

# Migliorare la sicurezza utilizzando gli ultrasuoni per il rilevamento delle PERDITE DI GAS

Il rilevamento e la riparazione di perdite di gas sono estremamente importanti in qualsiasi struttura industriale. La tecnologia a ultrasuoni è uno dei migliori strumenti per rilevare perdite anche molto piccole di gas

## I pericoli posti dalle perdite di gas

I gas industriali sono fondamentali per il funzionamento di molte industrie, ma allo stesso tempo rappresentano dei rischi per la sicurezza, sia per la loro tossicità (monossido di carbonio, per esempio), sia per la loro infiammabilità (gas naturale, idrogeno). Disporre di procedure per rilevare le perdite di questi gas è fondamentale per garantire la sicurezza di un impianto e del suo personale.

Sebbene ci siano molti metodi diversi per rilevare le perdite, come l'uso di rilevatori di gas tracciante o del sapone, la tecnologia a ultrasuoni è uno dei modi più sicuri ed efficienti per trovare tali perdite ed evitare potenziali catastrofi.

## Come funzionano gli ultrasuoni per il rilevamento delle perdite?

La perdita si verifica quando un materiale può passare da un mezzo all'altro. In una perdita di pressione o a vuoto, il fluido (liquido o gas) si sposta attraverso l'orifizio di perdita dal luogo a maggiore pressione a quello a pressione minore. Quando

entra nel luogo a pressione minore, viene prodotto un flusso turbolento. La turbolenza disturba le molecole d'aria producendo rumore bianco, che include componenti sia a bassa che ad alta frequenza. Nella maggior parte degli impianti questo rumore può essere mascherato dai rumori circostanti. La componente udibile, essendo una forma d'onda più grande, può apparire omnidirezionale, il che rende difficile la localizzazione e l'identificazione dell'origine della perdita.

Il componente ultrasonico ha degli attributi che rendono il rilevamento delle perdite molto più semplice. Essendo un segnale debole a onde corte, l'ampiezza diminuisce rapidamente allontanandosi dalla fonte. Inoltre, si tratta di una forma d'onda longitudinale ed è considerata relativamente direzionale. Dal momento che i sensori a ultrasuoni non rilevano le componenti a bassa frequenza, possono localizzare ed identificare una perdita molto efficacemente, anche all'interno di impianti rumorosi.



## Cosa influisce sulla rilevabilità di una perdita?

Ci sono diversi fattori che rendono una perdita rilevabile attraverso gli ultrasuoni.

### 1. Turbolenza

Esistono due tipi di regime di flusso viscoso: turbolento e laminare. Il regime laminare può essere definito come: "Flusso fluido in cui il fluido si sposta senza intoppi o seguendo percorsi regolari. La velocità, la pressione e le altre proprietà del flusso rimangono costanti in ogni punto del fluido".

Il regime turbolento è definito come: "Un flusso di fluido in cui la velocità, a un certo punto, varia in modo irregolare in grandezza e direzione".

Gli ultrasuoni non rileveranno quindi il flusso laminare (ad esempio, quello dei diffusori dell'aria condizionata), ma rileveranno il flusso turbolento. Nella maggior parte dei casi una perdita produrrà un flusso turbolento. Tuttavia, esistono altre variabili che devono essere prese in considerazione per determinare se ci sia abbastanza turbolenza da produrre ultrasuoni "rilevabili" per trovare una perdita.

### 2. Forma dell'orifizio

Indipendentemente dalla dimensione dell'orifizio, è importante ricordare che un orifizio liscio non produrrà altrettanta turbolenza quanto un orifizio irregolare. Un orifizio con bordi multipli può influenzare il flusso del fluido e produrre una maggiore turbolenza, il che viene chiamato "effetto canna di organo". Un'apertura stretta "a fessura", come una perdita del percorso del filo, non produrrà tanta turbolenza quanto una perdita "a foro di spillo".

### 3. Viscosità del fluido

La viscosità di un fluido è la sua resistenza al flusso: una misura dell'attrito interno del fluido. Ad esempio, se confrontiamo la viscosità dell'acqua con quella del vapore, possiamo notare che l'acqua ha una maggiore resistenza



al flusso. I fattori che influenzano il flusso attraverso i punti di perdita sono: la viscosità del fluido, la differenza di pressione che causa il flusso e la lunghezza e la sezione trasversale del percorso della perdita. Ad esempio, a parità di pressione, l'aria si disperderà attraverso un punto di perdita molto più di un fluido come l'acqua o l'olio. Questo è importante da capire nel caso in cui si verifichi una perdita in cui il fluido ha un'alta viscosità, ma non abbastanza pressione per produrre una per-

dità turbolenta. Ad esempio, nel caso di una perdita d'acqua nel sottosuolo, cambiare il fluido in gas può agevolare molto la localizzazione della perdita.

### 4. Scarto di pressione

Lo scarto di pressione è un problema significativo quando si esegue la maggior parte delle prove di perdita. Uno scarto di pressione si crea quando la pressione attraverso una perdita viene cambiata e il flusso cambia in proporzione alle differenze del quadrato della pressione assoluta. Quando si

esegue l'ispezione delle perdite ad ultrasuoni airborne, è importante considerare il flusso viscoso di un certo scarto di pressione che agisce attraverso la perdita.

##### 5. Distanza dalla perdita

Un altro fattore che influenza la rilevabilità di una perdita è la distanza da essa. L'intensità del segnale a ultrasuoni diminuisce all'aumentare della distanza dalla fonte che invia gli ultrasuoni. L'intensità è la forza relativa di un segnale sonoro in un certo punto.

##### Accessibilità della perdita

Essendo un segnale a onde corte ultrasuoni, l'ampiezza dell'emissione a ultrasuoni diminuisce esponenzialmente man mano che il suono si allontana dalla fonte. La distanza di rilevamento è rilevante. Se un ispettore non riesce ad arrivare alla distanza di rilevamento di una perdita, sarà difficile trovarla. È importante che la perdita sia accessibile. A condizione che sia in condizioni di sicurezza, più un ispettore può avvicinarsi alla perdita, maggiori sono le possibilità che riesca ad individuarla e valutarla. Se una perdita è sepolta dietro diverse strutture, avrà la tendenza ad avere effetti sulle varie strutture. Gli ultrasuoni provenienti dalla perdita verranno quindi inviati in altre direzioni, rimbalzando da un oggetto all'altro e quindi confondendo l'ispettore riguardo alla localizzazione della fonte della perdita. In alcuni casi gli ultrasuoni possono colpire del materiale che assorbe le onde sonore. Maggiore è la distanza che la perdita percorre, maggiore è la probabilità che essa si attenui e si indebolisca. Avvicinarsi alla fonte della perdita, rimuovere gli oggetti che interferiscono e usare mezzi ausiliari per accedere alla perdita, come una sonda a contatto per i suoni structure-borne in vani chiusi, un microfono parabolico o sonde flessibili.

Se si verifica una perdita in uno spazio confinato, assicurarsi di seguire tutte le procedure di sicurezza. Queste sono condizioni molto pericolose e qualsiasi errore può essere fatale.



##### Trovare la perdita

Possono essere richiesti moduli specifici, come un microfono parabolico per la scansione da lunga distanza, un modulo a fuoco ravvicinato per la scansione da vicino o sonde flessibili per la scansione in posizioni di difficile accesso.

Il metodo preferito per localizzare una perdita si chiama "da grossolano a fine". Questo metodo è usato per individuare e identificare la posizione delle perdite. Iniziare alla massima sensibilità e fare la scansione muovendo la sonda in tutte le direzioni per localizzare il suono della perdita. Questo verrà avvertito come un "fruscio". Seguire il suono fino al punto di maggiore intensità. Mentre vi muovete, il rumore della perdita potrebbe aumentare, rendendo difficile identificare la direzione della perdita. Ridurre la sensibilità man mano che ci si avvicina alla zona interessata e cercare un segnale di perdita più forte. Eseguire la scansione intorno all'area della perdita presunta. Qualora sia difficile determinare la direzione del suono della perdita, impostare una maggiore sensibilità se il suono è

troppo debole o impostare una minore sensibilità se il suono è troppo forte. È possibile individuare il punto esatto della perdita se si esegue una scansione completa intorno alla zona interessata. Una volta vicini al punto, posizionare la sonda di messa a fuoco in gomma sul modulo di scansione e continuare a muoversi nella direzione della perdita. Per essere sicuri, se possibile premere la punta della sonda sul punto sospetto. Se il suono della perdita continua o aumenta di volume, avete trovato la perdita; se il suono diminuisce, continuate a cercare.

##### Conclusione

Se usati correttamente, gli strumenti a ultrasuoni sono molto potenti per rilevare le perdite e possono contribuire notevolmente al miglioramento della sicurezza. Anche se il rilevamento delle perdite ad ultrasuoni è una pratica molto semplice e diretta, è sempre consigliabile che i professionisti che si occupano di manutenzione ricevano una formazione adeguata, che migliorerà notevolmente il loro uso dello strumento a ultrasuoni. □