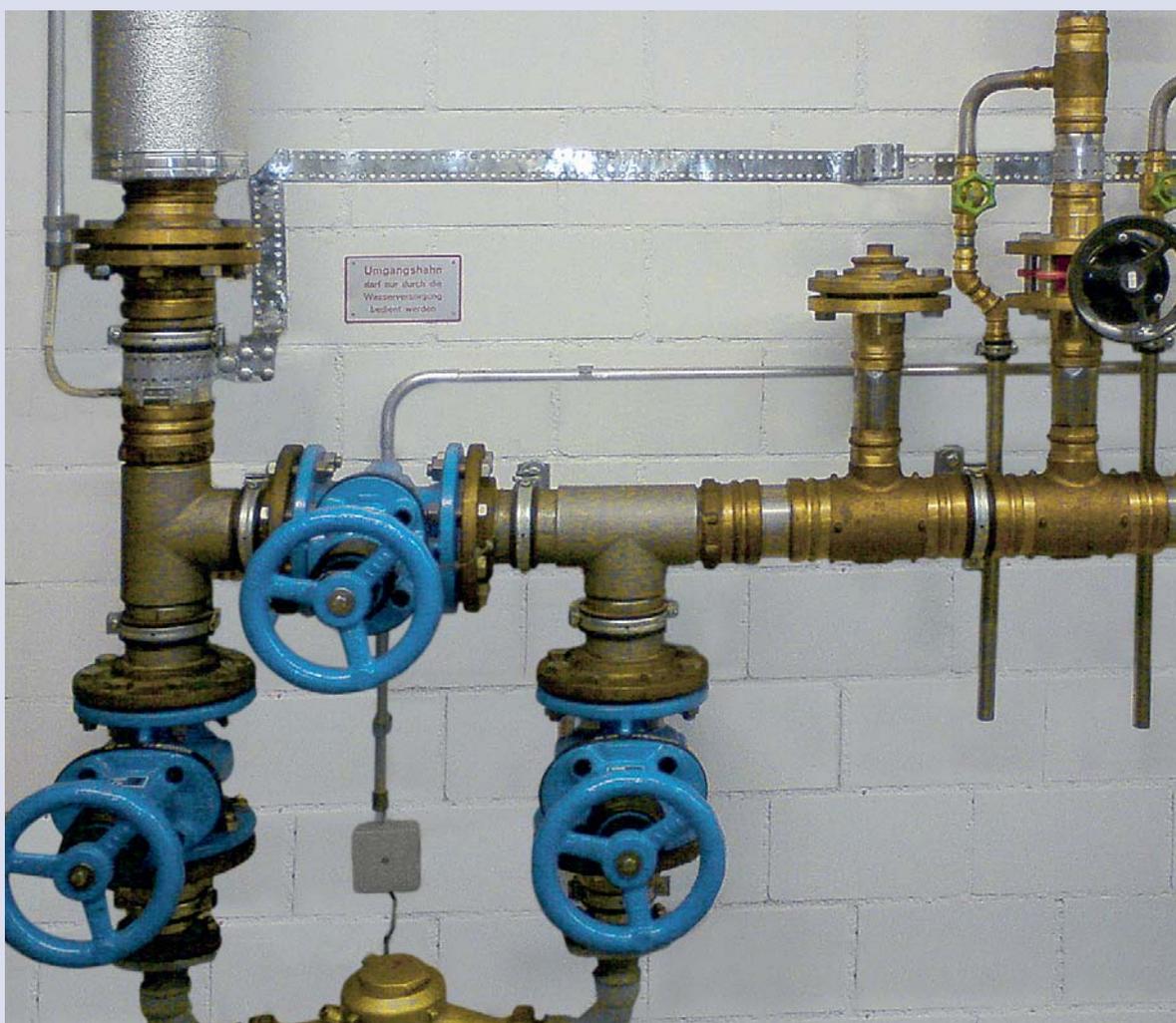


W 10 015 | Edizione febbraio 2011

INFORMAZIONE

Nota tecnica

Separazione galvanica tra condotte dell'acqua e messa a terra

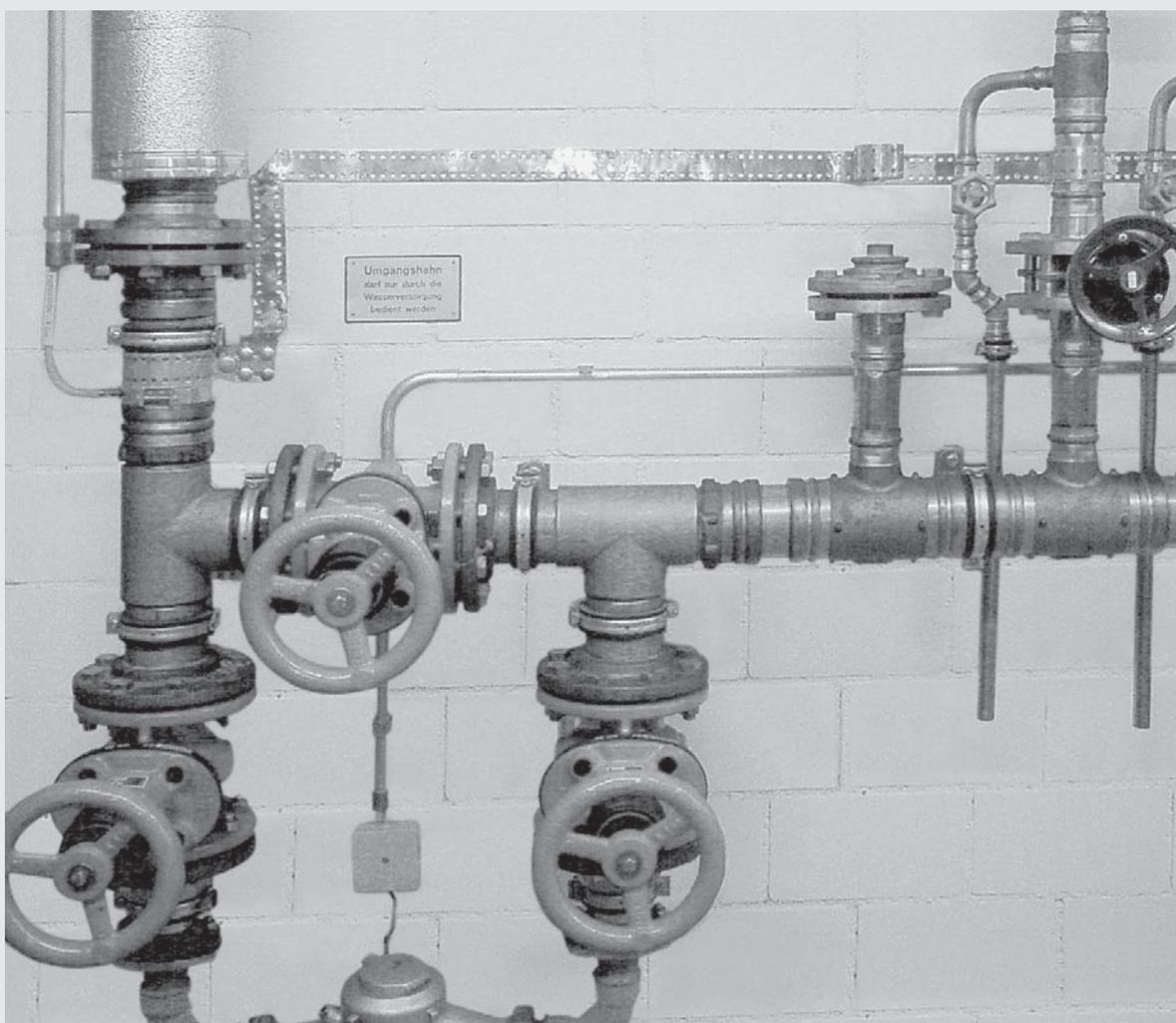


W 10 015 | Edizione febbraio 2011

INFORMAZIONE

Nota tecnica

Separazione galvanica tra condotte dell'acqua e messa a terra



Copyright by SSIGA, Zürich - Riproduzione vietata
Stampa: Zofinger Tagblatt AG
Tiratura 01/2011: 300 Esemplari

Aggiornamento dicembre 2011

In vendita presso l'amministrazione della SSIGA
(support@svgw.ch)

SOMMARIO

	pagina	
1	Introduzione	3
2	Scopo e campo di applicazione	3
3	Basi	3
3.1	La messa a terra come misura di protezione	3
3.2	Cenni storici	4
3.3	Separazione galvanica della messa a terra dalla condotta dell'acqua	4
4	Procedimento	5
4.1	Panoramica	5
4.2	Requisiti per gli operatori	6
4.3	Responsabilità	6
4.4	Informazione verso l'azienda elettrica e il proprietario dell'edificio	7
4.5	Realizzazione di un dispersore alternativo	8
4.6	Controllo e collegamento del nuovo dispersore e spostamento lungo la condotta dell'acqua del collegamento esistente con la messa a terra	9
4.7	Introduzione di un segmento isolante	10
4.8	Documentazione dell'avvenuta separazione galvanica della messa a terra dalla condotta dell'acqua e dell'idoneità della nuova messa a terra	11
5	Bibliografia	12

1 Introduzione

Per le seguenti ragioni la SSIGA raccomanda ai gestori di acquedotti di non consentire la messa a terra di impianti elettrici attraverso le condotte dell'acqua e di eliminare le messe a terra esistenti realizzate tramite le condotte dell'acqua:

- Realizzare una messa a terra definita e duratura
- Migliorare la protezione delle persone
- Ridurre il rischio di corrosione delle condotte dell'acqua

Nel presente prontuario viene presentata la questione della messa a terra e viene illustrato alle aziende distributrici un modo di procedere sistematico per la separazione galvanica tra le condotte dell'acqua e le installazioni di messa a terra. Al fine di evitare situazioni pericolose per la vita delle persone e per lo svolgimento in sicurezza di queste direttive, è indispensabile istituire un modo di procedere comune tra il gestore dell'acquedotto, l'azienda elettrica e il proprietario dell'impianto elettrico.

2 Scopo e campo di applicazione

Il presente prontuario si prefigge di regolare i procedimenti relativi alla separazione galvanica di condotte dell'acqua dalla messa a terra di impianti elettrici e si applica a tutte le condotte dell'acqua posate in terra utilizzate come messa a terra. Il presente documento si applica quindi a tutti gli edifici abitativi, agli stabili industriali, ma anche alle cabine di trasformazione e di distribuzione delle aziende elettriche, di seguito denominati «edificio».

3 Basi

3.1 La messa a terra come misura di protezione

La messa a terra comprende tutte le misure necessarie al collegamento elettrico tra un'installazione elettrica e la terra e costituisce una componente essenziale delle reti elettriche in bassa e in alta tensione. L'impianto di messa a terra è costituito dai conduttori di messa a terra e da uno o più dispersori. Si distinguono dispersori di profondità (inseriti verticalmente nel terreno) e di superficie (posati orizzontalmente, p. es. nastri). I dispersori annegati nella fondazione di un edificio costituiscono un caso particolare di dispersori di superficie. Essi vengono inseriti nella fondazione, sotto l'isolazione.

La messa a terra di impianti elettrici costituisce una misura di protezione. Attraverso la messa a terra di parti di impianti o di dispositivi viene impedito che, in caso di difetto dell'impianto, parti conduttive dello stesso vengano a trovarsi sotto tensione quando normalmente non lo sono, in modo tale da mettere in pericolo persone, animali o cose. La messa a terra fa sì che, in caso di difetto, l'impianto venga disinserito o che tensioni di passo vengano abbassate entro valori che non rappresentano un pericolo.

3.2 Cenni storici

Tramite la messa a terra attraverso le condotte dell'acqua potabile fu fatto il primo passo verso l'aumento della sicurezza delle installazioni elettriche. La condotta dell'acqua costituiva un esempio di dispersore di superficie. La conduttività longitudinale delle condotte dell'acqua veniva assicurata tramite l'applicazione di un inserto conduttivo (anello di Ryf) nei giunti a vite dei differenti segmenti della condotta. Il collegamento del conduttore di terra (conduttore PEN) con la condotta dell'acqua doveva garantire la sicurezza delle persone. In considerazione del fatto che i gestori degli acquedotti fanno oggi un uso sempre più frequente di tubi in materiale non conduttivo, la rete idrica non consente più una messa a terra efficace. D'altro canto la messa a terra di installazioni elettriche attraverso le condotte dell'acqua produce sulle stesse dei danni dovuti ad un'accentuata corrosione scatenata dal flusso di corrente all'interno degli elementi galvanici così formati.

Tale problematica si manifestò in particolare a causa dell'evoluzione delle tecniche edili. La messa a terra tramite le condotte dell'acqua non costituì infatti mai un problema dal punto di vista della corrosione fin tanto che non si realizzarono estese reti di dispersori annegati nel calcestruzzo delle fondazioni degli edifici. A partire dagli ultimi anni '60, quando la realizzazione di rifugi antiaerei e di fondamenti in calcestruzzo armato si fece più diffusa, la situazione mutò notevolmente. L'acciaio di armatura di tali fondazioni non veniva intenzionalmente collegato galvanicamente con le condotte dell'acqua; tuttavia non erano rari i casi in cui si verificavano contatti accidentali. Ciò provocò ai gestori di acquedotti danni sempre più pesanti a causa dell'accresciuta corrosione delle condotte. La situazione risulta essere ulteriormente aggravata dal fatto che al giorno d'oggi i dispersori annegati nelle fondamenti sono previsti sistematicamente dalle tecniche costruttive edili.

Nonostante la consapevolezza delle conseguenze di una messa a terra non conforme, la separazione galvanica si rivelò spesso difficoltosa. La commissione della corrosione dell'Associazione svizzera per la protezione dalla corrosione (SGK) produsse già nel 1976 una linea guida per la separazione galvanica della messa a terra dalle condotte dell'acqua, ma fu soltanto nel 1991 che la prescrizione sulla messa a terra di installazioni elettriche attraverso le condotte dell'acqua fu abolita [1, 2]. In seguito si pubblicarono anche i seguenti documenti: «Soluzioni possibili per la messa a terra con o senza l'utilizzo delle condotte dell'acqua (Lösungsmöglichkeiten für die Erdung mit und ohne Benutzung des Wasserleitungsnetzes)» [3] e «Dispersori di fondazione (Fundamenterder)» [4]. Successivamente la messa a terra attraverso il dispersore di fondazione piuttosto che tramite le condotte dell'acqua, si fece più sistematica. Con la modifica delle prescrizioni per la messa a terra anche la linea guida C2 della SGK venne in seguito rivista [5].

3.3 Separazione galvanica della messa a terra dalla condotta dell'acqua

Il distacco della messa a terra dalla condotta dell'acqua ha come conseguenza un'aumentata sicurezza delle installazioni elettriche e una minore esposizione della condotta alla corrosione. L'uso sempre più diffuso di condotte con rivestimenti isolanti, di condotte in materiale plastico o provviste di giunti isolanti, l'impiego di armature pregiate con rivestimenti isolanti oppure anche lo sviluppo di prodotti di corrosione all'interno dei giunti, risultano in una riduzione della conduttività elettrica longitudinale delle condotte. Durante la realizzazione di un allacciamento dell'acqua con tubi in materiale sintetico, questi vengono sovente scavalcati elettricamente con un conduttore di rame. Tale misura, costosa, consente di ripristinare la messa a terra in un breve lasso di tempo. Tuttavia l'impiego di tubature contenenti tratti elettricamente isolanti, a lungo termine non consente più una messa a terra efficace. Inoltre ciò contribuisce a spostare il problema della corrosione verso le condotte principali.

La realizzazione di una messa a terra indipendente dalla rete di condotte idriche, sempre più isolate elettricamente, diviene quindi fondamentale per assicurare la protezione delle persone. La conseguenza logica è che la messa a terra deve essere spostata dalle condotte dell'acqua verso i dispersori di fondazione. La realizzazione di un dispersore alternativo consente la disgiunzione della messa a terra dalle condotte dell'acqua e assicura dunque la protezione delle persone. Inoltre viene migliorata la protezione contro la corrosione e viene ridotta l'incidenza dei danni alla rete di condotte idriche.

La SSIGA raccomanda ai gestori di acquedotti di non più praticare la messa a terra di edifici, ma anche di centrali di trasformazione e cabine di distribuzione elettrica, tramite le condotte dell'acqua ma di ricercare altre soluzioni facendo capo a dispersori alternativi.

Affinché queste misure raggiungano il massimo di efficacia, la disgiunzione deve avvenire in modo coordinato. Si raccomanda inoltre di procedere alla separazione galvanica della messa a terra dalle condotte dell'acqua ovunque nel comprensorio di distribuzione di una data azienda elettrica, altrimenti permane il pericolo che le correnti che inducono la corrosione vengano protrate ad altri immobili attraverso i conduttori PEN, in modo da ridurre il problema della corrosione solo in parte.

Infine occorre osservare che nei settori delle reti di distribuzione dell'acqua in cui la messa a terra non avviene più tramite le condotte, si rinuncia all'impiego degli anelli di Ryf per cui risultano essere in servizio tratti di condotte con giunti isolanti che bloccano la conduzione elettrica longitudinale.

4 Procedimento

4.1 Panoramica

La situazione di partenza tipica che richiede una separazione galvanica tra messa a terra e condotte dell'acqua è rappresentata nella figura 1.

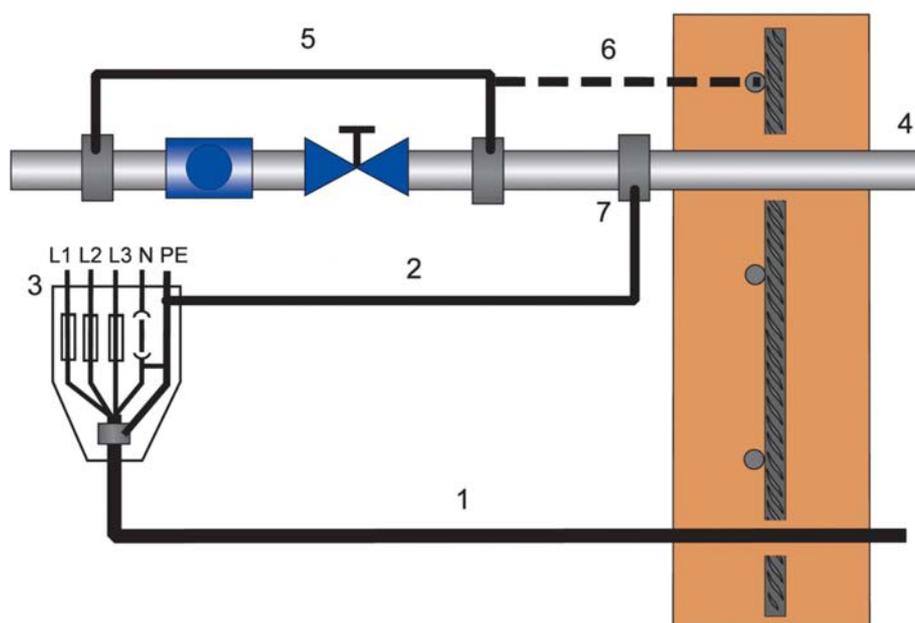


Fig. 1 Situazione di partenza tipica di collegamento elettrico tra messa a terra e condotte dell'acqua:

- 1 Allacciamento elettrico
- 2 Conduttore di messa a terra
- 3 Valvole di sovracorrente
- 4 Tubo dell'acqua conduttivo
- 5 Ponte elettrico per il superamento del contatore dell'acqua e della rubinetteria
- 6 Contatto casuale con l'armatura del calcestruzzo (p. es. flange o collaretti dei tubi)
- 7 Collegamento del conduttore di messa a terra con la condotta dell'acqua

La separazione galvanica tra la messa a terra e la condotta dell'acqua può risultare necessaria per le seguenti ragioni:

- Sostituzione completa dell'allacciamento idrico con materiale non conduttivo
- Sostituzione parziale o riparazione dell'allacciamento idrico con conseguente interruzione della conduttività longitudinale dello stesso
- Separazione galvanica della messa a terra per ridurre la propensione dell'allacciamento idrico alla corrosione e prolungarne la durata di vita
- Realizzazione di un nuovo edificio con allacciamento idrico non conduttivo

Fintantoché non è installato, controllato e allacciato, un dispersore alternativo (come da paragrafo 4.5), al momento di interrompere una condotta dell'acqua esistente deve sempre essere realizzato un ponte elettrico che colleghi i due tronconi della condotta interrotta. Questa disposizione è da osservare in modo particolare in caso di riparazioni alla condotta. Data la provvisorietà di tale ponte elettrico, la separazione galvanica tra la messa a terra e la condotta dell'acqua deve essere realizzata al più presto.

Occorre considerare che l'interruzione, anche temporanea, della messa a terra può costituire una messa in pericolo della vita delle persone. E' quindi necessario osservare rigorosamente la seguente scaletta:

	Attività	Responsabilità		
		GA	PE/IE	AE
1.	Informazione del proprietario dell'edificio e dell'azienda elettrica	X		
2.	Verifica della messa a terra		X	
3.	Realizzazione di un dispersore alternativo		X	
4.	Controllo dell'efficacia del nuovo dispersore		X	
5.	Collegamento del nuovo dispersore al conduttore di terra dell'edificio		X	
6.	Spostamento lungo la condotta dell'acqua del collegamento esistente del conduttore di terra		X	
7.	Inserimento del segmento isolante	X		
8.	Documentazione dell'avvenuta separazione e dell'idoneità dell'impianto di messa a terra	X	X	X

Tab. 1 Scaletta delle attività (GA = gestore dell'acquedotto; PE = proprietario dell'edificio; IE = installatore elettrico; AE = azienda elettrica).

4.2 Requisiti per gli operatori

Le operazioni descritte nel presente prontuario devono essere eseguite da personale qualificato del gestore degli acquedotti o da elettricisti specializzati.

4.3 Responsabilità

L'installazione di messa a terra è parte integrante dell'impianto elettrico interno. La realizzazione e la manutenzione, come pure qualsiasi modifica, sono di responsabilità del proprietario dell'edificio. Modifiche alle installazioni idriche che potrebbero alterare la messa a terra sono da intraprendere solo d'intesa con il proprietario dell'edificio.

4.4 Informazione verso l'azienda elettrica e il proprietario dell'edificio

L'azienda elettrica, il proprietario dell'edificio come pure l'ente che assicura l'edificio devono essere informati preventivamente dal gestore dell'acquedotto in caso di rinnovo dell'allacciamento idrico o dell'interruzione della messa a terra a causa di riparazioni o risanamenti dell'allacciamento idrico. Ciò avviene di regola per mezzo di un apposito modulo.

In caso di controversia legale è di fondamentale importanza che il gestore dell'acquedotto sia in possesso del giustificativo dell'avvenuta informazione dell'azienda elettrica e del proprietario dell'edificio (p. es. modulo di notifica controfirmato).

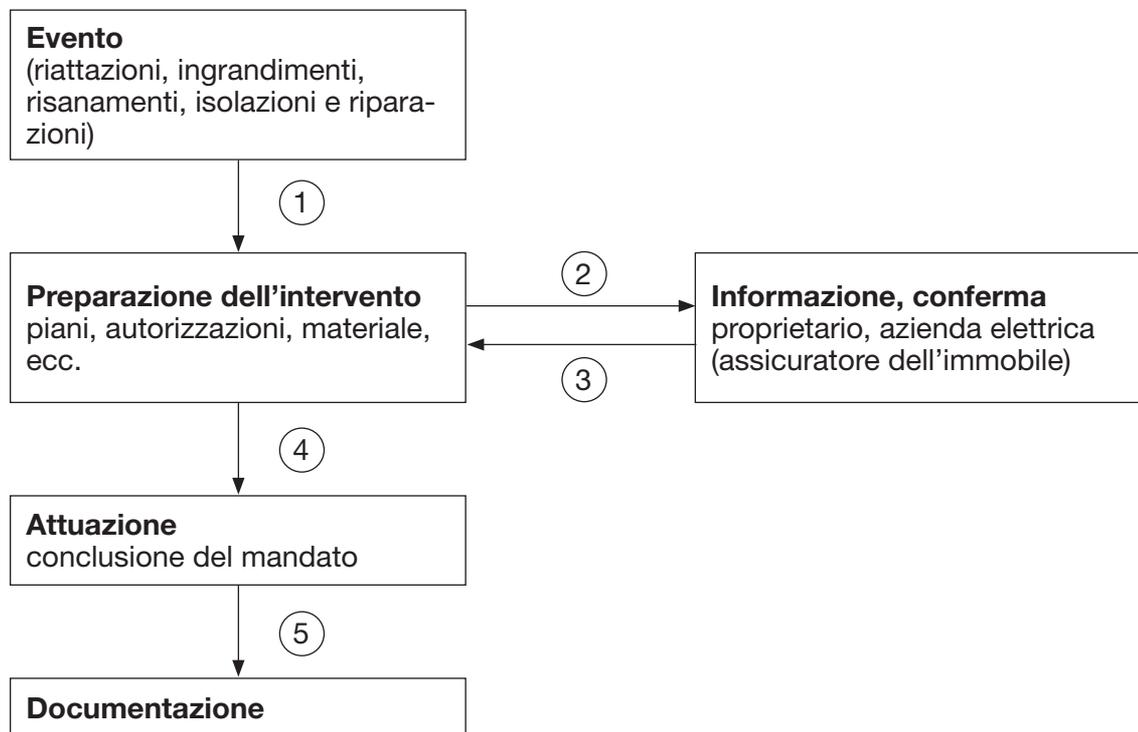


Fig. 2 Flusso di informazioni in caso di modifiche rilevanti ai fini della messa a terra:

- 1 Richiesta di modifica di un'installazione di messa a terra tramite le condotte dell'acqua (informazione interna al gestore dell'acquedotto)
- 2 Tramite un apposito formulario il proprietario dell'immobile e l'azienda elettrica (ev. anche l'assicuratore dell'immobile) vengono informati a cura del gestore dell'acquedotto
- 3 Conferma da parte del proprietario e dell'azienda elettrica dell'avvenuta informazione a cura del gestore dell'acquedotto
- 4 Realizzazione degli interventi di separazione galvanica della messa a terra dalle condotte dell'acqua
- 5 Documentazione

4.5 Realizzazione di un dispersore alternativo

Il dispersore alternativo può presentarsi sotto forma di dispersore di fondazione, di superficie o di profondità. Il dispersore, come pure i rispettivi collegamenti, deve essere meccanicamente stabile e resistente alla corrosione. La realizzazione di un dispersore alternativo è rappresentata nella figura 3.

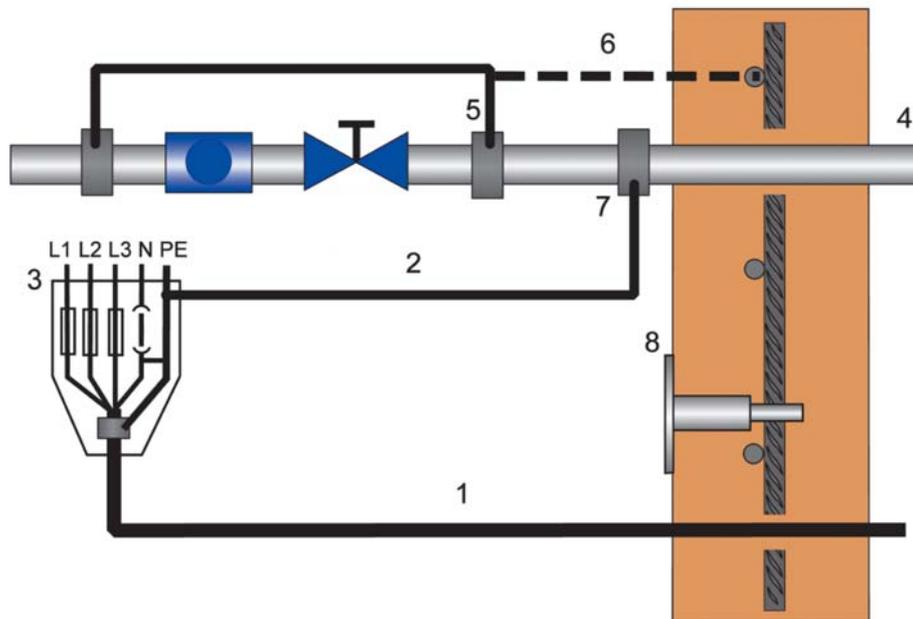


Fig. 3 Realizzazione di un dispersore alternativo (8) (p. es. dispersore di fondazione).

In caso di presenza di un dispersore alternativo (p. es. in edifici di recente costruzione), la necessità di una sua realizzazione decade. In aree densamente edificate può essere sufficiente utilizzare il conduttore PEN facente parte dell'allacciamento elettrico come dispersore. Anche in tal caso non è necessaria la realizzazione di un dispersore alternativo. E' comunque sempre necessario esibire la comprova dell'idoneità della messa a terra.

4.5.1 Dispersore di fondazione

Per la realizzazione di un dispersore di fondazione in edifici nuovi e esistenti devono essere seguite le «Normative del SEV: dispersori di fondazione 4113 (Leitsätze des SEV: Fundamenteerder 4113)» [3].

Negli edifici esistenti il collegamento del dispersore di fondazione con il conduttore PEN deve avvenire sul lato esterno dell'edificio, in un punto il più possibile vicino al suolo. Allo scopo occorre esporre due ferri di armatura verticali, del diametro di almeno 8 mm, e collegarli con il materiale di collegamento per la messa a terra.

4.5.2 Nastro di messa a terra

Un nastro di messa a terra, di rame o di acciaio inossidabile, avente uno spessore di almeno 3 mm, deve essere posato nel terreno a nudo e al sicuro dal gelo per una lunghezza di almeno 15 m. La lunghezza effettiva del nastro dipende dalla resistività del terreno.

Nel caso venisse realizzato un nuovo allacciamento dell'acqua, potrebbe essere sensato posare il nastro di messa a terra nel medesimo scavo. In tal caso la distanza tra nastro e allacciamento deve essere di almeno 10 cm. Questa misura è ammissibile unicamente nel caso il materiale dell'allacciamento idrico fosse non conduttivo, altrimenti è alto il rischio di esporre l'allacciamento ad una corrosione accentuata.

4.5.3 Dispersore di profondità

E' possibile realizzare una messa a terra alternativa affondando un dispersore di profondità, di rame o di acciaio, nel terreno. La lunghezza del dispersore dipende dalla resistività del terreno. Si può migliorare l'efficacia della messa a terra inserendo nel terreno diversi dispersori oppure tramite una combinazione di diversi tipi di dispersori.

4.5.4 Soluzioni speciali

In zone in cui il terreno è roccioso oppure dove la resistività del suolo è particolarmente elevata può essere difficoltoso realizzare una messa a terra tramite dispersori di fondazione, di profondità o di superficie. In questi casi la separazione galvanica all'interno della condotta dell'acqua può essere superata tramite l'installazione di un elemento di delimitazione formato da diodi antiparalleli, secondo la direttiva C2 della SGK «Linee guida per la protezione dalla corrosione di impianti metallici posati nel terreno (Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen)» [5]. In tal modo i flussi di corrente continua nocivi dal punto di vista della corrosione vengono bloccati mentre è mantenuta la trasmissione di correnti alternate in caso di difetto.

La conduttività assiale del collegamento dell'acqua deve essere mantenuta in ogni caso. Eventuali interruzioni devono essere superate per mezzo di opportuni ponti elettrici. Tale variante è però critica ai fini della durevolezza della messa a terra, poiché i moderni materiali usati per le condotte dell'acqua non assicurano la conduttività longitudinale.

4.6 Controllo e collegamento del nuovo dispersore e spostamento lungo la condotta dell'acqua del collegamento esistente con la messa a terra

L'idoneità del dispersore deve essere controllata.

Se le condizioni per una messa a terra ottimale sono adempiute il conduttore della messa a terra dell'allacciamento domestico può essere collegato con il nuovo dispersore. Inoltre, il collegamento esistente con la condotta dell'acqua deve essere spostato per far spazio al segmento isolante, come illustrato nella figura 4.

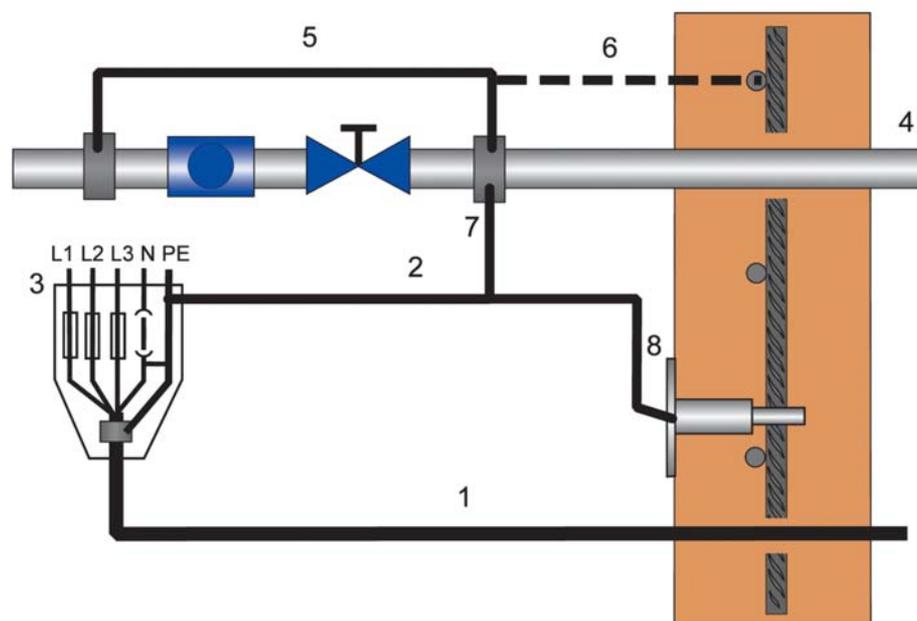


Fig. 4 Collegamento del dispersore alternativo (8) e spostamento del collegamento del cavo di messa a terra lungo la condotta dell'acqua (7).

4.7 Introduzione di un segmento isolante

Dopo aver realizzato, controllato e collegato il dispersore alternativo e dopo aver spostato il collegamento del cavo di messa a terra lungo la condotta dell'acqua si può interrompere il collegamento elettrico tra la condotta di allacciamento idrico e l'equipotenziale della casa. Allo scopo la conduttività longitudinale della condotta dell'acqua deve essere interrotta, come illustrato nella figura 5.

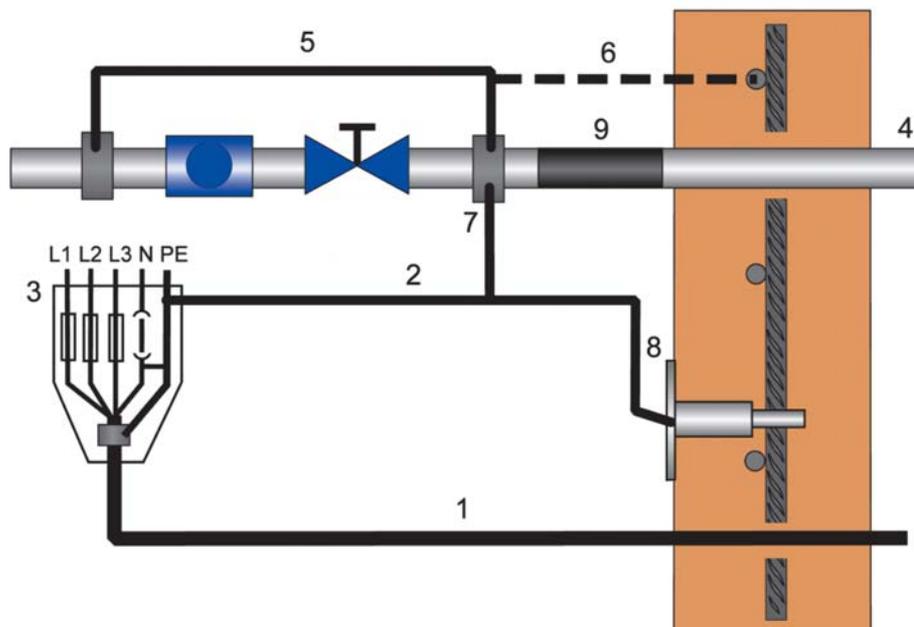


Fig. 5 Inserimento del segmento isolante (9).

Esistono le seguenti possibilità:

- Realizzazione di un allacciamento con materiale elettricamente isolante
- Inserimento di un segmento isolante nell'allacciamento esistente

I requisiti vengono discussi di seguito.

4.7.1 Allacciamento idrico in materiale elettricamente non conduttivo

Nel caso in cui la condotta metallica dell'acqua venisse rimpiazzata completamente con una di materiale elettricamente non conduttivo, non sarebbero necessarie ulteriori misure. Nel caso in cui il contatto casuale con l'armatura del calcestruzzo nel punto di introduzione dovesse persistere si raccomanda la sostituzione del passaggio murale.

Una sostituzione parziale che prevede di mantenere il passaggio murale metallico è da sconsigliare poiché permane un rischio accresciuto di corrosione nel passaggio murale. Tale rischio accentuato di corrosione può essere ridotto tramite l'inserimento di un segmento isolante.

4.7.2 Segmento isolante

Segmenti isolanti sono da usare se parti di condotte idriche in metallo rimangono in servizio dopo gli interventi di riparazione. Ciò è il caso quando il gestore dell'acquedotto realizza una separazione galvanica della messa a terra dalla condotta dell'acqua oppure quando, a causa di una riparazione, la conduttività longitudinale della condotta non è più data.

Il segmento isolante ideale è provvisto di un rivestimento interno e ha una lunghezza pari almeno al quintuplo del suo diametro. Occorre inoltre prestare attenzione a che il materiale usato sia approvato per installazioni interne. In alternativa può essere usato un segmento di materiale plastico avente una lunghezza pari almeno al quintuplo del diametro. In zone in cui le acque sono particolarmente calcaree è risultata idonea l'introduzione di un inserto o di una flangia isolante. Ciò comporta però il rischio che abbia luogo una corrosione accentuata nell'interno della condotta. E' comunque di fondamentale importanza che il segmento isolante si trovi all'interno dell'edificio.

4.8 Documentazione dell'avvenuta separazione galvanica della messa a terra dalla condotta dell'acqua e dell'idoneità della nuova messa a terra

Al termine della separazione galvanica tra la messa a terra e la condotta dell'acqua, la relativa informazione deve essere documentata e trasmessa all'azienda elettrica, al proprietario dell'edificio e al gestore dell'acquedotto.

5 Bibliografia

1. Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung StV). SR 734.2
2. Regeln des SEV «Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen» (SEV 3755).
3. Leitsätze des SEV 4113: Fundamenterder.
4. Leitsätze des SEV 4118: Lösungsmöglichkeiten für die Erdung mit und ohne Benützung des Wasserleitungsnetzes.
5. Richtlinie C2 der SGK: Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen.