

Rivelazione di metalli

**SAFELINE**

Metal Detection



**Comprendere la  
contaminazione da metalli**

Forma dei contaminanti metallici

Effetto orientamento

Migliore efficienza

Maggiore protezione del marchio

**Rivelazione di un maggior numero di contaminanti metallici**

Per una maggiore protezione del marchio

**METTLER TOLEDO**

# Comprendere la contaminazione da metalli



**I metalli rientrano in tre categorie principali: ferrosi, non ferrosi e acciaio inox. La facilità di rivelazione dipende dalla loro permeabilità magnetica (la facilità con cui vengono magnetizzati) e dalla loro conduttività elettrica (vedere figura 1).**

Tipo di metallo	Permeabilità magnetica	Conduttività elettrica	Facilità di rivelazione
Ferroso	Magnetico	Buon conduttore elettrico	Facile da rivelare
Non ferroso (alluminio, ottone, piombo, rame)	Non magnetico	Generalmente buono o eccellente conduttore	Relativamente facile da rivelare
Acciaio inox (vari gradi) ad esempio 304 / 316	Solitamente non magnetico	Solitamente cattivo conduttore	Relativamente difficile da rivelare

Figura 1

La contaminazione ferrosa è magnetica e conduce bene l'elettricità, per cui viene facilmente rivelata. La maggior parte dei rivelatori di metalli è in grado di individuare piccole particelle ferrose.

I metalli non ferrosi quali alluminio, rame e piombo sono non magnetici, ma sono buoni conduttori elettrici, e di norma si individuano piuttosto facilmente.

L'acciaio inox è disponibile in vari gradi, alcuni magnetici e alcuni austenitici (totalmente non magnetici); la loro conduttività varia in funzione del grado.

Nel settore alimentare si impiega prevalentemente acciaio inox di grado 304 e 316. La scarsa sensibilità a questi gradi rappresenta uno dei limiti principali di molti moderni rivelatori di metalli, in particolare di quelli che non funzionano ad alta frequenza. Se i prodotti sono umidi e conduttori, la rivelazione dell'acciaio inox diventa ancora più problematica.

Il rapporto di sensibilità tra metalli ferrosi e acciaio inox, nei gradi più difficili da rivelare, rappresenta un buon metro di misura per valutare le capacità

globali di un rivelatore di metalli. Questo rapporto può variare da un buon 1:1,5 fino a uno scarso 1:2,5 ed influisce notevolmente sulla capacità del rivelatore di individuare contaminanti come sfridi, schegge metalliche e filamenti di filtri o griglie metalliche, che presentano un fenomeno noto come effetto orientamento.

### Forma dei frammenti metallici

Per determinare le capacità di un rivelatore, solitamente si impiegano sfere metalliche. Questo avviene per due ragioni.

- Le sfere sono reperibili in numerosi metalli e diametri diversi
- Una sfera ha sempre la stessa forma, a prescindere dalla posizione in cui si presenta al rivelatore, ovvero non presenta l'effetto orientamento.

La sensibilità di un rivelatore si definisce solitamente come il diametro di una sfera di un metallo specifico, rivelabile solo al centro dell'apertura.

### Effetto orientamento

Questo effetto si nota su tutti i campioni non sferici come fili, schegge metalliche e sfridi, ma è più evidente su fili e spilli. Se il diametro del filo è maggiore della sensibilità sferica del rivelatore, l'effetto orientamento passa inosservato e lo strumento individua anche i frammenti molto piccoli.

Se invece il diametro del filo è inferiore alla sensibilità sferica, la facilità di rivelazione dipende dalla lunghezza e dall'orientamento del frammento mentre attraversa il rivelatore.

La figura 2 mostra che la posizione più sfavorevole per individuare un filo ferroso si ha quando il frammento è orientato a 90° rispetto alla direzione di flusso, mentre quella più favorevole si ha quando il frammento è allineato al nastro trasportatore e alla direzione di scorrimento. I fili non ferrosi e in acciaio inox si comportano esattamente al contrario. Se la presenza di questo tipo di contaminanti è probabile, occorre accertare che il rivelatore in uso sia in grado di individuarli.

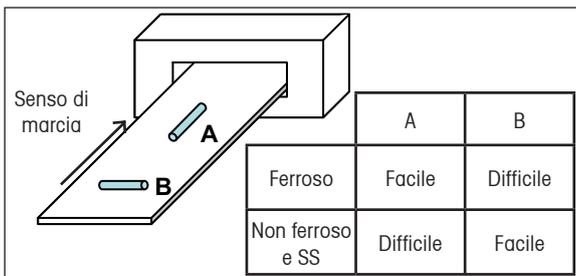


Figura 2

### Prestazioni ottimali

Il modo più semplice ed efficace di superare l'effetto orientamento consiste nell'azionare il rivelatore di metalli al massimo livello di sensibilità che può raggiungere. Se, ad esempio, il rivelatore è configurato per rivelare un cuscinetto a sfere di 1,5 mm di diametro, solo i fili con diametro inferiore a 1,5 mm presenteranno un effetto orientamento. Aumentando la sensibilità a 1,0 mm, solo i fili con diametro inferiore a 1,0 mm presenteranno l'effetto orientamento, con la possibilità di non essere individuati.

Chiaramente, per ridurre al minimo l'effetto orientamento, è preferibile azionare il sistema al livello di sensibilità più elevato ed affidabile. Pertanto, occorre considerare con attenzione: la migliore

posizione di installazione del rivelatore, la frequenza dello strumento e la dimensione dell'apertura da usare.

### Vincere l'effetto orientamento

Una possibile soluzione per vincere l'effetto orientamento consiste nell'usare un sistema di rivelazione a due o tre rivelatori, come quello illustrato in figura 3.

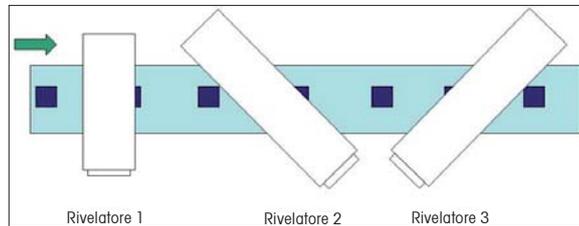


Figura 3

Se si utilizzano rivelatori di metalli con angolazioni differenti rispetto al trasportatore per ispezionare i prodotti, si determina un cambiamento di posizione del contaminante rispetto al rivelatore stesso. Di conseguenza, il contaminante non attraversa l'intero sistema mantenendo sempre l'orientamento più sfavorevole e le possibilità di individuarlo aumentano in modo significativo.

È fondamentale, quando si impiegano sistemi di 2 o 3 rivelatori, che la sensibilità sferica di esercizio non risulti penalizzata rispetto a un sistema a una sola rivelatore. Riducendo la sensibilità sferica standard si annullerebbero i vantaggi ottenuti dai rivelatori metallici angolati, finendo per ridurre i livelli di rivelazione, anziché aumentarli.

### Maggiore protezione del marchio e produttività

Uno dei maggiori costi sostenuti dalle aziende alimentari è legato ai tempi di fermo macchina di attrezzature di vitale importanza, quali quelle di lavorazione e confezionamento. I rivelatori di metallo rientrano di frequente in questa categoria fondamentale e nelle analisi dei rischi dei programmi HACCP sono spesso indicati come punti critici di controllo (CCP). L'impiego di sistemi a rivelatore multiplo aumenta la quantità di metallo rivelato, migliorando la protezione del marchio e assicurando praticamente una produttività del 100%, perché l'eventualità che uno o più rivelatori presentino problemi tecnici contemporaneamente (fermando la linea) è statisticamente improbabile.



**Metal Detector con tecnologia Profile confrontati con Metal detector con tecnologia convenzionale.**

Tipo di contaminante e dimensione	Tipo di rivelatore e sensibilità sferica (metalli ferrosi)		
	Convenzionale Tecnologia <b>1,0 mm</b> di diametro sfera di metallo ferroso	SAFELINE Profile Tecnologia <b>1,0 mm</b> di diametro sfera di metallo ferroso	SAFELINE Profile Tecnologia <b>0,8 mm</b> di diametro sfera di metallo ferroso
<b>0,8 mm sferici metallo ferroso</b> •	 <b>No</b>	 <b>No</b>	 <b>Sì</b>
<b>1,0 mm sferici metallo ferroso</b> •	 <b>Sì</b>	 <b>Sì</b>	 <b>Sì</b>
<b>Filo di acciaio inox Aisi 316 diam. 0,5 mm lunghezza 50 mm</b> 	 <b>Sì</b>	 <b>Sì</b>	 <b>Sì</b>
<b>Filo di acciaio inox Aisi 316 diam. 0,5 mm lunghezza 25 mm</b> 	 <b>No</b>	 <b>Sì</b>	 <b>Sì</b>
<b>Filo di acciaio inox Aisi 316 diam. 0,5 mm lunghezza 10 mm</b> 	 <b>No</b>	 <b>No</b>	 <b>Sì</b>

[www.mt.com/metalDetection](http://www.mt.com/metalDetection)

**Mettler-Toledo S.p.A.**

Divisione Ispezione Prodotti  
Via Vialba, 42  
20026 Novate Milanese  
Milano - Italia

Tel: +39(0)2 33 33 21  
Fax: +39(0)2 356 29 73  
Email: [customercare.italia@mt.com](mailto:customercare.italia@mt.com)

Soggetto a modifiche tecniche  
© 2009 Mettler-Toledo Safeline Ltd.  
Stampato nel Regno Unito  
SLMD-BRO-IT-ImproveSens-0409