

ESTRAZIONE AD ULTRASUONI:

UNA TECNOLOGIA
ALL'AVANGUARDIA

Dr. Franco Mengoli

GLI ULTRASUONI: L'ORIGINE

Gli ultrasuoni vengono generati per mezzo di materiali con particolari caratteristiche meccanico-elettriche, i materiali piezoelettrici. Questi particolari materiali, come ad esempio il quarzo, hanno la caratteristica di generare una differenza di potenziale se compressi o stirati in senso trasversale, quando cioè sono sottoposti ad una deformazione meccanica. Questa loro particolare caratteristica (*piezoelettricità*) viene sfruttata per generare queste onde meccaniche sopra il campo dell'udibile umano (ultrasuoni). La piezoelettricità (la parola deriva dal greco, comprimere, premere) è quindi la proprietà di alcuni cristalli di generare una differenza di potenziale quando sono soggetti ad una deformazione meccanica, con effetto reversibile, e rappresenta la chiave di accesso per l'emissione degli ultrasuoni. La più comune applicazione, ben nota a tutti, riguarda i normali accendigas da cucina nei quali un cristallo, sottoposto manualmente a pressione tramite un tasto, fa scoccare una scintilla senza utilizzare pile di alimentazione.

LE CARATTERISTICHE

Gli ultrasuoni sono onde meccaniche sonore. A differenza dei fenomeni acustici propriamente detti, le frequenze che caratterizzano gli ultrasuoni sono superiori a quelle mediamente percepite da un orecchio umano. La frequenza utilizzata convenzionalmente per differenziare le onde soniche da quelle ultrasoniche è fissata in 20 kHz. Il termine *ultrasuono* indica quindi chiaramente ciò che è al di là (*ultra*) del suono, identificando così le onde sonore non udibile dall'uomo. Come ogni altro tipo di fenomeno ondulatorio gli ultrasuoni sono soggetti a fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione e possono essere definiti mediante parametri quali la frequenza, la lunghezza d'onda, la velocità di propagazione, l'intensità (*misurata in decibel*). E' a tutti noto come altri animali, al contrario dell'uomo, abbiano invece la capacità di percepire queste onde; tra questi i cani (per i quali sono in commercio appositi fischietti di richiamo agli ultrasuoni); i delfini e le balene che li usano addirittura per comunicare tra loro, i pipistrelli che li usano per vedere gli ostacoli mentre volano di notte, ed altri ancora.

LE APPLICAZIONI

In natura vengono utilizzate apparecchiature professionali, denominate *derattizzatori ad ultrasuoni*, che generano un vero e proprio stress psicofisico su alcuni animali, come topi e ratti, senza tuttavia ucciderli; vengono costretti ad abbandonare un luogo precedentemente occupato, diventato per loro ostile.

Importanti applicazioni sono quelle che riguardano il campo meccanico, come la saldatura di materiali plastici ed il controllo non distruttivo; la saldatura di materiali plastici per mezzo di ultrasuoni viene spesso utilizzata quando sia richiesta qualità estetica e al tempo stesso velocità di esecuzione.

Assai incisiva per qualità e resa risulta l'applicazione per la pulizia di piccoli oggetti anche in campo medico chirurgico. Sempre in questo settore l'impiego degli ultrasuoni è finalizzato alle Ecografie (o *ecotomografie*), che rappresentano l'esame di base o di filtro rispetto a tecniche più complesse come la TAC, la Risonanza Magnetica, ecc., evitando radiazioni ionizzanti.

L'ESTRAZIONE AD ULTRASUONI

L'estrazione ad ultrasuoni, conosciuta ed applicata da alcuni decenni in campo alimentare, si basa sulla trasmissione di vibrazioni con frequenza elevatissima, compresa tra 20.000 e 40.000 al secondo. Poiché la caratteristica chimico-fisica che identifica le onde luminose, sonore, ed anche gli ultra-suoni è la “ λ ”, “lunghezza d'onda per definizione”, a seconda della λ impiegata si ottengono determinati risultati. Il tempo di estrazione va da un minimo di 20 minuti ad un massimo di un'ora a seconda del tipo di pianta da trattare: foglie, fiori, frutti, ecc. o cortecce e radici più o meno legnose.

In ogni caso occorre prima effettuare una macinazione per ottenere particelle vegetali della dimensione di circa 3 / 5 mm.; la ricerca ha dimostrato che questa è la dimensione ottimale per realizzare una estrazione totale nei tempi prestabiliti. Questa alta tecnologia consente di ottenere estratti liposolubili ed idrati con la stessa facilità e con gli stessi tempi utilizzati per i tipi idroalcolici, idroglicerici, glicolici.

Inoltre, avendo la necessità di preparare un fitoestratto composto da vegetali diversi (*fitocomplesso*), è possibile effettuare un'unica estrazione del mix frantumato anziché fare singole estrazioni e miscelare successivamente i liquidi ottenuti. Varie ricerche e controlli analitici qualitativi e quantitativi effettuati presso laboratori specializzati, università, istituti politecnici, hanno ampiamente dimostrato che la tecnica ad ultrasuoni realizza un'estrazione totale, completa sia per quanto riguarda i principi attivi di base contenuti nella materia prima trattata, che per quelli così detti secondari, non meno importanti. La lavorazione viene sempre fatta a freddo, a temperatura ambiente, con un liquido di supporto selezionato preventivamente in base all'estratto da ottenere: idrosolubile, lipolico, idroalcolico, ecc. L'aumento di temperatura al termine dell'estrazione non supera i 2-3 gradi; ciò consente di evitare anche la possibile caramellizzazione dei componenti zuccherini naturalmente presenti nelle materie prime vegetali. Nelle figure seguenti sono riportati due diagrammi ed alcune apparecchiature, da laboratorio ed industriali, per l'estrazione ad U.S. e la concentrazione.

Diagramma fig. 1

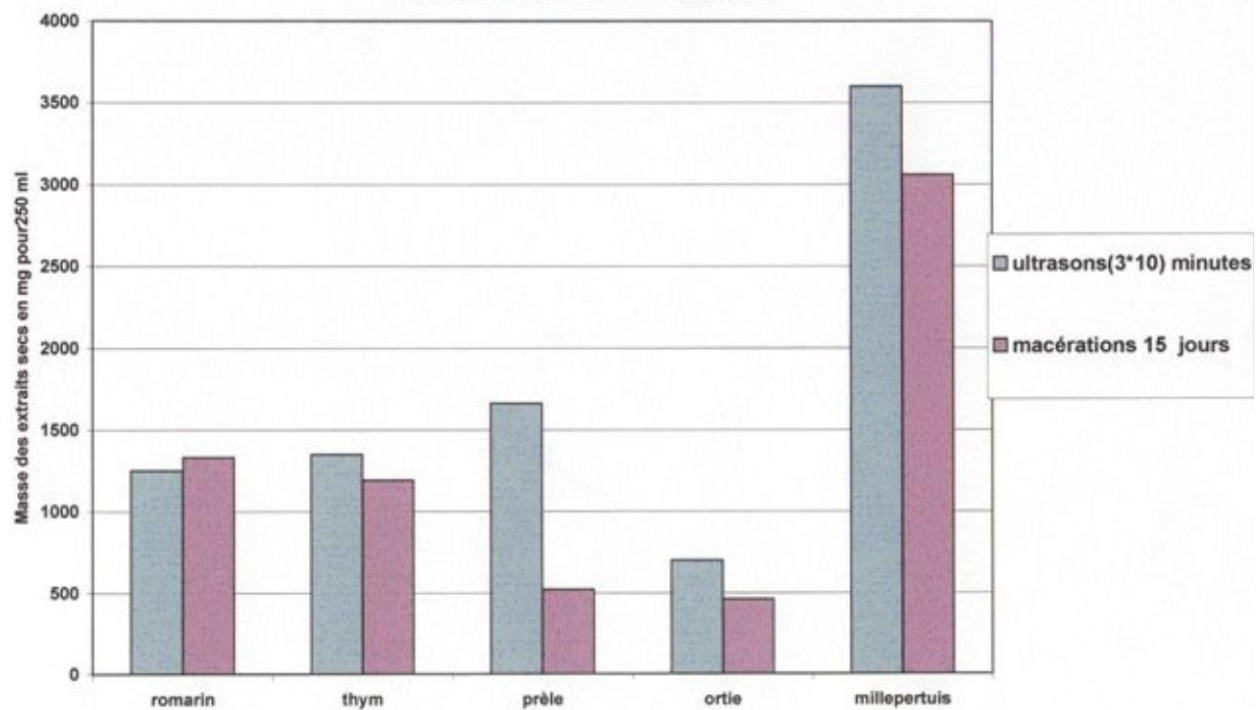
Estrazione idroalcolica con metodi tradizionali (15 giorni) e con ultrasuoni (3 ore e 10') dei principi attivi contenuti in varie piante aromatiche officinali: violetto per il tradizionale e azzurro per gli ultrasuoni.

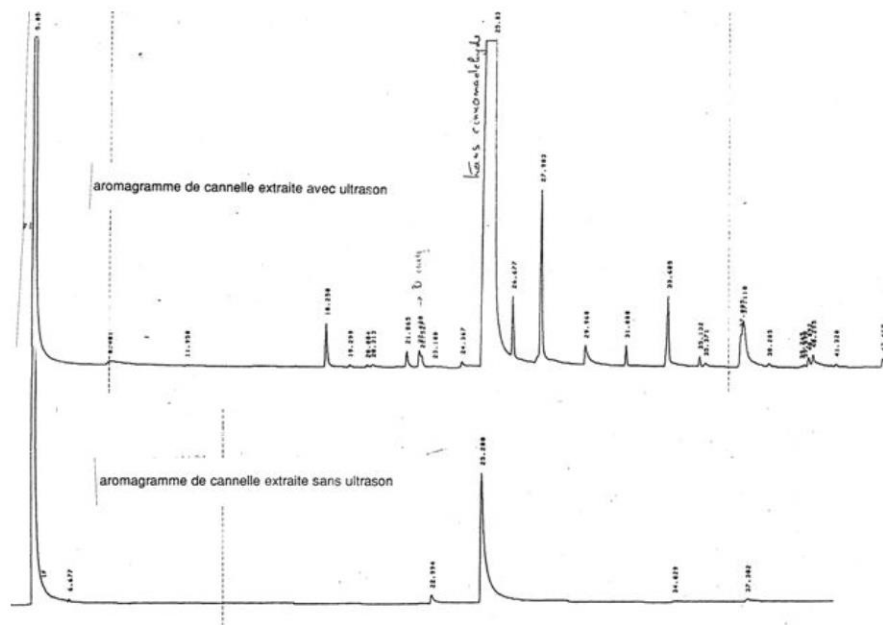
Nell'ordine: rosmarino, timo, equisetto, ortica, iperico.

Diagramma fig. 2

Comparazione tra un'estrazione con metodi tradizionali e l'estrazione ad ultrasuoni dei principi attivi contenuti nella cannella

Extraction ultrasons(3*10)/macérations(15 jours)
dans une solution hydroalcoolique





**ESTRATTORE
AD ULTRA SUONI
DA LABORATORIO
CAPACITA' 3 LITRI**



ESTRATTORE AD U.S. CAPACITA' 30 LITRI



ESTRATTORE AD U.S. CAPACITA' 150 LITRI



IMPIANTO INDUSTRIALE DI ESTRAZIONE AD U.S.



Reparto estrazione e ultrasuoni
Extraction and ultrasonic processing shop

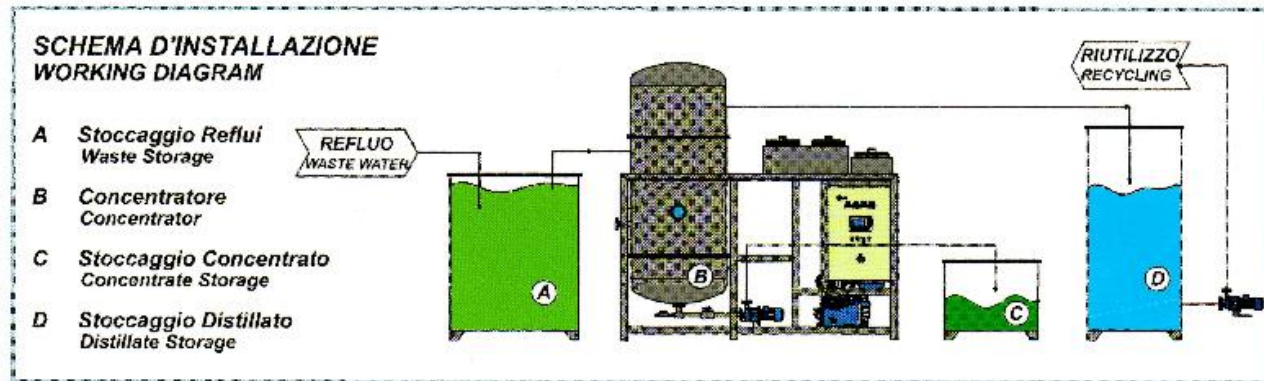
CENTRIFUGA PER SEPARAZIONE SOLIDO - LIQUIDO



CONCENTRATORE EVAPORATORE A POMPA DI CALORE



SCHEMA D'INSTALLAZIONE DI UN CONCENTRATORE



VANTAGGI DELL'ESTRAZIONE AD ULTRASUONI

I vantaggi ottenuti dall'estrazione ad U.S. si possono così riassumere:

- * estratti ottenuti da erbe, piante, droghe, spezie, frutta, esclusivamente naturali e completi di tutte le loro proprietà organolettiche e di tutti i loro principi attivi, non a caso la parte solida finale della lavorazione viene definita “esaurita”;
- * caramellizzazione delle parti zuccherine naturalmente contenute nelle materie prime usate completamente evitata, così come gli altri inconvenienti che si riscontrano in prodotti analoghi concentrati a temperature più elevate;
- * possibilità di estrazione con qualsiasi tipo di liquido di supporto, compresa l'acqua, a seconda del prodotto da trattare;
- * velocità elevatissima di estrazione e collegamento con quadri di comando elettronici con conseguente risparmio di energia e mano d'opera;

- * abbattimento della carica batterica nel prodotto finale, grazie ad una discreta attività antibatterica esercitata dagli ultrasuoni emessi;
- * possibilità di effettuare un'unica estrazione di un mix di vegetali, precedentemente dosati e frantumati, indipendentemente dalla loro origine e dalle loro caratteristiche organolettiche, col conseguente ottenimento di fitocomplessi perfettamente omogenei ed in sinergia tra loro;
- * riciclaggio del vegetale esaurito tramite il suo utilizzo nel settore agricolo, con formazione di concime organico assolutamente naturale o addirittura biologico, nel caso in cui sia biologico il materiale di partenza;
- * omologazione del processo di estrazione ad ultrasuoni per la Certificazione Biologica, sia nel campo alimentare che cosmetico.

Qui di seguito vengono riportati due modelli di schede: tecniche, la prima di lavorazione e la seconda per il controllo chimico-fisico dell'estratto ottenuto.

DENOMINAZIONE FITOCOMPLESSO		MIX COD.
SCHEDA DI LAVORAZIONE		N.
LOTTO		N.
QUANTITA' PROGRAMMATA		GR.
DATA DI PRODUZIONE		
I N G R E D I E N T I (* da agricoltura biologica)		
SOLVENTE		GRAMMI
TOTALE SOLVENTE		
ERBA AROMATICA OFFICINALE	♦ PARTE USATA	GRAMMI
TOTALE ERBA AROMATICA OFFICINALE		
PRESERVANTI		GRAMMI
TOTALE PRESERVANTI		
TOTALE LORDO		
TOTALE NETTO		
Resa in % (sul fluido)		

SCHEDA TECNICA

DENOMINAZIONE	
MATERIA PRIMA PARTE UTILIZZATA	
LIQUIDO DI SUPPORTO	
CONSERVANTE	
ASPETTO	
AROMA	
PRINCIPI ATTIVI CONTENUTI	
ANALISI TIPICA	
INFORMAZIONI BATTERIOLOGICHE	
PROPRIETA' COSMETICHE	
DOSE DI IMPIEGO	
IMBALLO	
CONSERVAZIONE	
CONSIGLI DI PRUDENZA	

UN BREVE CENNO AGLI ACIDI DI FRUTTA PRODOTTI CON GLI U.S.

Gli acidi di frutta, chiamati comunemente A.H.A. (alfa idrossiacidi), nascono verso la fine degli anni '70, con la scoperta che la maggior parte della frutta contiene una notevole quantità di acidi organici (citrico, lattico, malico, ecc). Dopo quasi vent'anni le formulazioni dei prodotti cosmetici agli acidi di frutta, ed in particolare le creme, si sono moltiplicate, promettendo spesso risultati miracolosi al solo scopo commerciale. Ma, quel che è peggio, troppe volte Ditte anche di prestigio hanno impiegato questi ingredienti in percentuali talmente basse da rendere nullo il loro effetto.

Gli acidi di frutta, prodotti con la tecnologia di estrazione ad U.S., sono il risultato di una lunga ricerca e sperimentazione su vasta scala, e rappresentano una vera e propria svolta sia per il ciclo di lavorazione, sia per la loro composizione qualitativa e quantitativa, sia per la possibilità di ottenerne la Certificazione Biologica se le materie prime di partenza sono di origine biologica.

Le varietà di frutta e ortaggi variano da 7 a 8 (e non 4 o 5 come in quelli industriali). Fermo restando l'impiego del pomodoro possibilmente maturo, prodotto di base per queste ricette, esse comprendono una vasta gamma di frutti selezionati a seconda delle stagioni, onde utilizzare sempre la materia prima fresca.

La scelta di utilizzare sempre il fresco, scelta peraltro assai complicata in quanto legata alla disponibilità stagionale, arricchisce il prodotto finale in quanto restano integre tutte le proprietà contenute all'origine; si può così utilizzare tutto, polpa e buccia, cioè il vegetale in toto.

Si ottengono così acidi di frutta ricchi di Vitamine, Carboidrati, Proteine e Fibre vegetali, privi di aggiunta di acidi organici di sintesi, senza alcool e conservati, tramite l'impiego di un ingrediente alimentare ad elevata acidità ideato e prodotto esclusivamente da una nota Azienda toscana.

Seguono alcune composizioni di vegetali freschi dalle quali si evince chiaramente la diversità percentuale a seconda della loro tipologia .

ALCUNE COMPOSIZIONI PERCENTUALI

Pomodori maturi

94% di acqua, proteine 1%, lipidi 0,2%, zuccheri solubili 3,5%,
vitamina A mcg 610 %, vitamina C mg 25%, fibre totali 2%, carboidrati 3,5%

Pomodori verdi

94,2% di acqua, proteine 1,2%, lipidi 0,2%, zuccheri solubili 2,8%,
vitamina A mcg 42%, vitamina C mg 21%, fibre totali 1%, carboidrati 2,8%

Limoni

89,5% di acqua, proteine 0,6%, lipidi 0 %, zuccheri solubili 2,3%,
vitamina C 50%, fibre totali 1,9%, carboidrati 2,3%

Limoni succo

92,5% di acqua, proteine 0,2%, lipidi 0 %, zuccheri solubili 1,4%,
vitamina C 43%, fibre totali 0%, carboidrati 1,4%

Prugne rosse

87,5% di acqua, proteine 0,5%, lipidi 0,1%, zuccheri solubili 10,5%,
fibre totali 1,6%, carboidrati 10,5%

Tutti i valori sono espressi in g, tranne le vitamine in mg e mcg..

Fonte INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione)