

# **Nuove indicazioni per la realizzazione e la conduzione di piantagioni da legno a ciclo medio-lungo**

**Padova - 18 Febbraio 2005**



**Riselv**italia





# Riselvitalia:



## Valorizzazione del legname di noce e ciliegio proveniente da diradamenti

di

**Stefano BERTI** - **Guido BOETTO** - **Michele BRUNETTI**

**Corrado CREMONINI** - **Nicola MACCHIONI** - **Roberto ZANUTTINI**

**IVALSA/CNR - Firenze**

**Dip. Agroselviter - Università di Torino**



Riselvitalia



# Indagini tecnologiche

- caratterizzazione del legno
- valorizzazione degli assortimenti tramite segagione
- effetti delle potature sulla qualità del legno
- verifica dell'attitudine alle trasformazioni industriali



Riselvia Italia



# Caratterizzazione del legno

## Inquadramento:

- ✍ carenza di conoscenze relative alle principali caratteristiche tecnologiche
- ✍ il legno può presentare proprietà diverse da quelle tradizionalmente riconosciute e attribuibile alle stesse specie ma di produzione forestale



Riselvia Italia



# Cos'è stato fatto

- **analisi delle caratteristiche tecnologiche di base del legno di noce (*Juglans regia*) e ciliegio (*Prunus avium*) di piante provenienti da interventi di diradamento**

## Obiettivi:

- acquisire informazioni inerenti le principali proprietà fisico-meccaniche del materiale in esame
- valutare eventuali differenze rispetto al legno di attuale interesse commerciale
- fornire indicazioni circa le possibilità di impiego in grado di valorizzarlo



Riselvitalia



# Materiali e metodi

- **valutazione su 17 topi di noce (da piante di 7 anni) e 38 topi di ciliegio (da piante di circa 20 anni)**
  - **con provini di piccole dimensioni e privi di difetti**
  - **in conformità alla normativa tecnica vigente (ISO, EN, UNI)**
- 
- ✍ caratteristiche fisiche (densità, ritiri, nervosità)
  - ✍ proprietà meccaniche (resistenza, rigidità e durezza)
  - ✍ confronto tra i valori ottenuti e i dati bibliografici
  - ✍ aspetto estetico



# Risultati (noce)

| Parametro esaminato                                          | n° provini | Valore medio | Scarto tipo | Coeff. di variazione | Valori medi bibliografici                           |
|--------------------------------------------------------------|------------|--------------|-------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Massa Volumica $U_{12}$ (g/cm <sup>3</sup> )<br>UNI ISO 3131 | 120        | 0,632        | 0,06        | 9,8%                 | 0,720 (*)<br>0,699 (**)<br>0,720 (#)<br>0,625 (# #) |
| Densità basale (g/cm <sup>3</sup> )<br>UNI ISO 3131          | 120        | 0,510        | 0,04        | 8,3%                 | -----                                               |
| Ritiro radiale totale (%)<br>UNI ISO 4469                    | 120        | 5,4%         | 0,01        | 18,4%                | 5,0% (*)                                            |
| Ritiro tangenziale totale (%)<br>UNI ISO 4469                | 120        | 10,8%        | 0,02        | 21,4%                | 7,3% (*)                                            |
| Ritiro volumetrico totale (%)<br>UNI ISO 4469                | 120        | 15,8%        | 0,03        | 18,3%                | 13,0% (*)                                           |
| Coefficiente di nervosità                                    | 120        | 1,98         | -           | -                    | 1,5 (*)                                             |

(\*) Nardi-Berti, 1992; (\*\*) Berti, 1996; (#) Giordano, 1976; (# #) AA.VV., 1997.



# Risultati (noce)

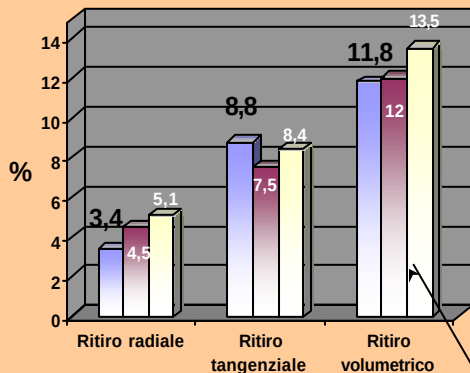
| Parametro esaminato                                                                          | N° provini | Valore medio | Scarto tipo | Coeff. di variazione | Valori medi bibliografici                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|-------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resistenza a compressione assiale (<math>\text{N/mm}^2</math>)</b><br><b>UNI ISO 3787</b> | 105        | 37,1         | 6,7         | 18,1%                | 65 <sup>#</sup><br>53 <sup>##</sup><br>50*<br>64**                           |
| <b>Resistenza a flessione statica (<math>\text{N/mm}^2</math>)</b><br><b>UNI ISO 3133</b>    | 82         | 68,2         | 13,5        | 19,8%                | 117 <sup>#</sup><br>119 <sup>##</sup><br>100*<br>99***<br>133 <sup>###</sup> |
| <b>Modulo di elasticità a flessione (<math>\text{N/mm}^2</math>)</b>                         | 82         | 6060         | 1990        | 32,8%                | 11000 <sup>#</sup><br>11800**                                                |
| <b>Durezza Brinell</b><br><b>EN 1534</b>                                                     | 60         | 3,1          | 0,66        | 21%                  | 3,2****                                                                      |



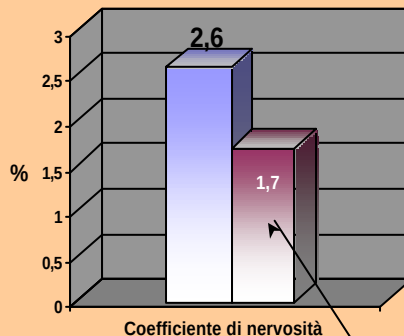
(#) Giordano, 1976; (##) Nardi Berti, 1982; (###) [www.Schreiner-seiten.de](http://www.Schreiner-seiten.de); (\*) AA.VV., 1997;  
 (\*\*) Jan F. Rijdsdijk, 2000; (\*\*\*) [www.herufsschulen.de](http://www.herufsschulen.de); (\*\*\*\*) [www.Gazzotti.it](http://www.Gazzotti.it)

# Risultati (ciliegio)

Ritiri



Coefficiente di nervosità



Valori bibliografici

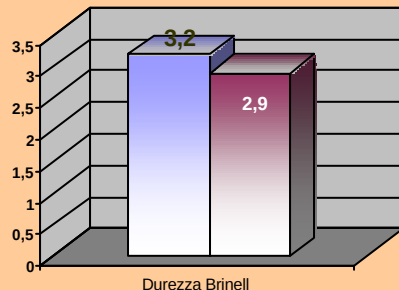
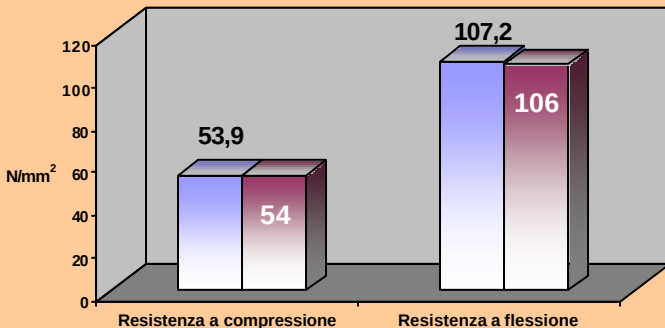
Valore bibliografico

Come per il noce, il materiale legnoso di ciliegio ha evidenziato un ritiro tangenziale superiore rispetto ai dati medi della specie

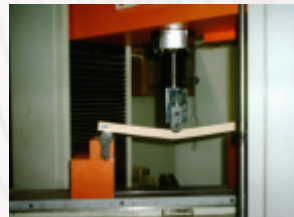


Riservitalia

# Risultati (cilegio)



Dalla caratterizzazione meccanica sono invece emerse interessanti prestazioni di resistenza a flessione e durezza superficiale



Riselvitalia

# Risultati (noce)



colorazione chiara e uniforme

buone caratteristiche morfologiche

anelli di accrescimento costanti  
(ampiezza media di 0,9 cm/anno)

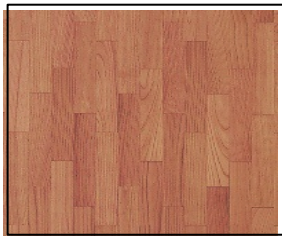
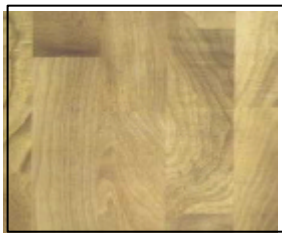


# Considerazioni

- ✍ considerevole presenza di legno giovanile e scarsa duramificazione
- ✍ valori delle caratteristiche tecnologiche di base in linea con quelli reperiti in letteratura e generalmente compresi nell'intervallo di variazione dei dati medi del legno delle due specie
- ✍ la maggior ampiezza degli anelli di accrescimento non incide in maniera significativa sulle proprietà, prestazioni e l'aspetto estetico del legno (che a completa maturità non sarà particolarmente diverso da quello già noto al mercato)



# Considerazioni



✍ le caratteristiche tecnologiche del legno di entrambe le specie sono tali rendere ipotizzabili impieghi per:

- **oggettistica varia e falegnameria**
- **fabbricazione di parquet, intaglio**
- **pannelli in legno massiccio**

✍ la scarsa duramificazione determina una tonalità chiara che, unitamente alla gradevole venatura, esalta il pregio estetico del materiale legnoso

✍ la presenza di legno giovanile può influenzarne la stabilità dimensionale



Riselvitalia



# Valorizzazione degli assortimenti legnosi

## Inquadramento:

- ✂ legno ? legname
- ✂ il tonname ricavabile dai diradamenti è caratterizzato dai seguenti aspetti critici:
  - ✂ diametro limitato
  - ✂ presenza di numerosi difetti
- ✂ esigenza di individuare soluzioni di valorizzazione almeno per parte della massa intercalare (anche come stimolo per eseguire gli interventi culturali necessari al buon esito finale dell'impianto)



Riselvitale



# Cos'è stato fatto

**Prove sperimentali di segagione all'imposto con impianto "mobile"**

## Obiettivi:

- ✍ **verificare l'idoneità del materiale legnoso alla lavorazione**
- ✍ **valutare la fattibilità della stessa**
- ✍ **ricavare semilavorati per autoconsumo o per il mercato locale**



Riselvitale

# Materiali e metodi

38 topi di ciliegio provenienti da secondi diradamenti (impianti di Cavriglia – AR)

piante di circa 15-20 anni con diametro medio di circa 20 cm

uso di una sega a nastro orizzontale appositamente sviluppata per la lavorazione di assortimenti di piccole dimensioni



Riselvitalia

# Materiali e metodi

## sega mobile Pezzolato mod. Timber Queen S 500

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Apertura max                        | 700 mm  |
| Diametro max di taglio              | 800 mm  |
| Altezza di taglio max               | 500 mm  |
| Profondità di taglio max            | 310 mm  |
| Diametro volani                     | 500 mm  |
| Larghezza lama                      | 32 mm   |
| Spessore lama                       | 1,1 mm  |
| Lunghezza lama                      | 4028 mm |
| Avanzamento della testata di taglio | Manuale |
| Peso in posizione di trasporto      | 1200 kg |
| Altezza in posizione di trasporto   | 2200 mm |
| Larghezza in posizione di trasporto | 2100 mm |



Riselvitalia



# Materiali e metodi

## Sperimentazione effettuata

- ✍ classificazione e misurazione del tondame
- ✍ segagione (17 topi in tavole non rifilate e 10 in travetti)
- ✍ verifica dei tempi di lavoro
- ✍ analisi di modalità operative e produttività
- ✍ classificazione dei segati ottenuti



Riselvitalia

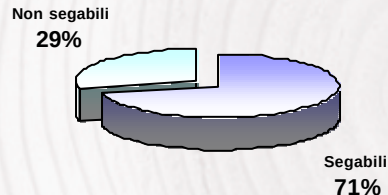


# Risultati

## (classificazione tondame)

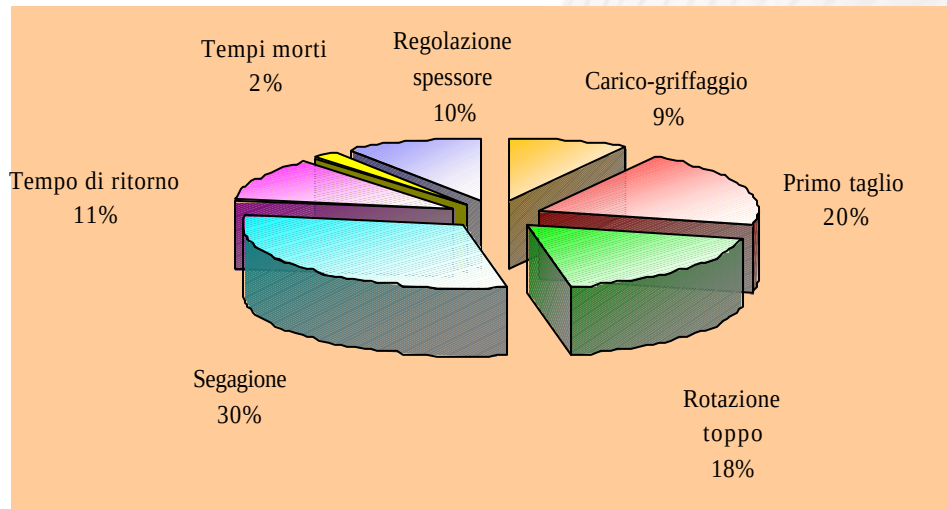
Vista l'assenza di una normativa di riferimento adeguata alle caratteristiche del materiale considerato, si è optato per una **classificazione speditiva per attributi** del tipo “segabile” e “non segabile”, valutando e misurando:

- numero e dimensione dei nodi
- presenza - assenza di curvature
- lunghezza del toppe netto da nodi
- lunghezza minima di taglio della macchina
- lunghezza totale del toppe
- diametro del toppe a metà lunghezza



Riselvitalia

# Risultati (segagione)



Riselvitalia

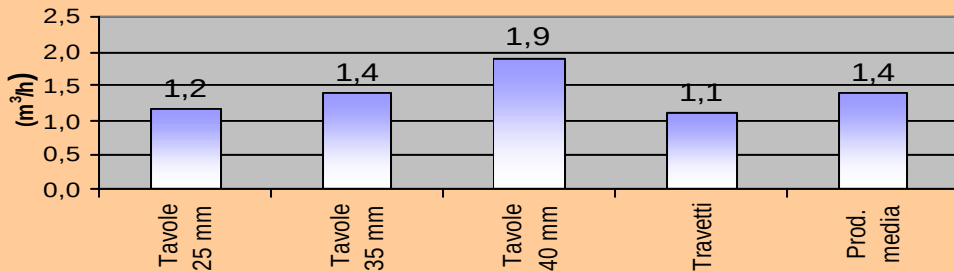


# Risultati (segazione)



|                                             | Spes. 25    | Spes. 35   | Spes. 40    | Totale      |
|---------------------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| N° topi segati in tavole                    | 4           | 11         | 2           | 17          |
| Lunghezza media (m)                         | 1,65        | 1,92       | 1,81        | 1,8         |
| Diametro medio a 0,5 L (m)                  | 0,2         | 0,2        | 0,2         | 0,2         |
| Cubatura media (m <sup>3</sup> )            | 0,062       | 0,078      | 0,094       | 0,078       |
| Volume del tonname segato (m <sup>3</sup> ) | 0,25        | 0,83       | 0,19        | 1,08        |
| N° totale di tavole ottenute                | 22          | 37         | 6           | 65          |
| Tempo complessivo di segazione              | 12'08"      | 35'34"     | 6'03"       | 53'45"      |
| <b>Produttività (m<sup>3</sup>/h)</b>       | <b>1,16</b> | <b>1,4</b> | <b>1,89</b> | <b>1,38</b> |

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| N° topi segati in travetti            | 10          |
| Lunghezza media (m)                   | 2,8         |
| D medio a 0,5 L (m)                   | 0,19        |
| Cubatura totale (m3)                  | 0,85        |
| <b>Produttività (m<sup>3</sup>/h)</b> | <b>1,09</b> |



# Risultati

## (classificazione segati)

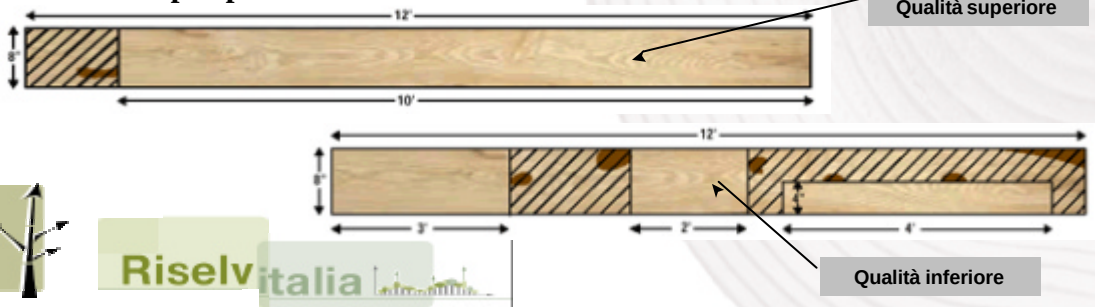
- ✍ gli assortimenti ottenuti sono risultati tutti nella classe NC a causa delle loro ridotte dimensioni, dell'elevata presenza di alborno e/o di grossi nodi
- ✍ è stata quindi formulata un'ipotesi di classificazione secondo la specifica americana **NHLA** (*National Hardwood Lumber Association*)



# Risultati

## (classificazione segati)

- ✂ la specifica NHLA, redatta per l'industria del mobile, si basa sulla percentuale di legno privo di difetti
- ✂ essa classifica gli assortimenti in base al numero e alle dimensioni dei tagli netti virtualmente ricavabili da ciascun segato
- ✂ la qualità superiore (tagli lunghi) è adatta per modanature, porte e architettura di interni, nonché per mobili che richiedono una notevole quantità di pezzi lunghi e larghi
- ✂ la qualità inferiore (tagli corti) è adatta per componenti d'arredo ed elementi per pavimenti



# Considerazioni

- ✍️ limiti oggettivi di qualità del tondame e dei segati dovuti alle ridotte dimensioni di partenza e alla considerevole presenza di difetti
- ✍️ normativa vigente troppo selettiva e inadatta alla classificazione del materiale legnoso proveniente da diradamenti
- ✍️ conferma della fattibilità tecnica della segagione all'imposto
- ✍️ possibile valorizzazione tramite realizzazione di prodotti di limitata lunghezza e larghezza (previa eliminazione dei difetti) o ricomposizione degli elementi unitari ottenuti



Riselvitalia



# Effetti delle potature (noce)

- 2 parcelle sperimentali (terreni ex ENEL, Valdarno)
- 63 piante prelevate (nell'ambito di diradamenti)
- 327 rami potati analizzati



Riservitalia



# Effetti delle potature (noce)

## Metodo

- Prelievo tronchi
- Sezionatura longitudinale in corrispondenza dei nodi
- Rilievo di :
  - dimensioni della porzione di ramo residua dopo la potatura
  - presenza di colorazioni anomale
  - numero di stagioni vegetative necessarie per la completa cicatrizzazione
  - presenza di alterazioni biotiche, cicatrizzazione incompleta, altro



# Effetti delle potature (noce)



**Inclusione di corteccia**



**Buona compartimentazione**



## Effetti delle potature: colorazione anomala



Riselvitalia



## Effetti delle potature: colorazione anomala



1. Colorazione anomala



2. Colorazione anomala



3. Buona compartimentazione



Riselvitale



# Effetti delle potature (noce)



**Porzione di legno degradato**



**Effetti di un ricaccio**



Riselvitale



# Effetti delle potature (noce)

## Risultati

| Parcella | N<br>piante | N<br>nodi | Colorazione<br>anomala<br>% | Nodi<br>aperti<br>% | Nodi aperti con<br>colorazione anomala<br>% | Anni<br>chiusura | Dimensioni<br>verticali medie<br>(mm) | Corteccia<br>inclusa<br>% |
|----------|-------------|-----------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1        | 16          | 132       | 47                          | 12                  | 67                                          | 2,3/1,7          | 43/25                                 | 36                        |
| 2        | 47          | 195       | 43                          | 17                  | 81                                          | 2,5/2,4          | 33/23                                 | 66                        |

Legenda: In rosso i dati relativi a porzioni di legno con colorazione anomala



Riselvitalia



# Effetti delle potature (noce)

## Risultati

| Tipologia potatura | N piante | N nodi | Colorazione anomala % | Nodi aperti % | Anni chiusura | Presenza corteccia % | Dimensioni verticali medie (mm) | Dimensioni verticali aperti (mm) |
|--------------------|----------|--------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| A I                | 2        | 14     | 0                     | 7             | 1,6           | 36                   | 25                              | 33                               |
| A E                | 3        | 29     | 76                    | 24            | 1,6           | 14                   | 29                              | 37                               |
| B I                | 3        | 27     | 41                    | 15            | 2,5           | 70                   | 43                              | 64                               |
| B E                | 3        | 26     | 73                    | 4             | 2,2           | 46                   | 43                              | 90                               |
| C I                | 3        | 20     | 0                     | 5             | 1,8           | 20                   | 27                              | 43                               |
| C E                | 2        | 16     | 59                    | 19            | 1,8           | 19                   | 26                              | 37                               |

Legenda: A = seghetto manuale, B = seghetto manuale con taglio rasente al fusto, C = cesoie idrauliche  
I = invernale, E = estivo.



Riselvitalia



# Attitudine alle trasformazioni industriali (cilegio)

- 1 parcella sperimentale (terreni ex ENEL, Valdarno)
- 25 tronchi prelevati (nell'ambito di diradamenti)
- Valutazione delle possibilità di realizzare pavimenti prefiniti dalle porzioni di internodo  
(lunghezza 600 mm, larghezza 85 mm, spessore 32 mm)



Riselvitalia



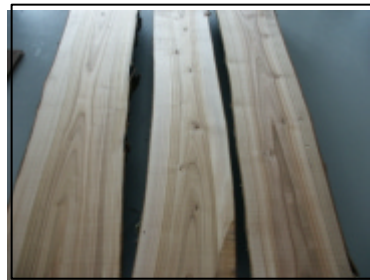
# Attitudine alle trasformazioni industriali (ciliegio)



Riselvitalia



# Attitudine alle trasformazioni industriali (ciliegio)



Riselvitalia



# Considerazioni

## Sottoprogetto 2.1.1

**Effetti indesiderati sulla qualità del legno per:**

- potature estive
- non corretta esecuzione del taglio
- cicatrici di dimensioni eccessive (>30mm)
- presenza di ricacci



Indagare il meccanismo di comparsa della colorazione

## Sottoprogetto 2.1.3

**Limitazioni alla realizzazione di semilavorati:**

- ridotte dimensioni dei tronchi
- elevata presenza di alborno
- presenza di nodi di piccole dimensioni anche nelle porzioni di internodo

Prove di lavorazione industriale

# Conclusioni

- ✍ il materiale legnoso oggetto della sperimentazione ha evidenziato valide caratteristiche tecnologiche di base, tali da prospettare alcune interessanti applicazioni
- ✍ le suddette caratteristiche, per quanto positive, non sono tuttora sufficienti a garantirne l'idoneità rispetto ai potenziali impieghi
- ✍ la qualità degli assortimenti ritraibili rimane un fattore determinante (e fortemente penalizzante nel caso del materiale oggetto di studio )
- ✍ alcuni inconvenienti sono in parte rimediabili applicando opportune tecniche colturali (potature ben eseguite)
- ✍ sarebbe auspicabile l'elaborazione di norme di classificazione più adeguate alle peculiarità del legname proveniente da diradamenti
- ✍ nella realizzazione dei prodotti andrebbe valutata l'influenza della scarsa duramificazione e della presenza di legno giovanile sulle loro prestazioni



# Conclusioni

la valorizzazione degli assortimenti derivanti dai diradamenti degli impianti di arboricoltura da legno sembra essere strettamente legata alla qualità del legname ritraibile, all'individuazione di idonee tecniche di trasformazione, alla messa a punto di una normativa di riferimento specifica, alla ricerca e realizzazione di prodotti in grado di inserirsi adeguatamente sul mercato



Riselvit



**grazie per l'attenzione**



**Riselvitalia**

