HPLC) analysis of desulfo-GL (Whatelet et al. 2004)
- principali GLS quantificati:
 - ✓ Sinigrina (SIN)
 - ✓ Gluconapina (GNA)
 - ✓ Glucobrassicina (GBS)
 - ✓ Gluconasturtina (GST)

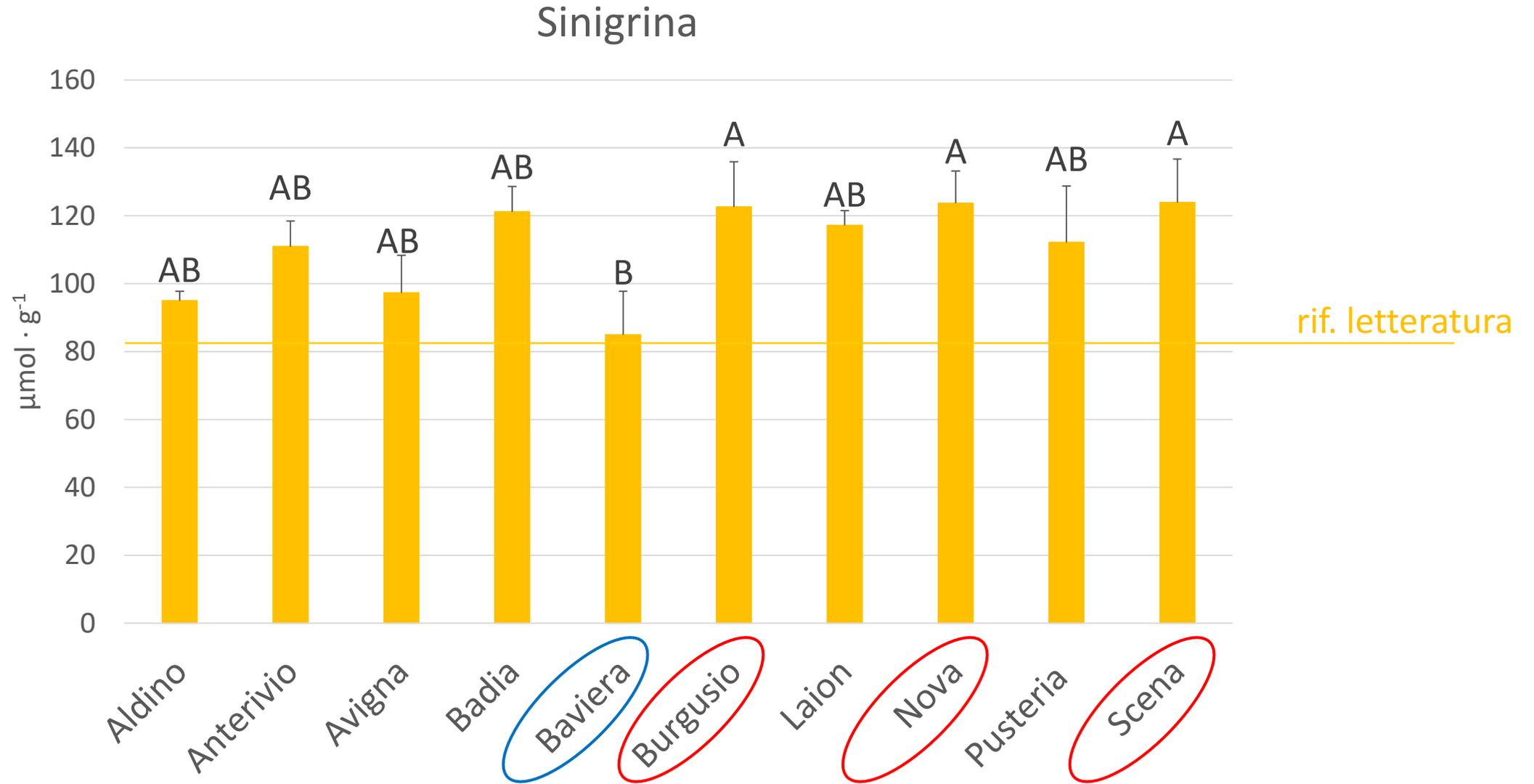


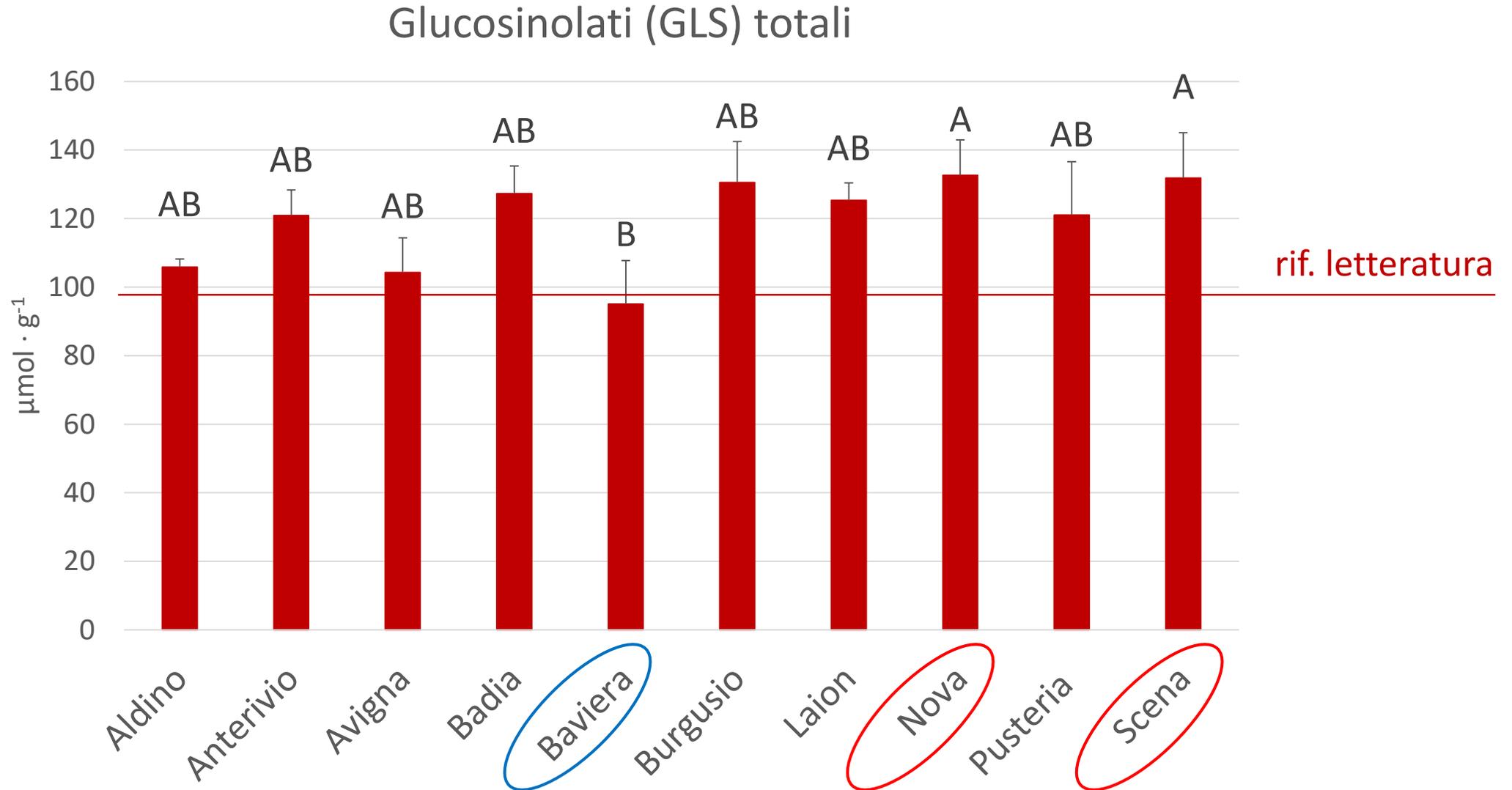
Risultati caratterizzazione qualitativa

- buon contenuto in GLS totali e Sinigrina
- composizione % GLS in accordo con letteratura
- alta variabilità tra le accessioni oggetto di studio
- valori omogenei (bassa variabilità) nell'ambito di una stessa accessione
- alcune accessioni con contenuto superiore in SIN e GLS totali rispetto alla cultivar di riferimento

composizione percentuale p.a.
media accessioni







Conclusioni

- limiti del presente studio: dimensioni, sito di coltivazione non vocato
- utilità: indicazioni valide per opportunità di valorizzazione accessioni locali in funzione di:
 - ✓ adattabilità alla coltivazione: accessioni Badia, Burgusio
 - ✓ tolleranza ad *Alternaria* sp.: accessioni Badia, Laion, Pusteria
 - ✓ rese: accessioni Badia, Laion
 - ✓ caratteristiche del rizoma: accessioni Laion, Badia, Pusteria;
 - ✓ caratteristiche qualitative: differente contenuto e composizione in Glucosinolati
- utilità: conservazione di accessioni locali



- Sviluppi/opportunità future
 - ✓ replicare lo studio su superfici più ampie e terreni più vocati
 - ✓ ampliamento del numero di accessioni
 - ✓ panel test per verificare le caratteristiche qualitative del prodotto
 - ✓ caratterizzazione molecolare per confrontare e verificare i risultati della caratterizzazione morfologica

- hanno collaborato alla realizzazione di questo studio:
 - ✓ Sergio Gianni, Nicola Aiello, Fabrizio Scartezzini, Diego Chiogna, Luigi Gadler, Stefano Libardi, Germano Prada, Renato Fontanari, CREA-FL ,Trento
 - ✓ Lorena Malaguti, Luca Lazzeri, CREA-CI, Bologna
 - ✓ Federica Camin, Luca Ziller, Fondazione Mach di S.Michele a/Adige (TN)
- studio realizzato con il contributo del Progetto Mi.P.A.A.F.T. "Implementazione Nazionale del Trattato Internazionale FAO sulle Risorse Genetiche Vegetali per l'alimentazione e l'agricoltura", RGV/FAO
- si ringraziano in particolare:
 - ✓ Cav. Heinrich Abraham
 - ✓ Südtiroler Bäuerinnenorganisation
 - ✓ Organizzatori "Convegno sulle erbe aromatiche dell'Alto Adige"



Grazie per l'attenzione!

Fusani P, Bagatta M, CREA - Caratterizzazione di accessioni locali di *Armoracia rusticana* – Merano 27/10/2018