



Associazione Italiana
di Ingegneria Agraria
III - V - VI Sezione



ISPESL

Istituto Superiore per La Prevenzione
E la Sicurezza del Lavoro

CONVEGNO NAZIONALE

**La sicurezza delle macchine agricole
e degli impianti agro-industriali**

**Aspetti normativi, tecnici, ergonomici e
anti-infortunistici**

Alghero, Sassari. 11-15 settembre 2002



Rilievi e risultati di una ricerca biennale sui rumori nella filiera olivicola pugliese

Panaro V. , Pascuzzi S. , Santoro F.

PROGESA - Dipartimento di Progettazione e Gestione dei Sistemi Agro-zootecnici e forestali, Sezione Meccanica, Università di Bari.

Riassunto

Si sono rilevati i livelli di rumore emessi dalle macchine più frequentemente impiegate per le operazioni di raccolta delle olive in Puglia; successivamente si sono effettuati rilievi sulle emissioni sonore all'interno di frantoi, durante le lavorazioni di estrazione olearia.

Sono stati considerati diversi frantoi pugliesi, fra i più rappresentativi per qualità e produttività.

Si sono riscontrati differenti livelli di rumorosità tra i rilievi effettuati nelle prove di pieno campo e quelli realizzati all'interno dei frantoi durante il ciclo di estrazione dell'olio; con riferimento a questi ultimi, la rumorosità è più elevata nei frantoi a ciclo continuo rispetto a quelli a ciclo discontinuo.

Sarebbe auspicabile una più vasta sperimentazione sui livelli di rumorosità e sul microclima dei frantoi, in modo da mettere a punto criteri progettuali inerenti alle strutture e ai layout di produzione che realizzino condizioni più confortevoli per gli operatori

Parole chiave: filiera olivicola, rumore, vibrazioni, microclima.

Summary

Noise levels produced by the machineries more often used during the harvesting phase of the olives in Apulia region have been detected; in a second phase measurements of the noise emissions within the olive mills, during the phase of oil extraction have been carried out. A number of olive mills, representative both for quality and for quantity of the production, have been taken into account.

Different noises levels have been detected between the open field tests and the tests carried out within the olive mills during the olive extraction phase; in this case, higher noise levels have been detected in continuous olive mills rather than in traditional ones.

A wider experimentation on the noise levels and on the microclimate in the olive mills would be hoped for, so as to put identify designs guide lines for the structures and the for the production machinery layout in order to realize more comfortable working conditions for the operators.

Key words: olive production, noise, vibration, microclimate.

1. INTRODUZIONE

Il rilevante sviluppo della meccanizzazione integrata agricola, avvenuto negli ultimi anni, se per un verso ha indotto un considerevole aumento della produttività, per altro verso ha reso impellente l'attenzione e lo studio di tutte le tematiche collegate al rischio di infortuni, all'affaticamento degli operatori ed alla insorgenza di malattie professionali [1,5,6] nel comparto agrario.

Occorre dire, in proposito, che per lungo tempo, da parte dei vari progettisti e costruttori di macchine e impianti agricoli, c'è stata una scarsa sensibilità verso le problematiche connesse alla sicurezza dei lavoratori, anche a causa di una carenza di direttive tecniche a riguardo; pertanto ciascuna macchina agricola è stata generalmente considerata soltanto dal punto di vista della sua funzionalità, omettendo tutte le multiformi considerazioni relative alle interazioni macchina – uomo – ambiente che, invece, attualmente risultano alla base di una corretta progettazione non solo ai fini di un'efficace produttività aziendale, ma anche per la realizzazione di condizioni confortevoli per gli operatori [7].

Fra le suddette tematiche, considerevole entità assume quella relativa agli elevati livelli di rumorosità cui sono sottoposti gli operatori all'interno delle aziende agricole [3,8].

Come è noto, gli effetti ed i danni provocati da esposizioni al rumore si presentano in diverse forme e gravità, in funzione di variabili soggettive ed oggettive; tra le prime rientrano tutti quegli elementi cosiddetti "intrinseci" alla persona (taglia fisica, età, stato emotivo, condizioni psico-fisiche, stress). Tra le seconde, invece, sono da considerare i parametri come la durata dell'esposizione, il livello di pressione sonora, la frequenza [4,9,11].

Nel corso degli ultimi anni sono state emesse numerose normative riguardanti la valutazione del rumore, in riferimento sia alle macchine, sia agli ambienti di lavoro in generale, e quindi valide anche nel settore agricolo [12,13,14,15].

Queste normative si distinguono in funzione delle componenti coinvolte (ambiente di lavoro, macchine e/o impianti, operatore) e, pur avendo obiettivi differenti, evidenziano tutta la pericolosità del rumore per gli addetti e la conseguente necessità di controllare i livelli e la durata dell'esposizione, nonché l'opportunità di intervenire per migliorare le situazioni maggiormente a rischio [16,17,18,19]. Va altresì ricordato che nelle su citate normative si fa riferimento al "livello equivalente continuo in curva di ponderazione A", così definito:

$$L_{Aeq,Te} = 10 \cdot \log \left\{ \frac{1}{T_e} \cdot \int_0^{T_e} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 \cdot dt \right\} \quad \text{dB(A)}$$

con:

- T_e : tempo di esposizione al rumore (o tempo di campionamento) (s);
- p_A : pressione acustica istantanea ponderata A (Pa);
- p_0 : pressione di riferimento (20 μ Pa);

Nel comparto agricolo, inoltre, come in altri settori, la durata dell'esposizione al rumore, nell'ambito di una giornata lavorativa, varia in funzione della tipologia di lavoro.

Per poter classificare l'esposizione individuale e, quindi, il rischio conseguente, secondo un criterio standardizzato, il livello equivalente continuo ($L_{Aeq,Te}$) viene riferito a 8 ore di esposizione quotidiana, ottenendo l'esposizione quotidiana personale di un lavoratore al rumore ($L_{EP,d}$) [12]:

$$L_{EP,d} = \left[L_{Aeq,Te} + 10 \log \frac{T_e}{T_0} \right] \quad \text{dB(A)}$$

ove, oltre ai simboli già noti:

- $T_0 = 8$ h.

Il D.L. 277/91 obbliga, inoltre, il datore di lavoro alla valutazione dei livelli di esposizione personali quotidiani ($L_{EP,d}$) o, qualora questi ultimi non siano costanti durante i diversi giorni della settimana, i livelli di esposizione personali settimanali ($L_{EP,w}$).

Qualora, in esito alla valutazione dei rischi, risultino presenti in azienda lavoratori esposti a livelli personali superiori ad 80 dB(A), si aggiungono, nelle successive fasce di esposizione, ulteriori obblighi per il datore di lavoro. Fra questi si ricordano:

- $L_{EP,d} \geq 80$ dB(A): informare i lavoratori sui rischi derivanti all'udito e sulle misure adottate;
- $L_{EP,d} \geq 85$ dB(A): formare i lavoratori sull'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale; fornire i mezzi di protezione individuale (cuffie, inserti auricolari, ecc.); sottoporre i lavoratori a controllo sanitario effettuato da parte di un medico competente (almeno una volta ogni due anni);
- $L_{EP,d} \geq 90$ dB(A) (o $L_{peak} > 140$ dB): comunicare il superamento dei 90 dB(A) di $L_{EP,d}$ all'organo di vigilanza; compilare e tenere aggiornato il registro degli esposti (ISPESL); aumentare la frequenza dei controlli sanitari dei lavoratori (almeno una volta all'anno).

Partendo dalle suddette considerazioni, il Dipartimento di Progettazione e Gestione dei Sistemi Agro-Zootecnici (Sezione Meccanica) dell'Università degli Studi di Bari, che da anni si occupa di tematiche di ricerca inerenti alla filiera olearia, nell'ambito di una Ricerca Cofinanziata dal MIUR, ha analizzato i livelli di rumore emessi dalle macchine più frequentemente impiegate per le operazioni di raccolta delle olive [2,11].

Si sono effettuati, inoltre, rilievi sulle emissioni sonore prodotte dalle macchine all'interno di frantoi, durante le lavorazioni di estrazione olearia; a questo riguardo, si sono considerati diversi frantoi, fra i più rappresentativi, per qualità e produttività, nella Regione Puglia.

Nella presente nota si riportano i risultati di tale studio.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Prove in campo

Si sono effettuati rilievi strumentali mirati alla determinazione dei livelli di esposizione degli operatori al rumore durante la fase di scuotitura per la raccolta delle olive.

La sperimentazione è avvenuta presso un'azienda olivicola, in agro di Bitonto (BA), rappresentativa delle aziende olivicole del Nord barese, dal punto di vista dell'estensione, della cultivar ("Ogliarola"), nonché del tipo di raccolta dall'albero con scuotitori.

Le prove di raccolta sono avvenute con due macchine, differenti per dimensioni e capacità di lavoro, ma caratteristiche della tipologia di macchine correntemente impiegate per la raccolta delle olive in tale zona.

La prima era una macchina scuotitrice semovente a quattro ruote motrici, costituita essenzialmente da una testata vibrante montata su un carro, dotato di un motore Diesel della potenza massima di 87 kW a 2.300 giri/min, che provvede, oltre alla traslazione del mezzo (4 ruote motrici), all'azionamento della testata vibrante (**Figura 1**).

Questa macchina viene impiegata in diversi ambienti olivicoli pugliesi, sulle branche di alberi secolari di grandi dimensioni, delle varietà "Cellina", "Coratina", "Ogliarola" e "Termiti"; questi contesti risultano facilmente agibili per la macchina impiegata, avendo sestri d'impianto variabili da 6 x 6 metri a 12 x 12 metri.

La macchina ha operato con un gruppo di 4 operai addetti alla stesura ed al trasferimento di n° 2 teli di nylon (della superficie di circa 100 m²) da un albero all'altro; mentre altri operai provvedevano ad incassettare le olive cadute sulle reti.



Fig. 1 - Macchina scuotitrice semovente.

La seconda macchina presa in considerazione è stata uno scuotitore portato a spalla prodotto dalla Ditta IRRIMAC di Ostuni (BR) modello “Vibrotek AM 520”; avente massa totale di circa 12 kg e funzionante con un motore Otto due tempi con potenza massima di 1.5 kW (**Figura 2**).

Tale motore induce un moto alternativo in un'asta in lega leggera allungabile fino a 3 m, alla cui sommità è presente un gancio, rivestito di gomma, che consente la presa dei rami di ridotte dimensioni (circa 50 mm).

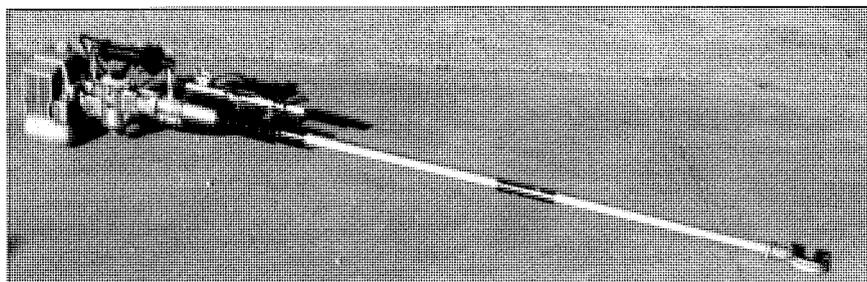


Fig. 2 - Macchina scuotitrice portatile.

2.2 Prove nei frantoi

I rilievi dei livelli sonori inerenti ai frantoi sono avvenuti in prossimità delle singole macchine presenti in detti opifici, secondo le modalità espresse dal Decreto Legislativo 277/91.

In particolare sono stati presi in considerazione cinque frantoi tradizionali (ciclo discontinuo), indicati nel seguito con le lettere A-B-C-D-E, e quattro frantoi di più moderna concezione (ciclo continuo), indicati con F-G-H-I.

Le capacità produttive di olio d'oliva dei frantoi A-B-C-D-E erano variabili da 300 a 1200 kg/h; mentre quelle relative ai frantoi F-G-H-I erano ben superiori ai 1500 kg/h.

A titolo esemplificativo, in **Figura 3** viene rappresentata la planimetria del frantoio a ciclo discontinuo “E” sito a Bitonto (BA); mentre in **Figura 4** viene riportata la planimetria del frantoio “I” a ciclo continuo sito a Ostuni (BR).

Come si può constatare in **Figura 3**, tutte le macchine necessarie per le attività produttive sono racchiuse all'interno di un unico locale, peraltro di architettura non recente e sicuramente non ottimizzato per accogliere un tale tipo di impianto. In esso sono presenti quattro presse a fischoli e il frangitore a molazze; sono collocati, inoltre, due separatori centrifughi e la macchina impilatrici per la preparazione dei fischoli da sottoporre alla successiva pressatura. Nella zona sud vi è, infine, la vasca di lavaggio delle olive.

La zona uffici è disposta in adiacenza, sul lato est, al locale di produzione; mentre il piazzale di carico-scarico si trova collocato all'esterno, sul lato ovest.

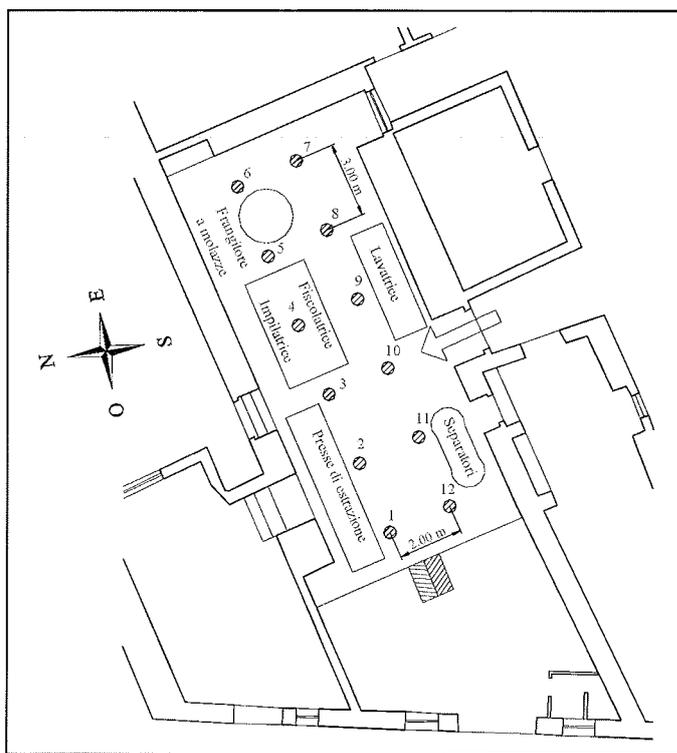


Fig. 3 – Planimetria frantoio discontinuo "E", con l'indicazione dei punti di posizionamento degli strumenti di misura.

Il frantoio continuo "I", invece, ha una produzione di circa 1800 kg/h di olio; sono presenti tre linee di estrazione di cui solo due funzionanti **Figura 4**.

Le macchine per il lavaggio e la defogliazione sono situate in un locale differente rispetto a quello che contiene le macchine per l'estrazione; questo con notevoli vantaggi da un punto di vista dei livelli di rumorosità nei vari ambienti **Figura 4**.

3 PROVE EFFETTUATE

3.1 Prove in campo

I rilievi di rumore di pieno campo sono avvenuti durante il periodo di raccolta delle olive, dopo aver disposto, sul casco di protezione dell'operatore, un microfono a circa 10 cm dal suo orecchio; questo microfono, mediante cavo schermato, era collegato al fonometro integratore che, in automatico, elaborava i dati acquisiti fornendo, con la frequenza di 1 s, il livello equivalente di pressione sonora.

I rilievi effettuati sulla macchina scuotitrice semovente sono stati realizzati utilizzando un fonometro analizzatore Larson & Davis 824 e un fonometro integratore Larson & Davis 705, strumenti di classe 1 e conformi alla norma IEC651. Entrambi gli apparecchi vengono tarati annualmente; inoltre, all'inizio ed alla fine del ciclo di misure, sono stati calibrati per mezzo di un calibratore di classe 1 Larson & Davis CAL 200 [12].

I rilievi effettuati, invece, sullo scuotitore portato a spalla sono stati eseguiti con la seguente strumentazione: analizzatore in frequenza Brüel & Kjaer 2143, microfono Brüel &

Kjaer 4189, preamplificatore Brüel & Kjaer 2669, cavo microfono Brüel & Kjaer AO 0419. Anche questa attrezzatura viene assoggettata a una taratura annuale; inoltre, analogamente a quanto fatto con l'altra apparecchiatura, si è provveduto, all'inizio ed alla fine del ciclo di misure, alla calibratura per mezzo di un calibratore di classe 1 Brüel & Kjaer 4230 [12].

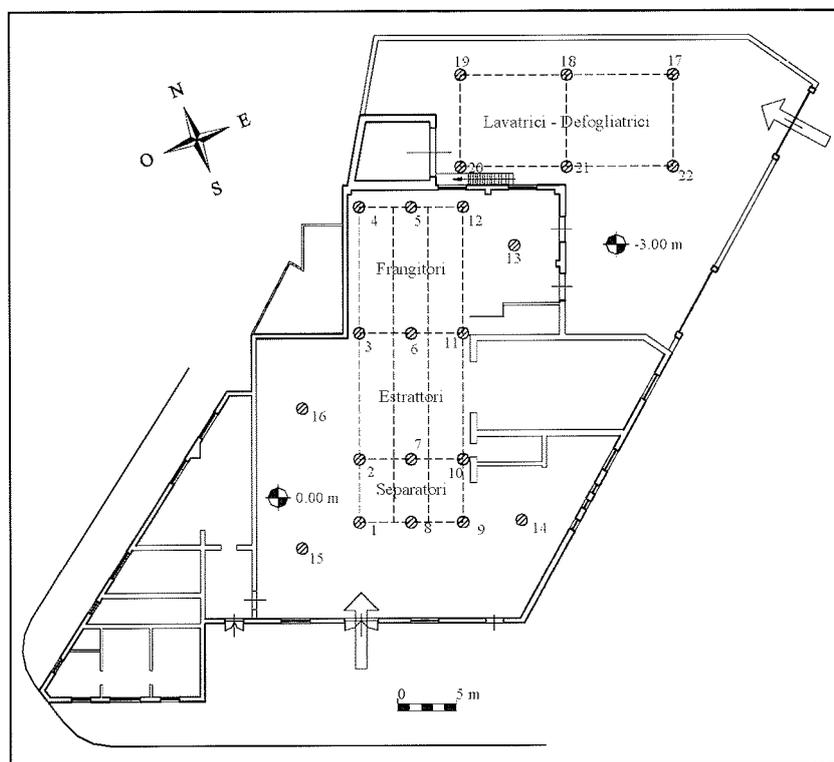


Fig. 4 – Planimetria frantoio continuo "I", con l'indicazione dei punti di posizionamento degli strumenti di misura.

Per quanto riguarda la macchina scuotitrice semovente si è deciso di effettuare tre acquisizioni delle emissioni sonore, assumendo un tempo di campionamento per ciascuna di esse di 10 minuti. Ciò allo scopo di ridurre l'incidenza dell'errore accidentale, che è risultato inferiore all'accuratezza dello strumento pari a 0,7 dB secondo la IEC 651.

Con riferimento allo scuotitore portato a spalla, invece, sono stati individuati tre momenti significativi di uso dell'attrezzo, cui corrispondono altrettante condizioni di rumorosità:

- condizioni di minimo regime del motore con funzionamento a vuoto (tipiche delle fasi di spostamento dell'operatore da un albero all'altro);
- condizioni di massimo regime del motore con funzionamento a vuoto (tipiche delle fasi di distacco dell'attrezzo dal ramo dopo aver effettuato la scuotitura);
- condizioni operative con regime del motore variabile (tipiche della fase di scuotitura del ramo).

Durante la sperimentazione si è constatato che, in ogni condizione operativa analizzata per entrambe le macchine, il livello del rumore non variava sensibilmente nel tempo e pertanto poteva ritenersi di tipo stazionario.

Per entrambe le macchine, infine, i livelli equivalenti sono stati rilevati "pesando" il segnale con la curva di ponderazione A e sono stati rilevati i tempi di esposizione degli addetti e valutati i corrispettivi $L_{EP,d}$.

3.2 Prove nei frantoi

L'attrezzatura utilizzata per i rilievi nei frantoi è la stessa di quella illustrata a proposito della macchina scuotitrice semovente.

Per ciascun frantoio è stato studiato il layout dell'impianto e in base a questo si è proceduto all'individuazione dei punti in cui disporre il microfono; tali punti sono stati individuati ad 1 m di distanza dalle principali macchine operatrici dell'impianto e ad 1.50 m di altezza da terra.

In tutti i frantoi si è constatato, inoltre, analogamente a quanto osservato durante le prove realizzate in campagna, che il livello del rumore non variava sensibilmente nel tempo e poteva, quindi, ritenersi di tipo stazionario; pertanto, come detto a proposito della macchina scuotitrice semovente, si è deciso di effettuare tre acquisizioni delle emissioni sonore, assumendo un tempo di campionamento per ciascuna di esse di 10 minuti. L'errore accidentale è risultato inferiore all'accuratezza dello strumento pari a 0,7 dB secondo la IEC 651 e, anche in queste prove, i livelli equivalenti sono stati rilevati "pesando" il segnale con la curva di ponderazione A.

A titolo esemplificativo nelle planimetrie riportate nelle **Figure 3 e 4**, relative ai frantoi "E" ed "I", sono indicati, con numeri arabi a partire da 1, i punti di posizionamento degli strumenti di misura; in questi stessi frantoi, inoltre, sono stati rilevati i tempi di esposizione degli addetti ai rumori e valutati i relativi valori $L_{EP,d}$.

4 RISULTATI OTTENUTI

4.1 Prove in campo

I rilievi effettuati in fase di raccolta utilizzando lo scuotitore semovente, hanno condotto ai seguenti risultati:

- livello equivalente di pressione sonora: $L_{Aeq,Te} = 79.29$ dB(A)
- livello di picco della pressione sonora: $L_{Peak} = 115.8$ dB(A)

Si è assunto un tempo di lavoro giornaliero di 8.00 ore; inoltre, stimando i tempi di inattività dovuti alla movimentazione dello scuotitore nonché quelli relativi alla stesura e al trasferimento delle reti, si è assunto un tempo di effettiva esposizione al rumore di 5.00 ore.

Considerando il livello equivalente di pressione sonora rilevato, nonché le valutazioni inerenti ai tempi di lavoro e di esposizione, è stato calcolato il livello personale di esposizione giornaliera al rumore da parte di ciascun operatore: $L_{EP,d} = 77.24$ dB(A).

Tale valore risulta inferiore a 80 dB(A) e, pertanto, non esiste alcun obbligo specifico per il datore di lavoro, salvo quello di valutare e ridurre al minimo i rischi per il lavoratori derivanti dall'esposizione al rumore [12]. Il livello di picco della pressione sonora risulta anch'esso inferiore al valore limite (140 dB), previsto dalla normativa vigente [12].

Per quanto riguarda i rilievi effettuati con lo scuotitore portatile, si è assunto anche in questo caso un tempo di lavoro giornaliero di 8.00 ore; considerando, però, i tempi di inattività dovuti alle fasi di avviamento dell'attrezzo, di rifornimento carburante, e tenendo conto che, durante lo spostamento dell'operatore da un albero all'altro, il funzionamento dello scuotitore avviene a regime di minimo, si è assunto un tempo di effettiva esposizione al rumore di 5.00 ore.

Sulla base di quanto esposto, i risultati sono riportati in **Tabella 1**, in cui è riportata, per ciascuna condizione di funzionamento dell'attrezzo considerata, il tempo di rilievo, la pressione sonora massima non ponderata misurata e la relativa frequenza, il livello equivalente di esposizione pesato con la curva di ponderazione A.

Tab. 1 – Risultati dei rilievi di rumorosità condotti sullo scuotitore portatile.

Descrizione rilievo	Tempo rilievo	Max	Frequenza	$L_{Aeq,Te}$
	s	dB	Hz	dB(A)
Regime minimo (a vuoto)	60	74,81	125	74,35
Regime massimo (a vuoto)	40	97,04	400	100,91
Condizioni operative	60	92,52	250	93,76

Considerando il valore del livello equivalente rilevato nelle condizioni operative dell'attrezzo, nonché le valutazioni inerenti ai tempi di lavoro, è stato stimato il livello personale di esposizione giornaliera al rumore da parte dell'operatore: $L_{EP,d} = 91,72$ dB(A).

Tale valore è superiore al limite (90 dB(A)) previsto dalla vigente normativa e occorre pertanto intraprendere i provvedimenti previsti per tale eventualità; va altresì considerato l'affaticamento dell'operatore per il peso dell'apparecchiatura, che riduce notevolmente il suo rendimento dopo poche ore di lavoro.

4.2 Prove nei frantoi

In **Tabella 2** sono riportati i risultati dei rilievi di rumorosità condotti nei frantoi esaminati ($L_{Aeq,Te}$); ciascun valore è stato ottenuto mediando i livelli registrati nei diversi punti in cui è stato posizionato il microfono in corrispondenza di ciascuna macchina e postazione di lavoro.

È bene considerare che nell'azienda B, la tramoggia di carico si trova in un locale adiacente al frantoio vero e proprio; nell'azienda I, invece, la lavatrice e la defogliatrice sono situate in un locale separato da quello in cui sono posizionati gli altri macchinari.

L'azienda G, inoltre, nel proprio ciclo produttivo, prevede una doppia pulizia delle olive, una fuori dal fabbricato (nella zona di stoccaggio) ed una prima dell'inizio della lavorazione.

Negli altri impianti esaminati le macchine erano racchiuse all'interno di un unico locale.

Tab. 2 – Risultati ($L_{Aeq,Te}$) dei rilievi di rumorosità condotti nei frantoi esaminati; valori espressi in dB(A).

	Aziende a ciclo discontinuo					Aziende a ciclo continuo			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Lavatrice e defogliatrice	80,2	79,3	81,5	80,8	81,3	90,2	88,4	87,4	87,8
Frangitore / Molazza	80,1	81,2	77,5	80,1	79,6	94,2	89,4	86,3	85,7
Presse o estrattore	78,9	82,4	77,6	79,9	79,6	97,5	88,7	85,6	84,8
Separatore	79,7	79,8	78,1	79,6	79,9	95,4	87,9	86,3	86,1

Negli impianti A, B, D ed E, infine, il rumore è prodotto prevalentemente dalla macchina ad aria compressa per il carico e scarico dei fiscoli; i corrispondenti valori dell'azienda C, infatti, in cui la macchina carica-scarica fiscoli non era del tipo ad aria compressa, sono risultati inferiori.

I frantoi a ciclo continuo presentano valori di rumorosità mediamente più elevati rispetto a quelli tradizionali; dalla **Tabella 2** si evince che i frangitori (tutti del tipo a martello) presentano livelli di rumorosità ben più elevati di quelli relativi all'utilizzo delle molazze. Dalla stessa **Tabella 2** si rileva, inoltre, che i decanter producono livelli di rumorosità molto alti.

Per l'azienda F il livello di rumorosità massimo (97,5 dB(A)) è da attribuirsi ad una cattiva manutenzione della macchina; in questa azienda, infatti, il cattivo funzionamento del decanter ha provocato un innalzamento dei livelli di rumore in tutto l'ambiente circostante.

I tempi di esposizione dei lavoratori al rumore sono risultati estremamente variabili nelle diverse aziende esaminate sia per fattori legati alla tipologia di impianto sia per aspetti organizzativi ed operativi; pertanto ai fini del rilievo e delle valutazioni del livello di esposizione giornaliera al rumore da parte degli operatori ci si è soffermati al frantoio sito in Bitonto (BA) (Frantoio E) e quello sito in Ostuni (BR) (Frantoio I).

Per il frantoio "E", analizzando le mansioni dell'operaio addetto alla preparazione dei fiscoli ed alla molazza, si è considerato un tempo di effettiva esposizione al rumore di 7.00 ore su un tempo di lavoro giornaliero di 8.00 ore; con questi valori è stato calcolato il livello personale di esposizione giornaliera al rumore dell'operatore: $L_{EP,d} = 79,0$ dB(A).

Per il frantoio a ciclo continuo "I", studiando le mansioni dell'operaio addetto alla lavatrice ed alla defogliatrice, si è considerato un tempo di effettiva esposizione al rumore di 5,30 ore su un tempo di lavoro giornaliero di 8.00 ore; con questi valori è stato calcolato il livello personale di esposizione giornaliera al rumore dell'operatore: $L_{EP,d} = 86.2$ dB(A), che risulta superiore al limite di 80 dB(A) [12].

Le **Figure 5 e 6** riportano, rispettivamente per i frantoi "E" ed "I" e limitatamente ai locali in cui sono installate le macchine per l'estrazione olearia, i livelli di rumorosità ($L_{Aeq,Te}$) medi rilevati nei diversi punti in cui è stato posizionato il microfono.

5. CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

I risultati delle prove hanno messo in evidenza differenti livelli di rumorosità tra le prove di campo e quelle aziendali di estrazione dell'olio dalle olive.

I livelli di esposizione al rumore riscontrati durante le prove di raccolta meccanica effettuate con lo scuotitore semovente sono stati accettabili e, in ogni caso, inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa vigente; risultati differenti, invece, si sono ottenuti con lo scuotitore portato a spalla.

Questa attrezzatura, infatti, in condizioni operative ha prodotto valori di emissioni sonore superiori a quelli imposti per legge e richiede, pertanto, particolare attenzione per quel che riguarda la valutazione dei livelli di esposizione al rumore per l'operatore che lo utilizza.

A tale proposito, tuttavia, occorre analizzare le modalità con cui vengono svolte le diverse operazioni relative alla raccolta delle olive con il metodo della scuotitura meccanica, nonché il contesto ambientale in cui queste si realizzano.

Tutte le attività di raccolta, infatti, avvengono all'aperto; questa realtà fa sì che in ogni caso non si abbiano effetti riverberanti e si produca, quindi, uno smorzamento naturale del rumore a breve distanza dalla sorgente (scuotitore).

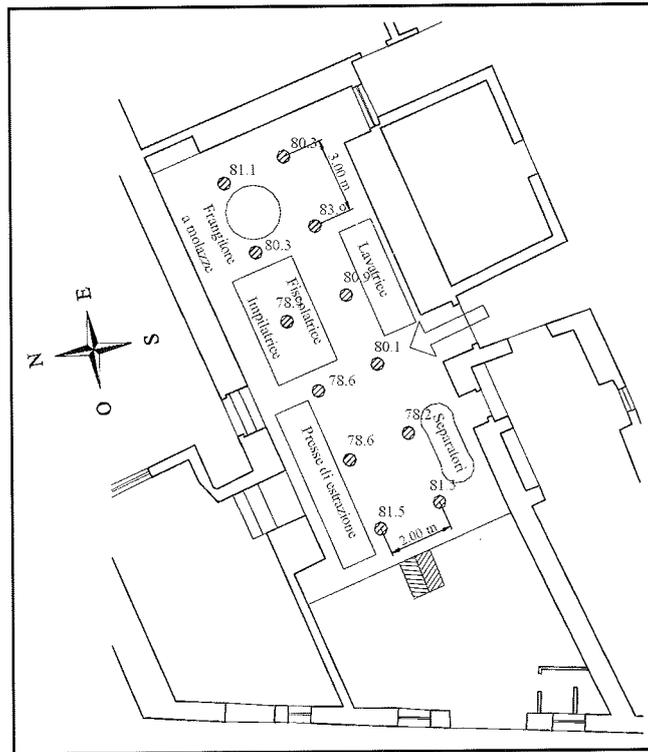


Fig. 5 – Planimetria frantoio discontinuo “E”, con l’indicazione dei livelli medi di rumorosità registrati nei punti in cui è stato posizionato il microfono [dB(A)].

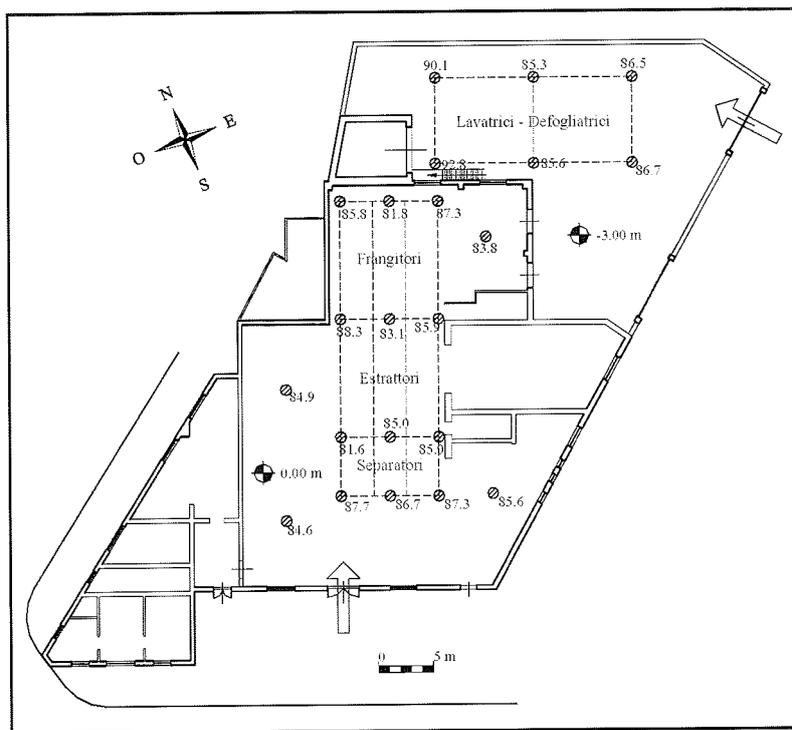


Fig. 6 – Planimetria frantoio continuo “I”, con l’indicazione dei livelli medi di rumorosità registrati nei punti in cui è stato posizionato il microfono [dB(A)].

Le attività di raccolta sono costituite, inoltre, da una serie di operazioni sequenziali che producono differenti livelli di rumorosità; alla operazione di scuotitura, infatti, che risulta la più rumorosa, seguono altre operazioni (trasferimento teli e macchina, stesura teli, posizionamento macchina, individuazione del tronco o della branca più opportuna, presa e/o serraggio del tronco da parte della pinza) notevolmente minori dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

I rilevamenti di rumorosità realizzati all'interno dei frantoi esaminati hanno rivelato livelli equivalenti alquanto elevati, prossimi o superiori ai limiti stabiliti; i valori più bassi sono stati riscontrati nei frantoi a ciclo discontinuo, ovvero quelli aventi caratteristiche più tradizionali.

In tale tipologia di frantoi, la macchina più rumorosa è stata la impilatrice-fiscolatrice a comando pneumatico; questa macchina ha generalmente un funzionamento continuo nell'arco del ciclo produttivo, in quanto mentre le presse compiono le operazioni di torchiatura si preparano altre "torri" di fiscoli da spremere.

Nei frantoi tradizionali, inoltre, si è verificata nel tempo l'esigenza di aumentare costantemente la produttività ai fini di una maggiore competitività con i frantoi a ciclo continuo, pur mantenendo elevati livelli di qualità del prodotto finale.

Ciò ha indotto alcuni titolari delle aziende in questione all'acquisizione di nuove macchine, con caratteristiche tecnologicamente più avanzate ed efficienti, senza considerare le possibili ricadute negative dal punto di vista dell'inquinamento acustico che queste macchine potevano produrre se non ben posizionate e schermate nell'ambito del layout aziendale esistente.

In definitiva, dall'indagine effettuata sui livelli di rumorosità è emersa la necessità di ulteriori approfondimenti sulle diverse tipologie di macchine utilizzate per la raccolta delle olive e per l'estrazione olearia, nonché sugli ambienti di lavoro all'interno dei frantoi.

Con riferimento a questi ultimi, infatti, studi particolareggiati sull'argomento consentirebbero ai ricercatori del settore agroalimentare di fornire indicazioni utili sui criteri progettuali inerenti alle strutture e ai layout di produzione, in modo che, pur conservando elevati standard qualitativi e quantitativi, si possano realizzare condizioni confortevoli per gli operatori.

Bibliografia

- [1] AA.VV. "I registri dei livelli di esposizione individuale a rumore e la banca dati dell'ISPESL. Lo stato dell'arte a quattro anni dall'attuazione del D.Lgs 277/91". In "Fogli d'informazione ISPESL", n.2/1996;
- [2] Biondi P., Monarca D., Panaro V., Pasqualone S. B. "Indagine sui livelli di rumorosità nei frantoi oleari", Ingegneria agraria, 1996.
- [3] Catenacci G., Zocchi D. (Dipartimento di Medicina preventiva, occupazionale e di comunità, II sezione Medicina del lavoro. Università degli studi di Pavia) "Valutazione dei livelli di esposizione al rumore", 1998;
- [4] Consorti S.B., Monarca D., Cecchini M. "Rumore: esperienze di valutazione, prevenzione e bonifica in ambiente agricolo", Atti del convegno nazionale "Rumore e vibrazioni", Modena, ottobre 1994.
- [5] Cosa M. et al. "Rumore e vibrazioni. Effetti, valutazioni e criteri di difesa", Rimini, 1990.
- [6] Cyril M. Harris "Manuale di controllo del rumore", Tecniche Nuove, Milano, 1989;
- [7] ENAMA "La Sicurezza delle macchine agricole". In "L'agrotecnico oggi", nov. 2000;

- [8] Iosco P., Luni S., Maci D., Maiorano M., Ridoni M. “Valutazione dell’esposizione al rumore degli addetti ad attività di cantina e di frantoio. Risultati di un’esperienza multicentrica in Toscana”, Atti del convegno nazionale “Lavoro e salute in agricoltura” Punta Ala, ottobre 1993.
- [9] Monarca D. “Indagine sui livelli di rumorosità negli impianti di imbottigliamento del vino”, Rivista di Ingegneria Agraria, Quaderno n. 17, 1995.
- [10] Panaro V., Pasqualone S. B. “Inquinamento da rumore nelle industrie di lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli”, Macchine & motori agricoli, settembre 1982.
- [11] Zoppello G., Monarca D., Cecchini M. “Aziende agricole, il rischio da rumore ed i D. Lgs. 277/91” Macchine & motori agricoli, n. 53, 1995.
- [12] D. Lgs 15 agosto 1991, n.277. D. Lgs 19 settembre 1994, n.626 e successive modificazioni ed integrazioni.
- [13] Direttive CE 89/392/EEC e successive modificazioni ed integrazioni (Direttiva Macchine), sostituita dalla 98/37/EC
- [14] EN 1553: 1999 relativa alle macchine agricole e forestali
- [15] ISO 3743: 1988 relativa alla determinazione della potenza acustica delle sorgenti di rumore
- [16] ISO 5131: 1996 relativa ai trattori ed a tutte le macchine agricole dotate di motore
- [17] Direttiva 74/151/EEC relativa ai trattori agricoli e forestali a ruote
- [18] Direttiva 77/311/EEC relativa ai trattori agricoli e forestali a ruote
- [19] Codici OCSE relativi ai trattori agricoli e forestali a ruote