

IL TICCHETTIO O PICCHIETTIO DELLE DILATAZIONI TERMICHE DI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO CONDOMINIALE

Giorgio Campolongo

consulente in acustica e vibrazioni, Milano, campolongo@mail.it

1. Riassunto

I tubi dell'acqua dei termosifoni e le canne fumarie metalliche durante l'accensione e lo spegnimento degli impianti di riscaldamento degli edifici subiscono dilatazioni e contrazioni termiche.

Il ticchettio o picchietto è una serie di colpi metallici, che iniziano poco dopo l'accensione, diventano sempre più rapidi e aumentano d'intensità. Dopo un'ora si riducono, fino a scomparire. Il ticchettio avviene anche durante lo spegnimento.

Un tipico caso è il tubo dell'acqua bloccato dalla malta, perché non adeguatamente ricoperto con strati isolanti. Il tubo, non potendosi dilatare, aumenta il suo stato di sforzo fino a forzare il vincolo della malta. Allora la dilatazione si scarica di colpo, producendo il caratteristico colpo, che sembra un colpo di martello sul termosifone. Il tubo nella nuova posizione è nuovamente bloccato e il ciclo ricomincia.

Il problema dell'intervento è che il punto del blocco della tubatura non è localizzabile e non rimane che smurare la tubazione partendo dal termosifone da cui sembra di avvertire di più il suono.

Quando il condominio rifiuta di effettuare il lavoro per risolvere il problema, al disturbato non rimane che intraprendere azione giudiziaria, con spese legali (di consulenti, avvocati e CTU) che spesso superano il costo del lavoro.

Vengono riportate le registrazioni fonometriche del ticchettio in alcuni casi reali, effettuate durante controversie giudiziarie.

Viene descritto un intervento che ha risolto il problema.

2. Le dilatazioni impedito e la difficoltà di localizzare l'origine del ticchettio

Quando le tubazioni vengono murate occorre ricoprirle con uno strato di materiale che le isoli dalla malta. In passato si usavano i sacchi del cemento e oggi esistono materiali specifici. In questo modo le tubazioni all'accensione del riscaldamento si dilatano, cioè si allungano, liberamente perché possono scorrere sullo strato di materiale isolante. Al contrario quando si raffreddano le tubazioni si accorciano.

Però quando manca l'isolamento dalla malta, le tubazioni possono formare con la muratura un'unica massa rigida che ne impedisce il libero allungarsi e accorciarsi. Quando la dilatazione è impedita la tubazione aumenta violentemente il suo stato di sforzo a compressione fino a quando l'aumento di energia elastica supera l'attrito tra la tubazione e la malta. A questo punto la dilatazione si libera e si arresta nella nuova posizione dove, nuovamente, non potendosi dilatare aumenta lo sforzo, poi si libera di colpo, nuovamente si arresta e così via. Ad ogni ciclo si produce un forte impulso di vibrazioni nella tubazione. La tubazione trasmette le vibrazioni al termosifone, che trasmette le vibrazioni all'aria circostante come fosse un altoparlante. Perciò la percezione soggettiva è che il colpo si produca *all'interno* del termosifone.

Il problema dell'intervento è che il punto del blocco della tubatura non è localizzabile, neanche muovendosi nel locale prestando la massima attenzione, né girando la testa, né accostando l'orecchio al muro. Non rimane che smurare la tubazione partendo dal termosifone da cui sembra di avvertire di più il suono.

Quando si è trovato il punto che blocca la tubazione, occorre eliminarlo, rivestire la tubazione con isolante e anche inserire nella tubazione stessa dei giunti di dilatazione.

3. Le dilatazioni all'accensione e le contrazioni allo spegnimento del riscaldamento

Normalmente le accensioni e gli spegnimenti della caldaia del riscaldamento avvengono più volte al giorno e il ticchettio può prodursi ad ogni accensione e spegnimento. Di regola il ticchettio maggiore si produce durante l'accensione al mattino presto, quando le tubazioni sono alla temperatura minima della notte e quindi le dilatazioni sono maggiori.

Allo spegnimento le contrazioni avvengono con cessione *naturale* di calore dall'acqua alle tubazioni metalliche e da queste alle murature e all'aria. La durata del transitorio termico è determinata soltanto dalle caratteristiche termiche (di capacità termica e di convezione, conduzione e irraggiamento) delle strutture murarie e di tutti gli elementi dell'impianto di riscaldamento, perché non avviene alcuna sottrazione *forzata* di calore. Invece le dilatazioni all'accensione avvengono perché l'acqua subisce il riscaldamento *forzato* della combustione nella caldaia, anche se contemporaneamente continua la cessione *naturale* di calore.

A parità di escursione termica dell'acqua il transitorio dell'accensione è più breve del transitorio dello spegnimento. Questo significa che le dilatazioni all'accensione avvengono in tempi più brevi rispetto alle contrazioni dello spegnimento, cioè il ticchettio delle dilatazioni è maggiore di quello delle contrazioni.

Il ticchettio è quasi sempre fastidioso: alcune volte il fastidio è talmente forte da provocare azioni giudiziarie, ma molte volte il ticchettio è un "*tic-tic-tic-...*" tenue, a cui ci si abitua al punto tale da sentirlo come se si trattasse di un segnale sonoro del regolare funzionamento della centrale termica.

4. Registrazioni effettuate nel corso di controversie giudiziarie

Le registrazioni fonometriche che seguono sono tutte effettuate nel corso di controversie giudiziarie dai consulenti di parte ricorrente (il disturbato dal rumore) o dai consulenti tecnici d'ufficio (CTU, incaricati dai giudici).

Nei casi che seguono, il ticchettio era talmente forte e disturbante da essere impossibile abituarsi e da rendere l'abitazione pressoché inabitabile per la maggior parte delle persone.

Dal punto di vista giudiziario il ticchettio dalle tubazioni dei termosifoni è un tipo di rumore che il condominio non può nascondere nel corso della causa, perché non posso-

no essere eliminate le dilatazioni termiche che lo producono. Né si può mantenere acceso l'impianto per tutta la notte allo scopo di evitare le dilatazioni termiche. Il condominio può anche alterare la temperatura e la pressione dell'acqua dell'impianto prima dei sopralluoghi del CTU, allo scopo di ridurre il ticchettio, ma non potrà mai eliminarlo fintanto che la caldaia verrà accesa al mattino e poi tutte le volte che la temperatura dell'impianto lo richiede. Il ticchettio che rimane, anche se artefatto, sarà rilevato dal CTU come eccedente il limite della tollerabilità dei 3 dB sul rumore di fondo.

Per questo tipo di rumore non vale lo slogan *“quando arriva il citiù | il rumore non c'è più”* che invece per molti tipi di rumore costituisce il principale ostacolo all'azione giudiziaria [1].

Perciò l'insegnamento al condominio è di considerare seriamente le proteste per il ticchettio da parte dei condomini – anche di un solo condomino – perché la loro eventuale azione giudiziaria vedrebbe il condominio, con molta probabilità, soccombente e condannato non soltanto ad effettuare quei lavori, che ha sempre negato, ma anche a pagare ai condomini le spese legali.

5. Modalità fonometriche

Spesso le misurazioni fonometriche sono effettuate nella camera da letto perché è il locale dove il ticchettio è lamentato maggiormente: al mattino presto all'accensione del riscaldamento quando la persona vorrebbe dormire.

Le registrazioni riportate di seguito sono state effettuate durante controversie giudiziarie.

Le misurazioni sono tutte effettuate nel locale a finestra e porta chiuse e con microfono su treppiede a quota 1,5 metri, al centro del locale e distante almeno 1 metro da mobili o altre superfici riflettenti.

Le registrazioni grafiche del livello sonoro sono effettuate in dBA con costante di tempo veloce (*fast*) che rappresenta la percezione del livello sonoro meglio delle costanti lenta (*slow*) e impulsiva (*imp*). Sono tutte con scala del livello sonoro da 20 a 50 dBA e con la stessa scala del tempo, ma le durate sono diverse, comprese tra 1 e 5 minuti.

6. Primo caso di ticchettio delle tubazioni del riscaldamento

Si trattava del ticchettio nella camera da letto di un'abitazione a Milano, al 2° piano di 5, di un edificio anni '70 con riscaldamento a termosifoni.

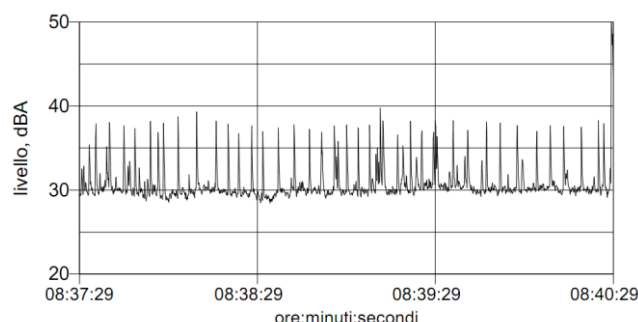


Figura 1 - Il ticchettio in una camera da letto, provocato dalle dilatazioni impediti di una tubazione durante l'accensione dell'impianto di riscaldamento. La registrazione ha durata di 3 minuti.

Il tracciato in figura 1 mostra che il ticchettio ha picchi mediamente di 37 dBA. La durata della registrazione è di 3 minuti e la cadenza dei picchi è circa 20 al minuto, pari a un picco ogni 3 secondi.

Il valore percentile L95, livello sonoro superato per il 95 % del tempo cioè il valore quasi-minimo, è poco minore di 30 dBA (per la precisione l'istogramma cumulativo ha indicato $L_{95} = 29$ dBA) ed è prodotto dal rumore, trasmesso nella camera da letto, dal bruciatore e dalla pompa di circolazione della centrale termica.

Il ticchettio 37 dBA supera il rumore di fondo $L_{95} = 29$ dBA e il supero è di 18 dB ($= 37 - 29$) ed è largamente eccedente il limite massimo della “normale tollerabilità” della prassi giurisprudenziale dell'art. 844 codice civile (*Immissioni*) pari a non più di 3 dB oltre il rumore di fondo L95. (Si potrebbe obiettare che il rumore di fondo andrebbe misurato a centrale termica spenta e, in questo caso, è risultato $L_{95} = 18$ dBA.)

Il ticchettio è una raffica di colpi, ripetuti in maniera snervante e senza fine. Invade, oltre alla camera da letto, tutta l'abitazione senza scampo e sveglia al mattino presto all'accensione della centrale termica condominiale, tutti i giorni anche di domenica, e anche se ridotto e con pause perdura fino allo spegnimento serale. (La registrazione in figura 1, iniziata alle 8:37, si riferisce ad una accensione effettuata per la prova fonometrica.)

Al di là della misurazione quantitativa in dB, il ticchettio è una presenza ossessiva ed esasperante con l'aggravante di trasmettersi per via solida, cioè attraverso le strutture murarie e si sente di più con la testa appoggiata sul cuscino, come quando si vuole dormire.

7. Secondo caso di ticchettio delle tubazioni del riscaldamento

Un secondo caso di ticchettio in una camera da letto di un'abitazione al piano rialzato di un condominio di 3 edifici di 9 piani, con riscaldamento a pavimento, a Milano.

Il ticchettio iniziava al mattino presto, prima delle 6, vedere registrazione in figura 2. La caldaia del riscaldamento si era accesa 15 minuti prima.

I colpi raggiungevano 40 dBA contro il rumore di fondo $L_{95} = 21$ dBA.

La cadenza dei colpi variava in modo irregolare, da 7 a 65 colpi al minuto.

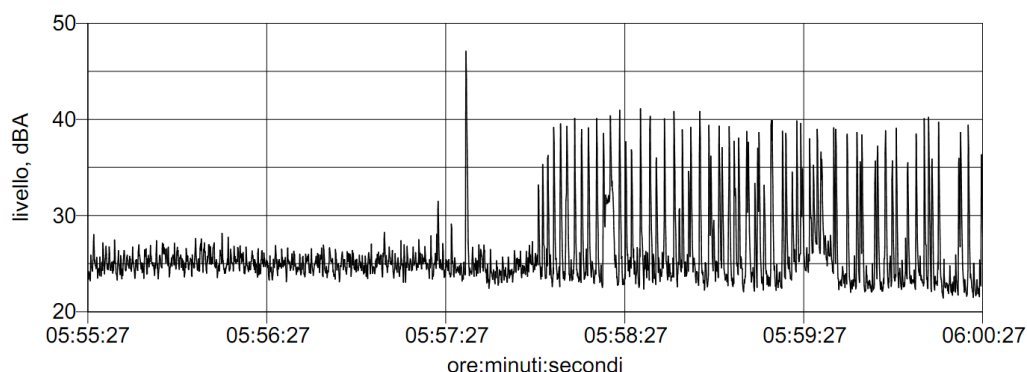


Figura 2 – Un altro caso di ticchettio di dilatazioni termiche di tubazioni all'accensione del riscaldamento. La registrazione ha durata 5 minuti.

8. Terzo caso di ticchettio delle tubazioni del riscaldamento

Un terzo caso di ticchettio: in una camera da letto al 7° piano di un condominio di 8 piani, con riscaldamento a termosifoni, a Milano. I condomini ai piani sottostanti e sovrastante, con la stessa colonna montante del riscaldamento, non lamentano alcun tic-

chettio. Il ticchettio nella camera da letto supera 40 dBA, con cadenza molto rapida, di circa un colpo al secondo, vedere figura 3.

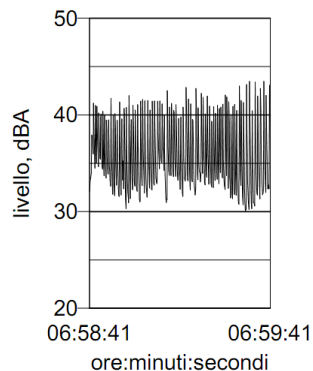


Figura 3 – Un terzo caso di ticchettio all'accensione del riscaldamento. La registrazione ha durata di 60 secondi.

9. Il lavoro per eliminare il ticchettio delle tubazioni

In quest'ultimo caso il CTU accertò che il limite della “tollerabilità” era ecceduto e ricevette dal Giudice l'ulteriore incarico di individuare la causa del ticchettio e di eliminarla.

Il CTU fece smurare le tubazioni del termosifone [2], localizzò la massa di cemento che bloccava le dilatazioni e, dopo aver liberato le tubazioni dal cemento, le fece rivestire con un materiale isolante adatto. Inoltre fece inserire un giunto flessibile nella tubazione di mandata al termosifone, come si vede in figura 4. Il ticchettio fu eliminato.



Figura 4 - In una camera da letto le tubazioni di un termosifone “smurate”. Notare il materiale isolante per le tubazioni e il giunto flessibile inserito nella mandata.

In un altro caso le due tubazioni di un termosifone, di mandata (calda) e di ritorno (meno calda), dopo essere state smurate hanno mostrato che non soltanto si toccavano tra loro ma erano anche conformate in modo da impedire la dilatazione. Infatti le due tubazioni da una parte erano strettamente a contatto l'una dell'altra e dall'altra parte erano strette dalla morsa di un blocco di cemento. La differenza delle dilatazioni delle due tubazioni, dovute alle temperature differenti, produceva il classico ticchettio. È stato sufficiente distanziare tra loro le due tubazioni inserendo una zeppa di legno e il ticchettio è cessato.

10. Il ticchettio della tubazione del camino della centrale termica

In un'abitazione, all'ultimo piano di un condominio di 6 piani a Milano con riscaldamento a pavimento, il ticchettio durante l'accensione del riscaldamento si propagava in tutto l'appartamento ed era cominciato quando la centrale termica condominiale era stata modificata da gasolio a metano.

Per la modifica a metano era stata inserita nella canna fumaria la tubazione in acciaio della nuova canna fumaria. Il ticchettio era da imputare alle dilatazioni termiche della nuova canna fumaria metallica: le dilatazioni erano impedito o quantomeno non erano consentite sufficientemente.

Dopo meno di un minuto dall'accensione della caldaia (al mattino alle ore 7:27) è iniziato il ticchettio molto forte, di 40 dBA, come si vede nella registrazione grafica in figura 5. Il ticchettio è di due tipi diversi:

- 1) In alcuni momenti è come una scarica di mitragliatrice, molto forte, di oltre 40 dBA: vedere in figura 5 dall'inizio della registrazione alle ore 7:27:41 fino alle 7:29:00 e, dopo 20 secondi, dalle 7:29:20 alla fine della registrazione. La successione dei colpi è talmente rapida che il tracciato grafico del livello sonoro con costante di tempo veloce (*fast*), anche per la riverberazione del locale, non riesce ad abbassarsi tra un colpo e il successivo, e appare come un rumore con una base fluttuante di livello sonoro di oltre 35 dBA. Analogamente nella registrazione in figura 6.
- 2) In altri momenti è come se qualcuno battesse un chiodo nel muro, con colpi di 47 dBA: vedere in figura 5 la registrazione nei 20 secondi dopo le ore 7:29:00. Analogamente nella registrazione in figura 6.

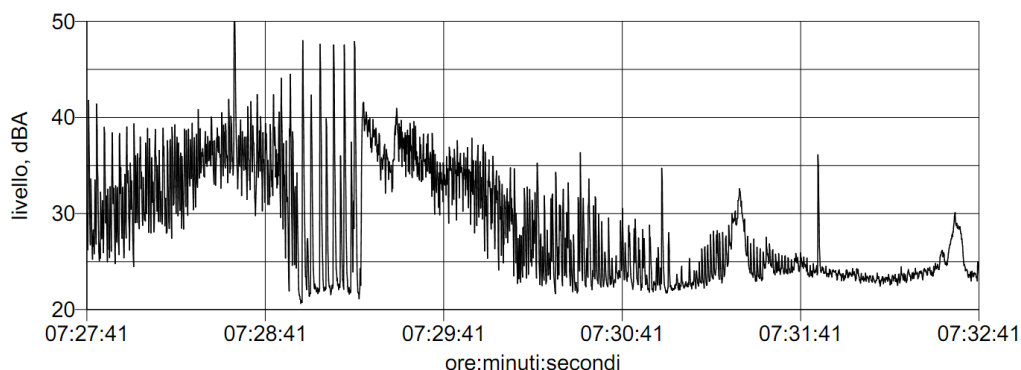


Figure 5: Il ticchettio delle dilatazioni termiche della canna fumaria è di due tipi: nella prima e terza parte della registrazione è come di una scarica di mitragliatrice e nella seconda parte (alle ore 7:28:50 per circa 20 secondi) è come se qualcuno battesse un chiodo nel muro.

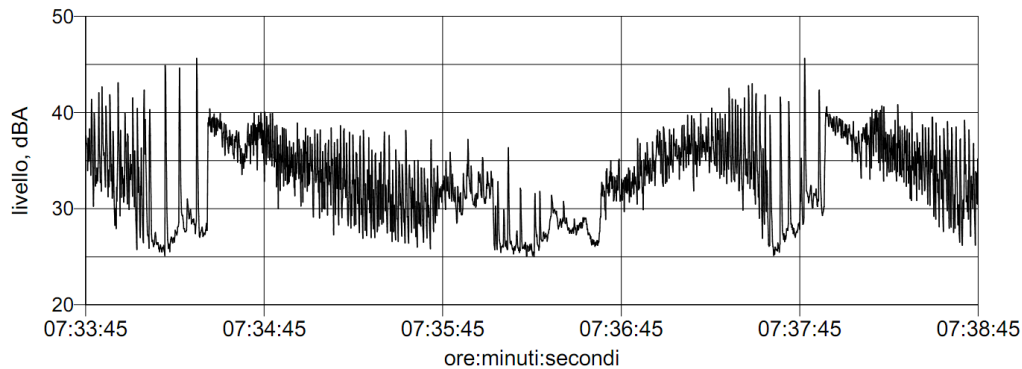


Figura 6: Continuazione della registrazione in figura 5. Le scariche di mitragliatrice si alternano ai colpi di martello.

L'ampiezza e la cadenza del ticchettio non sono regolari, cioè il ciclo della dilatazione impedita non si riproduce sempre uguale e con uguali intervalli di tempo. Questo significa che il fenomeno dinamico è complesso.

11. Il ticchettio delle tubazioni dell'acqua di WC a passo-rapido

Di regola la temperatura dell'acqua dell'acquedotto è sempre minore della temperatura dell'aria all'interno dell'edificio: d'estate perché fa caldo e d'inverno perché vi è il riscaldamento.

Durante il funzionamento di WC a passo-rapido, o subito dopo, può verificarsi il ticchettio dovuto alle contrazioni termiche conseguenti al brusco raffreddamento della tubazione di diramazione al WC stesso dal "montante" dell'acqua.

Il suono è un "toc-toc-toc-..." che può essere prodotto sia nel locale attiguo al bagno sia nei locali dell'appartamento sottostante ed è completamente diverso dal colpo d'ariete alla chiusura del rubinetto del passo-rapido (causato dalla mancanza d'aria nel "barilotto" sul montante dell'acqua).

12. Il ticchettio della lamiera di rame di tetti

La lamiera di rame, eccessivamente vincolata alla struttura di supporto del tetto senza possibilità di scorrimenti per le dilatazioni, può provocare nelle abitazioni del sottotetto il classico ticchettio delle dilatazioni termiche impedito.

In questo caso le dilatazioni e le contrazioni termiche e il conseguente ticchettio dipendono dalle condizioni atmosferiche e, soprattutto, dal riscaldamento prodotto dall'irraggiamento del sole all'alba e il raffreddamento al tramonto. Nelle giornate soleggiate è sufficiente il passaggio di una nuvola davanti al sole: anche la momentanea riduzione dell'irraggiamento solare basta ad innescare il ticchettio.

13. Il ticchettio provocato da altri elementi di edificio

Il ticchettio può avvenire anche nelle tubazioni di distribuzione del gas e nei controsoffitti in cartongesso. Persino un elemento non strutturale ma di comune arredo, come una semplice plafoniera a soffitto con lampade alogene, quando viene accesa, può produrre forte ticchettio dovuto alle dilatazioni dei supporti metallici delle stesse lampade.

In generale il ticchettio nelle abitazioni può prodursi a causa di dilatazioni o contrazioni termiche di qualsiasi elemento strutturale che abbia coefficiente di dilatazione termica diverso da quello della struttura alla quale è vincolato, ovviamente quando le stesse dilatazioni o contrazioni non sono previste nei vincoli della struttura.

14. Bibliografia

- [1] Campolongo G., *Quando arriva il citiù il rumore non c'è più*, in Atti del Convegno del Sindacato Avvocati di Milano e Missione Rumore “L'immissione di rumore nelle abitazioni: rimedi giuridici e pratici”, Palazzo di Giustizia di Milano, 10 aprile 1997, pp. 9-19
- [2] Campolongo G., Formenti F., *Isolamento acustico della centrale termica*, Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2007
- [3] Campolongo G., *Il rumore del vicinato nelle controversie giudiziarie*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2010