



# Nuove tecnologie di produzione GANAU REVOLUTION

***LABORATORIO CONTROLLO QUALITÀ***

***A. Camboni  
M. Musselli  
A. Ruggiero  
M. Vargiu***



## GANAU REVOLUTION

*È un nuovo sistema di bollitura che  
sostituisce completamente la  
bollitura tradizionale ad  
immersione  
migliorando notevolmente le  
caratteristiche organolettiche del  
sughero*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

# ***GANAU REVOLUTION***

***E' un progetto nato dopo ca. 2 anni di  
ricerca***

***Dopo una sperimentazione di ca. 3 anni  
con la collaborazione di cantine  
selezionate mediante un prototipo  
industriale, ideato e progettato dal  
Sugherificio Ganau***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

# ***PERCHE' IMPLEMENTARE UN NUOVO SISTEMA DI BOLLITURA?***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità



## RACCOLTA

*Raccolta nelle migliori sugherete  
della Sardegna e del Portogallo*

*Accurata selezione del materiale  
acquistato*

*Analisi delle caratteristiche  
organolettiche e meccanico fisiche  
del sughero di ogni sughereta*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità



## STAGIONATURA

*Stoccaggio per un minimo di 6  
mesi*

*Cortile con pavimentazione in  
cemento*

*Stive sollevate dal terreno  
mediante l'uso di pallet in  
materiale plastico*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità



## STAGIONATURA

*Eliminazione delle plance o di  
parti di plance con difetti:  
macchia gialla, sughero  
verdonato, sughero cipollato, etc*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

**BOLLITURA**

*Fino al 2005*  
**METODO TRADIZIONALE**

*Dal 2006*  
**METODO**  
**"GANAU REVOLUTION"**







Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

**TAGLIO**

*Ulteriore selezione del materiale in entrata con  
eliminazione delle plance difettose eventualmente  
presenti*

*Continuo monitoraggio dimensionale durante le varie  
fasi di taglio*





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## MACINAZIONE

*Utilizzo di cascame selezionato e sottoposto a controlli qualitativi in entrata*

*Vagliatura tramite tavole densimetriche*

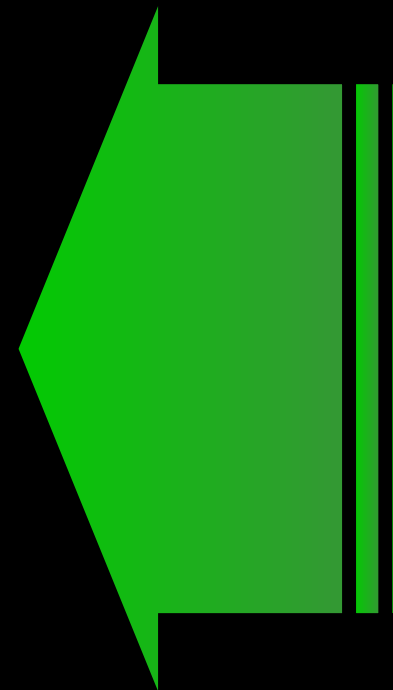
*Controlli ponderali e dimensionali del materiale preparato*





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## PREPARAZIONE CORPI AGGLOMERATI



*Agglomerazione a stampo mediante macchine Valentin*

*Utilizzo di colle poliuretatiche atte a venire a contatto con gli alimenti*

*Controllo ponderale del materiale preparato*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità



## INCOLLAGGIO RONDELLE

*Utilizzo di colle poliuretatiche  
atte a venire a contatto con gli  
alimenti*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità



**RETTIFICA**

*Continuo monitoraggio  
dimensionale durante la rettifica*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

**SELEZIONE**

*Selezione elettronica su materiale in massa e su classi estetiche definite  
utilizzando le più moderne tecnologie*

*Selezione manuale finale*





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

**TIMBRATURA**

*Esclusivamente a fuoco*





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## LUBRIFICAZIONE

*Utilizzo di prodotti lubrificanti atti a venire a contatto con gli alimenti*

*Controllo continuo del processo*







Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## CONFEZIONAMENTO



*In buste di polietilene ad uso alimentare*

*Trasporto con mezzi ispezionati prima dello stoccaggio del materiale*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità



**TF 99.9**

*Trattamento a vapore in pressione  
su semilavorati monopezzo,  
granina e rondelle*

*Massimo controllo su pressioni e  
temperature*

*Analisi organolettiche continue su  
prodotti in uscita*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

**CONTROLLO QUALITA'**

*Certificazione ISO 9001 - Certificazione Systecode*

*Controllo continuo del processo, dei semilavorati e dei prodotti finiti*

*Controllo del materiale in entrata e degli ausiliari di produzione*

*Rintracciabilità del prodotto*





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

***QUINDI FINO AL  
2005***

***L'UNICA FASE NON  
ANCORA INNOVATA ERA  
LA BOLLITURA***



*Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità*

# ***BOLLITURA TRADIZIONALE***

***Caratteristiche***

***Problematiche***

***Evoluzione***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo Qualità

## ***BOLLITURA TRADIZIONALE*** ***Caratteristiche***

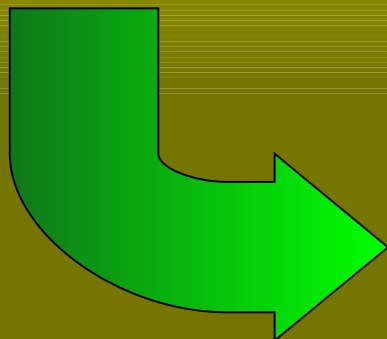
***Bollitura eseguita in caldaie aperte o semiaperte a ca. 100 °C***



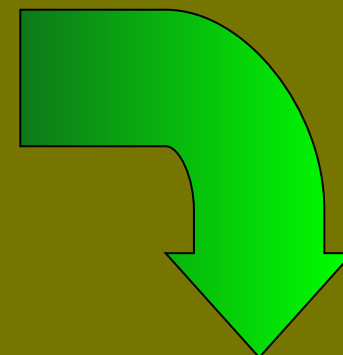


## **BOLLITURA TRADIZIONALE** **Caratteristiche**

**Acqua di bollitura cambiata  
dopo lunghi periodi**



**Le Aziende certificate  
Systemcode sono obbligate a  
cambiare l'acqua ogni 2 giorni**



**Le Aziende più attente  
cambiano l'acqua ogni giorno**



## **BOLLITURA TRADIZIONALE** **Problematiche**

*Durante la bollitura si ha l'estrazione dei tannini presenti nel sughero; questi rimangono nell'acqua che, utilizzata per altre bolliture, si satura diminuendo la propria capacità estrattiva*

*Se nel sughero sono presenti sostanze organoletticamente attive (TCA, guaiacolo, etc.), queste inquineranno le acque di bollitura e conseguentemente tutto il sughero che sarà successivamente bollito con le stesse*





## **BOLLITURA TRADIZIONALE** **Problematiche**

***Dopo la bollitura il sughero è intriso di acqua, perciò è necessario un lungo periodo di stabilizzazione***

***(Il Systecode prevede 2-4 settimane)***

***Durante il periodo di stabilizzazione è probabile la proliferazione di muffe sulla superficie delle plance, la cui attività biologica può portare alla formazione di sostanze organoletticamente attive***



## **BOLLITURA TRADIZIONALE** ***Evoluzione***

**FILTRAZIONE ACQUE DI BOLLITURA**  
*mediante sistemi di filtri atti ad eliminare i tannini, il TCA e gli altri composti volatili*

**STABILIZZAZIONE IN CAMERE AD OZONO**  
*per impedire la proliferazione di muffe e quindi possibili fonti di inquinamento*

**BOLLITURA con sostanze che favoriscono**  
*l'estrazione dei tannini e inibiscono la proliferazione microbica*



*Sugherificio Ganau S.p.A.*  
*Laboratorio Controllo*  
*Qualità*

***GANAU REVOLUTION***  
***Ideazione***  
***Caratteristiche***  
***Sperimentazione***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **Ideazione**

***I diversi sistemi utilizzati per migliorare ed innovare il sistema di bollitura tradizionale non erano per noi soddisfacenti***

***Avevamo a disposizione anni di esperienza nell'utilizzo dell'autoclave legata al TF 99.9***

***Abbiamo ideato, progettato e costruito un prototipo con la collaborazione delle migliori Aziende del settore e lo abbiamo sperimentato per ca. 3 anni, prima mettendo a punto i cicli di lavorazione più adatti e successivamente producendo ca. 80.000 tappi al giorno, testati da cantine selezionate***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **Caratteristiche**

***Autoclave a pioggia***

***Bollitura eseguita in un ambiente con  
circolazione di acqua surriscaldata e  
vapore***

***Acqua di bollitura sostituita completamente ad ogni  
ciclo di lavorazione***

***Perfetto controllo della temperatura di bollitura***

***Utilizzo di un minore quantitativo di acqua***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **Caratteristiche**

***Perfetto controllo delle temperature  
significa***

***Personalizzazione di cicli di bollitura in relazione  
alle caratteristiche meccanico fisiche, strutturali,  
chimiche e microbiologiche del sughero da  
lavorare***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **Caratteristiche**

***Perfetto controllo delle temperature  
significa***

***Raggiungimento di temperature di bollitura  
elevate  
(attualmente 120 °C)  
che permettono una migliore penetrazione  
dell'acqua all'interno del sughero ed una migliore  
estrazione dei tannini e delle sostanze volatili  
organoletticamente attive***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **Caratteristiche**

***Perfetto controllo delle temperature  
significa***

***Raggiungimento di temperature di bollitura che  
permettono una  
“pulizia microbiologica”  
del sughero molto vicina alla sterilizzazione***





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **Caratteristiche**

***Sostituzione dell'acqua ad ogni ciclo di lavorazione  
significa***

***Massima estrazione dei tannini e delle sostanze  
volatili ad ogni ciclo di lavorazione***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **Caratteristiche**

***Sostituzione dell'acqua ad ogni ciclo di lavorazione  
significa***

***Nessun rischio di contaminazione incrociata tra i  
diversi cicli di lavorazione***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **Caratteristiche**

*Inoltre ....*

*Il sughero bollito è quasi asciutto e comunque non intriso di acqua, perciò il periodo di stabilizzazione e di possibile contaminazione microbica è brevissimo*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **Caratteristiche**

*Inoltre ....*

*Ogni ciclo di lavorazione richiede solamente il  
20% dell'acqua utilizzata per la bollitura classica  
perciò  
nonostante il continuo ricambio  
si ha un notevole risparmio di questo bene  
sempre più importante*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **La sperimentazione**

#### **LE PROBLEMATICHE AFFRONTATE**

***Creare un sistema capace di ammorbidire il sughero e renderlo lavorabile***

***Mantenere inalterate o migliorare le caratteristiche meccanico fisiche del sughero***

***Cercare di estrarre la maggiore quantità possibile di tannini e sostanze volatili***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

### **RENDERE IL SUGHERO LAVORABILE**

*Abbiamo ideato, progettato e costruito un impianto pilota, avvalendoci della collaborazione delle Aziende di punta del settore*

*Abbiamo creato, modificato e sviluppato dei cicli di lavorazione fino ad ottenere un materiale perfettamente lavorabile*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **La sperimentazione**

## **NON DISTRUGGERE IL SUGHERO**

*Abbiamo eseguito dei test per verificare che il trattamento ad alta temperatura non danneggiasse la struttura cellulare del sughero*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **La sperimentazione**

*La plancia è  
divisa a metà*

*Plancia di  
sughero  
prelevata dal  
cortile*

*Una parte  
della plancia  
è bollita in  
modo  
tradizionale*

*Una parte  
della plancia  
è bollita con  
il metodo  
"Revolution"*

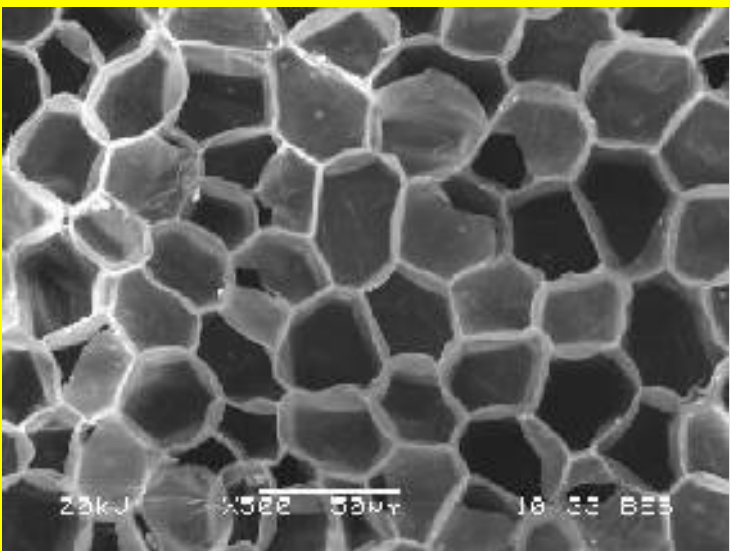




Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

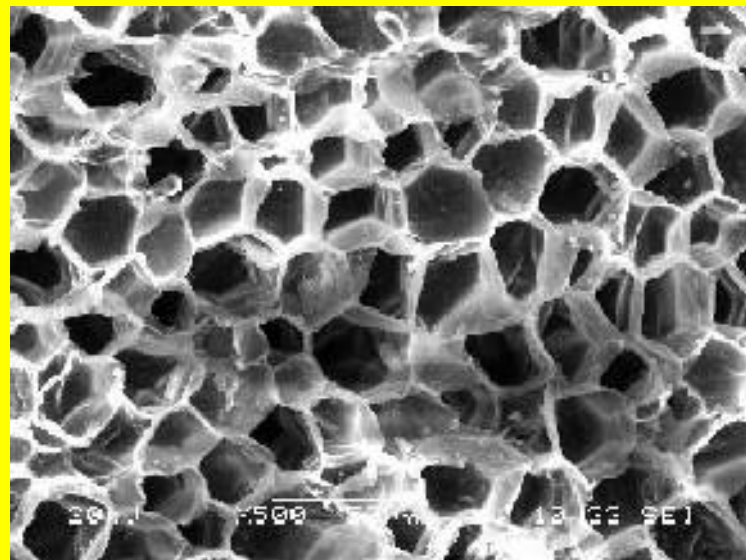
## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

**Prima prova a 105 °C**



**BOLLITURA CLASSICA**  
**Sezione perpendicolare alla**  
**direzione radiale**

**GANAU REVOLUTION**  
**Sezione perpendicolare alla**  
**direzione radiale**



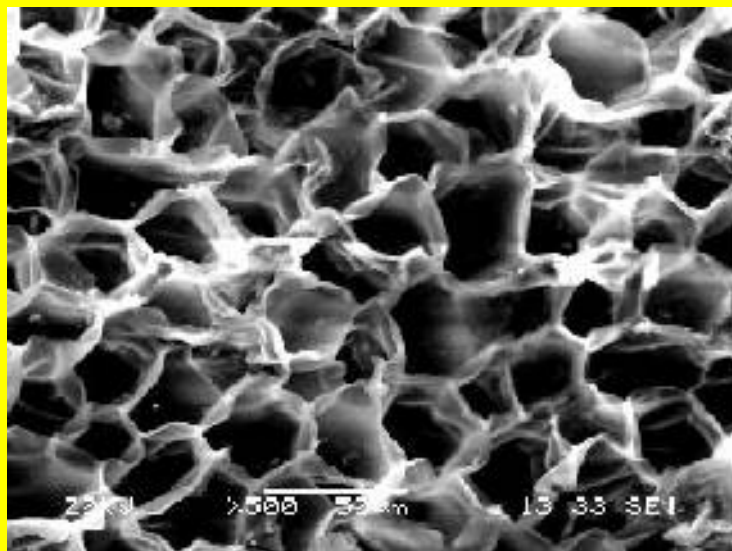


Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

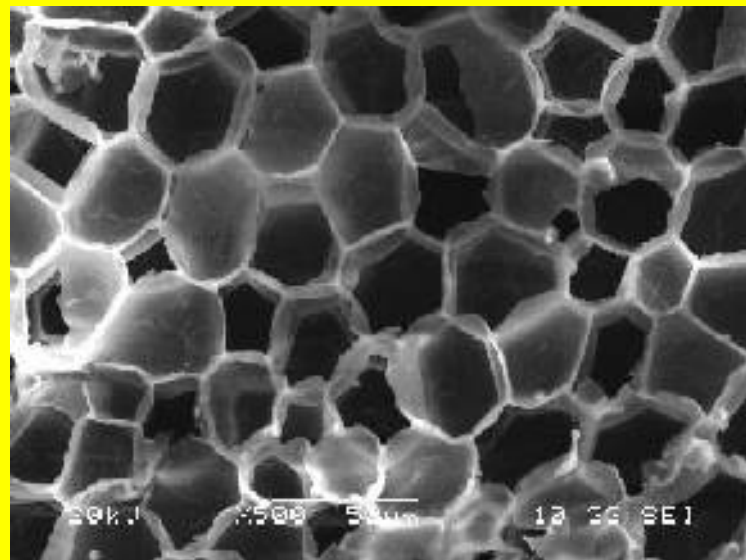
## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

**Seconda prova a 116 °C**

**GANAU REVOLUTION**  
**Sezione perpendicolare alla**  
**direzione radiale**



**BOLLITURA CLASSICA**  
**Sezione perpendicolare alla**  
**direzione radiale**

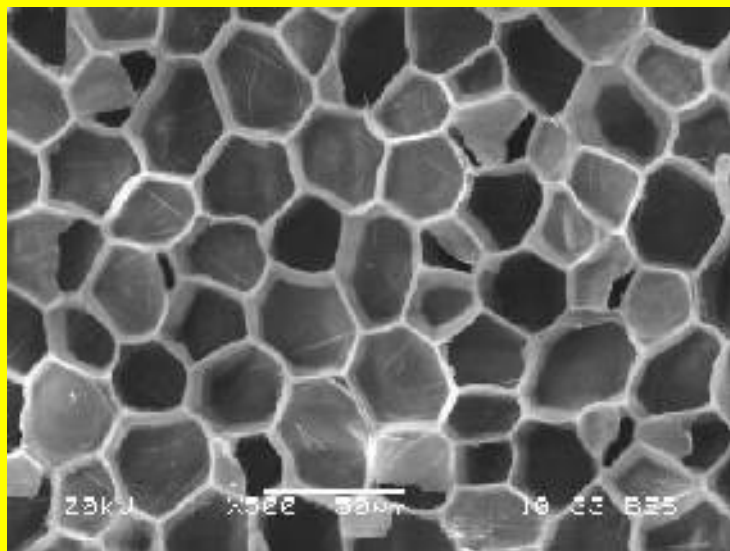




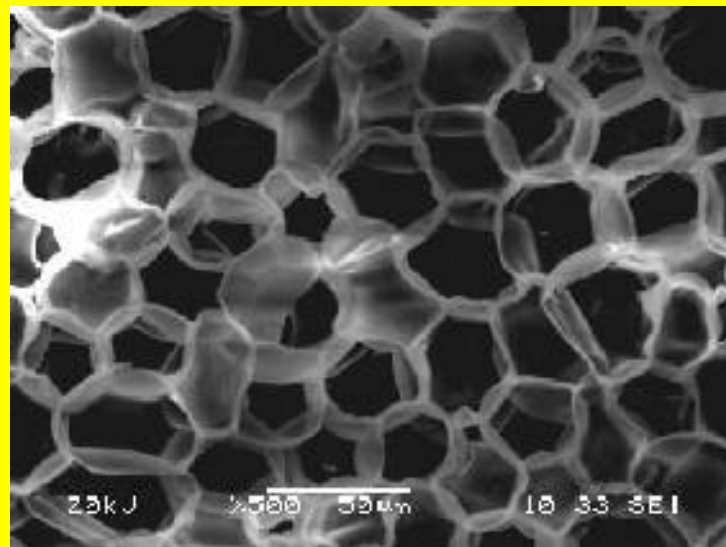
Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

**Prova a 120 °C**



**BOLLITURA CLASSICA**  
**Sezione perpendicolare alla**  
**direzione radiale**

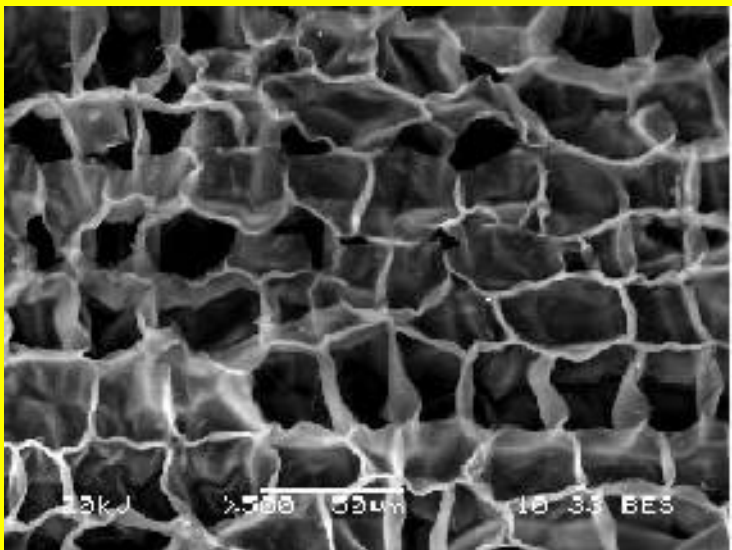




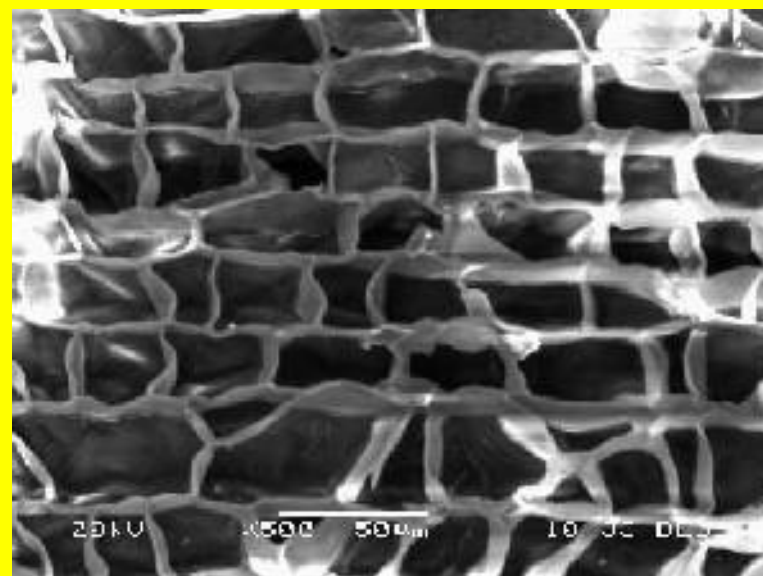
Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

**Prova a 120 °C**



**BOLLITURA CLASSICA**  
**Sezione perpendicolare alla  
direzione assiale**

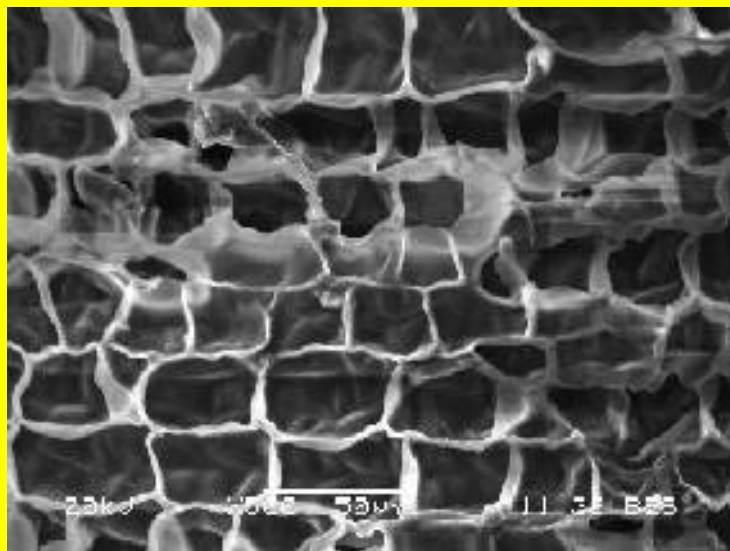




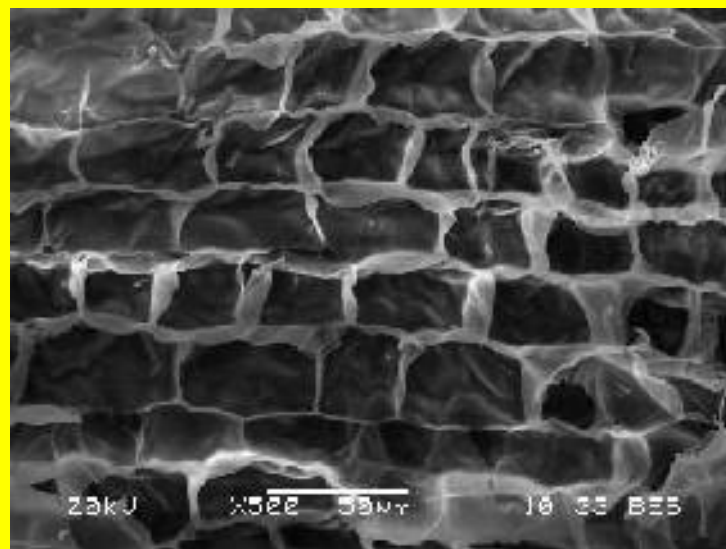
Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

**Prova a 120 °C**



**BOLLITURA CLASSICA**  
**Sezione perpendicolare alla**  
**direzione tangenziale**





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

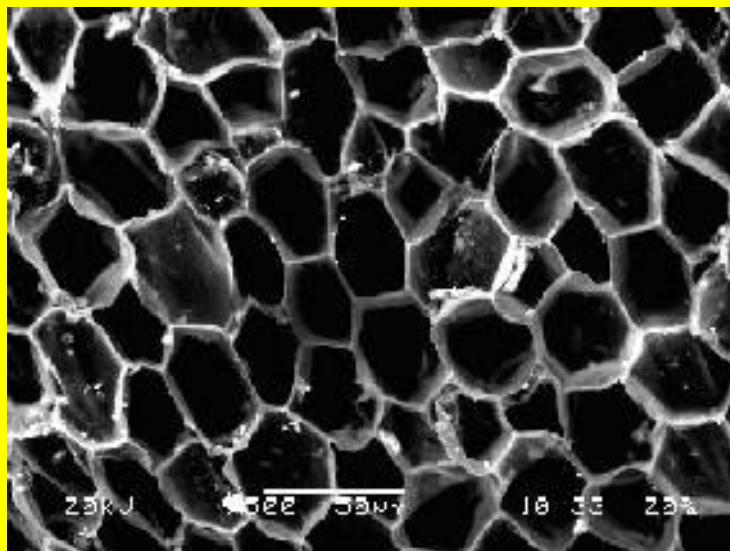
# **GANAU REVOLUTION**

## **La sperimentazione**

**Prova a 120 °C + TF 99.9**

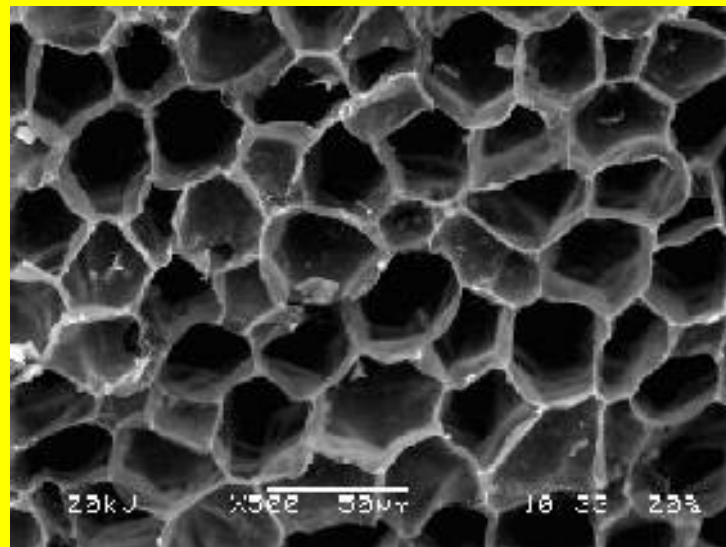
**GANAU REVOLUTION**  
**TF 99.9**

**Sezione perpendicolare alla  
direzione radiale**



**BOLLITURA CLASSICA**  
**TF 99.9**

**Sezione perpendicolare alla  
direzione radiale**





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

### **TEST MECCANICO FISICI**

*Sia dalle plance bollite con metodo tradizionale, sia dalle plance bollite con metodo "Revolution" sono stati ricavati dei tappi, utilizzati per eseguire delle prove di tappatura a secco, durante le quali sono stati misurati i principali parametri meccanico fisici*

**PESO**

**FORZA DI COMPRESSIONE**

**FORZA DI REAZIONE**

**RITORNO ELASTICO**



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

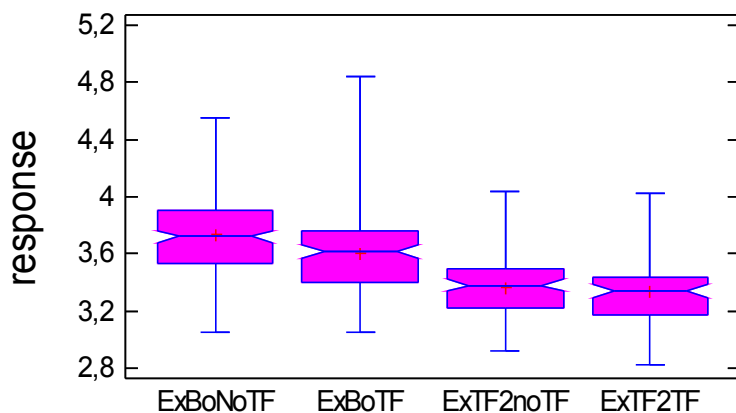
# GANAU REVOLUTION

## La sperimentazione

**PESO**

	<b>BoTF</b>	<b>BoNoTF</b>	<b>Tf2TF</b>	<b>Tf2NoTF</b>
<i>Media</i>	3.61	3.73	3.34	3.36
<i>Dev.st.</i>	0.29	0.28	0.24	0.22
<i>Min.</i>	3.05	3.05	2.82	2.92
<i>Max</i>	4.84	4.55	4.02	4.04

Box-and-Whisker Plot



### Legenda

**BoNoTF**

*bollitura tradizionale*

**BoTF**

*bollitura tradizionale + TF*

**TF2noTF**

*bollitura "Revolution"*

**TF2TF**

*bollitura "Revolution" + TF*





Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

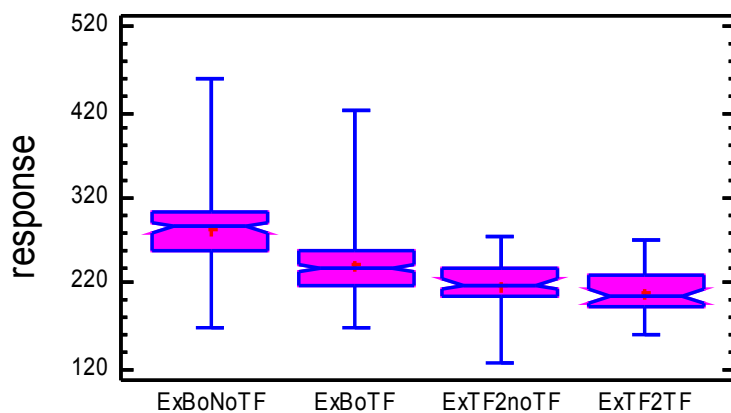
# GANAU REVOLUTION

## La sperimentazione

**FORZA  
COMPRESSIONE**

	<b>BoTF</b>	<b>BoNoTF</b>	<b>Tf2TF</b>	<b>Tf2NoTF</b>
<i>Media</i>	242	284	211	219
<i>Dev.st.</i>	38	39	25	27
<i>Min.</i>	169	169	161	127
<i>Max</i>	422	461	272	275

Box-and-Whisker Plot



### Legenda

**BoNoTF**  
*bollitura tradizionale*

**BoTF**  
*bollitura tradizionale + TF*

**Tf2noTF**  
*bollitura "Revolution"*

**Tf2TF**  
*bollitura "Revolution" + TF*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

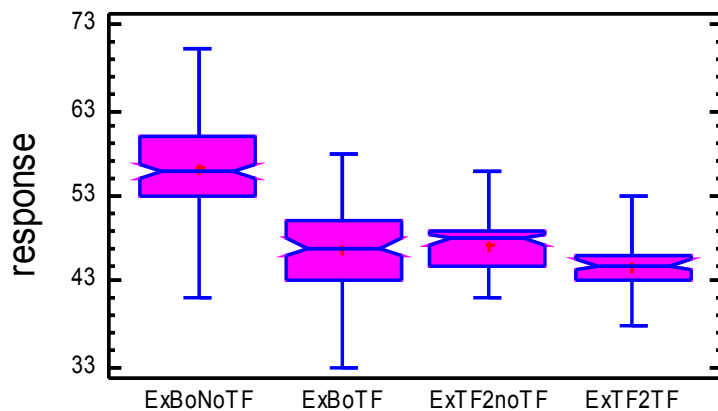
# GANAU REVOLUTION

## La sperimentazione

**FORZA  
REAZIONE**

	<b>BoTF</b>	<b>BoNoTF</b>	<b>Tf2TF</b>	<b>Tf2NoTF</b>
<i>Media</i>	47	56	45	47
<i>Dev.st.</i>	5	5	3	3
<i>Min.</i>	33	41	38	41
<i>Max</i>	58	70	53	56

Box-and-Whisker Plot



### Legenda

*BoNoTF*  
*bollitura tradizionale*

*BoTF*  
*bollitura tradizionale + TF*

*TF2noTF*  
*bollitura "Revolution"*

*TF2TF*  
*bollitura "Revolution" + TF*



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

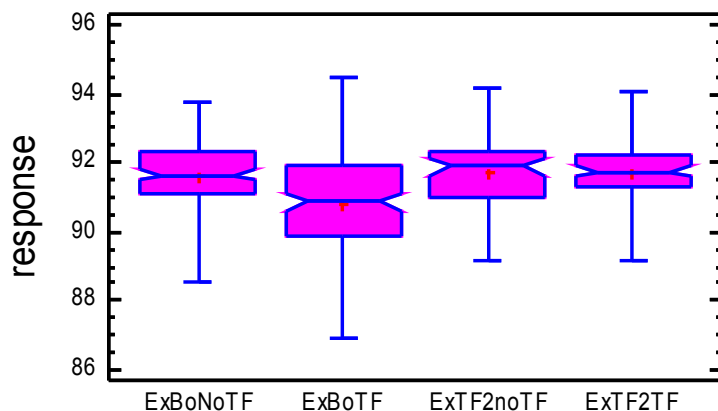
# GANAU REVOLUTION

## La sperimentazione

**RITORNO  
ELASTICO**

	<b>BoTF</b>	<b>BoNoTF</b>	<b>Tf2TF</b>	<b>Tf2NoTF</b>
<i>Media</i>	90.82	91.65	91.75	91.75
<i>Dev.st.</i>	1.57	0.90	0.79	0.90
<i>Min.</i>	86.89	88.52	89.14	89.16
<i>Max</i>	94.48	93.72	94.02	94.17

Box-and-Whisker Plot



### Legenda

*BoNoTF*  
bollitura tradizionale

*BoTF*  
bollitura tradizionale + TF

*TF2noTF*  
bollitura "Revolution"

*TF2TF*  
bollitura "Revolution" + TF



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION**

### **La sperimentazione**

***ESTRARRE LA MAGGIORE QUANTITA' POSSIBILE DI  
SOSTANZE VOLATILI***

***I tappi utilizzati per eseguire le prove di tappatura, sono stati  
successivamente usati per eseguire delle analisi al GC/MS***



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**



**Gasromatografo – Spettrometro di massa  
a trappola ionica**

**Autocampionatore con SPME**



Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **La sperimentazione**

**Test eseguiti su sughero solo bollito**

**Bollitura Classica**

**Campioni in cui è stato  
trovato il TCA**

**60.49 %**

**Ganau Revolution**

**Campioni in cui è stato  
trovato il TCA**

**43.48 %**

**Bollitura Classica**

**Media: 4.9 ng/L  
Dev. St.: 12.9**

**Ganau Revolution**

**Media: 1.1 ng/L  
Dev. St.: 2.7**

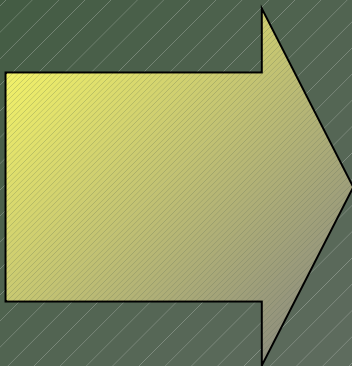
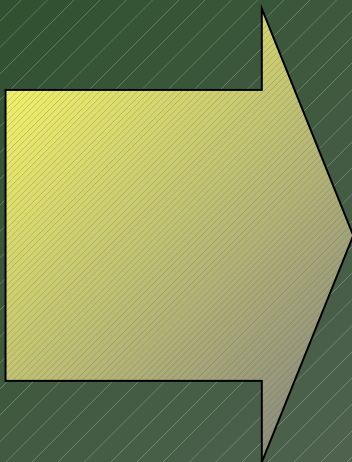


Sugherificio Ganau S.p.A.  
Laboratorio Controllo  
Qualità

## **GANAU REVOLUTION** **Il mercato**

### **I PRIMI RISULTATI DEL MERCATO**

***I controlli di  
accettazione di un  
Laboratorio  
indipendente  
hanno fornito  
risultati più che  
confortanti a  
riguardo  
dell'efficacia del  
sistema "Ganau  
Revolution"***



#### **BOLLITURA CLASSICA**

**48.15 %  
dei campioni analizzati  
TCA > 1 ng/L**

**(valori inferiori alla soglia  
di riconoscimento)**

#### **GANAU REVOLUTION**

**1.56 %  
dei campioni analizzati  
TCA > 1 ng/L**