

PROGETTO INTERREG

“I Castagneti dell’Insubria”

Sperimentazione lavorazione castagne
per valorizzazione varietale
autunno 2011 – primavera 2014



Consorzio Castanicoltori di Brinzio, Orino e Castello Cabiaglio
Dottor Agronomo Massimo Raimondi



**I CASTAGNETI
DELL’ INSUBRIA**

I. OBIETTIVI

Negli ultimi decenni si è assistito nelle regioni subalpine delle Prealpi alla rinascita dell'interesse per il castagno e la castanicoltura. Sono stati recuperati, almeno in parte, il nesso perduto con secoli di storia e di evoluzione culturale delle popolazioni locali e le conoscenze legate alla tradizionale cultura del castagno.

In questo contributo si presentano i risultati delle sperimentazioni eseguite in alcuni cantieri di lavorazione delle castagne dopo la loro raccolta tesa alla valorizzazione varietale sperimentata e descritta in un parallelo contributo del progetto Interreg. I frutti sono stati raccolti durante l'autunno 2011 e l'autunno 2013 all'interno del territorio del Parco Campo dei Fiori nelle selve poste sotto la tutela del Consorzio Castanicoltori di Brinzio, Orino e Castello Cabiaglio.

L'obiettivo di ottenere un'immagine chiara delle tecniche di raccolta e lavorazione delle castagne, utilizzando metodologie tradizionali e innovative sempre legate al territorio, ha permesso di ottenere risultati incoraggianti per la castanicoltura locale finalizzata alla valorizzazione complessiva della filiera del castagno.

La creazione, attraverso i fondi di progetto, della prima parte della filiera alimentare locale ha permesso la realizzazione di cantieri di lavorazione dei frutti attraverso i quali poter valutare tempistiche, modalità, quantità di personale impiegato e qualità del prodotto finale.

Il presente lavoro fornisce un quadro delle attività della filiera di prima trasformazione con un assetto in parte ancora tradizionale e senza una mirata suddivisione varietale del prodotto, risultante dal primo anno di sperimentazione.

Il completamento delle innovazioni tramite l'acquisto di un ultimo importante tassello della filiera durante il 2012 ha permesso di poterne valutare successivamente l'efficacia anche in paragone alla sperimentazione precedente.

La differenziazione delle lavorazioni secondo le varietà sarà il secondo e futuro aspetto di confronto e valutazione che emergerà grazie alla comparazione con l'attuale situazione di partenza. Una scelta metodologica necessaria per poter valutare correttamente le differenti necessità di lavorazione del prodotto partendo da una base conosciuta e valutata in questo documento.



2. PREMESSA

I cantieri di lavorazione sperimentale sono stati realizzati, sotto la guida e il controllo dello scrivente, da due delle aziende agricole associate alla Cooperativa Agricola Consorzio Castanicoltori di Brinzio, Orino e Castello Cabiaglio: l'Azienda Agricola Massimo Piccinelli di Brinzio e l'Azienda Agricola La Bola di Orino.

Questa scelta ha permesso, oltre all'ottenimento dei risultati oggetto di questo lavoro, anche un'intensa attività di formazione e crescita professionale degli stessi castanicoltori che compongono la filiera.

Le operazioni si sono svolte durante la prima attività sperimentale, nel centro di lavorazione ubicato presso l'Azienda Agricola Massimo Piccinelli sita in Brinzio, successivamente presso il nuovo Centro di raccolta e lavorazione sperimentale situato in Villaggio Cagnola alla Rasa di Varese, sede del Consorzio, ed hanno riguardato le seguenti fasi, puntualmente descritte nel presente documento:

- Novena
- Asciugatura
- Essiccazione sulla Grà
- Essiccazione in cella
- Sgusciatura e sbucciatura
- Molitura



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

3. NOVENA

Una volta raccolte per varietà e conferite al centro di raccolta (si veda il documento relativo), le castagne sono state trasferite al sito di lavorazione presso l'Azienda Agricola Massimo Piccinelli. Qui tutti i frutti sono stati sottoposti al trattamento della cura chiamato in modo dialettale "Novena". Questo trattamento serve ad eliminare dal prodotto raccolto le castagne colpite da insetti tortricidi (balanino, saperda ...) e/o da funghi saprofiti. Il materiale in arrivo possiede un'umidità media compresa tra il 54-65% a seconda del luogo di conservazione, dalle condizioni meteorologiche esterne e delle pezzatura delle castagne

Gli acheni sono stati posti in contenitori plastici riempiti fino a 5 cm dal bordo con acqua di falda alla temperatura media di 16°C, in modo tale da sommergere completamente il contenuto. Le castagne, sia derivanti da selve recuperate che da selve non recuperate, sono state poste nel medesimo contenitore per ogni giorni di consegna.

I contenitori utilizzati in materiale plastico per alimenti e/o in acciaio inossidabile per alimenti, alla base dei quali è stato posto un rubinetto per facilitare il cambio dell'acqua di decantazione, hanno le seguenti caratteristiche:

- forma: rettangolare
- larghezza: 80,00 cm
- larghezza: 1,20 cm
- profondità: 30,00 cm
- capacità: 288 l
- quantità: n° 15



L'operazione è durata nove giorni, da qui il termine dialettale e si è svolta nel modo seguente:

- sommersione delle castagne in acqua fresca e pulita;
- fino al 4° giorno cambio giornaliero del 50% dell'acqua;
- il 5° giorno cambio totale dell'acqua;
- il 6° e 7° giorno cambio del 50% dell'acqua;
- all'8° giorno cambio totale dell'acqua;
- il 9° giorno estrazione delle castagne dall'acqua.



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Attraverso l'immersione delle castagne in acqua vengono eliminati, per mancanza di ossigeno, i microrganismi aerobi agenti delle muffe e dei marciumi dei frutti. Da analisi eseguite sui campioni si è osservato lo sviluppo di microrganismi anaerobi che favoriscono una leggera fermentazione e la formazione di piccole quantità di acido lattico all'interno del frutto, a scapito degli zuccheri presenti, con abbassamento del pH e, quindi, formazione di un ambiente inadatto alle crescite fungine.

Da studi eseguiti sul materiale oggetto di sperimentazione si è scoperto che questa azione conservativa è anche attribuibile ad un effetto favorevole esercitato da composti fenolici quali curarine, scopoletine ed esculentine attraverso un'azione inibitrice dei patogeni.

Tali sostanze consentono una prolungata conservazione, oltre a permettere la separazione delle castagne buone da quelle malate, poiché queste ultime, galleggiando sull'acqua, possono essere facilmente selezionate: sono state eliminate giornalmente sia le castagne colpite da funghi sia quelle contenenti larve di insetti.

Per tale operazione sono necessari:

- un elevato numero di ore di lavorazione: 1 ore/q di castagne per n. 9 giorni (0.01/kg castagne);
- ampi spazi;
- 9 giorni a partire dalla consegna delle castagne al centro di raccolta.

Al termine della novena le castagne destinate alle successive lavorazioni, hanno avuto una riduzione di peso corrispondente ad una media del 5% a seguito di eliminazione di castagne rovinate e/o bacate che sono venute a galla durante le operazioni di cura.

Analizzando il materiale al termine di questa lavorazione, si può affermare che tale metodo di selezione per immersione non è comunque completamente sicuro. Non tutte le castagne malate presenti nei campioni in analisi sono venute a galla, rimanendo sul fondo a causa del peso di quelle superiori pur effettuando una periodica movimentazione delle castagne.



4. ASCIUGATURA

I frutti, dopo la cura, sono stati sistemati su piani grigliati di acciaio inossidabile montati su carrelli a ruote e posti in locali arieggiati per favorire la circolazione dell'aria e la successiva asciugatura.

Lo strato delle castagne non ha superato i 15-20 cm di spessore.

Si è intervenuti una volta al giorno per arieggiare i frutti: girando le castagne in cumulo si favorisce un'uniforme asciugatura. Obiettivo raggiunto entro il terzo giorno tenendo le castagne in un luogo asciutto, ventilato e con una temperatura costante di 18°C.



Raggiunta questa fase le castagne sono state ammucchiate e posizionate in sacchi di juta ed avviate alle lavorazioni in seguito meglio descritte.

Queste prime due fasi post raccolta comportano notevoli problemi operativi e la necessità di avere grandi spazi per le vasche e soprattutto per l'asciugatura, oltre ad un notevole impiego di manodopera per le operazioni di carico, scarico e paleggiamento.

E' infine da sottolineare come l'asciugatura richieda condizioni particolari di temperatura (superiore ai 15 °C) che non è sempre possibile avere naturalmente nel periodo autunnale.

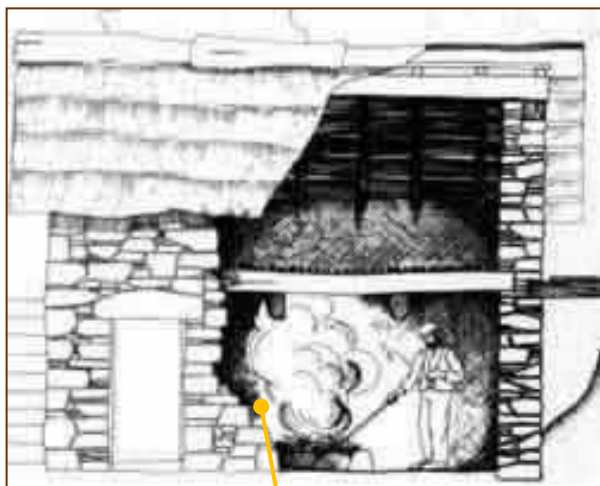
Dopo l'asciugatura le castagne hanno perso circa il 2 % del proprio peso raggiungendo un tenore idrico di circa il 51% di acqua.



5. ESSICCAZIONE TRADIZIONALE SULLA GRA' (METATO)

La Grà o Metato è una costruzione rustica utilizzata per essiccare le castagne, costruita in prossimità del centro di raccolta delle castagne o integrata nelle abitazioni locali: sistemata in solaio, con una deviazione della canna fumaria o direttamente inserita nella cappa del camino.

La struttura utilizzata per questo primo anno di sperimentazioni è sita all'interno del paese di Brinzio ed è costituita da un edificio su due piani, separati da una serie di travetti in legno e da una cannicciatura di rami di castagno che contengono le castagne e contemporaneamente fanno passare il fumo prodotto dal fuoco acceso al piano terra.



Come ogni anno, prima della raccolta, è stata effettuata una pulizia a fondo e generale della Grà ed una serie di operazioni che prevedono:

- Controllo astoni. Il graticcio si trova ad un'altezza di circa 2 metri e gli astoni hanno una collocazione fissa sulle travi portanti perché fermati con chiodatura. La distanza tra loro è di circa 3,5 centimetri l'uno dall'altro.
- Controllo garelle. Le garelle possono essere di castagno o nocciolo (queste ultime sono di più facile reperibilità), devono avere sezione circolare, lunghezza uguale a quella degli astoni ed un diametro che sia in grado di lasciare, una volta inserite nell'interspazio degli astoni circa mezzo centimetro per parte. Le garelle non dovranno in nessun caso chiudere completamente gli spazi, data la loro primaria funzione di lasciar scorrere il calore dal basso verso l'alto affinché attraversi la massa delle castagne disposta sul graticcio. Si deve inoltre evitare che le castagne cadano a terra.
- Preparazione della legna. Servirà ad alimentare il fuoco per il tempo necessario con il mantenimento di una temperatura costante di circa 30° all'interno della struttura, sufficiente per il processo di essiccazione delle castagne. La legna da utilizzare per il processo di bruciatura deve essere rigorosamente di castagno: è bene non utilizzare legna forte (faggio, quercia, carpino, frassino) per evitare che si verifichino aumenti repentini di temperatura che influirebbero negativamente sulla qualità della seccata e conseguentemente sul prodotto finale. La legna utilizzata per la sperimentazione era ben secca e l'optimum è stato ottenuto con materiale prodotto dalla potatura (in particolare branche colpite da tempo da cancro corticale che si riconoscono dal classico color grigio e dal fatto che sono prive di ritidoma) e da ceppaie ottenute dal ripristino di alcune selve castanili nell'anno 2010. Parte del materiale utilizzato è derivato anche da tronchi di maggiori dimensioni sottoposti ad una sezionatura in quattro o sei parti e lasciato asciugare in pezzi ricoverandoli in luoghi ben ventilati e al riparo dalle intemperie per due anni.

Dopo la raccolta, la novena e l'asciugatura, il giorno 17 novembre, le castagne sono state messe alla rinfusa nella parte alta del metato, per uno spessore massimo di 20 – 30 cm. Al piano terra (un locale senza finestre racchiuso da quattro muri grezzi) è stato acceso il fuoco e mantenuto senza fiamma. La legna per l'alimentazione del fuoco è stata, come visto, esclusivamente quella di castagno.

L'essiccazione avviene fornendo dal basso moderate quantità di aria calda mista a fumo per una durata di circa quaranta giorni e quaranta notti con un calore equilibrato e continuo (la temperatura è sempre stata inferiore ai 35°C).



L'essiccazione delle castagne è un processo delicato che richiede anche oggi grande esperienza, perché se alla fine la castagna è poco secca, la successiva macinazione viene compromessa, se è seccata troppo, la farina derivante tende ad avere un gusto amarognolo.

In caso di fiamma troppo alta le castagne si sarebbero seccate spaccandosi o sarebbero bruciate, assumendo una colorazione scura a danno del prodotto finale; se, al contrario, il calore fosse stato insufficiente le castagne non sarebbero essiccate bene rischiando di ammuffire nel corso dell'inverno o di favorire lo sviluppo di alcune larve tortricidi sopravvissute al processo della cura. A metà periodo di essiccazione le castagne devono essere completamente rigirate per far sì che l'operazione risulti il più possibile omogenea.

Le castagne sono secche quando, stringendole tra le dita, la buccia esterna si sbriciola con la semplice pressione, l'episperma si stacca e la castagna rimane pulita.

Tramite il processo di essiccazione nell'anno 2011, i frutti che acquistano serbevolezza e digeribilità hanno avuto una riduzione del tenore idrico che è passato dal 51% al 10% con un aumento della concentrazione dei principi attivi e degli elementi minerali, corrispondente ad una diminuzione di peso del 41%.



La conservazione delle castagne essiccate è medio-lunga senza rischio di alterazioni di tipo organolettico.

Dopo 20 giorni di fuoco continui, al termine dell'essiccazione, si deve procedere alla "battitura" e cioè alla sbucciatura delle castagne. Tradizionalmente veniva eseguita introducendo le castagne in un sacchetto di juta e battendolo ripetutamente sopra tronchi di legno.

Oggi, tramite questo progetto Interreg si è potuto sperimentare una macchina meccanica automatizzata come meglio descritto successivamente.



I CASTAGNETI DELL' INSUBRIA

6. ESSICCAZIONE INNOVATIVA TRAMITE ESSICATOIO

L'attività di essiccazione tradizionale sopra esposta, è stata comparata con l'utilizzo di una essiccoia innovativa: tramite il presente progetto Interreg "I Castagneti dell'Insubria" si è voluto sperimentare l'utilizzo di un essiccoia comandato elettricamente che permette di ridurre notevolmente i tempi di lavorazione ed eliminare i precedenti lavori sin qui esposti.

L'apparecchio costruito interamente dall'Azienda F.I.A.S. Frigor di Pregolato Sandro e C. S.a.s.", è frutto di uno studio, brevettato dall'azienda, per fornire prestazioni in grado di mantenere il più possibile invariate le caratteristiche organolettiche del prodotto essiccato. Vengono infatti utilizzate temperature di esercizio inferiori rispetto ad altre attrezzature e il prodotto da essiccare non viene sottoposto ad un riscaldamento continuo. Il prodotto cede umidità all'aria che successivamente viene condensata ed estratta dall'apparecchio in apposito contenitore. Oltre a mantenere una qualità superiore nel prodotto finito, l'apparecchio consente tempi di lavorazione inferiori ed un risparmio energetico significativo grazie al riutilizzo di parte del calore di esercizio.



L'apparecchio è già stato utilizzato dall'azienda per fornire imprese di diversa natura, ma mai per l'utilizzo specifico in castanicoltura. L'azienda si è resa disponibile a proseguire un rapporto di sperimentazione e analisi continua con il Consorzio al fine di migliorare e calibrare ulteriormente il macchinario secondo i bisogni del Consorzio stesso, aumentandone nel contempo le prestazioni generali. Si inserisce dunque un ulteriore filone di crescita della filiera e del suo indotto, valore fondamentale non solo del progetto, ma dello stesso Consorzio.



Le possibilità di funzionamento dell'apparecchio, grazie alla strumentazione di programmazione e modularità, potrà permettere di utilizzarlo a più ampio spettro per prodotti facenti parte della filiera della selva castanile, come ad esempio mirtilli o mughetti che stanno iniziando a ricomparire nelle selve castanili tutelate dal Consorzio. Questo potrebbe permettere in un futuro di ampliare l'utilizzo della macchina a più prodotti della filiera, aumentandone così il valore e l'importanza per il comparto e il territorio.

Progettata e costruita interamente dall'azienda "F.I.A.S. Frigor di Pregenolato Sandro e C. S.a.s." [Via olona, 185 – 21013 Gallarate (VA) con P.IVA/C.F.: 01540310123 e Tel. 0331 782749, Fax. 0331 789477, E-mail: fiasfrigor@fiasfrigor.it] l'essicatoio e è stato realizzata appositamente per il Consorzio Castanicoltori di Brinzio, Orino e Castello Cabiaglio sulla base di un precedente prototipo già testato e collaudato dalla ditta stessa.



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

La cella di essiccazione possiede le seguenti caratteristiche:

- Struttura portante costituita da pareti isolate dello spessore di 7 cm, rivestite in acciaio plastificato di colore bianco;
- Dimensione esterna 1800 L x 1400 P x 2280 H mm (più
- Porta SX a tenuta stagna, tipo celle frigorifere con dimensioni esterne 1000 L x 1900 H mm;
- Gruppo frigorifero di adeguata potenza installato sul lato dell'essiccatore con dimensioni esterne 500 mm;
- Batteria di raffreddamento completa di ventole per creare l'idoneo giro d'aria all'interno dell'essiccatoio;
- Quadro elettrico di controllo costruito a norma CE con relative sicurezze, completo di sistema per impostazione della temperatura all'interno della cella, tempo totale del ciclo, tempo parziale, tempo pausa/lavoro, con la possibilità di impostare diversi programmi di lavorazione;
- Resistenze elettriche per il riscaldamento dell'aria nell'essiccatore, complete di termostato per l'impostazione e la lettura della temperatura dell'aria;
- Sonda e strumento per la sola lettura dell'umidità presente all'interno dell'essiccatore;
- La macchina non presenta alcuna presa e/o scarico d'aria esterno;
- Lo scarico della condensa viene portato all'esterno della cella tramite un tubo in PVC rigido e raccolto in apposito contenitore;
- Capacità di carico massimo 200 kg di castagne per ciclo;
- Gruppo deumidificatore da Kw 2.2;
- Gas refrigerante R404A;
- Potenza resistenze elettriche Kw 9.6;
- Potenza totale installate Kw 12.5
- Tensione di funzionamento 400V /3 fase / 50 Hz
- Temperatura massima di funzionamento 65°C



Il prodotto dopo la calibrazione viene sottoposto ad una primaria pulizia mettendo le stesse in acqua con la finalità di scremare tutto quanto viene a galla. Lo scarto che si è ottenuto dalle sperimentazioni eseguite è compreso tra il 10 e il 18 %. La variazione è dovuta verosimilmente allo stato fitosanitario delle castagne consegnate. Tale operazione elimina completamente il processo di cura della novena e la successiva asciugatura.

Il processo di essiccazione avviene introducendo nella cella di essiccazione sui appositi carrelli con cassette estraibili la castagne divisi per varietà e zona di provenienza (tracciabilità pianta-prodotto finito) che sono state calibrate e precedentemente selezionate, senza essere sottoposte alla lavorazione della cura. Su ogni carrello l'altezza massima delle castagne messe in mucchio non supera i 5-6 cm. Una volta messa in funzione, la macchina lavora con un programma preimpostato dagli operatori del Consorzio a seconda della tipologia di materiale da essiccare: maggiore pezzatura delle castagne maggiore tempo di lavoro e minore tempo di pausa della macchina tra un ciclo e l'altro. La quantità massima lavorata per ciclo di essiccazione si può aggirare sui 200 kg.



Al fine di ottenere un prodotto sufficientemente secco, la sperimentazione ha dimostrato la necessità di n. 2-4 cicli di lavorazione per ogni partita di castagne con una temperatura media variabile dai 35°C ai 42°C a seconda del grado di umidità iniziale della castagne e della pezzatura della stessa. Ogni ciclo di lavorazione varia dalle ore 8-12 alle ore 24 - 48 ore.

L'umidità finale del prodotto ottenuto si aggira tra l'11-12%.

Al termine di ogni ciclo di lavorazione di ogni singola partita di castagne, la macchina viene lasciata a riposo dopo essere stata scaricata ed accuratamente pulita.

Terminata tale operazione, come per l'essiccazione sulla griglia, il prodotto viene inviato alla sbucciatura-sgusciatura.





**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

7. SGUSCIATURA E SBUCCIATURA

Tradizionalmente, una volta essiccate, si procedeva alla sgusciatura e alla sbucciatura delle castagne: si ponevano in un sacco o bigoncia e si battevano energicamente, fino a triturne i gusci ormai secchi, i cui frammenti venivano usati per attizzare il fuoco.

Successivamente con il Val (ventilabro) si eliminava la sottile pellicola detta pula, lanciando in aria ripetutamente le castagne con un gesto che richiede molta abilità. Tale processo necessitava mediamente di un lavoro corrispondente a 30 ore/q di castagne secche.

Tramite il presente progetto Interreg “I Castagneti dell’Insubruia” si è voluto sperimentare l’utilizzo di una spelatrice meccanica comandata elettricamente che permette l’eliminazione dalla prima e dalla seconda pelle, evitando la rottura del frutto.

L’attrezzatura definita più idonea per le dimensioni ridotte e una capacità di lavorazione compatibile con le esigenze del Consorzio Castanicoltori, oltre ad avere un costo competitivo, è stata reperita sul mercato anche grazie alle indicazioni fornite al Consorzio Castanicoltori dall’Associazione Biellese del Castagno con cui la Cooperativa ha ottimi rapporti, a conferma dell’importanza della rete promossa da “I Castagneti dell’Insubruia”.

Progettata e costruita dall’azienda O.M. DI ALVARO MASON & C. S.N.C. [Fr. Viebolche, 23 – I3825 VALLE MOSSO (BI) con P.IVA/C.F.: 01651850024 e Tel. 015.737714, Fax. 015.7135949, E-mail: ommason@libero.it] la spelatrice meccanica è stata realizzata appositamente per il Consorzio Castanicoltori di Brinzio, Orino e Castello Cabiaglio sulla base di un precedente prototipo già testato e collaudato dalla ditta stessa.



Costruita interamente in acciaio inox 304 possiede le seguenti caratteristiche:

- diametro cilindro di pulitura: 430 mm
- lunghezza cilindro di lavorazione: 1.000 mm
- consumi: 7 kW
- alimentazione: 220 - 380V



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

- apertura inferiore per scarico con deviatore castagne/bucce
- tramoggia per introduzione castagne con valvola protetta da coperchio in plexiglas
- albero centrale sul quale sono montate delle flange con testa in nylon
- motore per rotazione barra di pulitura HP 1,5
- aspiratore per bucce
- quadro elettrico con relative sicurezze
- capacità di carico 20 kg

Dati matricola

- Modello SPC 2011
- Matricola 0011401
- Anno di Costruzione 2011



Il processo di sgusciatura e spelatura avviene introducendo le castagne attraverso una tramoggia nel cilindro centrale, per una quantità massima di 20 kg per lavorazione. Una volta chiuso il coperchio superiore, costruito in materiale plastico, per evitare la fuoriuscita del materiale durante la lavorazione, la macchina viene accesa e impostata alla velocità prescelta.

Il principio della sgusciatura e della spelatura si basa sull'azione battente che le teste delle flange in nylon esercitano sulla castagna: l'utilizzo di tale materiale di elevata elasticità permette di non spaccare la castagna ma semplicemente di romperne il pericarpo e l'endocarpo esterni, preservando la parte centrale del frutto.



Al fine di ottenere un prodotto sufficientemente pulito, ogni carico da 20 kg o porzione di esso, deve essere sottoposto a 3 cicli lavorativi, per una durata di lavorazione corrispondente a circa 2 min e 30 sec ad una velocità media di 35 gir/min per un totale di 7 min e 30 sec.



I CASTAGNETI DELL' INSUBRIA



Al termine di ogni di ogni ciclo è stato scaricato il materiale di scarto corrispondente, contenente bucce e porzioni di castagne spaccate.

Il tempo complessivo medio impiegato per la lavorazione è stato di 2,35 min/kg di castagne secche da sgusciare e sbucciare.

Terminate le operazioni di sbucciatura e sgusciatura le bucce vengono scaricate in appositi contenitori tramite un piatto centrale inclinato.

Le castagne pulite vengono estratte dopo averle accumulate, tramite apposito deviatore, su di un piatto grigliato che permette il passaggio delle bucce ma non delle castagne, parallelo all'albero centrale del cilindro di lavorazione.

Durante le fasi di lavorazione alla macchina è stato collegato un aspiratore con il compito di allontanare le polveri o le piccole bucce che rimangono sospese nella parte interna del cilindro.

Al termine di ogni fase lavorativa, la macchina è stata interamente pulita tramite l'utilizzo di aria compressa.

Mediamente, dai prodotti lavorati ottenuti dopo il processo di sgusciatura e sbucciatura, si sono ottenuti i seguenti risultati percentuali, dai quali emerge quanto segue:



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

MATERIALI OTTENUTI DALLA SGUSCIATURA DELLE CASTAGNE		
TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	CASTAGNE SECCATE SULLA GRA'	CASTAGNE SECCATE TRAMITE ESSICCATOIO
Bucce e pellicine	20 %	18.5 %
Castagne non sbucciate	10.0 %	3.0 %
Castagne sbucciate da scartare	20.5 %	2.5 %
Castagne sbucciate intere	31.5 %	60.5 %
Castagne sbucciate rotte	18.0 %	15.5 %
Totale	100.0 %	100.0.

Da entrambe le lavorazioni, la Castagna secca ottenuta dopo il processo di sbucciatura si è presentata sgusciata, intera, sana, di colore paglierino chiaro e con non più del 10% di difetti (tracce di bacatura, deformazione, rotture, frutti con tracce di pericarpo, ecc.), con umidità del frutto secco intero non superiore al 9-12%.

Analizzando la temperatura del prodotto sia in entrata che in uscita dalla macchina, si è evidenziato un aumento della stessa di soli 2°C: il leggero surriscaldamento delle stesse che potrebbe aver agevolato il calo di umidità del prodotto, deriva verosimilmente dall'attrito che le flange esercitano sulla castagne e dallo scuotimento che avviene durante la rotazione dell'albero contrale nel cilindro di lavorazione.

Dalla sperimentazione, emerge che tale attività riduce notevolmente i tempi di lavorazione della castagne rispetto alle tecniche tradizionali, ma necessiterebbe di un ulteriore macchinario per raccogliere automaticamente anche le



I CASTAGNETI DELL' INSUBRIA

piccole porzioni di castagne contenute nelle bucce di scarto.

Al termine di ogni ciclo lavorativo infatti il materiale di scarto è stato sottoposto ad una cernita manuale minuziosa al fine di recuperare la maggior parte delle porzioni rotte di castagno da avviare successivamente al processo di molitura, impiegando un tempo complessivo medio ogni 20 kg di prodotto lavorato di partenza pari a 20-30 min.



Le castagne sbucciate ma scartate corrispondono essenzialmente a quelle rovinate o non utilizzabili per molitura e/o successive lavorazioni poiché colpite da funghi, quali la Fersa del Castagno, Muffa nera, Nerume delle castagne, Muffa verde e Muffa grigia.



La farina di castagne possiede un elevato apporto calorico (Calorie: 343 kcal): per questo motivo le castagne e la farina derivata furono, soprattutto in passato, un'importantissima fonte di sostentamento per molti popoli, in particolare per gli abitanti di regioni montane particolarmente ostili.



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Considerato l'elevato valore nutrizionale della castagna e dei prodotti derivati, e la completa assenza di glutine, questo frutto è oggi un alimento con elevate richieste da parte di alcuni mercati di nicchia. Malgrado sia soltanto marginalmente utilizzata, la farina di castagne rappresenta l'ingrediente basilare per la preparazione di numerosissime specialità gastronomiche ed è nota anche come *farina dolce*.

Se da un lato il frutto del castagno conserva tuttora un certo valore commerciale, dall'altro, nel contesto dell'economia alimentare varesina, la farina di castagne presenta un'importanza di primo ordine, subordinata alla produzione di specialità dolciarie tipiche.

Tramite il presente progetto Interreg “I Castagneti dell’Insubruia” si è voluto sperimentare all’interno della filiera alimentare l’utilizzo di un mulino elettrico in pietra a doppia macina rivestito interamente di legno.

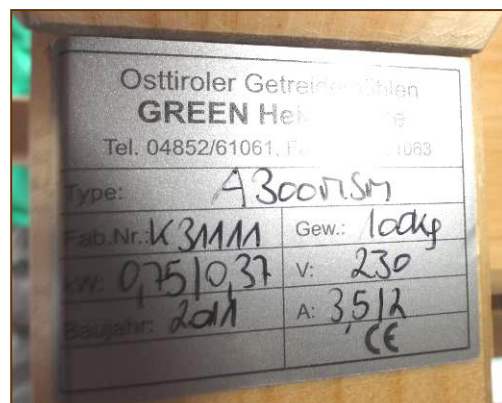
L’attrezzatura definita più idonea per le dimensioni ridotte e una capacità di lavorazione compatibile con le esigenze del Consorzio Castanicoltori, oltre ad avere un costo competitivo, è stata reperita, dopo diverse ricerche, da un produttore austriaco tramite il rivenditore esclusivo per l’Italia [Naturalia snc, via mainardo - 39012 Merano (BZ) con P.IVA/C.F.: 01469400210 e tel 0473.221012, fax 0473.221612, E-mail: info@naturalia.it].



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Il mulino, prodotto dalla Osttiroler Getreidemühlen, possiede le seguenti caratteristiche:

- Modello: A 300 MSM;
- Numero di Serie: K 31111
- Resa dichiarata dal produttore: 15-20 kg/ora;
- Potenza del motore: 0,75 kW + 0,37 kW, 230 V, 3,5 A
- Dimensione: altezza 135 cm, larghezza 130 cm, profondità 70 cm;
- Capienza tramoggia: 5 kg.
- Peso totale: 100 kg
- Anno di fabbrica: 2011



La tramoggia è azionata dal seguente motore:

- Modello: GesmbH A2000 Stockerrau – VF30F;
- Matricola: 1101033140 – P63/B14
- Anno di Costruzione 2011



I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA

Il materiale utilizzato in questa fase lavorativa è derivato dal materiale ottenuto dalla sgusciatura destinato esclusivamente alle operazioni di molitura (castagne sgusciate intere e rotte).

Le castagne, una volta versate in una tramoggia, sono convogliate ad una vite senza fine che le frantuma in pezzi più piccoli per essere utilizzati durante il processo di molitura vero e proprio.

La vite senza fine, collegata ad un motorino è stata regolata ad una velocità media per la lavorazione di 50 gir/min.



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Attraverso la vite senza fine la castagna, spaccata in pezzi di diametro ridotto (8-5 mm), viene automaticamente inserita in un cilindro all'interno del quale sono collocate due macine a pietra: qui avviene il vero processo di molitura.



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Terminata la fase di molitura tra le macine di pietra, la farina viene avviata ad un setaccio/vaglio con maglie di 4 granulometrie diverse, come meglio sotto riportato e dettagliato nelle produzioni medie durante le lavorazioni:

- Farina fine (camera n.1): 224 μm – farina del tipo 750 (58% dal lavorato)
- Media (camera n.2): 355 μm – farina del tipo 1100 (15 % del lavorato)
- Grossa (camera n.3): 450 μm – farina del tipo 1350 (5 % del lavorato)
- Scarto: 710 μm – semolino medio (20.5% del lavorato)
- Perdite di lavorazione (1.5 % del lavorato)



Uscendo da ogni setaccio, la farina divisa per grammatura, tramite appositi tubi di scarico, viene successivamente raccolta in contenitori e/o direttamente confezionata.



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Terminata la fase di macinatura delle castagne, la farina di media e grossa dimensione (raccolte dagli scomparti n.2 e n.3), assieme a quella considerata scarto che fuoriesce dalla parte posteriore della macchina, contenente impurità, è stata riversata nella macina per diminuirne ulteriormente le dimensioni.



Durante il processo di molitura non si sono evienziate differenze di lavorazione tra le castagne seccate sulla Grà e quelle in cella di essicazione, a partià di umidità si sono ottenuti i seguenti risultati.

Analizzando la temperatura di entrata e di uscita del prodotto non si sono riscontrate alterazioni sostanziali: il processo di molitura alla velocità di 50 giri/min per il tempo di un'ora di lavorazione consecutiva non ha portato ad un surriscaldamento della farina.

In media con il mulino oggetto di sperimentazione si sono lavorati circa 10 kg/ora di castagne.

La farina di castagne ottenuta dalla lavorazione possiede le seguenti caratteristiche:

- Sapore dolce non amaro
- Colore chiaro
- Impalpabile al tatto
- Granulometria omogenea



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

Da un'analisi nutrizionale sommaria fatta al nostro interno, derivante da un campione scelto a random, si sono ottenuti i seguenti risultati:

- Carboidrati: 76,2 g/100 g di farina
 - Proteine: 6,1 g/100 g di farina
 - Grassi: 3,7 g/100 g di farina
 - Acqua: 11,4 g/100 g di farina
 - Vitamine: B1, B2, C e PP
 - Sali minerali: magnesio, zolfo, potassio (soprattutto), ferro e calcio
-
- Farina fine (camera n.1): 224 μm – farina del tipo 750
 - Media (camera n.2): 355 μm – farina del tipo 1100
 - Grossa (camera n.3): 450 μm – farina del tipo 1350
 - Scarto: 710 μm – semolino medio con impurità



8. VALUTAZIONI AL TERMINE DELLA SPERIMENTAZIONE

Questo studio inerente la lavorazione delle castagne raccolte in alcune selve castanili sotto la tutela del Consorzio Castanicoltori di Brinzio, Orino e Castello Cabiaglio, tutti rientranti nell'area del Parco del Campo dei Fiori, ha evidenziato ottimi risultati per quanto concerne le tempistiche e la qualità del prodotto ottenuto.

La sperimentazione ha sino ad oggi stabilito che:

- L'eliminazione della fase della novena associata ad una raccolta periodica del prodotto sul terreno con cadenza di 2-3 giorni e l'utilizzo della cella di essiccazione permette di accorciare notevolmente i tempi di lavorazione sino al 70 % del totale delle ore lavorate aumentando contemporaneamente le quantità di prodotto lavorate, a parità di epoca di raccolta, sino all'80%.
- Durante la fase di essiccazione tramite la metodologia innovativa delle celle di essiccazione si ha un guadagno nel processo produttivo dell'85% del tempo impiegato a parità di materiale essiccato sino ad un peso massimo di 200 kg per lavorazione.
- Durante la fase di sgusciatura con le castagne derivanti dall'essiccazione innovativa in cella si è notato un guadagno del 30% di castagne secche utilizzabili con il raggiungimento del 76% del prodotto medio successivamente lavorabile contro il 49,5% ottenibile con le lavorazioni classiche avendo una produttività media finale aumentata del 54%.
- Del totale in peso delle castagne raccolte entranti nella filiera di lavorazione con la metodologia innovativa, il 44,1 % è diventato farina di prima qualità contro il 28,7% con le tecniche tradizionali, avendo una produttività media finale aumentata del 65%
- La meccanizzazione delle lavorazioni non elimina completamente le attività manuali dell'uomo (lavorazione di cernita all'arrivo del prodotto e dopo la sbucciatura), pur riducendo notevolmente i tempi di lavorazione delle castagne lungo la filiera.
- La maggior richiesta di ore lavorative si ha nella fase di cura (60,18%) ed essiccazione (10,78%) con le metodologie di lavorazione tradizionali, mentre vengono eliminate completamente con l'introduzione nella filiera lavorativa della cella di essiccazione.

A fronte dei risultati prodotti con le metodologie di lavorazione innovative eseguite essiccando il prodotto tramite cella di essiccazione, risulta evidente come la filiera così strutturata risulta



nettamente competitiva e razionale rispetto a quella tradizionale eseguita essiccando il prodotto con la Grà.

Il modello sperimentale innovativo, applicato in questa sperimentazione è stato utilizzato per testare la lavorazione di ogni singola varietà raccolta con tecniche innovative, ottenendo la piena conferma di quanto sopra esposto. La valorizzazione varietale del prodotto finito permette maggiore consapevolezza nel consumatore finale, ma anche la possibilità di utilizzare al meglio le caratteristiche delle nostre castagne per i prodotti di seconda lavorazione, rendendoli più apprezzati e caratteristici.

Il dato economico sopra riportato per le lavorazioni delle castagne, non deve essere considerato come elemento valutativo della convenienza o meno degli investimenti realizzati poiché trattasi esclusivamente di sperimentazione durante le quali gli operatori si sono soffermati per meglio capire il miglioramento e/o l'affinamento di alcuni passaggi lavorativi della catena di trasformazione dal prodotto fresco e prodotto lavorato.

Le considerazioni economiche generali vengono qui tralasciate e rimandate ad uno specifico documento che verrà redatto al termine dei due anni di sperimentazione. Si approfitta però per sottolineare fin d'ora come sia necessario trovare un utilizzo per ogni elemento prodotto dalla filiera di lavorazione, oltre alla farina di prima qualità. Una filosofia che il Consorzio applica usualmente è quella che miscela elementi della tradizione agro-culturale con moderne tecniche innovative

Giugno 2014



APPENDICE

E' stato possibile reperire in letteratura il risultato di una serie di analisi nutrizionali eseguite su 100 g di un campione omogeneo di castagne tramite miscelazione di tutte le varietà presenti nel Nord della lombardia. Sono state analizzate castagne fresche e secche sbucciate oltre alla farina di castagne.

Si riportano di seguito i risultati come possibile paragone per futuri lavori di valutazione di varietà locali e per dare una visione di insieme generale delle qualità organolettiche di questi prodotti.

COMPONENTI PRINCIPALI IN 100 g DI PRODOTTO		
CASTAGNE FRESCHE SBUCCIATE	CASTAGNE SECCHIE SBUCCIATE	FARINA DI CASTAGNE
Calorie: 196 kcal	Calorie: 369 kcal	Calorie: 343 kcal
Calorie: 820 kj	Calorie: 1544 kj	Calorie: 1.437 kj
Grassi: 1,25 g	Grassi: 3,91 g	Grassi: 3,7 g
Carboidrati: 44,17 g	Carboidrati: 78,43 g	Carboidrati: 76,2 g
Proteine: 1,63 g	Proteine: 5,01 g	Proteine: 6,1 g
Acqua: 52 g	Acqua: 9 g	Acqua: 11,4 g
Ceneri: 0,96 g	Ceneri: 3,64 g	



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

CASTAGNE FRESCHE SBUCCIATE	CASTAGNE SECCHIE SBUCCIATE	FARINA DI CASTAGNE
MINERALI IN 100 g DI PRODOTTO		
Calcio: 19 mg	Calcio: 64 mg	Calcio: 50 mg
Sodio: 2 mg	Sodio: 37 mg	Sodio: 11 mg
Fosforo: 38 mg	Fosforo: 137 mg	Fosforo: 164 mg
Potassio: 484 mg	Potassio: 991 mg	Potassio: 847 mg
Ferro: 0,94 mg	Ferro: 2,39 mg	Ferro: 3,2 mg
Magnesio: 30 mg	Magnesio: 74 mg	
Zinco: 0,49 mg	Zinco: 0,35 mg	
Rame: 0,418 mg	Rame: 0,653 mg	
Manganese: 0,336 mg	Manganese: 1,183 mg	
VITAMINE IN 100 g DI PRODOTTO		
Retinolo (Vit. A): 0 mcg	Retinolo (Vit. A): 0 mcg	Retinolo (Vit. A): 0 mcg
Vitamina A, IU: 26 IU	Vitamina A, IU: 0 IU	
Vitamina A, RAE: 1 mcg_RAE	Vitamina A, RAE: 0 mcg_RAE	
Tiamina (Vit. B1): 0,144 mg	Tiamina (Vit. B1): 0,354 mg	Tiamina (Vit. B1): 0,23 mg
Riboflavina (Vit. B2): 0,016 mg	Riboflavina (Vit. B2): 0,054 mg	Riboflavina (Vit. B2): 0,37 mg
Niacina (Vit. B3): 1,102 mg	Niacina (Vit. B3): 0,854 mg	Niacina (Vit. B3): 1 mg
Acido Pantotenico (Vit. B5): 0,476 mg	Acido Pantotenico (Vit. B5): 0,901 mg	
Piridossina (Vit. B6): 0,352 mg	Piridossina (Vit. B6): 0,666 mg	
Acido folico (Vit. B9 o M o Folacina): 0 mcg	Acido folico (Vit. B9 o M o Folacina): 0 mcg	
Folato alimentare: 58 mcg	Folato alimentare: 110 mcg	
Folato, DFE: 58 mcg_DFE	Folato, DFE: 110 mcg_DFE	
Folati, totali: 58 mcg	Folati, totali: 110 mcg	
Cobalamina (Vit. B12): 0 mcg	Cobalamina (Vit. B12): 0 mcg	
Acido ascorbico (Vit. C): 40,2 mg	Acido ascorbico (Vit. C): 15,1 mg	
Vitamina D (D2+D3): 0 mcg	Vitamina D (D2+D3): 0 mcg	
Colecalcifenolo (Vit. D): 0 IU	Colecalcifenolo (Vit. D): 0 IU	



**I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA**

CASTAGNE FRESCHE SBUCCIATE	CASTAGNE SECCHIE SBUCCIATE	FARINA DI CASTAGNE
COLESTEROLO: 0 mg IN 100 g DI PRODOTTO		
ACIDI GRASSI SATURI IN 100 g DI PRODOTTO		
Acidi grassi, saturi: 0,235 g	Acidi grassi, saturi: 0,736 g	
14:0: 0,005 g	14:0: 0,017 g	
16:0: 0,212 g	16:0: 0,664 g	
18:0: 0,012 g	18:0: 0,037 g	
ACIDI GRASSI MONOINSATURI IN 100 g DI PRODOTTO		
Acidi grassi, monoinsaturi: 0,43 g	Acidi grassi, monoinsaturi: 1,349 g	
16:1 indifferenziato: 0,012 g	16:1 indifferenziato: 0,037 g	
18:1 indifferenziato: 0,413 g	18:1 indifferenziato: 1,296 g	
20:1: 0,005 g	20:1: 0,017 g	
ACIDI GRASSI POLINSATURI IN 100 g DI PRODOTTO		
Acidi grassi, polinsaturi: 0,493 g	Acidi grassi, polinsaturi: 1,546 g	
18:2 indifferenziato: 0,44 g	18:2 indifferenziato: 1,381 g	
18:3 indifferenziato: 0,053 g	18:3 indifferenziato: 0,165 g	
AMMINOACIDI IN 100 g DI PRODOTTO		
Acido aspartico: 0,281 g	Acido aspartico: 0,866 g	
Acido glutammico: 0,21 g	Acido glutammico: 0,647 g	
Alanina: 0,109 g	Alanina: 0,335 g	
Arginina: 0,116 g	Arginina: 0,359 g	
Cisteina: 0,052 g	Cisteina: 0,159 g	
Fenilalanina: 0,069 g	Fenilalanina: 0,212 g	
Glicina: 0,084 g	Glicina: 0,258 g	
Isoleucina: 0,064 g	Isoleucina: 0,198 g	
Istidina: 0,045 g	Istidina: 0,139 g	
Leucina: 0,096 g	Leucina: 0,297 g	
Lisina: 0,096 g	Lisina: 0,297 g	
Metionina: 0,038 g	Metionina: 0,118 g	
Prolina: 0,086 g	Prolina: 0,264 g	
Serina: 0,081 g	Serina: 0,251 g	
Tirosina: 0,045 g	Tirosina: 0,139 g	
Treonina: 0,058 g	Treonina: 0,179 g	
Triptofano: 0,018 g	Triptofano: 0,056 g	
Valina: 0,091 g	Valina: 0,28 g	



I CASTAGNETI
DELL' INSUBRIA