

**Leader nelle applicazioni di controllo dell'elettricità
statica nelle aree pericolose**

Applicazione in primo piano



**Richiesta
in linea >**



Controllo del rischio di innesco causato da elettricità statica nelle attività relative a prodotti intermedi e speciali nell'industria chimica

Lo scopo di questo articolo è aiutare ingegneri, operations manager e professionisti della sicurezza a comprendere le cause di fondo dell'elettricità statica e perché questa può rappresentare una potenziale fonte di innesco nelle attività quotidiane. L'articolo fornisce inoltre una panoramica generale della legislazione e degli orientamenti dell'industria relativi all'elettricità statica e delinea i metodi pratici per la sua gestione.

Da decenni viene prestata particolare attenzione alla sicurezza nell'industria dei prodotti chimici intermedi e speciali. La gestione e la mitigazione del rischio della fonte di innesco sono da sempre una delle principali responsabilità dei professionisti della sicurezza, degli operations manager e degli ingegneri.

Elettricità statica come fonte di innesco

L'elettricità statica è solo una delle numerose fonti di innesco regolarmente identificate come responsabili dell'innesco di atmosfere combustibili (gas e/o polvere) e diverse operazioni all'interno dei siti possono causare la generazione di elettricità statica. Se l'operazione comporta [riempimento](#), erogazione di sostanze infiammabili o [trasporto/versamento](#) di polveri in recipienti, l'elettricità statica può essere generata semplicemente attraverso il movimento del materiale durante la lavorazione o la movimentazione.

Poiché è noto da tempo che l'elettricità statica rappresenta una fonte di innesco nelle operazioni in aree pericolose, ciò viene evidenziato dalla legislazione.

Nell'Allegato II della direttiva ATEX 2014/34/UE si afferma quanto segue:

Sezione 1.3.2 Pericoli derivanti dall'elettricità statica

- Le cariche elettrostatiche che possono causare scariche pericolose devono essere evitate mediante misure appropriate.

Nell'adempimento degli obblighi di cui agli articoli 6 e 9 della Direttiva 89/391/CEE, il datore di lavoro deve valutare i rischi specifici derivanti dalle atmosfere esplosive, tenendo conto almeno:

- della probabilità che si vengano a creare atmosfere esplosive e della loro persistenza,
- della probabilità che siano presenti fonti di innesco, tra cui le scariche elettrostatiche, e che queste diventino attive ed efficaci,
- degli impianti, delle sostanze utilizzate, dei processi e delle loro possibili interazioni,
- della gravità degli effetti previsti.

I rischi di esplosione devono essere valutati globalmente.

Come affrontare l'elettricità statica

Sebbene sia facile capire perché l'elettricità statica possa essere percepita come un argomento misterioso da affrontare, i principi in base ai quali l'elettricità statica può presentare un rischio di fonte di innesco sono relativamente semplici. Un denominatore comune è l'interazione di materiali elettricamente isolanti (materiali che hanno una bassa conduttività, ad esempio il toluene) con materiali elettricamente conduttivi (ad esempio apparecchiature di impianti in metallo).

Quando un materiale isolante come il toluene entra in contatto con le apparecchiature di impianti in metallo, sia che fluisca in tubazioni, attraverso un filtro, o sia depositato in un fusto, attrae elettroni dalla superficie metallica dell'apparecchiatura con cui si trova in contatto dinamico.

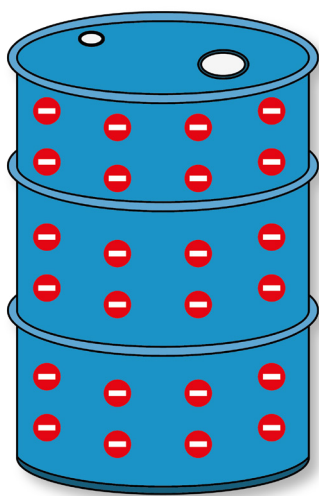
Il risultato di questa interazione è che il toluene accumula rapidamente una carica elettrica negativa, in quanto attrae elettroni caricati negativamente dal metallo conduttore, mentre l'apparecchiatura metallica accumula in breve una carica elettrica positiva.

Il problema di questa situazione, se non si interviene, è che la tensione di entrambi i materiali aumenterà rapidamente se questi sono "isolati" dalla terra.

Liquidi che accumulano elettricità statica	Polveri che accumulano elettricità statica
Benzene	PTFE
Gasolio	Polietilene
Benzina	PMMA
Grezzo leggero	Legno
Condensati di grezzo / gas	Poliuretano
Carburante per aviazione	PVC
Cherosene	Pyrex
Toluene	Neoprene
Xilene	Nylon
Esano	Polipropilene
Eptano	Polistirene

Tabella 1- Esempi di materiali che accumulano elettricità statica

Qualsiasi oggetto isolato dalla terra può essere descritto come in possesso di una "capacità elettrica" che è indicata con il simbolo "C" ed è misurata in Farad. Se prendiamo l'esempio del toluene che accumula una carica negativa continua mentre fluisce attraverso il sistema di tubazioni metalliche e si deposita in un oggetto come un fusto metallico, che, in questo esempio, è isolato dalla terra, quest'ultimo accumulerà una carica negativa sulla sua superficie esterna. Il motivo è che la tensione negativa del toluene spinge gli elettroni nel fusto verso la sua superficie esterna. Ciò è causato dal principio empirico che le cariche uguali si respingono e quelle opposte si attraggono.



Cariche elettriche negative distribuite sulla superficie esterna

Il problema di questo scenario è che la tensione del fusto aumenterà in base alla quantità di carica negativa che risiede sulla sua superficie esterna in relazione al suo valore di capacità.

Maggiore è la carica, maggiore è la tensione. Questo scenario può essere spiegato meglio con la formula:

$$V = \frac{Q}{C}$$

Dove:

V = tensione dell'oggetto caricato (Volt)

Q = quantità totale di carica sull'oggetto (Coulomb)

C = capacità dell'oggetto caricato (Farad)

(Fonte: NFPA 77: 6.3.1)

Man mano che si deposita carica sull'oggetto isolato si verifica un aumento costante della tensione. Nel nostro esempio, questa è la superficie esterna del fusto quando viene riempito di toluene. Via via che la tensione aumenta rapidamente e l'intensità del campo elettrico intorno alla superficie del fusto passa a 3000 volt per millimetro (la tensione di rottura dell'aria in condizioni ambientali), esiste il rischio reale che una scintilla elettrostatica venga scaricata dalla superficie del fusto nell'atmosfera potenzialmente combustibile. Per innescare la combustione dell'atmosfera, supponendo che si trovi nel relativo campo di infiammabilità, l'energia della scintilla risultante deve superare l'energia di innesco minima (MIE) dell'atmosfera infiammabile circostante.

L'energia potenziale di una scarica elettrostatica di scintille può essere illustrata nella formula:

$$W = 0.5CV^2$$

Dove:

W = energia della scintilla (joule)

C = capacità dell'oggetto isolato (farad)

V = tensione dell'oggetto isolato (volt)

(Fonte: NFPA 77: 6.9.1)

Supponendo che la tensione dell'oggetto abbia superato la tensione di rottura dell'atmosfera circostante e sia caricato ad una tensione di, ad esempio, 10.000 volt, nel momento in cui si verifica una scarica di scintille verso un altro oggetto molto vicino al fusto, l'energia potenziale della scintilla risultante sarebbe di circa 2,5 mJ. Questo presuppone che il fusto abbia una capacità minima di 50 pF come indicato in Tabella 2.

Valori di capacità per conduttori tipici

Oggetto	Capacità pF ^a
Piccoli oggetti in metallo (paletta, ugello di tubi flessibili)	da 10 a 20
Piccoli contenitori (secchio, fusto da 50 l)	da 10 a 100
Contenitori di medie dimensioni (da 250 l a 500 l)	da 50 a 300
Elementi fondamentali di un impianto (recipienti di reazione) circondati da una struttura messa a terra	da 100 a 1 000
Corpo umano	da 100 a 200
^a -12 1 pF = 1 x 10 ⁻¹² F	

Tabella 2 - Capacità di oggetti utilizzati normalmente nella movimentazione e nello stoccaggio di prodotti pericolosi. (Fonte: IEC TS 60079-32-1 "Explosive atmospheres, Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance" - Table A.2)

Se si ipotizza che la miscela infiammabile che circonda il fusto sia costituita da un vapore di toluene-aria, l'energia di innesco minima sarebbe nell'ordine di 0,24 mJ (fonte: NFPA 77 "Recommended Practice on Static Electricity" (2019 - Table B.1)), quindi l'energia risultante dalla scintilla sarebbe in grado di innescare la combustione del vapore. La generazione di carica non è limitata solo ai liquidi. Le operazioni di lavorazione delle polveri possono produrre tassi di carica elettrostatica ben superiori ai liquidi e ai gas.

Processi in grado di generare elettricità statica

Nel settore delle sostanze chimiche intermedie e speciali esistono molti processi che possono portare alla generazione di elettricità statica come sottoprodotto naturale del processo in questione. Tali esempi includono, ma non sono limitati a:

- Trasferimento di materiale sfuso all'interno o all'esterno di autocisterne e vagoni ferroviari.
- IBC e fusti che vengono riempiti, svuotati o utilizzati come recipienti di miscelazione.
- Trasferimento di liquidi e polveri tramite tubi flessibili.
- Riempimento o svuotamento di recipienti e FIBC con polveri.
- Anche le persone, se indossano calzature isolanti o camminano su superfici isolanti, possono accumulare notevoli tensioni sul corpo senza nemmeno accorgersene.

Accumulo di carica su polveri

Uso	Densità di carica di massa (μC kg ⁻¹)
Rivestimento a polvere triboelettrico	da 10.000 to 1,000
Trasporto pneumatico	da 1,000 to 0.1
Micronizzazione	da 100 to 0.1
Macinatura	da 1 to 0.1
Alimentazione a coclea	da 1 to 0.01
Versamento	da 1 to 0.001
Setacciamento	da 0.001 to 0.000 01

Tabella 3 - Accumulo di carica su polveri tramite diverse tecniche di lavorazione e quantità di carica tipicamente trasportata per chilogrammo di polvere. (Fonte: IEC TS 60079-32-1 "Explosive atmospheres, Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance" - Table A.1).

Tuttavia, la maggior parte di queste situazioni può essere gestita garantendo che gli oggetti a rischio di accumulo di carica statica non siano isolati dalla terra. Poiché impianti fissi come grandi serbatoi e recipienti di stoccaggio devono essere messi a terra attraverso la struttura della pianta, il rischio di scariche di scintille elettrostatiche è più pronunciato per oggetti mobili quali ad esempio autocisterne e persone. La Tabella 4 evidenzia alcune delle fonti di isolamento elettrico sulle apparecchiature mobili. Se gli oggetti sono collegati a terra, lo squilibrio di carica sull'oggetto viene neutralizzato, il che riduce il rischio di scintille statiche aventi energia sufficiente a innescare atmosfere potenzialmente combustibili.

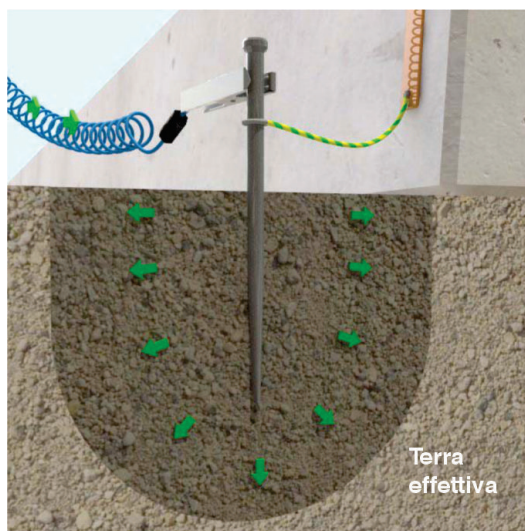
Messa a terra e collegamento equipotenziale

La messa a terra di apparecchiature potenzialmente isolate deve essere considerata una funzione di sicurezza obbligatoria in qualsiasi processo e area in cui vengano movimentati e trattati prodotti combustibili. È il modo più pratico ed efficace per mitigare l'accumulo di elettricità statica sulle apparecchiature (e sulle persone). Tuttavia, il fatto che gli oggetti siano a contatto con la terra non significa che risultino messi a terra. Ad esempio, appoggiare un fusto sul cemento o utilizzare catene di trasporto su autocisterne non fornisce un mezzo efficace e affidabile per prevenire l'accumulo di cariche statiche.

Oggetti	Cosa causa capacità?
Fusti portatili	Rivestimenti protettivi, depositi di prodotto, ruggine
Autocisterne	Pneumatici in gomma
Tubi	Tenute in gomma e in plastica, cuscinetti anti-vibrazione e guarnizioni
Carri cisterna	Grasso, cuscinetti antivibrazione per l'isolamento delle cisterne dai binari. Binari isolati dalla torre di caricamento
Persone	Suole di calzature
Palette	Guanti di gomma
Tubi flessibili	Spirali interne e connettori di collegamento equipotenziale rotti
FIBC	Tessuto non conduttivo/fibre dissipative statiche danneggiate

Tabella 4 - Esempi dei motivi per cui le apparecchiature di processo e le persone possono essere isolate dalla terra

Cosa significa allora “messa a terra”? In effetti, se è possibile collegare la nostra apparecchiatura potenzialmente isolata a una “terra effettiva” verificata, ovvero un collegamento misurato e verificato alla massa generale della terra inferiore a 10 Ohm, in conformità con una norma come EN 62305 per la messa a terra dei sistemi di protezione contro i fulmini, possiamo avere ragionevole certezza che il collegamento a reti di terra installate, come il sistema locale di protezione contro i fulmini e di messa a terra elettrica, consentirà alle cariche statiche di dissiparsi in modo sicuro dalle apparecchiature di processo. La rete bus-bar collegata alle barre di terra (rete di terra installata) può fornire un mezzo per mettere a terra le nostre apparecchiature di processo.



Il collegamento equipotenziale è diverso dalla messa a terra in quanto garantisce che due oggetti collegati equipotenzialmente fra di loro, a rischio di accumulo di carica statica, si trovino allo stesso livello di potenziale elettrico. Tuttavia, ciò non significa che siano privi di carica, ovvero risultino al potenziale di terra (0 volt). Il collegamento equipotenziale garantisce che non esista il rischio di scarica di scintille statiche tra oggetti collegati equipotenzialmente. Non significa che non siano in grado di scaricare scintille su oggetti aventi un potenziale elettrico inferiore.

Per gli oggetti metallici mobili, questo estratto da IEC TS 60079-32-1 “Explosive atmospheres, Electrostatic hazards, guidance” raccomanda quanto segue:

Sezione 13.4 “Implementazione e monitoraggio di sistemi di messa a terra”:

13.4.1 Progettazione

Il collegamento equipotenziale o i collegamenti di messa a terra permanenti devono essere realizzati in modo da fornire una bassa resistenza per l'intero periodo di utilizzo, ad esempio mediante brasatura o saldatura. I collegamenti temporanei possono essere realizzati con bulloni, pinze di messa a terra a pressione o altre pinze speciali. Le pinze a pressione devono esercitare una pressione sufficiente per penetrare in qualsiasi rivestimento protettivo, ruggine o materiale versato per assicurare il contatto con il metallo con una resistenza di interfaccia inferiore a 10 Ω.

Una resistenza di 10 Ohm o inferiore si riferisce alla resistenza tra l'oggetto che richiede la protezione di messa a terra statica e la rete di messa a terra locale. Qualsiasi resistenza superiore a questo valore indicherebbe collegamenti allentati o corrosione (vedere rif. NFPA 77 sotto), il che potrebbe limitare la dissipazione di cariche elettrostatiche dall'apparecchiatura sottoposta a elettrificazione. La sfida, tuttavia, consiste nel garantire l'implementazione di un mezzo coerente e affidabile per connettersi a queste reti, soprattutto perché la maggior parte delle apparecchiature che stiamo considerando è portatile e non avrà una connessione permanente alla rete locale di terra del sito.

Sezione 7.4.1.3.1 di NFPA 77, "Recommended Practice on Static Electricity", (2019)

Qualora il sistema di collegamento equipotenziale/di messa a terra sia interamente in metallo, la resistenza nei percorsi di messa a terra continui è in genere inferiore a 10 Ohm. Tali sistemi comprendono anche quelli dotati di più componenti. Una resistenza maggiore di solito indica che il percorso in metallo non è continuo, in genere a causa di collegamenti allentati o corrosione. Un sistema di messa a terra permanente o fisso idoneo per i circuiti elettrici o la protezione contro i fulmini è più che sufficiente per la messa a terra dell'elettricità statica.

Implementazione pratica di soluzioni di messa a terra

L'implementazione di un metodo coerente e ripetibile di messa a terra delle apparecchiature mobili deve tener conto delle caratteristiche del processo, di chi siano i responsabili dell'esecuzione quotidiana della funzione di sicurezza di messa a terra e collegamento equipotenziale e di altri fattori quali le condizioni ambientali e la classificazione dell'area pericolosa.

Qualunque sia il metodo adottato, è fondamentale garantire che il/i responsabile/i dell'esecuzione della funzione di sicurezza di messa a terra delle apparecchiature comprenda/comprendano l'importanza di farlo e che l'attività stessa di messa a terra non risulti troppo complessa. Esistono molti casi di siti con buone pratiche di messa a terra che hanno avuto problemi a causa di una dimenticanza da parte di un operatore o del mancato rilevamento di un piccolo difetto nel processo.

Pinze di messa a terra per impieghi industriali

Le pinze di messa a terra sono il mezzo più "tradizionale" per collegare apparecchiature mobili a punti di messa a terra verificati. Tuttavia, coloro che hanno il compito di determinare le specifiche delle apparecchiature devono essere consapevoli della differenza tra pinze come morsetti a coccodrillo e pinze di messa a terra statiche progettate per l'uso ripetuto in ambienti industriali difficili.

Pinze quali i morsetti a coccodrillo sono progettate per essere fissate su superfici pulite come i terminali di una batteria. Non sono progettate per penetrare rivestimenti protettivi di tipo industriale o depositi di prodotto su apparecchiature che altrimenti non consentirebbero il passaggio di cariche statiche attraverso di esse. Quindi,

anche se la pinza può essere fissata all'oggetto, questo non significa che la messa a terra venga effettivamente realizzata.

Le pinze che combinano una forte pressione della molla con denti affilati e robusti hanno una maggiore probabilità di penetrare le superfici che altrimenti impedirebbero un collegamento elettrico e meccanico affidabile all'apparecchiatura sottoposta a elettrificazione da carica elettrostatica.



Pinze di messa a terra omologate FM con denti affilati e robusti è più probabile che penetrino nei rivestimenti, permettendo di ottenere una messa a terra efficace dell'apparecchiatura, rispetto ai morsetti e alle pinze standard.

Le pinze contrassegnate con il marchio di omologazione FM devono superare una serie di test funzionali che dimostrino la presenza di caratteristiche funzionali chiave per il corretto funzionamento. Questi test includono:

- Prova di pressione pinza
- Prova di resistenza allo strappo
- Prova di continuità elettrica (inferiore a 1 Ohm)
- Prova di collegamento della pinza in risposta a vibrazioni a diverse frequenze

Sebbene l'uso di una pinza di messa a terra standard non dimostri un collegamento a bassa resistenza all'attrezzatura per l'operatore, la scelta di una pinza di messa a terra che combini l'omologazione FM con una serie di denti affilati in grado di penetrare strati che altrimenti impedirebbero il trasferimento di carica statica migliorerà la probabilità di collegamenti a terra ripetibili e affidabili per le apparecchiature dell'impianto.

Verifica di un collegamento a terra positivo

La combinazione di pinze di messa a terra certificate con un [sistema di monitoraggio della terra](#) aggiunge il vantaggio di confermare agli operatori che sia stato ottenuto un collegamento a 10 Ohm o meno alle apparecchiature dell'impianto che richiedono una protezione di messa a terra statica dopo aver collegato la pinza di messa a terra.

In questo modo si eliminano le "congetture" riguardo alla messa a terra o meno dell'apparecchiatura. Una volta che il sistema ha verificato un collegamento di 10 Ohm o inferiore, un indicatore quale un LED verde a impulsi consente all'operatore di sapere che può procedere con l'operazione (ad esempio, un'operazione di riempimento o miscelazione).

Il vantaggio dell'utilizzo del LED verde a impulsi è che consente alle persone nell'area di sapere che il sistema sta monitorando continuamente lo stato e l'efficacia del circuito di massa e che il LED si spegne se la resistenza supera i 10 Ohm, oppure il collegamento della pinza all'apparecchiatura viene compromesso in qualsiasi modo. In questo modo il personale saprà che il processo va fermato o, se non è possibile farlo, che non bisogna avvicinarsi all'apparecchiatura fino a quando non sarà stato lasciato passare un periodo di tempo adeguato per la riduzione della carica al termine del processo.

L'uso di un sistema di monitoraggio del circuito di terra con indicatore ha il vantaggio aggiuntivo di diventare un passo fondamentale nelle procedure operative standard (SOP) dell'operatore, in modo che, se non si ottiene la luce verde, il processo non venga avviato. Inoltre, migliora la capacità del sito di dimostrare la conformità alle raccomandazioni delle norme IEC TS 60079-32-1 e NFPA 77, assicurando che il processo non venga avviato a meno che non sia stata ottenuta un collegamento verificato di 10 Ohm o inferiore.

Verifica della messa a terra con interblocchi

Se il processo che causa la generazione di carica è automatizzato, un'opzione alternativa consiste nel prevedere un [sistema di messa a terra](#) che non solo verifichi e indichi una resistenza di collegamento a terra di 10 Ohm o inferiore, ma, tramite i suoi contatti a potenziale zero, controlli il processo (ad esempio un'operazione di carico di un'autocisterna). Se il sistema di messa a terra non rileva un collegamento a 10 Ohm o inferiore, non consente l'avvio del processo. È opportuno ricordare che, qualora il sistema di messa a terra sia interbloccato con dispositivi per controllare il flusso/movimento del materiale, anche se il dispositivo che genera il movimento del materiale (ad es. la pompa) si arresta (ad esempio, a causa della rimozione accidentale della pinza durante il trasferimento), potrebbe trascorrere del tempo prima che il flusso o il movimento del materiale si fermi completamente. È responsabilità del cliente determinare quali misure vadano adottate per gestire gli scenari in cui la carica statica potrebbe essere ancora presente. Allo stesso modo, se il collegamento del morsetto o il circuito di messa a terra dovesse essere compromesso durante il processo, il sistema di messa a terra rileverà automaticamente questa situazione e interromperà il processo, arrestando così l'ulteriore generazione e accumulo di elettricità statica sull'apparecchiatura di processo.

Il vantaggio di questo tipo di sistema è che applica realmente le procedure operative standard (SOP) di messa a terra dell'oggetto prima dell'inizio del processo.

Anche in questo caso, è necessario tenere presente che la persona incaricata di garantire la funzione di sicurezza di messa a terra dell'apparecchiatura deve poter operare in modo semplice e ripetibile. Il modo più efficace per ottenere l'accettazione e l'impegno da parte dell'operatore consiste nell'assicurare che l'indicazione visiva e la modalità di funzionamento siano le più semplici possibili. Una semplice indicazione in rosso "NO-GO" e verde "GOOD-TO-GO" è un concetto semplice ma efficace con cui le persone possono interagire. Questo, insieme a una semplice azione di collegamento della pinza di messa a terra all'oggetto che richiede la messa a terra, senza alcuna necessità aggiuntiva di interfacciarsi con interruttori e indicatori, semplifica la procedura.

Newson Gale

Newson Gale da oltre 30 anni fornisce soluzioni di messa a terra elettrostatica e di collegamento equipotenziale alle industrie di processo pericolose. Abbiamo sviluppato un'ampia gamma di soluzioni, molte delle quali hanno rappresentato una novità nel settore, per un'ampia gamma di processi industriali, installazioni e preferenze dell'utente finale. Il nostro hardware è progettato per supportare la clientela nel dimostrare la propria conformità a direttive del settore come IEC TS 60079-32-1 e NFPA 77 e possiede i certificati necessari e più aggiornati di omologazione ATEX, IECEx e per le aree pericolose del Nord America.

Qualunque sia la vostra preferenza di comunicazione (e-mail, videoconferenza, chat online o telefono), il nostro team globale di tecnici di vendita sarà lieto di esaminare insieme a voi i processi della vostra azienda e delineare la gamma di soluzioni di messa a terra e di collegamento equipotenziale che soddisfino le vostre esigenze.

In caso di domande relative agli argomenti trattati in questo articolo, contattare [Newson Gale](https://www.newson-gale.com).



Avviso di copyright

Il sito e il suo contenuto sono copyright di Newson Gale Ltd © 2020. Tutti i diritti riservati.

È vietata qualsiasi ridistribuzione o riproduzione parziale o totale dei contenuti in qualsiasi forma, ad eccezione di quanto segue:

- l'utente può stampare o scaricare su un disco rigido locale estratti esclusivamente per uso personale e non commerciale
- l'utente può copiare il contenuto e inviarlo a singole terze parti per uso personale, ma solo se riconosce il sito web come fonte del materiale

L'utente non può, salvo espressa autorizzazione scritta, distribuire o sfruttare commercialmente il contenuto. L'utente non può trasmetterlo o memorizzarlo in qualsiasi altro sito Web o altra forma di sistema elettronico di archiviazione.

Diritto di modifica

Questo documento fornisce solo informazioni generali e può essere soggetto a modifiche in qualsiasi momento senza preavviso. Tutte le informazioni, le dichiarazioni, i link o altri messaggi possono essere modificati da Newson Gale in qualsiasi momento senza preavviso o spiegazione.

Newson Gale non è obbligata a rimuovere eventuali informazioni obsolete dal suo contenuto o a contrassegnarle espressamente come obsolete. L'utente è pregato di consultare dei professionisti, se necessario, per quanto riguarda la valutazione di qualsiasi contenuto.

Esclusione di responsabilità

Le informazioni fornite in questa Applicazione in primo piano sono fornite da Newson Gale senza alcuna dichiarazione o garanzia, espressa o implicita, riguardo alla loro accuratezza o completezza. È esclusa la responsabilità di Newson Gale per qualsiasi spesa, perdita o azione sostenuta dal destinatario a seguito dell'utilizzo di questa Applicazione in primo piano.

Leader nelle applicazioni di controllo dell'elettricità statica nelle aree pericolose



8/8

United Kingdom
Newson Gale Ltd
Omega House
Private Road 8
Colwick, Nottingham
NG4 2JX, UK
+44 (0)115 940 7500
groundit@newson-gale.co.uk

United States
IEP Technologies LLC
417-1 South Street
Marlborough, MA 01752
USA
+1 732 961 7610
groundit@newson-gale.com

Deutschland
IEP Technologies GmbH
Kaiserswerther Str. 85C
40878 Ratingen
Germany
+49 (0)2102 58890
erdung@newson-gale.de