

## PREMESSA

Chi ha fondato e dirige la società **ULTRASUONI INDUSTRIAL ENGINEERING S.A.S.** si avvale di 30 anni di lavoro, di 50 anni ricerca e studio industriale, di circa 20.000 industrie fornite, di tecnici qualificati iscritti agli albi professionali e del lavoro.

Chi rappresenta l'azienda raccoglie quindi esperienze che partono dai lontani anni '50 e anche molto più lontano nel tempo, e produce e commercializza, con 10 stabilimenti, laboratori e officine consorziate, il "genuine made in Italy" nel settore del Lavaggio come in quello degli ultrasuoni per medicale e industria, dell'automazione e dell'ecologia.

Controlli di alta qualità selettiva, severi collaudi, assistenza e profonda conoscenza tecnica e subfornitori italiani specializzati, sono alcune delle prerogative basilari del sistema interno di lavoro del nostro gruppo, e questo, a garanzia "tutta italiana" della efficacia e della durevolezza dei nostri prodotti in ogni ambito settoriale.

## LA SOCIETA'

**Ultrasuoni Industrial Engineering** è una azienda nazionale che ha consolidato le proprie strutture operative in modo genuino, tipico della più sana imprenditoria italiana. Da sempre punto di riferimento per la piccola, media e grande industria, la **ULTRASUONI**, come siamo chiamati sin dal 1995 da tutta la clientela sita in Italia, è una società dinamica che persegue obiettivi futuribili di sviluppo commerciale senza però tralasciare quella storica etica professionale che da molti anni la distingue, anche nel settore delle **LAVATRICI AD ULTRASUONI**.

**ULTRASUONI I.E.** è il logo e l'abbreviativo aziendale con il quale la società produce macchine e pulitrici ad ultrasuoni con Marchio CE, progetta ed installa impianti automatici secondo la Legge 46/90 Elettrotecnica Industriale per mezzo di professionisti interni qualificati, legalmente autorizzati secondo le normative europee. Per tale ragione la ns. azienda è in grado di fornire chiarezza su alcuni concetti fondamentali, questo per consentire al cliente una scelta corretta del sistema a ultrasuoni più idoneo per la sua attività.

L'intera serie di lavatrici ad ultrasuoni è distinta da nomi e marchi aziendali protetti da marca **ULTRASUONI** : per evitare ogni possibile confondibilità anche all'estero.



*Il fondatore*



*Tecnici at work*



*Preparazione flange*



*Preparazione impianti*



*Tecnici all'avanguardia*



*Impianti speciali su misura*



*Lavaggio titanio medico*



*Lavaggio stampi plastica*



*Lavaggio stampi per articoli in gomma e lega leggera*



*Lavaggio di parti di sistemi di misura meccanica*



Lavaggio stampi pressofusione e materie plastiche



Lavaggio parti meccaniche e stampi cofanetti-trousse

## LA POTENZA

Nel valutare l'energia trasmessa dagli ultrasuoni vediamo, troppo spesso, come venga usato uno scarno vocabolario elettrotecnico al riguardo. Un sistema di presentazione che esclude a priori ogni evidente considerazione di tutti i parametri concernenti la potenza degli ultrasuoni, la quale deve essere espressa con rigorosi termini tecnici, quali: la potenza minima, la potenza media, la potenza massima, la frequenza, il cosfi.

Quindi faciloneria ed empirismo vanno dismessi per lasciare spazio ad una doverosa e migliore informazione di un pubblico industriale e tecnico che, anche se specializzato in altri settori, non deve essere depistato con considerazioni errate, chiaramente manipolate e di parte.

Per tale motivo dichiarare che la potenza elettrica di qualunque apparato o componente elettrico è determinata alla prima legge di Ohm  $P = V \times I$  e che questa deve essere chiamata potenza effettiva o media, vuol dire effettuare una banale constatazione senza dare al cliente la formula corretta della POTENZA ASSORBITA.

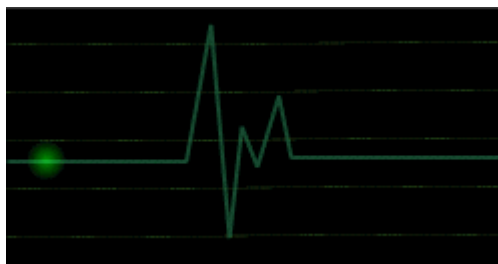
E in effetti questa formula, che non è altro che :

**la legge elementare di Ohm applicata ad un circuito in CORRENTE CONTINUA**

**non è valida e non è applicabile ai Generatori di Ultrasuoni :**

**i quali sono alimentati da CORRENTE ALTERNATA**

**e funzionano e generano in uscita CORRENTE ALTERNATA PULSATA SINUSOIDALE**



La corrente e la tensione d'uscita di un generatore ultrasuoni è composta da diverse emissioni elettroniche e da molte onde alternate sinusoidali, di forma anche molto diversa tra loro, così anche da alte frequenze, da alte tensioni e di

precisi di valori di Lambda. Un insieme di fattori matematici e fisici che non possono essere valutati né calcolati con semplicistiche conclusioni elettriche estratte dal manuale del *riparatore di impianti elettrici per l'illuminazione di casa*.

Facciamo attenzione alle confusioni; ricordiamoci che la potenza elettrica assorbita (normalmente dichiarata dal produttore sull'etichetta) di una qualsiasi apparecchiatura elettrica, non ne determina in modo così automatico la reale efficacia, ma ne dichiara solo il consumo di energia fatto dall'apparecchio quando questo è in funzione e collegato alla linea di alimentazione 220 volt monofase o 380 volts trifase.

Nello specifico caso dei generatori di ultrasuoni, la cosa diventa ancora più complessa ma non empirica, dato che si analizza un **sistema elettronico sbilanciato**, dove la generazione di alta frequenza ottenuta per mezzo di numerosi stadi elettronici interni (convertitore statico, stadio di amplificatore, stadio di regolazione e controllo, ecc.), fornisce una potenza in uscita che l'elettricista non riesce a misurare con il suo tester né a monte né a valle del generatore (valore elettrico in uscita), che è un apparecchio sicuramente complesso dal punto di vista elettrico ma anche formidabile nel suo insieme costruttivo e progettuale.

Parlando di ULTRASUONI non si deve mai generalizzare sul tipo di apparecchiatura che abbiamo di fronte: la generazione, la trasduzione, l'amplificazione di ONDE ACUSTICHE AD ALTA FREQUENZA può essere prodotta con sistemi e schede elettroniche TOTALMENTE DIVERSE E DIFFERENTI TRA ESSE. Molto dipende dal costruttore e dal tipo di progettazione che ha intrapreso nel gestire la propria produzione!

**Con la terminologia "ultrasuoni" è quindi sempre meglio verificare la MARCA e il TIPO DI AZIENDA CHE LI PRODUCE (basta chiedere in Camera di Commercio..)** evitando di accontentarsi di belle parole e platealità.

Riassumendo:

- LA POTENZA ASSORBITA DA UN GENERATORE NON E' EGUALE O SINONIMO DI EFFICACIA NEL LAVAGGIO
- LA POTENZA EFFETTIVA NON SI CALCOLA CON UN AMPEROMETRO O CON UN TESTER SULLA LINEA (a monte) O SUI CAVI (in alta tensione e in alta frequenza) USCENTI DAL GENERATORE
- LA POTENZA EFFETTIVA DI UN GENERATORE DEVE ESSERE COMPROVATA DA LUNGI STUDI E TEST SCRITTI DA PARTE DEL COSTRUTTORE E POI ANCHE DA RISULTATI VERI OTTENUTI SUL CAMPO. IN QUESTO PERÒ E' MEGLIO CONSIDERARE "LA POTENZA PULENTE TOTALE DEL SISTEMA ULTRASONICO"!
- TRASDUTTORI SPECIALI AMPLIFICANO LE POTENZE/LE FREQUENZE DI IMPATTO DI PULITURA
- IL RENDIMENTO DI UN GENERATORE CHE ALIMENTA TRASDUTTORI E' VALUTABILE SOLO DA TECNICI QUALIFICATI E, NON ULTIMO, DAI RISULTATI EFFETTIVI OTTENUTI
- EFFICACIA E RENDIMENTO DI UNA LAVATRICE AD ULTRASUONI SONO VALUTABILI CON PARAMETRI COMPLESSI, SPESSO DA ADATTARE E STUDIARE PER OGNI APPLICAZIONE
- MOLTE VOLTE LA "POTENZA ELETTRICA DEL GENERATORE" PUO' ESSERE UN FATTORE INUTILE E DEPISTANTE PER RISOLVERE LA REALE ESIGENZA DI LAVAGGIO, SPECIFICA IN MOLTI SETTORI

In materia di lavaggio ad ultrasuoni è quindi sempre meglio scartare le semplicistiche valutazioni empiriche ed attenersi a considerazioni tecnico - applicative sperimentate e testate da molto tempo da un produttore qualificato in elettrotecnica industriale, in circuiti elettronici e nel trattamento delle superfici.

A titolo informativo, nei limiti di quello che può servirvi, la **potenza assorbita** da un generatore non amplificatore è comunque calcolata dalle seguenti formule:

$$P = V \times I \times \cos\phi \quad (\text{Alimentazione in corrente alternata monofase})$$

$$P = 1,73 \times V \times I \times \cos\phi \quad (\text{Alimentazione in corrente alternata trifase})$$

Un tipico errore ricorrente è pensare che lo stabilire quanto consuma ed assorbe elettricamente un generatore di ultrasuoni corrisponda all'esatto valore e valutazione della potenza e dell'efficacia di un Sistema Ultrasonico.

Da questa errata valutazione è facile credere che tutto è **semplicissimo** e prendere il Tester : si misura la tensione **V** che lo alimenta, si misura l'intensità della corrente **I** che assorbe e voilà, come per magia ecco calcolata l'efficacia pulente e la potenza di ogni cosa con la formuletta  **$P = V \times I$** .

Qualcuno, addirittura, continua imperterrita e prosegue con l'incauto invito (fatto agli altri, ovviamente) a provare con qualche generatore che già è in funzione e ben acceso : **per vedere delle ..belle sorprese !!!**

Come già accennato teniamo presente che :

- la **POTENZA ASSORBITA non è LA POTENZA ULTRASONICA GENERATA**
- la **POTENZA ASSORBITA non è L'EFFICACIA DI UN SISTEMA ELETTRONICO**
- la **POTENZA ASSORBITA non è mai GARANZIA DI POTENZA EFFICACE E DI BUON LAVAGGIO**

Aggiungiamo inoltre che :

**Non è giusto invitare “chiunque passa in officina” a prendersi il rischio di scossa elettrica e di fibrillazione cardiaca irreversibile causa l'alta frequenza.**

Questo incitamento mette a rischio l'incolumità di persone autorizzate e non, inducendole a manipolare apparecchiature con tensioni da 600 a 3.000 volts, senza fornire una benchè minima avvertenza o una indicativa modalità di precauzione anti-infortunistica (legge 626).

**Resta anche fuori luogo il condire la platea parlando prima di potenza degli ultrasuoni e poi di potenza assorbita e poi ancora di formule elettrotecniche non valide per i sistemi in Corrente Alternata (alternatif current, sigla AC in inglese, ma ancora meglio, corrente alternata con sigla CA, in italiano), generalizzando e quindi contraddicendo, insomma dicendo di tutto e il contrario di tutto: un po' si serietà..per favore.**

Le formule matematiche che stabiliscono le potenze e l'efficacia di un sistema di generazione di onde ultra soniche coinvolgono parametri di calcolo conformi a complesse equazioni ed integrali matematici superiori di tipo Booleano.

In queste elaborate formule, non solo è da valutarsi la potenza emessa in uscita dal generatore ma sono da implementare e da calcolare la resa e l'amplificazione dei trasduttori (sonotrodi piezoelettrici PZT o pacchi magnetostrittivi MG a nido d'ape); questi ultimi, a seconda del loro tipo e della loro forma fisica, della loro polarizzazione e ciclo di trattamenti (che sono molto delicati e complicati), delle loro frequenze di sintonia, delle loro lunghezze d'onda e di molti altri valori scientifici spiegati dalla Fisica Superiore, sono in grado di amplificare la velocità del suono, l'oscillazione degli elettroni, la trasmissione delle onde e, di conseguenza, di moltiplicare la velocità del suono e la potenza effettiva d'urto sonico (in uscita) dell'intero sistema che genera gli ultrasuoni.

Come potete ben capire di empirico e di faciliistico c'è molto poco nel nostro lavoro. Inoltre la **ULTRASUONI INDUSTRIAL ENGINEERING** possiede una lunga ed esaustiva esperienza sulle **POTENZE DEGLI ULTRASUONI**, dalla saldatura al taglio dei materiali con gli ultrasuoni, dalla foratura ad ultrasuoni del silicio e delle pietre dure alla distruzione cellulare e batterica, dalla disinfezione medica alla bonifica nucleare, dal lavaggio a bassa frequenza al lavaggio ad altissime frequenze ultrasoniche.

Tra le nostre apparecchiature ve ne sono alcune di tipo speciale, capaci di moltiplicare potenze, ampiezze e frequenze sinusoidali e forma d'onda ultrasonica. Ciò avviene grazie a speciali circuiti elettronici di progetto esclusivo che non divulghiamo per evidenti motivi industriali, vi basti sapere che facciamo progetti speciali, oltre al lavaggio sonico, e per primi abbiamo progettato apparecchiature che altri percepiranno solo in un lontano futuro.

Da queste considerazioni si comprende come siano da evitare le incompetenti le deduzioni di chi è convinto che ***misurare la corrente resistiva assorbita da un ferro da stiro sia parimenti eguale alla valutazione della potenza di un generatore di ultrasuoni dotato di una elettronica ad alta tecnologia.*** La legge del famoso scienziato Ohm non è valida (aimè) per miliardi di apparecchi e componenti elettrici e non è valida neppure per le nostre lavatrici ad ultrasuoni.

Un generatore di ultrasuoni non è infatti uno scaldino elettrico alimentato con tensione e corrente alternata senza un valore di “cosfi” ma è invece un circuito elettronico molto preciso che richiede una costruzione articolata di induttanze e condensatori di potenza speciali, che prevede compositi circuiti LCR in H.F., da IGBT ultraveloci, da sofisticate bobine litz oscillanti in alta frequenza (F) in un frazione di tempo Delta (T); insomma stiamo descrivendo un'apparecchiatura delicata quanto potente, efficace a creare treni di onde elettriche di potenza, adatta ad alimentare con le onde pulsate sinusoidali alternate un carico elettronico – meccanico variabile e di natura prevalentemente capacitiva (PIEZO) o induttiva (MAGNETO), a seconda del tipo di trasduzione, di amplificazione, della natura e foggia e trattamento di



finitura del sistema di sonicazione (con emitter, con sonotrodi, ecc.).

Dopo ciò, si deve tenere conto del **rendimento complessivo** (Nc) che è la sommatoria accurata di tutti i rendimenti elettrici, meccanici, di accuratezza, di finitura e di accoppiamento elettromeccanico. Nelle nostre apparecchiature elettroniche, il fattore **Nc** dipende in larga parte da una più che accurata progettazione e dall'utilizzo di componenti e materiali di altissima qualità, che attestata detto valore intorno al 99%, mentre in apparecchi di vecchia concezione si hanno perdite di potenza pari al 10-20%, con un rendimento globale molto basso, intorno all'80%.

Quanto sopra trova spiegazione nel fatto che **la potenza efficace dei sistemi ultrasonori**, cioè la potenza che, uscente dal generatore, viene applicata ai traduttori ed è trasformata in energia meccanica vibrante ed è trasmessa nel fluido in vasca, può dissiparsi ancor prima di giungere sui pezzi da pulire qualora detti impianti siano fabbricati in un contesto precario, privo di un ottimale Controllo del Prodotto (da non confondere con i certificati, i fogli cartacei di Gestione - Assicurazione della Qualità Interna - procedure di archiviazione interne dell'azienda) effettuato da addetti qualificati in elettrotecnica industriale (L.46/90 Albo Artigiani).

Esaminiamo insieme alcuni esempi chiarificatori intorno a esigenze che sono tipiche del costruttore di ultrasuoni:

1. La potenza efficace pulente di un sistema Ultrasuoni deve essere attentamente controllata perchè può essere degradata da perdite circuitali come da problemi elettromeccanici; tra questi, gli scadenti accoppiamenti eseguiti manualmente da personale senza necessaria perizia o mal addestrato, sono fonte di concause decisamente negative. Per progettare, produrre, tornire, lappare, assemblare, incollare e saldare gli ultrasuoni servono infatti specifiche maestranze ed una esperta manualità.
2. Le masse composite dei sonotrodi PZT (adatti alla trasduzione) sono composte di ferro, ceramica tecnica polarizzata e drogata opportunamente con vari titanati, bario, ecc., e hanno la zona finale di vibrazione in una lega leggera speciale; queste masse, che costituiscono ogni emettitore, richiedono accorgimenti e test di collaudo ben specifici, di ardua soluzione persino per diversi produttori internazionali.

In queste problematiche produttive, che noi conosciamo a fondo da moltissimi anni, è probabile riscontrare fastidiose impedenze parassite, risonanze ridondanti, correnti e frequenze inutili al processo di pulitura, onde armoniche di disturbo e molteplici perdite energetiche di cattiva sintonia; tutti parametrici tecnici che possono facilmente inficiare, a volte in modo irrimediabile, l'intero procedimento di perfetto lavaggio che si andava cercando, nell'acquisto di una nuova lavatrice ad ultrasuoni dal luccicante telaio in acciaio trans-lucido...e dalla brillante (ma debole) vasca interna!

3. Vi sono ancora altri fattori da non sottovalutare e, tra questi, la scarsa precisione di serraggio dei singoli trasduttori (dove è necessaria una precisione micrometrica con attrezzature dedicate), un accoppiamento sfalsato dei trasduttori alla lamiera di acciaio inox, lo scarso spessore della lamiera di emissione sonora alla quale i trasduttori vengono applicati; ad esempio lamiere con spessori inferiori a 2 mm. o su lucide vaschette imbutite a pressa che hanno spessori di 0,7 - 0,8 mm. (solo 8 decimi di millimetro) di facile deformazione e microfessurazione causa la vibrazione meccanica impressa dai trasduttori ad esse saldate.
4. Tutti fattori che influenzano la fabbricazione e che sono di primaria importanza, rivelando la concreta "differenza di qualità" e la nostra superiorità rispetto a molti produzioni dell'ultimo minuto presenti oggi sul mercato, includendovi quello importativo nazionale che pretende, con gran faccia tosta, di essere fautore del "tutto italiano".
5. Nei generatori come nelle lavatrici di qualsiasi efficacia e marca, a poco servono le esibizioni di Fogli di Qualità e di certificati di assicurazione interna aziendale, dato che questi, come giustamente ci è stato confermato da questi stessi ENTI CERTIFICATORI, assicurano solo la gestione della ditta ma non possono, in alcun modo e maniera, **GARANTIRE EFFICACIA E QUALITÀ FINALE DEL PRODOTTO IMMESSO SUL MERCATO DAL SINGOLO PRODUTTORE** sventolante tali carteggi.  
Quindi l'efficienza, una in ditta – azienda -società piccola o grande che sia, può essere anche sotto controllo ma la qualità ed i prodotti sono tutto un altro discorso...

## **SCEGLIERE CON SICUREZZA**

**La regola migliore per avere risultati sicuri è quella di affidarsi ad un produttore serio e preparato negli ultrasuoni, se questo è qualificato tra i produttori elettrici e installatori nell'albo 46/90 Elettrotecnica Industriale (da non confondere la 46/90 per impianti nel civile..), la sicurezza diviene pressochè assoluta.**

La nostra società, che nell'evidenza dei fatti questi requisiti essenziali, è di conseguenza perfettamente in grado di aiutare il cliente nell'adottare le migliori soluzioni per risolvere ogni esigenza di lavaggio e pulitura sonora, anche la più

speciale e difficoltosa.

**Non accontentavi perciò, quali futuri e nuovi clienti, di simulazioni e brevi test di laboratorio**, perchè questi non portano alla verifica ottimale e al buon controllo dei parametri effettivi dell'impianto finale di lavaggio ad ultrasuoni che intendete acquisire e farvi installare in reparto. Spesso tali prove, se troppo parziali o eseguite in modo frettoloso e svogliato, conducono altrove, lontano dalla concreta soluzione del ciclo di pulitura che cercavate con tanto affanno.

### **LE PROVE DI LABORATORIO SONO SEMPLICI TEST**

Come esistevano famosi "truccatori delle prove" che sapevano come distrarre il cliente e spazzolare bene i pezzi campionati, così anche abbiamo visto tecnici inviati dall'azienda cliente che pensavano di risolvere le esigenze di pulitura portando al produttore dei bellissimi pezzi sporchi da mesi, veri rimasugli di produzione arrugginiti e lasciati all'aperto in cortile, parti meccaniche ridotte in pessime condizioni che per nulla erano PEZZI DI PRODUZIONE O RAPPRESENTAZIONE REALE DEGLI STESSI.

Comportamenti che, se da una parte sono scorretti, dall'altra sono ridicoli non poco : come si può credere che lavando l'impossibile.. il resto sarà ancor più semplice ?

Pulire pezzi lavorati che non sono di effettiva produzione, che non sono inseriti nelle tempistiche e nei reali cicli produttivi, allontana **dalla giusta soluzione e vincola il cliente, come il produttore, ad escogitare miracoli e tanta teoria empirica per mirabolanti soluzioni INESISTENTI.**

Queste sovrarichieste dei futuri utilizzatori, esattamente contrapposibili alle superficialistiche prove che potrebbe eseguire un produttore qualsiasi, sono casi da evitare sempre: ma proprio sempre! Ciò che realmente è importante **E' IL GRADO DI PULITURA CHE IL SINGOLO CLIENTE DESIDERA, il resto conta poco o niente nella razionalità del lavoro e non deve essere aumentato a dismisura, da chi vende, nell'inconscio di chi deve comprare, alimentando esigenze inesistenti con fantasticherie mediatiche.**

Chi ha fondato la ULTRASUONI I.E., per citare un piccolo esempio, ha lavorato in settori chiave dell'industria meccanica, idraulica, elettromeccanica, elettronica, ecc., ed ha quindi molta esperienza da trasmettere per allestire i Laboratori di prova e le Sale di collaudo lavaggi.

Migliaia di società e ditte fornite rende i nostri direttori ben consapevoli dell'importante necessità di sviluppare una fattiva e chiara collaborazione con il cliente, evitando storture bilaterali nell'affrontare la cosa importante : fornire macchinari ottimi ad un prezzo ragionato che garantiscano maggior successo al produttore e completa soddisfazione del cliente (che vede salire la qualità intrinseca e la dovuta finitura della propria produzione di COMPONENTI E OGGETTI DI PREGIO).

Per giungere in modo sicuro a questi traguardi, ambiti da ogni produttore professionale, **ULTRASUONI I.E.** ha messo a punto sin dal 1995 una collaudata tecnica commerciale, che si compone di 6 fasi, la quale conduce alla soluzione il 100% dei casi di pulizia a ultrasuoni che sottoposti da una clientela diversificata nei prodotti, da essa fabbricati o manutenzionati, quanto molto differente nel **diverso grado di pulitura che esige.**

### **LA FREQUENZA**

**La frequenza degli ultrasuoni resta importante ma non fondamentale per ottenere un ottimo lavaggio.**

Nostri approfonditi test e collaudi comparativi, eseguiti in molti anni di progettazione, hanno rilevato notevoli differenze di lavaggio tra valori di frequenza di 18-20-30-40-45-50-100 e 350 Khz negli apparecchi commerciali che più volte abbiamo riparato e visionato per dare un sostegno di *client assistance and service*.

Affermare che ogni frequenza vada bene, è un concetto insolito ma non nel nostro caso di Produttori Specializzati di Generatori di Ultrasuoni anche su misura, anche speciali e non ancora pensati da altri, quindi sempre innovativi. I nostri generatori possono lavorare, in effetti, in un Range di frequenze molto ampio e selettivo intorno alle sintonie di frequenza base. Ad esempio, al nostro 25 KHZ corrisponde un Range di Frequenze strutturate molto vasto, tale da dare risultati addirittura competitivi con le stesse frequenze dei ns. generatori di frequenza più elevata (33, 35, 45, 85 e 100 KHZ).

Resta invece confermato che si ha, in genere, una maggiore penetrazione uniforme con frequenze alte (42-45 Khz), sempre che, queste alte frequenze (che sono anche molto fini e debolucce in molti apparecchietti..) siano emesse con

alta potenza efficace, e di valore tale da ottenere una maggiore vibrazione e una buona pressione di cavitazione. Nelle alte frequenze acustiche vi è infatti gran bisogno di una più potente vibrazione meccanico - molecolare che compensi la mancanza di forte impatto ultrasonico che è, invece, cosa tipica e caratteristica fondamentale degli ultrasuoni funzionanti a frequenze soniche più basse (che son più potenti) di 18, 20, 22, 25 e 27 khz.

Per ottimizzare i tempi di trattamento è doveroso trovare un equilibrio valido tra potenze e frequenze in gioco, rispettando il risultato di lavaggio, il del grado di pulitura, valutando il tipo di pezzi e di sporcizia, esaminando la natura e la quantità di residui da asportare, senza sforare i tempi concessi dal cliente per ogni ciclo di lavaggio e senza sottovalutare le altre variabili, da analizzare caso per caso. Insomma, come potete vedere, il lavaggio ad ultrasuoni non è certo quella "cosa empirica" raccontata dagli assemblanti venditori di vasche e vascotte varie.

Le frequenze basse, 25 khz ad esempio, raramente comportano rischi di cricche o di fessurazione su pezzi delicati (silicio, vetro, leghe leggere, cromati, nichelati, ecc.), tranne quando sono in gioco potenze del generatore molto elevate rispetto alla cubatura di liquido e si hanno pezzi molto piccoli come massa totale. In questa eventualità è sufficiente regolare in maniera opportuna l'emissione di potenza in uscita abbassandola da tastiera (digitale) o con l'apposito regolatore potenziometrico (analogico).

In tutti questi eventi si regolano le potenze partendo dai valori bassi. Per la migliore frequenza si parte, al contrario, da quelle alte (più fini) per scendere giù verso quelle più basse (più impattanti e forti).

Il costruttore o il cliente che non segue questi elementari principi sicuramente produrrà problemi e pezzi rotti o mal puliti.

Identica cosa si dica dei test e delle prove. Chi parte "a tutta manetta col generatore" nel lavare, sbaglia immancabilmente l'obbiettivo e può fallire negli esiti : nella potenza le scale si salgono gradino per gradino, partendo dal basso, da potenza bassa si sale a quella più alta.

Tali nostre constatazioni tecniche **hanno totale supporto teorico, scientifico, tecnico e, infine, anche pratico.**

In ogni caso, in tutte le situazioni odierne di lavaggio critico o di pulitura di sporcizia pesante su pezzi di materia debole o delicata, i nostri moderni generatori di ultrasuoni, costruiti con moderni sistemi **ULTRA-IGBT ULTRASUONI**, hanno trovato ampia applicabilità superando brillantemente tutti quei vecchi problemi delle produzioni artigianali anni '60-80 che, causa potenze inadeguate, sweep o multiplex di antiquata concezione necessitanti di complicati software esterni con costi di assistenza proibitivi, non risultano ben flessibili nell'utilizzazione nelle attuali produzioni di serie. Produzioni industriali di serie che sono molto più intense di una volta e che sono composte da lotti di pezzi finiti con materiali differenti e con forme totalmente diverse tra loro.

Infine è da rimarcare che, dandosi il lavaggio a ultrasuoni composto da **ULTRASUONI + PRODOTTO CHIMICO + TEMPERATURA**, la Ultrasuoni i.e. si occupa, anche, di progettare e produrre nei propri laboratori tutti i liquidi e le polveri detergenti biodegradabili (oltre 400 tipi disponibili) necessarie ad un ottimo lavaggio. Si tratta di prodotti chimici ecologici, veramente elaborati per la pulitura sonora che sono commercializzati con le dovute indicazioni di uso a tutti gli utilizzatori di impianti con marca Ultrasuoni .

Il cliente che utilizza marca Ultrasuoni è supportato sia sulla parte macchina che sulla parte chimica con un filo diretto con noi che gli consente di essere sempre innovato e ben informato, evitando di dover chiedere ad altri detergenti e soluzioni chimiche, spesso vendute dentro a lustre bottigliette da farmacista (di costo al litro molto elevato).

Ulteriore vantaggio, quello chimico, per consentire al nostro cliente di usare interamente il range di frequenze disponibili nel generatore, anche nella possibile pulitura di nuovi pezzi e di nuove parti meccaniche, prodotte da lui in futuro in qualsiasi ed innovativo materiale costituente.

## **RUMORI E FREQUENZE**

**Non è del tutto veritiera la convinzione che il valore della frequenza sia "molto importante" per il controllo della rumorosità della lavatrice ultrasonica** in conformità alla legge 626 che ammette 80 decibel per cicli espositivi del personale di 8 ore lavorative in modo continuo e senza sosta.

Nei nostri impianti, per esempio, si sono eliminate da molto tempo le armoniche e le onde portanti nocive e udibili o rumorose per l'ambiente circostante; questo grazie a specifici accorgimenti tecnici elettrici e di fonoassorbenza atti a ridurre le acustiche udibili entro valori molto bassi (60 Decibel) simili ai rumori presenti in ufficio.

**Indipendentemente dal valore di frequenza degli ultrasuoni, possiamo affermare che i valori di rumorosità assoluta dei nostri qualificati impianti ad ultrasuoni: sono praticamente identici!**

Tale acustica è così anche con verifica del rumore fonometrico esterno con coperchio chiuso, a 1 metro di distanza dalla macchina. Tale valore acustico è molto basso, variabile da 60 a 75 Decibel, a seconda del grado di fonoprotezione richiesta dal cliente e del grado di insonorizzazione desiderato nell'ambiente installativo (e comunque sempre con valori nettamente inferiori a quanto imposto dalle normative 626 e successive aggiunte).

Collaudi e test, anche presso importanti Laboratori, hanno confermato la qualità dei nostri ultrasuoni ed il superamento positivo delle norme europee inerenti il marchio CE sui rumori come su tutte le restanti normative europee.

Le ns. apparecchiature sono quindi "macchine di totale sicurezza", molto apprezzate proprio perchè lavano e non disturbano, perchè funzionano bene e non fanno emissioni elettromagnetiche nocive, lavorano sempre e sono immuni dalle interferenze elettriche di piccola o di grande entità.

Non è per caso che Ultrasuoni Industrial Engineering è probabilmente l'unico produttore italiano al mondo che difende **il made in italy totale** e produce macchine in Italia solo ed esclusivamente con componenti primari fabbricati interamente in Italia.

### Concludendo sul rumore

Non consigliamo l'uso eccessivo di piombo e lana di vetro o di roccia per i ben noti problemi connessi a questi materiali. Resta preferibile, piuttosto, adibire (come anche dicono le normative) una zona ben precisa e delimitata per gli impianti di lavaggio, evitando di sovrapporla ad altri banchi di lavoro troppo limitrofi al personale e agli addetti in attrezzatura. Meglio adoperare dei divisori in plexi (che è un ottimo fonoassorbente) mantenendo le dovute distanze con altre macchine e posti fissi di lavoro. I ns. generatori di ultrasuoni, tra l'altro, hanno schede interne sofisticate che consentono: il comando a distanza con relè o pulsanti, il comando remoto da PLC e da Personal Computer posti anche in uffici distanti. Quindi, con noi, no problems per l'on-off e per la regolazione dei parametri di lavaggio anche a distanza dal reparto lavaggi.

### Le frequenze e le acustiche esterne

**Risulta normale che, a parità di potenze in gioco, più si sale con la frequenza e più "appare semplice" controllare la rumorosità udibile esterno macchina.**

Vi sono però grossi problemi pratici nel dover lavare con ultrasuoni le grandi masse e i grandi cesti porta pezzi pieni di quintali di metallo o plastica, adoperando solamente le frequenze superiori, che "nella loro finezza e nel loro basso impatto d'urto sullo sporco denso e sulle superfici grandi finiscono per pulire parzialmente.

Per risolvere il problema della frequenza alta e fine bisognerebbe quindi salire di potenza efficace, ma, alla fine, tra costi e più potenza, il rumore resterebbe praticamente eguale: quando c'è potenza pulente vera, che questa sia a frequenza alta o bassa, poco cambia in realtà e bisogna coibentare come sopra esposto.

Mettiamo in luce alcune confuse mitologie sugli ultrasuoni.

#### **1. Gli ultrasuoni fanno un gran rumore?**

**Non è vero, gli ultrasuoni non fanno, in realtà, questo gran rumore.**

Provate la stampante del vostro PC: il risultato è simile, anzi in alcuni casi la vs. stampante è più rumorosa.

Per provare cosa sia il rumore industriale provate ad ascoltare un ventilatore di aspirazione industriale o usate la pistola dell'aria compressa in azienda: quelli sì che sono rumori seri, e cioè un bel 80 - 95 - 120 decibel di compressione acustica sui timpani.

#### **2. Gli ultrasuoni fanno male?**

Diciamo pure che **una apparecchiatura conforme al marchio CE** emette un campo irradiato testato e ben al di sotto dei valori elettromagnetici di esposizione. Nel lavaggio medicale o industriale si costruiscono ultrasuoni per lavare in un liquido, non per fare prove distruttive (nella normalità dei casi) ne tantomeno per colpire i capillari (a distanza e in aria.) di persone che vi lavorano vicino o, ancora, tante altre stupidaggini..di cui internet è sempre fonte ben fornita e ricolma.

#### **3. Gli ultrasuoni magneto fanno più rumore degli ultrasuoni piezo?**

Anche questa non ci risulta e per noi non è mai stato un fattore discriminante, nella maggioranza dei lavaggi affrontati in tanti anni, il rumore disturbante è molto simile (anche se con timbratura diversa).

Il timbro udibile dei magneto è più vicino ai toni bassi, nei piezo è invece più vicino ai toni alti. Quindi il rumore delle armoniche udibili riflesse dalle pareti dell'interno vasca diventa un fattore molto personale, a parità di potenze in gioco.

I timbri acustici udibili potenzialmente fastidiosi .. dipendono dalla tipologia di produzione del singolo fabbricante ma anche dal silenzio assolutistico richiesto da molti ambienti: laboratori, vicinanza eccessiva o limitata delle zone di



lavoro interno fabbrica, strane allergie al rumore di certi dipendenti, capannoni molto alti con "effetto Cattedrale o amplificazione da Anfiteatro romano", distanza non rispettata tra addetti e lavatrice ad ultrasuoni, non utilizzo di protezioni obbligatorie, coperchi vasca lasciati aperti con gli ultrasuoni accesi al massimo senza materiale dentro alle vasche in fase di pulitura (lavaggio a vuoto), ecc. ecc.

## TRADUTTORI E STORIA DELLE ONDE

La nascita delle apparecchiature ad ultrasuoni, come quella degli apparecchi ad onde radio, la nascita della televisione, lo scudo stellare, la moderna stereofonia amplificata, l'emissione di potenza via etere di onde ad altissima frequenza, i radar, il telegrafo, ecc.. trovano due grandi scienziati, storici punti di riferimento e sviluppo di tutta la moderna tecnologia elettrica delle onde acustiche e dell'alta frequenza energetica: Guglielmo Marconi e Nicola Tesla, che sono stati fonte degli studi e delle sperimentazioni dei padri di chi ha fondato l'azienda, e ai quali pare vi siano discendenze di parentela (Marconi) da parte del cofondatore.

I primi trasduttori ultrasonori piezostrittivi (PIEZO), costruiti in America tra il 1940 ed il 1960 per varie applicazioni sonar, rilevazione subacquea, lavaggio e saldatura materiali, erano **piezoelettrici con ceramiche polarizzate basate su quarzo naturale** che risultarono inizialmente fragili, con un **punto di saturazione di Curie** troppo basso rispetto alle sollecitazioni termodinamiche e quindi poco adattabili alle elevate potenze e temperature richieste nel lavaggio industriale.

In seguito però furono perfezionati e migliorati, sino a pareggiare la tecnica magnetostrittiva (MAGNETO).

Intorno al 1960 una famosa industria americana e, in seguito ulteriori grandi società d'oltre oceano, adottarono la **tecnica della magnetostrizione a blocchetti**; basata su materiali ferromagnetici in ferro-nichel fabbricati con varie forme, incollate o saldobrasate sulle vasche o sulle flange inox. Muniti di potenti bobine magnetiche di induzione questi sistemi magnetoelcttrici hanno avuto un buon sviluppo già ai tempi; abbiamo ancora il manuale in inglese originale dell'epoca di una delle prime vasche di lavaggio ad ultrasuoni importata in Italia dal costruttore. La vecchia vaschetta, anche se funzionante dopo riadattamento, l'abbiamo successivamente rottamata nel 2005.

I materiali magnetico-ferrosi del tempo (che noi riteniamo di tecnica molto più antica delle teorie elettro piezo strittive) avevano lo stesso rendimento dei quarzi piezo, e, essendo molto robusti, consentivano la gestione di potenze superiori e di sopportare elevate temperature nel lavaggio con detergenti, solventi e con grandi masse metalliche da pulire. Leggero inconveniente del MAGNETO era la frequenza bassa (18 khz) che oggi invece è portata molto prossima ai 20 Khz; in effetti i materiali ferrosi non potevano allungarsi e restringersi alla velocità dei quarzi polarizzati e drogati con bario e titanati vari che, come recentemente scoperto, sono flessibili e possono oscillare a frequenze superiori elevatissime: tanto da trovare applicazione in sirene, altoparlanti stereo, cuffie, microfoni.

Mentre gli americani avevano scelto di produrre lavatrici ad ultrasuoni con frequenze di 18 e 22 Khz, in Francia altri produttori sceglievano i sistemi piezoelettrici, affinandone la tecnica costruttiva.

Nella foratura ad ultrasuoni sia in Francia che in Italia nacquero aziende locali specializzate nei sistemi ad ultrasuoni a magnetostrizione con frequenze più alte, da 27 e 35 Khz e con potenze sino a 3.000 watts per singola macchina (trapani ultrasonici). Di seguito i produttori di allora implementarono ambedue le tecniche, perchè ognuna eccelleva con specifici vantaggi e in specifiche applicazioni, e non solo nell'ambito del lavaggio.

Malgrado le personali "tendenze" di chi affermava "è meglio il MAGNETO o meglio il PIEZO", ambedue le tecnologie trovarono ottimo uso nell'industria e nei suoi sviluppi dal dopo guerra in poi.

In questi primordi del lavaggio si ovviava al rumore con operazioni di coibentazione con piombo e antirombo sulle lamiere di coibentazione. Inoltre molta parte della energia elettrica erogabile dal generatore si disperdeva in calore per effetto Joule a causa di un'elettronica a transistors ancora agli albori, composta di bobine, avvolgimenti di potenza, trasformatori di frequenza e condensatori non ancora perfezionati.

Nel MAGNETO si induceva del magnetismo residuo sui pezzi in ferro e ghisa, controproducente per asportare grossi volumi di polveri metalliche ferromagnetiche, che comunque possono asportarsi con una calamita.

Nel PIEZO si avevano fenomeni di microcricatura e fessurazione delle flange emettitrici causate da una spartana messa in sintonia delle superfici emettitrici e il circuito elettronico oscillante.

Molto dobbiamo, negli anni dal 1960 al 1982, alla genialità di un produttore, ns. stimato conoscente, che fondava la prima grande azienda italiana di produzione di impianti a ultrasuoni, migliorando notevolmente sia gli ultrasuoni con sistema Magnetostrittivo che quelli Piezoelettrici, dando un definitivo slancio alle nostre industrie e creando, di fatto, il settore del Lavaggio ad Ultrasuoni in Italia.

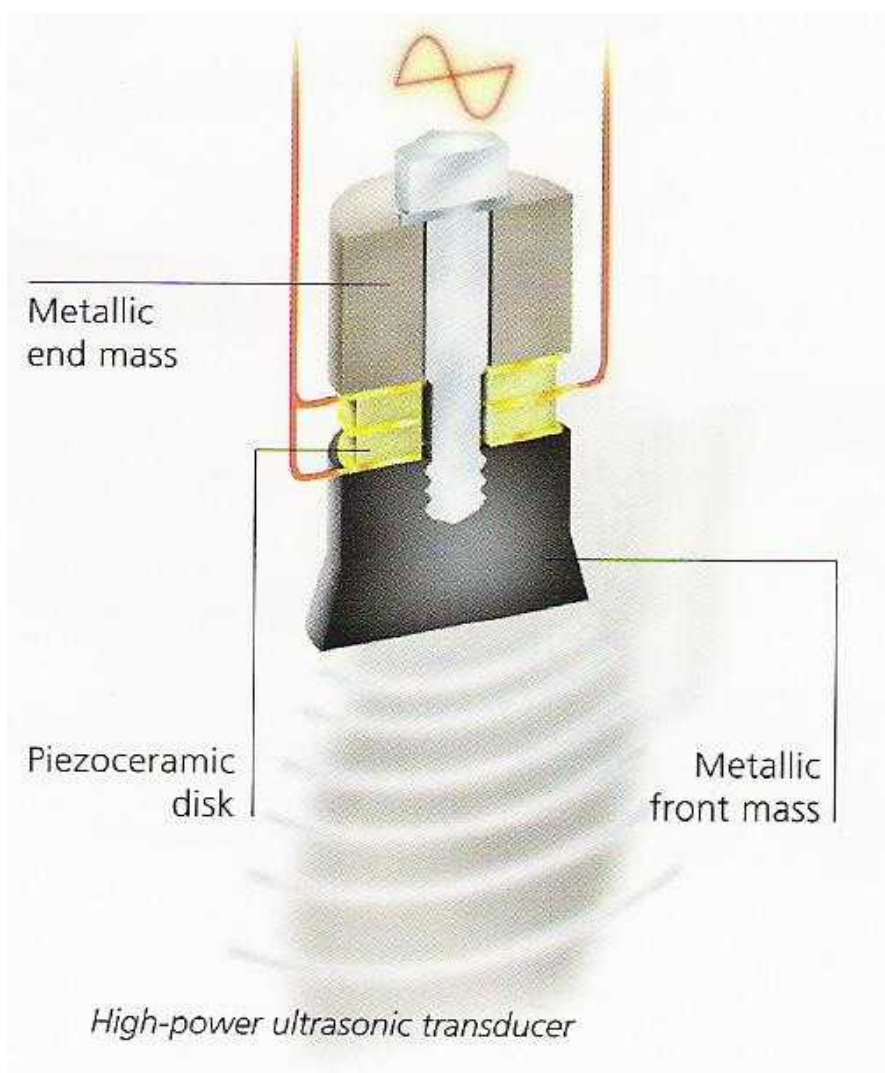
Negli anni tra il 1980 e il 1990 la ceramica tecnica industriale si evolve con procedimenti di sinterizzazione e polarizzazione ad altissima tensione dando vita ai nostri speciali elementi piezoelettrici, adoperando materiali con policristallini e multicristalli molto sofisticati con **ultra-titanato e ultra-beta zirconato di piombo, oro, argento, titanati speciali di bario e molti altre materie innovative.**

## PZT e ULTRA-PZT

I nuovi elementi di trasduzione ultrasonica **PIEZO** marca **ULTRASUONI** e **ULTRAPIEZO** marca **ULTRASUONI** si sono rilevati adattissimi per il lavaggio ad ultrasuoni per vari apprezzabili vantaggi:

- **Frequenze di funzionamento alte.**
- **Funzionamento ad alte temperature in qualsiasi tipo di liquido.**
- **Elevata resistenza meccanica all' allungamento ed al restringimento vibrazionale.**
- **Assenza di attriti molecolari e quindi senza correnti parassite, senza generazione di sovratemperature interne e perdite per effetto Joule.**
- **Possibilità di modellare varie forme e dimensioni: dischi, anelli, piastre, tubi, per ogni particolare applicazione.**
- **Estrema semplicità per il fissaggio sulle pareti o sul fondo delle vasche.**
- **Grande potenza specifica watt/litro e watt/cm. con flessibilità di risonanza dai 18.000 ai 500.000 Hertz.**

In conclusione i sonotrodi ed i trasduttori Ultrapiezo hanno la resistenza meccanica dei materiali ferrosi usati con la magnetostrizione ed un effetto piezoelettrico-elettrostrittivo-vibrativo superiore a molti, per questi motivi sono stati ampiamente adottati dai clienti e ci vengono richiesti dai nostri installatori e distributori autorizzati.



## **EFFETTO PIEZOSTRITTIVO, LA PIEZOELETTRICITA'**

Un oggetto si può dire piezoelettrico (materiale polarizzato con speciali impianti e cicli di trattamento) se presenta il seguente fenomeno fisico caratteristico: ad un allungamento corrisponde una variazione di tensione elettronica sulle due facce opposte, ad esempio la differenza di potenziale Delta V, misurata in Volts sui poli aumenta proporzionalmente all'allungamento.

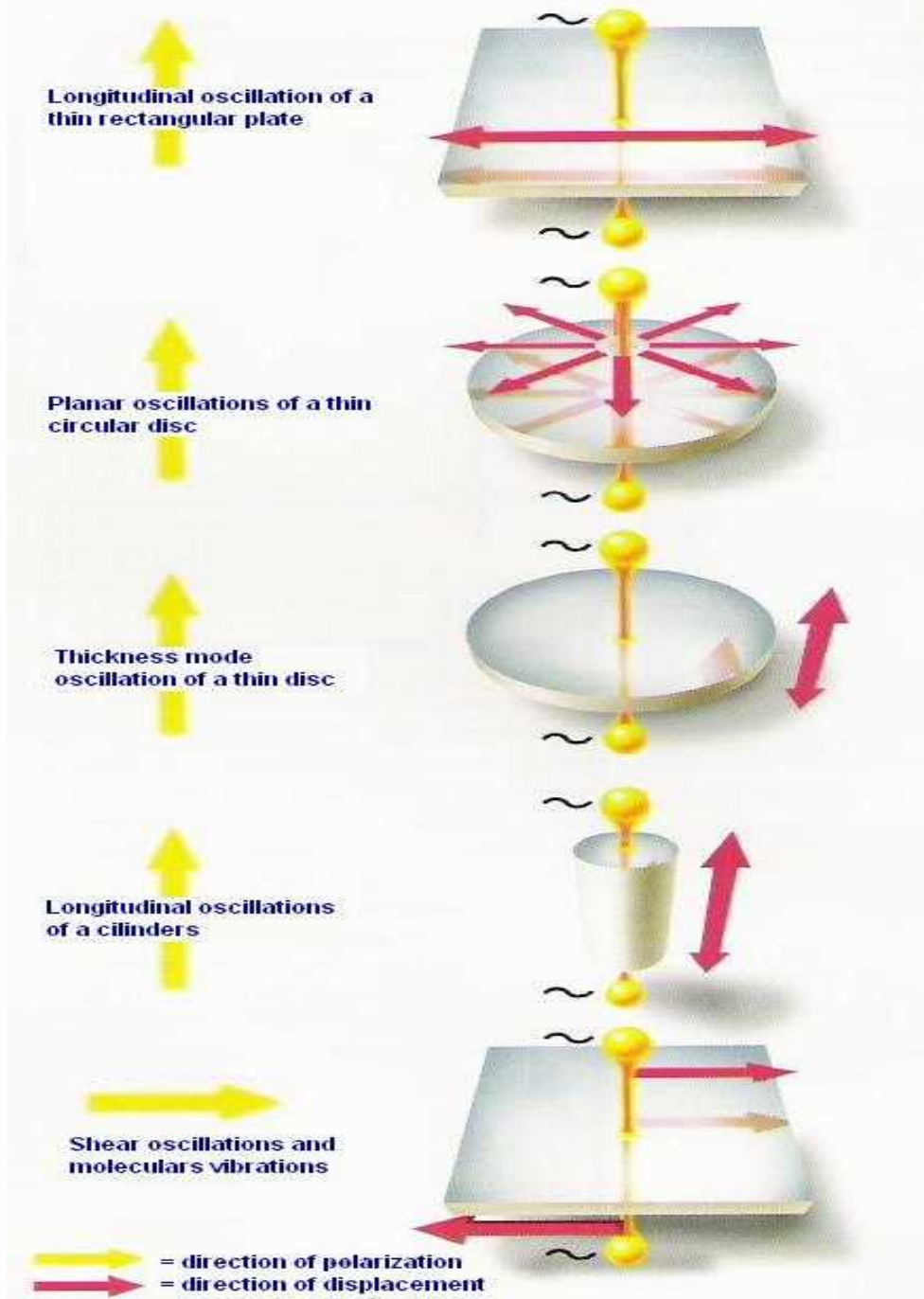
Nel caso contrario ad un restringimento e/o accorciamento, corrisponde una diminuzione proporzionale della tensione polare fino a diventare differenza di tensione Delta V negativa (con polarità simbolica negativa).

Alcuni importanti parametri elettrici in gioco nella piezostrizione ultrasonica sono i seguenti:

- 1. PUvar = Potenza Reattiva generata sui trasduttori**
- 2. PAw = Potenza Attiva generata sui trasduttori**
- 3. Epp = Tensione massima di picco**
- 4. I = Corrente Alternata**
- 5. Cosφ e Senφ = sfasamenti del triangolo delle potenze sinusoidali**
- 6. F = frequenza in kilo-hertz**
- 7. λ = Lunghezza d' onda**
- 8. K2 = efficienza di accoppiamento electrical-to-mechanical energy conversion**
- 9. C = Capacità in picoFarad del trasduttore, che varia nel tempo**
- 10. Tc = temperatura di polarizzazione massima**
- 11. N = Costante della risonanza meccanica di forma d' onda**
- 12. Qm = Fattore qualitativo derivato dell' amplificazione ultrasonora**

Come ovvio, vi sono ancora numerosi ed ulteriori parametri e formule di calcolo complesso, che però riteniamo inutile citare, anche per palesi motivi di lunghezza esplicativa.

## Ultrasonic piezoelectric resonators BASIC OSCILLATING MODES



Il generatore elettronico applica ai poli degli elementi **ULTRAPIEZO** una tensione sinusoidale, cioè una tensione sinusoidale che varia continuamente con la frequenza ( $F$ ) dal polo-superficie positivo al polo-superficie negativo e viceversa.

Con questo gli elementi di trasduzione sonica si allungano e si restringono di alcuni micron ( $0,6 - 2$ ) in tempi ultrarapidi, e cioè 25.000 volte, 45.000 volte ogni secondo, e anche moltissimo di più e ogni singolo secondo.

Queste modifiche dimensionali dei sonotrodi, che avvengono con velocità elettromagnetiche (nei magneto) ed elettromeccaniche (nei piezo) sono molto alte, non visibili né percepibili dall'occhio umano.

Ogni singolo trasduttore marca **ULTRASUONI**, applicato alla parete o sul fondo di una vasca piena di liquido, diffonde un uniforme campo di potenti onde vibrazionali, le quali si espandono in tutto il volume del liquido, inducendo una profonda vibrazione delle particelle elementari che compongono a livello sub-molecolare la materia.



## CAVITAZIONE E VIBRAZIONE MECCANICO MOLECOLARE

Le onde ultrasoniche arrivano su tutte le superfici metalliche e non, basta che siano lambite dal liquido.

Queste onde in alta frequenza vibrativa producono una azione di compressione fisica nella semi onda positiva ed una decompressione nella successiva semi onda negativa che compone l'onda sinusoidale completa.

Nella fase di decompressione si formano delle bolle di vuoto (bollicine di cavitazione), le quali nella seguente fase di compressione vengono istantaneamente espanse ed implodono, sviluppando una pressione circostante valutata in circa 1.300 BAR.

Qualunque oggetto contaminante depositato o ancorato saldamente sulla superficie del pezzo viene quindi disgregato e frantumato dai nostri ultrasuoni.

Alla cavitazione standard nei ns. innovati sistemi di trasduzione si aggiunge uno speciale fenomeno di intensa vibrazione a livello meccanico molecolare che consente di superare i normali vantaggi di disgregazione per mezzo di potenti treni di onde pulenti di altissima densità e potenza vibrazionale.

Si ottiene quindi un perfetto lavaggio in tempi molto più veloci del solito, senza zone d'ombra e senza zone preferenziali di cavitazione o di vibrazione ultrasonica a zone fisse. Ciò succede, rispettando perfettamente la integrità dei materiali costituenti il pezzo immerso nel liquido, nel detergente, nell'acqua o nel solventato biodegradabile utilizzato per il caso di lavaggio.

Neppure su particolari di estrema fragilità tale nostra potente e veloce vibrazione crea problemi : con ogni tipo di materiale il risultato è perfetto e nel totale rispetto di forme, spigoli vivi, rugosità ed estetica delle superfici che erano coperte dalla sporcizia o attaccate dalla ruggine e ossidazioni.

Il fenomeno fisico vibrativo meccanico - molecolare munito di regolazione istantanea di **frequency and power system** è un vantaggio apprezzato e conosciuto solo dai clienti che utilizzano le apparecchiature aventi il nostro marchio e prodotte nei nostri stabilimenti specializzati.

## ULTRASONIC ADVANCED PULSE MODE

Mentre i lavaggi antiquati, insieme alle onde ultrasoniche utili a togliere ed asportare lo sporco, avevano nel loro campo di lavoro acustico formazioni improvvise di onde stazionarie, di gravi onde spurie e di pericolose onde parassitarie, **le apparecchiature ULTRASUONI INDUSTRIAL ENGINEERING**, merito di una oculata progettazione, non hanno mai avuto nessun problema di nodi preferenziali di vibrazione sonora ne, tantomeno, di nodi senza cavitazione standard e nodini (piccoli nodi) nei quali non si ha e non si produce l'effetto ultrasonoro.

**Infatti i nostri generatori di ultrasuoni risultano, molto spesso, più efficaci e sicuri** di tipologie pulsate di concezione arcaica dove, malgrado la programmazione di picchi di onde a diverse frequenze, non si riesce a spostare in modo idoneo i nodi e i vuoti statici di pulsazione vibrante e questo, neppure producendo picchi di frequenza molto alti (70 e 75 KHz) estrapolati da una frequenza base di banda di 20, 30, 35 o 45 khz.

### SISTEMA PULSAR e PULSATRON

**I nostri modernissimi Generatori di ultrasuoni, modelli Pulsar marca Ultrasuoni e Pulsatron marca Ultrasuoni** di ultima concezione, sono stati messi a punto per pulsare onde ritmicamente (con intervalli impostabili e selezionabili di tempo di pulsa e vai) in una ampissima gamma di potenze e di frequenze ultra soniche.

Una gamma idonea per avere impulsi molto potenti e temporizzati con esatta precisione, capace ingenerare una distribuzione globale molto precisa ed uniforme dell'azione di cavitazione sonora e vibrazione molecolare complessiva, durante cicli di lavaggio ad ultrasuoni "dedicati a speciali liquidi e a pezzi e parti da pulire che noi sappiamo non potersi pulire e trattare con i comuni generatori di ultrasuoni".

Anche in forza di queste versioni avanzate noi siamo pronti per affrontare e risolvere anche il più critico e complicato trattamento di pulizia delle superfici, oggi esistente.

## SWEEP MODE made in ULTRASUONI I.E.

### Standard sweep

Comprende tutta le serie di Generatori e trasduttori Piezo (22 - 350 khz) e Magneto (18 - 22 Khz ) in versione di serie di base (analogico o digitale a scelta del cliente).

Idonea al lavaggio in molti settori chiave: elettronica, medicale, dentale, micromeccanica.

Le frequenze più richieste, il 25 e il 45 khz ad esempio, sono spazzolate continuamente da microchips dell'ultima generazione che ne aggiustano in automatico la sintonia e in tempo reale emettono la migliore frequenza intorno alla frequenza base, modulando anche il rapporto migliore (RM) tra miglior potenza istantanea e miglior frequenza (P/F) da inviare ai trasduttori e quindi nel bagno di lavaggio a ultrasuoni.

### **Double Sweep Frequency**

Comprende tutta le serie di Generatori e trasduttori Piezo versione doppia frequenza base.

Idonea al lavaggio in molti settori dedicati: navale, aerei, spazio, satelliti, decontaminazione, ricerca scientifica. Una doppia emissione di frequenze (da 25 a 350 Khz a seconda dell' applicazione) sono spazzolate da un gruppo di microchip che ne controlla in automatico il miglior range di minima e massima.

### **MultiPower Ultrasonic Sweep**

Comprende le serie di Generatori e trasduttori Ultrapiezo e Ultramagneto ad alta potenza, anche con onde sinusoidali a 3 fasi alternate.

Consigliata nel lavaggio in svariate industrie: plastica, gomma, alluminio e leghe, titanio, silicio.

Funzione: un intelligente sistema digitale interno controlla e varia il miglior rapporto tra potenza e frequenza; variando in *automatic system* il set massimo di potenza e il Delta P di potenza, per consentire un ancora migliore risultato ed effetto pulente, anche in presenza di notevoli masse da sgrassare potentemente in profondità.

### **ALTA RESA DI TRASDUZIONE ULTRASONICA**

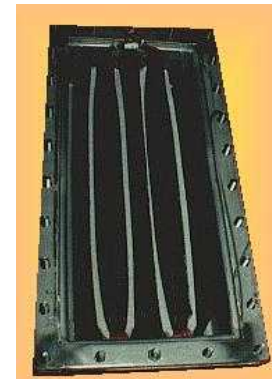
I blocchi di trasduzione **ULTRAPEZIO** come gli elementi a lamina di nikel extrapuro 99, **ULTRAMAGNETO**, che vengono applicati sulle pareti e sul fondo interno delle nostre lavatrici ad ultrasuoni, sono calcolati in numero idoneo a raggiungere le elevate potenze necessarie per il lavaggio. Essi vengono costruiti con la massima precisione con macchine a controllo numerico, sottoposti a specifici trattamenti in modo da essere tutti uguali ed avere eguale frequenza di risonanza nel campo dei 18.000, 20.000, 25.000, 35.000, 45.000, 80.000, e sino ai a 350.000 Hertz (350 khz).

In pratica ciò può avvenire solo con una alta precisione di lavorazione: una qualità che la nostra società fornisce ed illustra, da molti anni, alle più famose aziende utilizzatrici come anche a moltissime piccole e medie imprese che hanno preferito scegliere l'affidabilità del nostro nome.

**ULTRASUONI INDUSTRIAL ENGINEERING**, in realtà, è proprio conosciuta per l'elevata qualità produttiva interna, che non permette mai l'uscita dalla fabbrica di apparecchi a ultrasuoni che non abbiano superato tutti i severissimi test interni di collaudo e le dovute ed impegnative prove di verifica, sia costruttiva che funzionale.

Gli accoppiamenti degli emettitori sonici sono seguiti fase per fase durante il loro montaggio e non sono ammesse risonanze e diversità di frequenza (come riscontrato in vecchi apparecchi) dove sussistono differenze di ben 500 o 1.000 Hertz rispetto al valore di sintonia fondamentale tra un trasduttore e il successivo (saldato al suo fianco sulla stessa vasca).

Una differenza troppo grande questa che deriva, probabilmente, da una scarsa definizione della capacità C (misurata in Farad), di ogni singolo elemento o, ancor peggio, da modalità di montaggio troppo grezze o da lavorazioni antiquate, sicuramente frutto di tecnologie superate e non aggiornate.



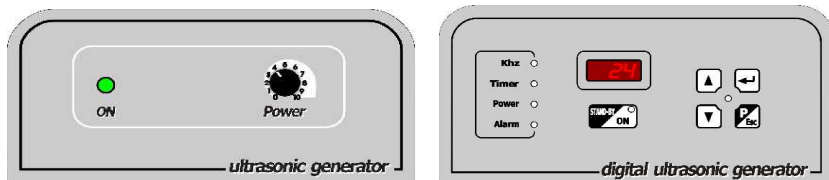
Solo con accoppiamenti così fatti il generatore, che funziona con una frequenza fissa e con spazzolamento automatico di **sweeping** intorno alla frequenza fondamentale, riesce ad eccitare all'unisono tutti gli elementi di trasduzione, trasferendo così la massima potenza di lavaggio sui pezzi e sulle parti da lavare.

Evitando inutili perdite di potenza erogata e dando una distribuzione uniforme del carico elettronico su tutti i blocchi trasduttori, i quali non si deteriorano mai, neppure dopo lunghi anni di intenso e vibrante lavoro.



### **EFFICACI ANCHE NELLE VERSIONI BASE**

I nostri generatori, già in versione standard garantiscono la massima sicurezza di frequenza e range di potenza dando una forma d'onda sinusoidale "perfetta" e una sintonia di trasduzione veramente notevole, chiaramente applicata in settori importanti e su lavaggi di pezzi industriali di grande pregio e di elevato costo unitario.



### Doppia Frequenza e MultiPotenza

Programmabili con vari set dalla membrana frontale, i nostri generatori a doppia frequenza consentono di lavorare con l'automatic power and frequency sweeping e con due frequenze in contemporanea, ad esempio 20 e 40 KHz oppure 25 e 45 KHz, oppure 33 e 66, ecc.

Questo consente di pulire pezzi e particolari speciali, ad esempio quelli prodotti con componenti misti, quali gli accoppiamenti metallo e plastica, ceramica e pvc, metallo e gomma.

Il doppio spazzolamento (double power and frequency sweeping) delle potenze e delle frequenze base in un range regolabile (ad es. 25.000 + 2.000 Hz insieme a 45.000 + 2.000 Hz) consente ai microchip interni di regolare anche il tempo per ogni ciclo di variazione. In questo modo tutti gli elementi trasduttori lavorano sempre in maniera uniforme e a molteplici esigenze di potenza e frequenza.

E' ottimale la resa in potenza di queste apparecchiature che, anche nel più complesso funzionamento di pulitura, sanno sempre distribuire il carico in modalità molto uniforme e intelligente su tutti gli emettitori ultrasonici.

### ULTRA – IGBT ULTRASUONI I

I moduli **ULTRA-IGBT MARCA ULTRASUONI** rappresentano una valida alternativa agli SCR ed ai MOSFET di potenza nella realizzazione di generatori ad alta frequenza in alta tensione.

L'impiego degli stessi comporta numerosi vantaggi tra cui la riduzione degli ingombri delle schede madri (mother boards) di potenza, la compattezza dei circuiti interni di controllo e regolazione (electronic controls and regulation), la compatta versione del numero di componenti e delle dimensioni esterne del generatore di ultrasuoni; consentendo ai nostri progettisti di aumentare l'efficienza del sistema ed il suo rendimento, diminuendo sensibilmente il costo complessivo di fabbricazione.

Gli **ULTRA-IGBT MARCA ULTRASUONI** installati nei nostri potenti ultrasuoni sono dispositivi di commutazione ad alta tensione pilotati con ULTRA-MOS che uniscono i vantaggi di elevata impedenza di ingresso tipica degli ULTRA-MOSFET con le bassissime perdite di commutazione nello stato di on/off, tipiche dei migliori transistor superveloci ULTRA-SCR.



### QUADRASONIC

Una versione molto richiesta per la pulitura di bande, fili e barre e il sistema QUADRASONIC.

Concepito per una elevata potenza istantanea, i nostri trasduttori montati su macchine Quadrasonic consentono una resa istantanea di energia pulendo in frazioni di secondo qualsiasi oggetto passante in rapida traslazione nella lavatrice.

Generatori e trasduttori Quadrasonic e Quasarsonic sono fornibili sia in versione piezostriativa che magnetostriativa.

### DEGASSIFICAZIONE, DEGAS AND DEGASSING

Nel liquido di lavaggio dove è stato appena immesso e disciolto il detergente, oppure quando ancora la temperatura del bagno di lavaggio è bassa rispetto a quella di regime, si ha la presenza di aria sotto forma di bolle gassose.

Dato che la propagazione del suono avviene per onde vibrazionali e che la velocità del suono dipende dalla natura del mezzo in cui il suono si propaga ed è indipendente dalla frequenza delle vibrazioni, queste bolle di aria a volte impediscono una iniziale buona propagazione degli ultrasuoni trasmessi dai trasduttori (nella fase iniziale di lavaggio ad ultrasuoni).



Altro motivo importante è che **la velocità dell'ultrasuono è direttamente proporzionale alla densità del mezzo solido, liquido o aeriforme nel quale si propaga:**

Tabella della velocità dell' Ultrasuono in metri al secondo = mt/sec

<i>Solidi</i>	<i>Velocità</i>	<i>Liquidi</i>	<i>Velocità</i>	<i>Gassosi a 1 Bar</i>	<i>Velocità</i>
Alluminio	5100	Acqua	1461	Aria (0° C)	331,36
Acciaio e ferro	5130	Etere	1032	Aria (20° C)	344
Nichel	4970	Mercurio	1407	Aria (100° C)	366
Vetro	5550	Alcool Metilico	1143		

Negli acciai abbiamo una velocità di 5.130 mt/sec, nell' acqua invece di 1.461 mt/sec mentre nell'aria di soli 331 metri al secondo.

Quindi i nostri ultrasuoni che viaggiano nel liquido di lavaggio a 1.461 mt/sec, incontrando una fitta serie di bolle di aria rallentano e pertanto deviano, perdendo energia nell'attrito molecolare a loro necessaria per fare implodere dette bolle d'aria facendole fuori uscire dal liquido. In questo fenomeno iniziale del lavaggio anche una parte di onde ultrasoniche tende ad essere respinta di fronte ad una fitta presenza di bolle d'aria nel liquido.

Le onde ultrasonore provvedono quindi naturalmente a sciogliere i gas disciolti in acqua, ma hanno bisogno di un certo tempo, valutabile dai 5 ai 15 minuti quando vi sono liquidi già caldi.

Per accelerare questo processo i ns. generatori **ULTRADIGIT ULTRASUONI** hanno un funzionamento particolare, che è parte integrante dei 4 PROGRAMMI DI BASE impostabili sulla membrana digit sul fronte pannello, chiamato appunto di **DEGASSING**. Con il degassing, per brevi intervalli di tempo vengono immesse **treni d'onda composti da più frequenze ognuna con un'altissima potenza concentrata di picco.**

Si accelera molto con il ns. Degassing la liberazione dell'aria in tutto il volume del liquido di lavaggio presente in vasca e l'azione degli ultrasuoni arriva alla massima efficienza in tempi super rapidi: dai 30 ai 60 secondi circa.

### **Alta tecnologia sia nel PIEZO che nel MAGNETO**

**Eguale avanzamento tecnologico la nostra Società ha operato nel sistema a magnetostrizione** dove con nuovi generatori dall'elettronica ad altissimo rendimento (99%), con speciali lamine TRASDUTTRICI al nichel purissimo oltre il 99% e con innovative bobine ad alta tensione composte da migliaia di micro circuiti induttivi elettromagnetici fatti in filo Litz, si sono ottenuti i sistemi di generazione ultrasonica magnetostrittiva ad altissima intensità di potenza.

Anche i generatori **ULTRAMAGNETO ad alta potenza specifica** sono fornibili in versioni elettroniche e in varie frequenze, con potenze sino a 20.000 watts per singolo apparato ultrasonico: garantendo enormi potenze insieme a una totale uniformità di lavaggio sonico tipico della migliore tecnica della magnetostrizione.

### **Lavatrici marca ULTRASUONI**

**Le vasche multifunzionali dalle grandi prestazioni!**

**Ad alto contenuto tecnologico con netta superiorità nel risultato di pulitura!**

Transistors di potenza **ULTRA-IGBT = Velocità + Potenza + Efficacia + Durata + Sicurezza**

Controllo con microprocessore **ULTRA-MICROCHIP- marca ULTRASUONI** con memorie logiche speciali

Il processore controlla i valori con sofisticati sistemi proporzionali integrati **Ultra Digital Integrated**

Frequenze: **18-20-25-30-40-45-50-100-130-150-200-240-300-350 Khz**

Modulazione **SWEEP MODE marca ULTRASUONI**

Funzionamento **PULSE MODE marca ULTRASUONI**

Trasduttori: piezoelettrici **ULTRAPIEZO** e a richiesta, magnetostrittivi **ULTRAMAGNETO**



### **ALCUNE NOSTRE Certificazioni**

N. 89/392/CEE – N. 91/368/CEE – N. 93/44/CEE – **Collaudi e prove presso Enti del prodotto SCQ (Elettrotecnica Industriale 4690) Controllo qualità**

89/336/CEE (EN 50081-2) **Compatibilità elettromagnetica**  
73/23/CEE – 93/68/CEE – **Sicurezza direttiva bassa tensione**

Norme EN 55011.1991 (DIN VDE 0785) – **Direttiva macchine elettriche**  
DIN 50082-2 (VDE 0839) – **Immunità dalle perturbazioni elettromagnetiche**

Marchio di sicurezza macchine CE - **Conformità e sicurezza macchinari secondo gli standard Europei**  
N. 46/90 – **Certificazione totale in conformità delle normative che prevedono uso di norme e personale addetto qualificato e regolarmente iscritto agli albi di lavoro: ELETTROTECNICA INDUSTRIALE**

### **QUALITA' NEL PRODURRE MADE IN ITALY**

Le lavatrici industriali delle 3 serie **USA - DIGITAL - A / DIGITAL ULTRASUONI** rappresentano quanto di più avanzato sia stato prodotto nel settore, la loro funzionalità e semplicità d' uso le rendono ideali per un lavoro gravoso nei cicli di produzione. La tecnologia con circuiti integrati ne ha permesso un costo molto ridotto ed assolutamente concorrenziale.

**Ogni lavatrice, macchina e vasca ad ultrasuoni viene fornita corredata dei seguenti componenti di serie:**

- n° 1 cestello in rete di acciaio inox con maniglie, anche su misura**
- n° 3 campioni di detersivi concentrati**
- n° 1 cavo di alimentazione**
- n° 1 coperchio inox di chiusura**
- n° 1 cavo seriale di comando**
- n° 1 Software incluso di potente e di facile gestione**
- n° 1 Manuale CE di istruzioni, con relativi manuali uso e manutenzione disponibili anche su CD e DVD**

**Costruzione : in acciaio inox AISI 304 o inox AISI 316 L ben spessorato e saldato con sistema tig-us.**  
**Tensione 220/240 volts monofase 50/60 Hz, oppure trifase con tensione 380/400 volts, sempre a 50/60 Hz.**

## QUALITY AND SERVICE

Costruiamo **vasche e lavatrici di tutte le dimensioni**, quindi non esitate a richiederci vasche con dimensioni e forme diverse.

Produciamo **Trasduttori ad Immersione ( IMMERSIBILI )** di tutte le forme e le potenze, anche installabili facilmente in lavatrici o vasche già esistenti presso di voi: non abbiate problemi nel contattarci, sapremo fare del nostro meglio per darvi ottima qualità ad un prezzo vantaggioso.

Forme più richieste degli immersibili: sul fondo, a parete, ad angolo vasca, a versione pensile sopravasca.

Costruiamo **Robots telecomandati a IR ed automazioni innovative**, fornendo cicli testati e di facile gestione e di programmazione immediata grazie ad un semplice e potente autoapprendimento logico digitale, effettuabile da tastierino portatile o anche da Personal computer. Portate da 10 a 80 kg con corsa sino a 15 metri lineari di lunghezza di impianto.

Per carichi maggiori e altre applicazioni : sbattimenti robotlift regolabili con pistoni oleopneumatici, carrelli traslatori e sollevatori sino a 350 kg con corse sino a 25 metri, sistemi passo passo con regolazione di flusso.

Produciamo **detergenti ecologici e solventati biodegradabili** "veramente studiati per il lavaggio ultrasuoni".

**Sono disponibili oltre 400 tipi di detergenti e prodotti chimici ecologici per lavaggio a ultrasuoni** di alta resa e per ogni applicazione: lavaggio neutro, passivazione, sgrassatura, decapaggio, decarbonizzazione pesante, brillantatura, protezione antiossidante, dewatering antiruggine.

Forniti in taniche e in fustini a normativa CE, i nostri saponi micronizzati (in polvere) e i nostri detergenti liquidi concentrati sono all'avanguardia nel settore della pulitura con ultrasuoni come nei risciacqui idrocinetici e nei prelavaggi a spruzzo caldo multidirezionale – posizionato.

Grande resa, alta concentrazione, ottimo prezzo / prestazioni / durata fanno dei PRODOTTI CHIMICI marca ULTRASUONI un servizio aggiuntivo ulteriore della ns. qualità al cliente.

**CONTATTATECI** : i nostri tecnici provvederanno ad inviarvi subito quotazioni, offerte tecniche e disegni. Insieme alle lavatrici, forniamo tutte le attrezzature necessarie, cestelli, sollevatori e traslatori, vasche di risciacquo, forni di asciugatura standard e in versione ermetica turbo-filtrata con ricircolo senza emissioni, stadi di protezione a caldo o con dewatering freddo, stadi di risciacquo con spruzzatura e idro-massaggio delle superfici delicate.



Lavaggio stampe e componenti per elettrotecnica ed elettromeccanica

**Impianto di lavaggio ad ultrasuoni con risciacquo idrocinetico, protezione e asciugatura finale MOD. 3 AC 250**



Lavaggio stampe e componenti per plastica e termoplastici per l'industria alimentare

**Impianto di lavaggio ad ultrasuoni con risciacquo idrocinetico, protezione e asciugatura finale MOD. 3 VS 450**



Lavaggio stampe e componenti delicati del settore elettromedicale, medicale e materiali e attrezzature per ospedali, componenti sala operatoria, produzione

**Impianto di lavaggio ad ultrasuoni con risciacquo idrocinetico, protezione e asciugatura finale MOD. 3 VS 180**



Lavaggio filtri elettrostatici, filtri condizionatori aria, filtri olio, filtri acqua e gas, manutenzione pezzi macchine



Lavaggio componenti in plastica, pezzi lavorati in alluminio e zama, lavaggio stampi pressofusione leghe leggere, settore maniglie, pomelli di prestigio, accessori di qualità per mobili e infissi



Lavaggio stampi per materie plastiche di precisione per industria, modellismo e giardinaggio. Nella foto i nostri potenti trasduttori IMMERSIBILI in acciaio inox 316 L, serie ULTRAPIEZO HIGH-POWER

Banco di lavaggio e lavatrice ad ultrasuoni. MOD. A 190

Impianto di lavaggio ad ultrasuoni con detergente, risciacquo movimentato acqua e aria, protezione dewatering e protezione antiruggine. MOD. 3 VS 270

Impianto di lavaggio ad ultrasuoni con detergente, risciacquo movimentato acqua e aria, protezione dewatering e protezione antiruggine. MOD. 3 VS 400



Lavaggio componenti in plastica, cofanetti, porta trucchi, barattoli e contenitori per l' alta moda



Lavaggio ruote e pale e tubi inox di macchine di miscelazione elettronica vernici, sverniciatura e pulitura metalli



Impianto ad ultrasuoni per la finitura di materiali lavorati per idraulica, termotecnica, valvole gas, valvole pneumatiche ( in acciaio inox, in alluminio, in ottone) per acqua, per aria, per i gas, per il vapore saturo

Impianto di lavaggio caldo con ultrasuoni e detergente ecologico, risciacquo movimentato acqua e aria, protezione dewatering e protezione anti ossidazione pezzi e stampi

MOD. 3 VS 220

Lavatrice con ultrasuoni, a doppia funzione: lavaggio caldo con ultrasuoni e detergente ecologico e sgrassaggio con solvente innovativo

MOD. AC 250 FIAT

**Impianto ad ultrasuoni: lavaggio a pressione con sgrassante alcalino, risciacquo con ultrasuoni e passivante neutralizzato, brillantatura con asciugatura ad aria forzata.**

**MOD. 3 VS 220**



Lavaggio speciale utensili produzione



Lavatrici per medici e laboratori medico - chirurgico - scinetifici



Lavatrici per la grande meccanica

**Impianti robotizzati multifunzione**

**Lavatrici per piccoli pezzi**

**Motori cogenerazione, scambiatori**



**Generatori di ultrasuoni nuova serie DIGITAL, in versione monofrequenza, multifrequenza e pulsato.**

**FREQUENZE 20 / 25 / 40 / 45 / 350 KHZ.**

**Disponibili con potenze da 800 a 10.000 watts, con consegna pronta**



**TRASDUTTORI INOX SERIE ALTA POTENZA: 100 / 200 / 400 watts cadauno**



**IMPIANTI DI LAVAGGIO – RISCIAQUO – PROTEZIONE E ASCIUGATURA  
INSTALLAZIONE CHIAVI IN MANO**

**Sostituiamo il tuo vecchio impianto di lavaggio con moderne lavatrici ad ultrasuoni,  
con sconto rottamazione e ritiro dell'usato.**

**Forniamo trasduttori ad immersione con consegna rapida di ogni forma e potenza:  
Rettangolari, quadrati, ad angolo vasca per risparmio spazio, con spessori 8, 9, 10 cm.  
PRONTI PER IL MONTAGGIO ANCHE SU VASCHE DI LAVAGGIO ESISTENTI**

**Sostituiamo i vecchi trasduttori immersibili con nostri tecnici specializzati e  
qualificati Legge 46/90 ELETTEOTECNICA INDUSTRIALE,  
direttamente presso il vostro stabilimento!**

**INTERPELLA GLI SPECIALISTI DEL LAVAGGIO AD ULTRASUONI :**

**Ufficio Commerciale Italia**

**TEL. 02 57606078 TEL. 02 57606289**

**FAX 02 57606289**

**CLIENT SERVICE : TEL 360 459513**

**CLIENT SERVICE : TEL 339 1392526**

**CLIENT SERVICE : TEL 329 9824315**

## Il lavaggio dei particolari di precisione

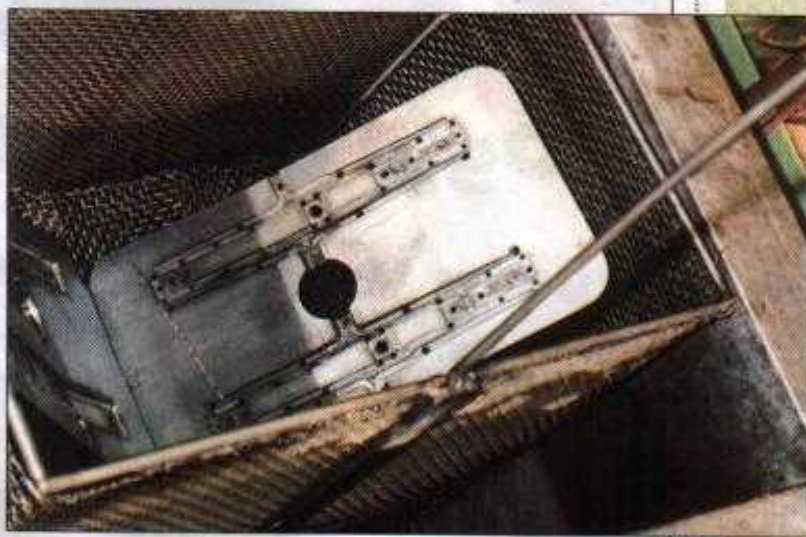
Ultrasuoni I.E. di Milano, azienda che costruisce sistemi ultrasonori e macchine di lavaggio per l'industria meccanica, la fonderia in pressofusione delle leghe leggere, lo stampaggio della plastica e l'iniezione della gomma, ha ampliato la propria linea di macchine dedicata al lavaggio dei particolari meccanici di precisione e degli stampi con soluzioni innovative atte a migliorare il ciclo produttivo e manutentivo della pulitura e finitura, ottimizzando i costi e i tempi produttivi globali.

Queste macchine sono certificate secondo il marchio Ce e sono composte da speciali stadi di lavaggio in acciaio inox; sono munite di termoregolazione elettronica e di quadro generale di comando.

I generatori digitali dell'azienda, che generano una frequenza elettronica di 20-40-70 kHz, comandano dei trasduttori ultrasonori a elevata potenza (di tipo magneto e piezo) che, applicati alle vasche e agli stadi di lavaggio trasformano la potenza elettrica dei generatori in un fascio uniforme di onde meccaniche ad alta frequenza che fanno vibrare ogni singola molecola presente nel liquido di lavaggio. Questo permette una reale pulizia di

pezzi e stampi, un lavaggio omogeneo sincronizzato e costantemente modulato sino a 150.000 volte/sec da oscillatori digitali installati sulle schede interne del generatore. Il sistema in questione è in grado di lavare e pulire sia lo stampo in acciaio che ogni tipologia di particolare meccanico, sia questo in lega, in acciaio, in plastica, in gomma, in Titanio come in qualsiasi altro materiale costituente.

SEGNARE 716 CARTOLINA SERVIZIO INFORMAZIONI



## LA NOSTRA ETICHETTATURA MACCHINE: MARCHIO CE



**Certificato e Test sulle nostre Lavatrici ad Ultrasuoni , eseguito da un importante Ente Internazionale.**



**ANALYTICAL SERVICES DEPARTMENT**

**ANALYTICAL REPORT**

ANALYTICAL REPORT		TO	
NO. AN 28334		-- Director Manager -- 3 privacy name ---	
DATE 15 <sup>th</sup> November2005			
SAMPLES			
7x – private important society --- special valves, part number 19304443			
REQUIRED Oxygen cleanliness		PROCEDURE See below	
RESULTS			
PartS/N	Surfaceoil byIR	Physical examination	UV light examination
04/00116	10mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
04/00118	3mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
04/00123	22mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
04/00125	4mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
04/00169	15mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
05/00050	35mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
05/00104	42mg/m <sup>2</sup>	N.E	N.F
N.E = No evidence of particulate, oil, grease or odour. N.F = No fluorescence detected to indicate hydrocarbon contamination.			
COMMENTS No significant oil/grease contamination was detected and the item meets			
BU--- Spec 513-----810 (IM----00----DB- ---)			
-- privacy name --		- privacy name -	
Analytical Services Department		Manager Analytical Services. -- City--	

**RISULTATI SICURI NEL GRADO DI PULITURA, RISULTATI PROSSIMI ALLO ZERO RESIDUO PPM : RISULTATI DIFFICILI DA RAGGIUNGERE CON ALTRI MACCHINARI.**

Consultate con fiducia ULTRASUONI INDUSTRIAL ENGINEERING SAS per ogni vostra esigenza. Sapremo consigliarvi il metodo di lavaggio, gli ultrasuoni, i detergenti, i cicli di pulitura più idonei e le lavatrici ideali alla vostra specifica esigenza di pulitura pezzi, stampi utensili e articoli di produzione.