



Direttiva

Misure di protezione contro i pericoli della corrente elettrica in impianti di trasporto in condotta

(WeR)



Autore ESTI
Valido dal 1° gennaio 2013
Sostituisce STI n. 507.1087 i

Disponibile per il download all'indirizzo:

www.esti.admin.ch
Documentazione_ESTI Pubblicazioni
ESTI 507

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Indice

1	OGGETTO	3
2	ASPETTI GENERALI	4
2.1	CAMPO D'APPLICAZIONE.....	4
2.2	DISPOSIZIONI APPLICABILI.....	4
2.3	AUTORIZZAZIONE D'INSTALLAZIONE.....	6
2.4	CONTROLLI.....	6
2.5	LIMITI DI PROPRIETÀ E LIMITI DI RESPONSABILITÀ.....	6
2.6	OBBLIGO DI MANUTENZIONE.....	6
3	PERICOLI	7
3.1	ASPETTI GENERALI.....	7
3.2	DETERMINAZIONE DELLE ZONE EX.....	7
3.3	SCINTILLE ELETTRICHE ED EFFETTI DEL CALORE QUALI FONTI DI ACCENSIONE PER MISCELE GAS- ARIA.....	7
4	MISURE DI PROTEZIONE	8
4.1	DISTANZE DI SICUREZZA DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO IN CONDOTTA DAGLI IMPIANTI A CORRENTE FORTE.....	8
4.2	ISOLE GALVANICHE.....	8
4.3	INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI DI CORTOCIRCUITAZIONE.....	8
4.4	MISURE DI PROTEZIONE SU PARTI DI IMPIANTO NON ELETTRICHE.....	9
4.5	ISOLAZIONE DELL'UBICAZIONE.....	10
4.6	ACCUMULI DI CARICHE ELETTROSTATICHE.....	10
4.7	PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.....	10
5	ALLACCIAMENTO ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE	10
5.1	GENERE DI ALLACCIAMENTO.....	10
5.2	COSTRUZIONE DI STAZIONI DI TRASFORMAZIONE.....	11
5.3	ALLACCIAMENTO ALLA RETE A BASSA TENSIONE.....	12
6	ESECUZIONE DI IMPIANTI A BASSA TENSIONE	12
6.1	SCelta DEI MATERIALI D'INSTALLAZIONE.....	12
7	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE E DI COMANDO	13
7.1	CAVI PER TELECOMUNICAZIONI.....	13
7.2	IMPIANTI DI SEGNALAZIONE E DI COMANDO.....	13
7.3	ALIMENTAZIONE CON CORRENTE CONTINUA.....	14

1 Oggetto

La presente direttiva regola l'esecuzione di impianti elettrici e le misure di protezione contro i pericoli della corrente elettrica per gli impianti di trasporto in condotta nonché il controllo di tali impianti.

La direttiva si basa sull'art. 3 cpv. 3 dell'ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT; RS 734.27).

2 Aspetti generali

2.1 Campo d'applicazione

Queste direttive sono applicabili alla costruzione, all'esercizio e alla manutenzione degli impianti elettrici di impianti accessori alle condotte. Tali direttive tengono conto della protezione delle persone e delle cose in relazione con la corrente elettrica proveniente da impianti di produzione di energia propri o appartenenti a terzi. Esse tengono inoltre conto delle condotte influenzate dall'alta tensione, delle reti di segnalazione e delle reti telefoniche pubbliche nonché della protezione contro i fulmini.

L'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI) determina d'intesa con l'Ispettorato federale degli oleo- e gasdotti (ERI) l'entità di eventuali lavori di adeguamento.

2.2 Disposizioni applicabili

1. Legge federale sugli impianti elettrici a corrente forte e a corrente debole (legge sugli impianti elettrici, LIE, RS 734.0)
2. Ordinanza sugli impianti a corrente forte (OCF, RS 734.2)
3. Ordinanza concernente gli impianti elettrici a corrente debole (RS 734.1)
4. Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (OIBT, RS 734.27)
5. Ordinanza sulle linee elettriche (OLEI, RS 734.31)
6. Ordinanza sulle prescrizioni di sicurezza per gli impianti di trasporto in condotta (OSITC, RS 746.12)
7. Esercizio in parallelo alla rete a bassa tensione di impianti di produzione d'energia (IPE) (ESTI 219.)
8. Weisungen für Schutzmassnahmen gegen gefährdende Wirkungen des elektrischen Stromes in Tankanlagen mit oder ohne Bahnanschluss (Direttive sulle misure di protezione contro gli effetti pregiudizievole della corrente elettrica su depositi per combustibili con o senza raccordo ferroviario). (WeT ESTI 503.)
9. Direttive per l'installazione di linee di collegamento di impianti a corrente debole in zone particolarmente pericolose (ESTI 902)
10. Effetti su condotte di interferenze elettromagnetiche provenienti da ferrovie funzionanti a corrente alternata ad alta tensione e/o da impianti ad alta tensione EN 50443
11. Progettazione, selezione e allestimento di impianti elettrici in atmosfere potenzialmente esplosive EN 60017-14
12. Collaudo e manutenzione di impianti elettrici in atmosfere potenzialmente esplosive EN 60017-17
13. Norma per le installazioni a bassa tensione (NIBT) SEV 1000
14. Raccomandazioni del SEV 4113: Fundamentender (Dispersioni di terra nelle fondazioni)
15. Regole del SEV/ASE 3755 «Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen» (Messa a terra quale misura di protezione in impianti elettrici a corrente forte)
16. Raccomandazioni del SEV 4022: Sistemi di protezione contro i fulmini

17. Direttive per l'installazione di impianti di telecomunicazione (DIT) USIE
18. Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb des kathodischen Schutzes von Rohrleitungen (Korrosionskommission, SGK C1d) (Direttive per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio della protezione catodica di condotte) (Commissione sulla corrosione, SGK C1d)

2.3 Autorizzazione d'installazione

Possono costruire, modificare o riparare impianti di trasporto in condotta:

- a) persone del mestiere ai sensi dell'art. 8 cpv. 1 OIBT e in possesso di un'autorizzazione generale d'installazione rilasciata dall'ESTI per persone fisiche conformemente all'art. 7 OIBT; o
- b) aziende, che impiegano una persona del mestiere ai sensi dell'art. 8 cpv. 1 OIBT e dispongono di un'autorizzazione generale d'installazione dell'ESTI per aziende ai sensi dell'art. 9 cpv. 1 OIBT; oppure
- c) aziende, che per eseguire i lavori impiegano dipendenti titolari di un'autorizzazione valida all'interno dell'azienda secondo l'art. 13 OIBT.

Le persone devono presentare un certificato d'idoneità secondo la norma EN 60079-17.

2.4 Controlli

2.4.1 Impianti a bassa tensione

Per quanto riguarda i controlli di collaudo e i controlli periodici degli impianti elettrici negli impianti di trasporto in condotta vale quanto segue:

Conformemente all'articolo 32 cpv. 2 OIBT i controlli di collaudo devono essere effettuati da un servizio d'ispezione accreditato o dall'ESTI.

Il controllo periodico deve essere effettuato annualmente da un servizio d'ispezione accreditato o dall'ESTI (vedere art. 32 cpv. 4 OIBT in combinazione con il punto 1 lett. a punto 1 dell'allegato all'OIBT).

I rapporti di sicurezza devono essere presentati all'ESTI.

2.4.2 Impianti a corrente debole

Gli impianti a corrente debole situati in zone con pericolo di esplosione sono soggetti all'obbligo di presentazione dei piani (art. 8 cpv. 1 lett. e dell'ordinanza sulla corrente debole).

Il controllo degli impianti di telecomunicazione e degli impianti a corrente debole collegati a una rete pubblica viene eseguito dall'ESTI.

2.5 Limiti di proprietà e limiti di responsabilità

I limiti di proprietà e i limiti di responsabilità in connessione con gli impianti elettrici vengono definiti nei singoli casi in base alla situazione locale e d'intesa con il proprietario dello stabilimento di produzione di energia (gestore di rete).

2.6 Obbligo di manutenzione

L' esercente e gli utenti sono responsabili in permanenza del perfetto stato degli impianti elettrici.

3 Pericoli

3.1 Aspetti generali

Gli impianti a corrente forte, in particolare le linee aeree ad altissima tensione e altri impianti elettrici ad alta e bassa tensione di gestori di rete, le ferrovie, come pure gli effetti dei fulmini possono interferire in modo pericoloso con le condotte e quindi anche con gli impianti accessori.

Gli influssi esercitati da linee aeree ad alta tensione sulle condotte devono essere chiarite in conformità all'art. 123 OLEI per quanto riguarda la tensione inammissibile in caso normale e in caso di guasto nelle condotte e nei relativi dispositivi di teletrasmissione e di comando a distanza.

Per la valutazione dell'accoppiamento induttivo si deve far ricorso alla norma EN 50443. Quali valori ammessi per la protezione dai contatti accidentali valgono i valori menzionati nell'allegato 4 dell'ordinanza sulla corrente forte.

Nelle condotte e nei relativi impianti accessori possono prodursi pericolose tensioni di contatto e di passo provocate da fulmini e dagli influssi dovuti agli impianti ad alta tensione. Ne risultano quindi rischi d'esplosione o d'incendio.

Per questo motivo si devono combattere i fenomeni elettrici nocivi di vario genere e con ripercussioni diverse. Contro questi rischi è pertanto indicato applicare le misure di protezione illustrate qui appresso.

3.2 Determinazione delle zone EX

- 3.2.1 Per gli impianti di trasporto in condotta, che sottostanno alla legge sugli impianti di trasporto in condotta, le zone con pericolo di esplosione e la suddivisione in zone vengono collaudate dal competente Ispettorato federale degli oleo- e gasdotti (IFO).
- 3.2.2 I settori definiti con la corrispondente ripartizione delle zone devono essere fissati in un piano delle zone EX. Il piano delle zone EX approvato dalle istanze competenti costituisce la base per la progettazione, la costruzione e il controllo degli impianti elettrici in questi settori. Tale piano deve essere a disposizione in qualsiasi momento nell'impianto quale documento vincolante e deve corrispondere allo stato attuale dell'impianto.

3.3 Scintille elettriche ed effetti del calore quali fonti di accensione per miscele gas-aria

A causa dei collegamenti a reti di distribuzione della corrente elettrica, a reti di trasporto in condotte o a reti di telecomunicazione tra le singole parti degli impianti accessori possono prodursi differenze di potenziale, che causano una formazione di scintille e con ciò l'accensione di una miscela infiammabile gas-(vapore)-aria eventualmente presente. Le miscele infiammabili possono infiammarsi a causa di scintille e/o calore provocati da cortocircuiti e fulmini come pure da cariche elettrostatiche.

Nelle zone con pericolo di esplosione si deve evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

4 Misure di protezione

4.1 Distanze di sicurezza degli impianti di trasporto in condotta dagli impianti a corrente forte

Le distanze di sicurezza degli impianti di trasporto in condotta dagli impianti a corrente forte e dagli incroci sono regolamentate negli art. 16 a 18 della "Ordinanza sulle prescrizioni di sicurezza per gli impianti di trasporto in condotta" (OSITC, RS 746.12) e della "Ordinanza sulle linee elettriche" (OLEI, RS 734.31, capitoli 5 e 6).

4.2 Isole galvaniche

In linea di principio nel settore degli impianti accessori si deve allestire un'unica messa a terra interconnessa. Se sussiste il rischio che correnti estranee possano fluire attraverso il settore degli impianti accessori e per evitare danni dovuti alla corrosione, può essere necessario creare un'isola galvanica. Le isole galvaniche (allegati 1, 2 e 4) vengono determinate in collaborazione con la Società svizzera per la protezione contro la corrosione (SGK).

4.2.1 Disposizioni speciali per la realizzazione della messa a terra

In primo luogo per la messa a terra si devono utilizzare le armature in ferro in contatto con il suolo delle costruzioni in calcestruzzo degli edifici. Le armature in ferro deve essere connesse tra loro mediante morsetti, viti o saldature. In luoghi adeguati si devono far fuoriuscire delle flange per raccordare le linee di collegamento equipotenziale e le derivazioni della protezione contro i fulmini (raccomandazioni del SEV 4113: Dispersori di terra nelle fondazioni).

Se non vi sono fondamenti in contatto con il terreno, per la messa a terra si possono utilizzare nastri d'acciaio zincati posati nel terreno.

4.2.2 Collegamento equipotenziale

All'interno dell'isola galvanica tutte le parti sotto tensione, che non servono alla distribuzione della corrente, quali ad esempio gli involucri di apparecchi come pure i tubi metallici di lunghezza superiore a 6 m, le armature di cavi e le costruzioni metalliche di oltre 1 m² di superficie (misurati su un lato) ecc. devono essere collegati fra loro (collegamento equipotenziale) e messi a terra.

Nelle zone con pericolo di esplosione la lunghezza si riduce a 3 m e la superficie a 0,5 m².

La conduttività del conduttore equipotenziale deve corrispondere almeno a quella di un filo di rame con una sezione di 10 mm².

4.3 Installazione di dispositivi di cortocircuitazione

Nei seguenti casi tra le condotte con protezione catodica e il conduttore equipotenziale si devono installare dei dispositivi di cortocircuitazione (allegati 1 a 6):

- a) Se sulla condotta con protezione catodica per più di due minuti vi è una tensione in corrente continua superiore a 120 V o una tensione in corrente alternata superiore a 50 V o
- b) Se per brevi intervalli di tempo sulla condotta con protezione catodica può esserci una tensione in corrente alternata superiore a 1 kV.
- c) Su condotte posate all'aperto e che sottostanno al potenziale di protezione, ad es. in cunicoli, su ponti per tubazioni ecc., si devono installare dei dispositivi di cortocircuitazione azionabili a mano. Si devono apporre le corrispondenti etichette di avvertimento. Lo stato di inserimento dei dispositivi di cortocircuitazione deve essere visibile sul posto e laddove è possibile in posizione centrale.

Tutti i dispositivi di cortocircuitazione devono resistere alle sollecitazioni elettriche.

4.4 Misure di protezione su parti di impianto non elettriche

4.4.1 Elementi isolanti in condotte

Gli elementi isolanti costituiscono una parte integrante delle condotte e devono corrispondere a tutte le esigenze al riguardo. Essi devono resistere agli influssi elettrici presumibili dovute alle condotte e agli impianti.

Per gli impianti nuovi in caso di cortocircuiti di impianti ad alta tensione si deve appor- tare la prova della sollecitazione elettrica massima.

L'isolamento elettrico degli elementi isolanti e la tensione d'intervento degli spinterometri devono essere scelti secondo queste indicazioni. Nei casi in cui bisogna atten- dersi influssi, vedere punto 4.3, lett a e b, si devono impiegare dispositivi di cortocir- cuitazione, che agiscono automaticamente o si devono collegare alle condotte dei di- spersori di terra, che riducono gli influssi della condotta a un limite ammissibile. In ca- so di ampliamenti e modifiche si deve tener conto anche del vecchio impianto. Se ne- cessario, le condotte con protezione catodica devono essere messe a terra anche in maniera addizionale direttamente o indirettamente attraverso dispositivi di cortocircui- tazione.

Normalmente gli elementi isolanti vanno disposti in modo da essere elettricamente controllabili. Essi devono inoltre essere protetti dall'umidità, dal sole, dalla sporcizia e dai danneggiamenti meccanici (esempio vedere allegati).

Gli elementi isolanti utilizzati per la separazione galvanica di condotte devono essere protetti con spinterometri di tipo antideflagrante.

4.4.2 Spinterometri

Gli spinterometri devono essere dimensionati per una tensione d'intervento di un va- lore massimo pari al 50% della tensione di scarica in corrente alternata a 50 Hz (valo- re efficace) dell'elemento isolante. La tensione d'intervento deve anche essere supe- riore in caso di cortocircuito alla tensione d'influenza sulla condotta, o si devono - come già menzionato - disporre altre misure.

Le condotte protette con protezione catodica e disposte parallelamente devono esse- re connesse tra loro in modo sezionabile conformemente all'allegato 9 immediata- mente prima e dopo gli elementi isolanti. Per ogni metro di doppino è necessario uno spinterometro. Se questa connessione non è possibile, si deve allora utilizzare uno spinterometro per ogni elemento isolante.

4.4.3 Isolamento di condotte

Le condotte posate all'aperto e munite di protezione catodica devono essere protette dal contatto diretto. Come vernice protettiva si devono utilizzare vernici con effetto isolante resistenti agli agenti atmosferici. Tali vernici devono essere in grado di sop- portare almeno 4 kV durante 1 minuto.

I passaggi di condotte attraverso pareti e simili devono essere muniti di un isolamento in materia plastica di almeno 4 mm di spessore, conformemente all'allegato 8. L'iso- lamento deve inoltre sporgere per almeno 100 mm da entrambe le parti della parete (allegato 7 a 9).

4.4.4 Strutture di ponti

I ponti sulle condotte devono essere realizzati in modo tale che terzi non possano es- sere messi in pericolo a causa del contatto con condotte che sono eventualmente sotto tensione o di loro parti. Possibili varianti vedere allegato 10.

4.4.5 Raccordi delle condotte

I raccordi delle condotte devono essere metallici e conduttivi su tutta la loro lunghezza. Raccordi appropriati per gli elementi isolanti sono ad esempio le piastre saldate in fabbrica, gli spinotti filettati oppure anelli con fori filettati per mettere le viti.

4.4.6 Passaggi da zone esposte al pericolo d'esplosione a zone non esposte al pericolo d'esplosione

I passaggi tra settori di zone differenti devono essere sufficientemente stagni e ignifughi.

4.5 Isolazione dell'ubicazione

Nelle condotte all'aperto, quali ad esempio nelle valvole di astrazione del dispositivo di pulizia, possono formarsi pericolose tensioni di contatto. Per evitare tali rischi, sulla base del documento del SEV 3755 si possono prevedere isolamenti della sede. Questi ultimi possono essere realizzati con ghiaia o asfalto.

Per evitare che si possano toccare simultaneamente potenziali diversi, gli isolatori vanno posizionati il più vicino possibile alle pareti dell'edificio e simili. Le condotte fra gli isolatori e le pareti devono essere isolate su tutta la loro lunghezza.

4.6 Accumuli di cariche elettrostatiche

Tutte le parti conduttrici, che non servono alla conduzione di corrente e che si possono caricare elettrostaticamente, devono essere integrate nel collegamento equipotenziale. La resistenza di dispersione dei rivestimenti per pavimenti in zone esplosive e dei tubi di trasbordo non deve superare 10^8 Ohm.

4.7 Protezione contro i fulmini

Gli edifici situati in zone con pericolo di esplosione devono essere dotati di un sistema di protezione contro i fulmini. Quest'ultimo deve essere realizzato conformemente alle raccomandazioni per gli impianti di parafulmini (SEV 4022).

Se un impianto di trasporto in condotta comprende dei serbatoi, in caso d'introduzione di linee elettriche in serbatoi metallici non interrati adibiti allo stoccaggio di merci con un punto di infiammabilità inferiore a 55 °C, si devono prevedere ulteriori misure di protezione contro i fulmini conformemente alle regole del SEV 3425. Tali misure sono ad es. la coordinazione dell'isolamento con scaricatori, spinterometri o altri elementi protettivi. Se questi elementi protettivi sono situati nella zona esplosiva 1, devono allora essere di tipo antideflagrante. L'installazione deve essere eseguita in conformità alla scheda delle istruzioni dei fabbricanti.

Tutti i collegamenti, punti di raccordo e bulloni di dispositivi di protezione dai fulmini devono essere assicurati contro l'autoallentamento.

5 Allacciamento alle reti di distribuzione

5.1 Genere di allacciamento

L'alimentazione dell'impianto può essere effettuata solo con cavi posati nel suolo di almeno 50 m di lunghezza. I cavi ad alta tensione e quelli a bassa tensione devono essere dotati di un'armatura e di una guaina di protezione esterna ed isolante. Se manca la guaina di protezione esterna ed isolante, i cavi devono essere fatti passare attraverso un tubo di plastica.

5.2 Costruzione di stazioni di trasformazione

Per la costruzione di stazioni di trasformazione vigono le pertinenti disposizioni dell'ordinanza sulla corrente forte e dell'ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani.

5.2.1 Ubicazione della stazione di trasformazione

La stazione di trasformazione deve essere installata, in modo che:

- a) sia situata al di fuori della zona con pericolo di esplosione e inoltre
- b) nella zona dell'impianto all'interno dell'installazione annessa o
- c) all'esterno di esso, e precisamente in modo da escludere qualsiasi influenza reciproca.

5.2.2 Misure di protezione contro le sovratensioni

Nelle seguenti parti dell'impianto si devono installare degli scaricatori di sovratensione:

- a) nelle stazioni di trasformazione all'interno dell'edificio immediatamente dopo l'ingresso del cavo ad alta tensione nella stazione di trasformazione,
- b) nelle stazioni di trasformazione, che si trovano all'esterno dell'edificio, nella linea aerea immediatamente prima della stazione di trasformazione e in caso di alimentazione sotterranea immediatamente dopo l'ingresso del cavo ad alta tensione nella stazione di trasformazione. Il cavo di distribuzione all'impianto della corrente a bassa tensione, collegato al secondario del trasformatore, deve essere provvisto, immediatamente prima della testa del cavo lato stazione e ai morsetti di raccordo, di scaricatori di sovratensione in grado di sopportare le scariche atmosferiche.

5.2.3 Esigenze particolari relative all'introduzione del cavo

- a) Nelle stazioni di trasformazione situate all'interno della zona dell'impianto, le armature dei cavi, le guaine metalliche dei cavi e la testa del cavo devono essere isolate dalle altre parti metalliche della costruzione e dell'edificio collegate alla messa a terra dell'impianto. L'isolamento deve sopportare almeno una tensione di prova di 4 kV effettivi durante 1 minuto. Per proteggere l'ingresso del cavo, tra questo e la messa a terra dell'impianto si deve incorporare anche uno scaricatore di sovratensione. La tensione alternata d'ingresso dello stesso deve essere pari ad al massimo 2 kV effettivi. Parallelamente a questo scaricatore di sovratensione si deve installare un sezionatore di terra, che deve essere chiuso solo quando si lavora sugli impianti ad alta tensione. Questo separatore deve essere etichettato in modo corrispondente.

La separazione elettrica risultante deve essere effettiva su tutta la lunghezza del cavo, ad esempio, mediante una guaina di protezione esterna di materiale sintetico.

- b) Se la lunghezza del cavo è inferiore a 100 m, l'armatura del cavo e la testa del cavo possono essere allacciate al dispersore presso la sbarra di distribuzione del cavo risp. messi a terra. Se la lunghezza del cavo supera i 100 m, le parti di cui sopra vanno inoltre collegate a un dispersore separato dall'impianto di messa a terra. La relativa linea di messa a terra deve essere introdotta in modo isolato (4 kV effettivi durante 1 minuto) all'interno della stazione di trasformazione.

Si deve apporre un'iscrizione inequivocabile, che richiama l'attenzione sul particolare tipo di messa a terra.

5.3 Allacciamento alla rete a bassa tensione

5.3.1 Installazione di scaricatori di sovratensione

In caso di allacciamento mediante un cavo a una rete di linee aeree, gli scaricatori di sovratensione vanno installati sull'ultimo palo della linea aerea immediatamente prima della testa del cavo.

5.3.2 Numero di scaricatori di sovratensione

- a) Nelle reti di distribuzione della corrente a bassa tensione, in cui si applica la messa a terra con il neutro come misura di protezione, si devono collegare degli scaricatori di sovratensione a tutti i conduttori di fase.
- b) Nelle reti di distribuzione della corrente a bassa tensione, in cui si applica la messa a terra di protezione come misura di protezione, si devono collegare degli scaricatori di sovratensione a tutti i conduttori di fase e a tutti i conduttori neutri.

5.3.3 Resistenza di terra

La resistenza di terra del dispersore dello scaricatore di sovratensioni non deve superare 10 ohm (regole del SEV 3755).

5.3.4 Collegamento alla messa a terra degli scaricatori di sovratensione

Sul palo della linea aerea i sostegni degli isolatori e l'armatura del cavo devono essere collegati alla messa a terra dello scaricatore di sovratensione; nelle reti di distribuzione della corrente a bassa tensione, in cui si applica la messa a terra con il neutro come misura di protezione, alla messa a terra si deve collegare anche il conduttore PEN.

5.3.5 Esigenze particolari relative all'introduzione del cavo

Il fusibile di allacciamento deve essere posato in una zona asciutta che non presenta rischi di esplosione.

6 Esecuzione di impianti a bassa tensione

Ai sensi della OIBT gli impianti a corrente forte a bassa tensione e quelli a tensione molto bassa sono considerati impianti a bassa tensione. In linea di principio, essi devono sostanzialmente essere realizzati conformemente alle esigenze della OIBT e della NIBT nonché della norma EN 60079-14.

6.1 Scelta dei materiali d'installazione

Per quanto possibile, nelle zone a rischio di esplosione si deve evitare di installare impianti elettrici, gli impianti di comunicazione inclusi.

Se nel caso di dispositivi di monitoraggio del livello e di sensori della temperatura non è possibile evitare l'installazione di un impianto elettrico, si deve allora tendere ad avere una sicurezza particolarmente elevata. Per l'installazione si deve impiegare materiale elettrico conforme alle esigenze della zona.

7 Impianti di telecomunicazione e di comando

7.1 Cavi per telecomunicazioni

7.1.1 Armatura di cavi

L'armatura dei cavi per telecomunicazioni di proprietà dell'azienda, posati parallelamente alla condotta può essere

- a) posata in modo isolato dalla condotta o
- b) inclusa nella protezione catodica della condotta.

Nel caso a) nel luogo in cui il cavo entra ed esce dalla zona operativa dell'impianto accessorio di una condotta, l'armatura del cavo deve essere interrotta su una lunghezza di 100 mm.

La parte lato zona dell'impianto dell'armatura del cavo va collegata in modo visibile all'impianto di messa a terra.

Nel caso b) oltre alle disposizioni menzionate al punto a) nel tratto di linea tra due impianti accessori di condotte l'armatura del cavo deve essere interrotta su una lunghezza di 100 mm a distanze da stabilirsi (al massimo 5 km) e nelle stazioni di misurazione del potenziale della protezione catodica.

Per questa interruzione le estremità dell'armatura devono essere collegate su entrambi i lati a un cavo, che porta alla stazione di misurazione.

Nei posti di misura i cavi vengono collegati con una presa propria, in modo che il collegamento elettrico longitudinale dell'armatura dei cavi possa essere ripristinato attraverso un collegamento a spina.

Nei posti di misura previsti a tale scopo i segmenti di cavo vengono collegati in modo sezionabile alla protezione catodica della condotta.

7.1.2 Schermatura di cavi

Le schermature dei cavi, che vengono introdotti senza separazione prima della zona dell'impianto in impianti accessori di condotte, devono essere isolate in permanenza dai loro impianti di messa a terra (rigidità dielettrica di almeno 4 kV effettivi durante 1 minuto).

7.1.3 Fili

In ogni impianto annesso all'impianto di trasporto in condotta con comando a distanza tutti i fili del cavo di comando a distanza devono essere collegati immediatamente dopo la testa del cavo all'impianto di messa a terra mediante scaricatori di sovratensione idonei.

I collegamenti degli impianti di comando a distanza devono in ogni caso avvenire attraverso ripetitori protetti (resistenza d'isolamento di almeno 4 kV effettivi durante 1 min).

7.2 Impianti di segnalazione e di comando

7.2.1 Installazioni di mezzi d'esercizio su parti d'impianto con potenziale estraneo

La resistenza d'isolamento di motori, apparecchiature, contatti ecc. su parti d'impianto con potenziale estraneo (ad es. condotta con protezione catodica) deve essere di almeno 4 kV effettivi durante 1 minuto. Gli apparecchi vanno protetti dall'umidità.

7.2.2 Collegamenti di cavi

Le armature di cavi di segnalazione e di comando in impianti annessi all'impianto di trasporto in condotta o relativi ad essi devono essere messe a terra nel quadro di distribuzione.

Conformemente al punto 7.2.1, in caso di introduzione di cavi in apparecchiature l'armatura dei cavi deve essere isolata dalle parti metalliche degli apparecchi (distanza almeno 30 mm).

7.3 Alimentazione con corrente continua

L'alimentazione con corrente continua deve essere protetta conformemente alle sezioni dei conduttori subito dopo la fonte di energia elettrica con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Per far funzionare mezzi d'esercizio (ad es. saracinesche a motore) con un'alimentazione di corrente continua, SELV da 24 V DC, si deve impiegare una separazione galvanica con una rigidità dielettrica di almeno 4 kV effettivi durante 1 minuto.

Allegato

Direttive per misure di protezione in caso di lavori di misurazione, di controllo e di riparazione su condotte isolate

1. Introduzione

Le condotte isolate, ad es. di condutture per carburante o dell'acqua, che normalmente sono munite di protezione catodica, possono assumere tensioni elettriche pericolose. Queste influenze possono provenire da impianti a corrente forte, come ad es. centrali elettriche, linee aeree ad alta tensione, ferrovie e simili. Le tensioni che si verificano nelle tubazioni e nei loro impianti accessori possono mettere in pericolo persone oppure causare anche esplosioni o incendi.

L'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte emana perciò direttive per i lavori di misurazione, di controllo e di riparazione su condotte. In esse vengono illustrate le misure adeguate per la protezione di persone e cose. Queste direttive devono servire nei singoli casi da base per la redazione di istruzioni aziendali interne.

2. Cause elettriche delle influenze

Le condotte, che entrano nella zona di influenza di linee ad alta tensione, di centrali elettriche e simili nonché di tracciati di ferrovie, possono assumere una tensione elettrica pericolosa rispetto alla terra. In linea di principio, nella fattispecie sono possibili tre tipi di influenza:

1. Tensione d'influenza capacitiva
2. Tensione d'influenza ohmica
3. Tensione d'influenza induttiva

Si deve tener conto della tensione d'influenza capacitiva solo durante la costruzione di condotte, cioè finché la linea non interrata. A differenza di ciò, nelle regioni densamente popolate il tipo di tensione d'influenza ohmica e induttiva, come ad es. nelle 'strade dell'energia', può essere constatato in modo misurabile su ogni oleodotto piuttosto lungo.

L'entità di queste tensioni elettriche tra la condotta e la terra dipende principalmente:

- dalla lunghezza e dalla dimensione della condotta,
- dalla qualità della coibentazione della tubazione,
- dalla resistività del materiale della massicciata della tubazione,
- dalla lunghezza e dalla distanza laterale dell'avvicinamento a impianti ad alta tensione e a ferrovie,
- dalla tensione di trasferimento di linee ad alta tensione e ferroviarie,
- dall'entità della corrente di cortocircuito verso terra in impianti ad alta tensione,
- dall'entità della corrente di trazione e della corrente di cortocircuito degli impianti ferroviari,
- dall'ubicazione degli impianti di alimentazione della ferrovia,
- dallo stato dell'impianto dei binari ferroviari riguardo all'isolamento rispetto alla terra e dallo stato dei collegamenti longitudinali dei binari.

Durante l'esercizio normale degli impianti che provocano influenze le tensioni si situano normalmente in permanenza entro i limiti della tensione molto bassa. In montagna tali impianti possono in via eccezionale assumere anche tensioni notevolmente più elevate.

In condizioni sfavorevoli le dispersioni verso terra e i cortocircuiti negli impianti elettrici possono fare aumentare la tensione d'influenza nelle condotte a parecchie migliaia di volt. La durata di queste tensioni rispetto alla terra, presenti sulla condotta e causa-

te da dispersioni verso terra o da cortocircuiti viene limitata mediante i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti delle reti di distribuzione di corrente elettrica. In situazioni di normalità tale durata è di 0,7 secondi al massimo. Nonostante la durata relativamente breve, in particolare in caso di lavori di riparazione possono crearsi tensioni d'influenza pericolose per persone e cose.

Si deve inoltre tener conto degli effetti del fulmine. La durata di effetti di scariche atmosferiche è molto breve. Essa è dell'ordine di grandezza di microsecondi. Spesso in impianti elettrici si verificano però simultaneamente dispersioni verso terra e cortocircuiti, che possono provocare danni materiali, come ad es. la fusione di scaricatori di sovratensione.

3. Misure di protezione in caso di lavori di misurazione, di controllo e di riparazione

Prima dell'inizio dei lavori in zone di esplosione si deve provvedere a una buona aerazione e si deve accertare l'assenza di gas mediante un esplosimetro.

In linea di principio, le misurazioni e i lavori di controllo in impianti per carburante con sostanze esplosive devono essere effettuate in locali, pozzi e anche all'aperto solo in assenza di gas.

Con il termine 'lavori di misurazione e di controllo' si devono intendere tutti i lavori, che servono alla sorveglianza e alla manutenzione, senza che parti dell'impianto debbano essere smontate anche solo parzialmente. Tali lavori possono essere effettuati da una persona sola.

Il personale deve calzare scarpe con suola di gomma e per eseguire il lavoro utilizzare se possibile utensili completamente isolati. Si devono sempre utilizzare lampade portatili antideflagranti.

In linea di principio si deve evitare di toccare simultaneamente due potenziali differenti, ad es. prima e dopo un giunto isolante.

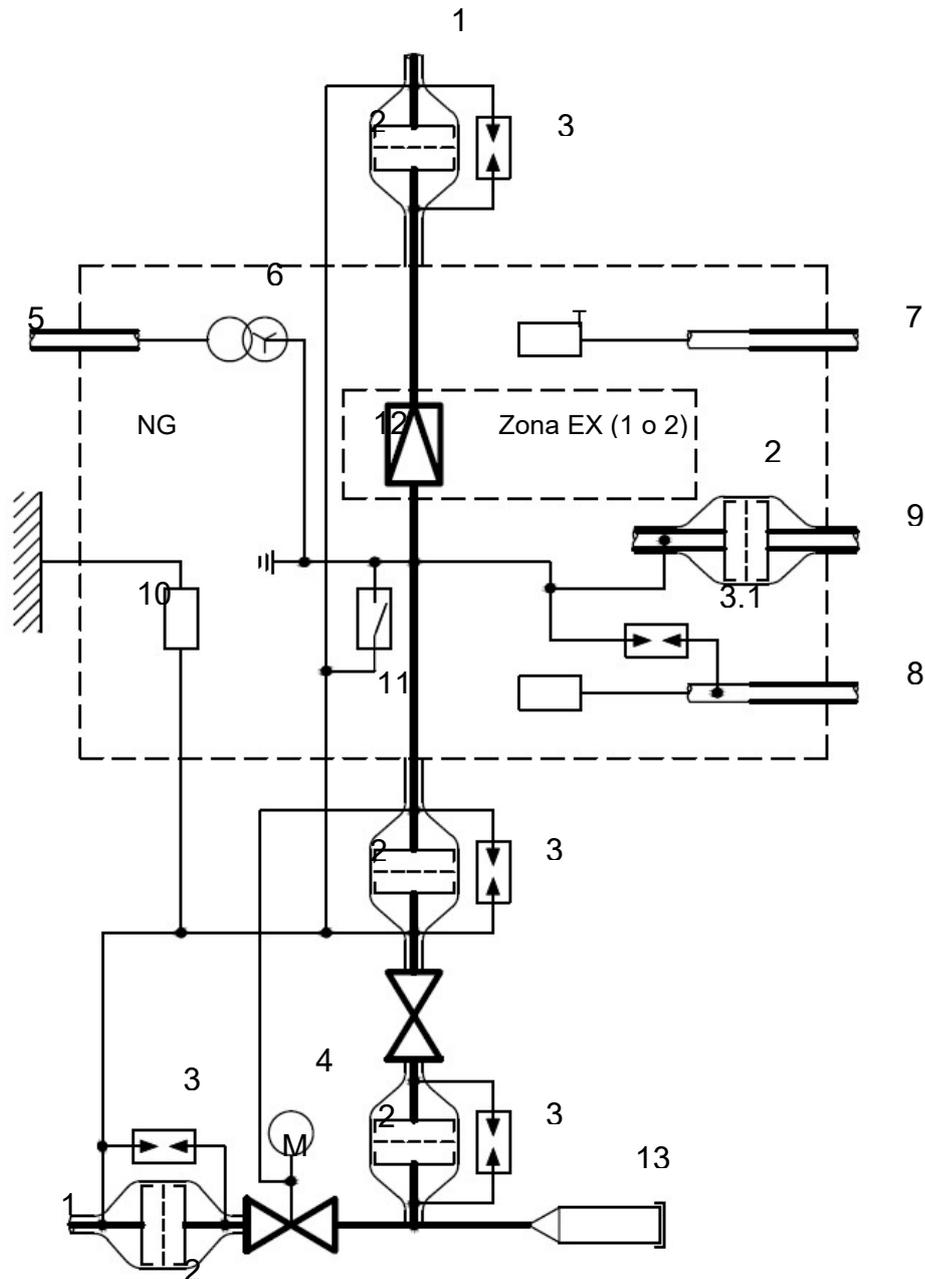
In caso di lavori di controllo in cunicoli e pozzi stretti, in cui si possono toccare elementi non isolati della condotta munita di protezione catodica, si devono osservare regole di precauzione particolari. Alle porte di accesso e alle entrate di tali oggetti dei cartelli di avvertimento richiamano l'attenzione su queste circostanze. In impianti particolarmente stretti vi sono interruttori per cortocircuitare e mettere a terra le parti dell'impianto, che vanno inseriti prima accedere all'impianto. Al termine dei lavori tali interruttori devono essere immediatamente disinseriti, affinché la protezione catodica possa funzionare di nuovo secondo le prescrizioni. In zone di esplosione la connessione a ponte accidentale di due parti dell'impianto con potenziali differenti (ad es. condotte isolate rispetto all'impianto della stazione) con un oggetto elettricamente conduttore è assolutamente da evitare a causa del rischio di esplosione.

In linea di principio i lavori di riparazione su condotte isolate all'esterno possono essere effettuati solo in presenza di almeno due persone. Anche in questo caso il posto di lavoro deve essere ben ventilato e si deve accertare l'assenza di gas mediante un esplosimetro. La protezione catodica contro la corrosione deve essere disinserita sull'intera linea.

Per lavori sul tracciato la condotta deve essere collegata all'impianto di messa a terra nelle stazioni più vicine da ambo le parti al di fuori della zona di esplosione e quindi messa a terra. In linea di principio all'aperto si devono calzare stivali di gomma. Se si lavora in ginocchio o sdraiati si deve utilizzare una stuoia isolante.

In caso di separazione galvanica intenzionale della condotta, prima di procedere alla separazione il punto di sezionamento deve essere connesso con due cavi di rame paralleli, flessibili e di almeno 10 mm² di sezione.

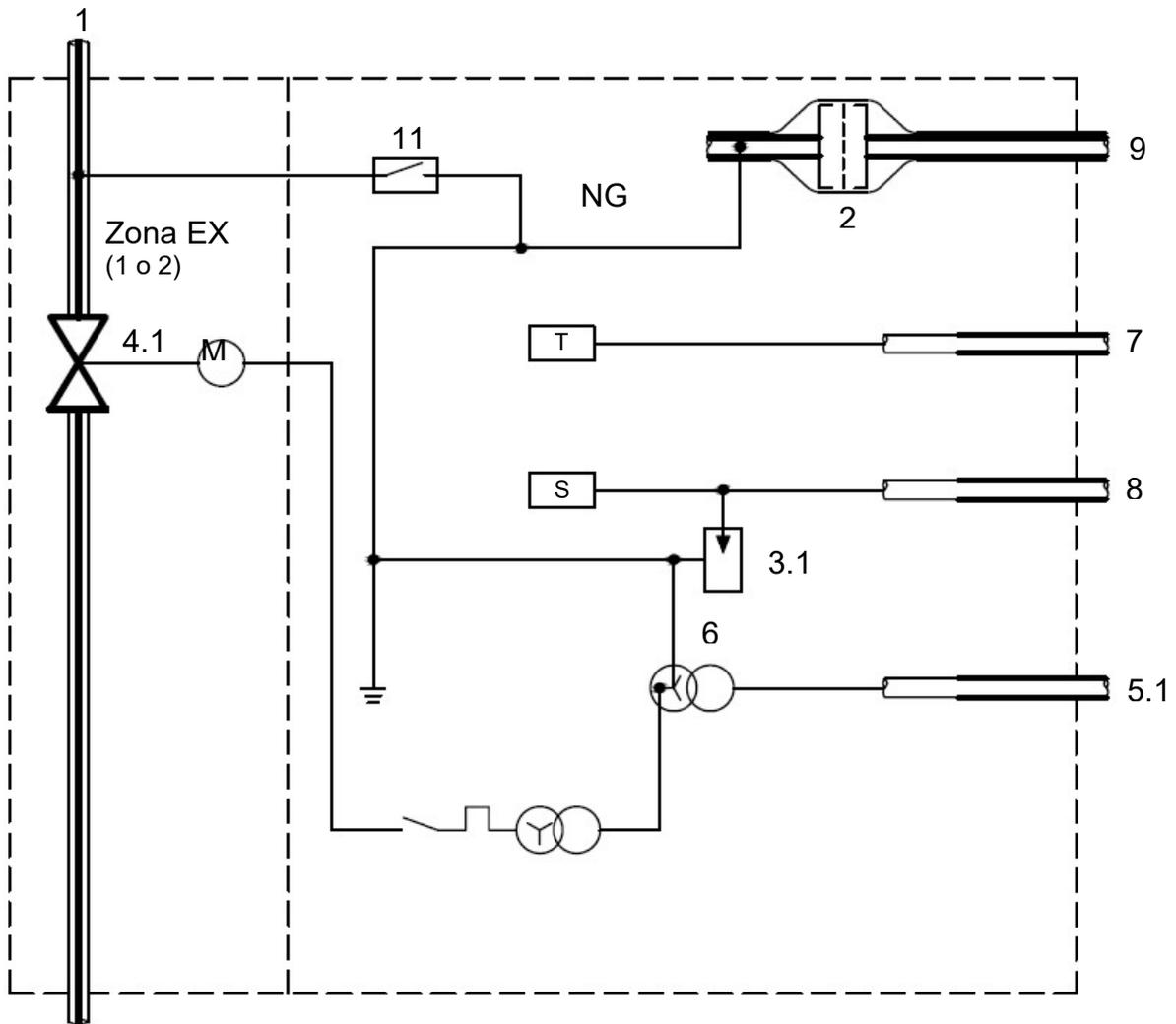
Allegato 1: Stazione di riduzione della pressione con condotta separata nel tratto libero configurata come isola galvanica



Legenda:

1. Condotta con protezione catodica
 2. Isolatore
 3. Spinterometro EX
 - 3.1 Spinterometro (non EX)
 4. Saracinesca con motore messo a terra nell'isola
 5. Linea di alimentazione della rete introdotta in modo elettricamente isolato – in caso di alta tensione con scaricatore di sovratensione a bassa tensione e sezionatore
 6. Trasformatore di separazione oppure trasformatore ad alta e bassa tensione (stazione di trasformazione)
 7. Introduzione di impianti di telecomunicazione, introdotti in modo elettricamente isolato in conformità alla direttiva ESTI n. 902
 8. Linea di segnalazione separata e introdotta in modo elettricamente isolato con spinterometro
 9. Condotta locale dell'acqua separata mediante elemento isolante e introdotta in modo elettricamente isolato
 10. Raddrizzatore, protezione catodica
 11. Cortocircuitatore
 12. Stazione di riduzione della pressione
 13. Valvola di astrazione del dispositivo di pulizia
- NG Non a rischio di esplosione

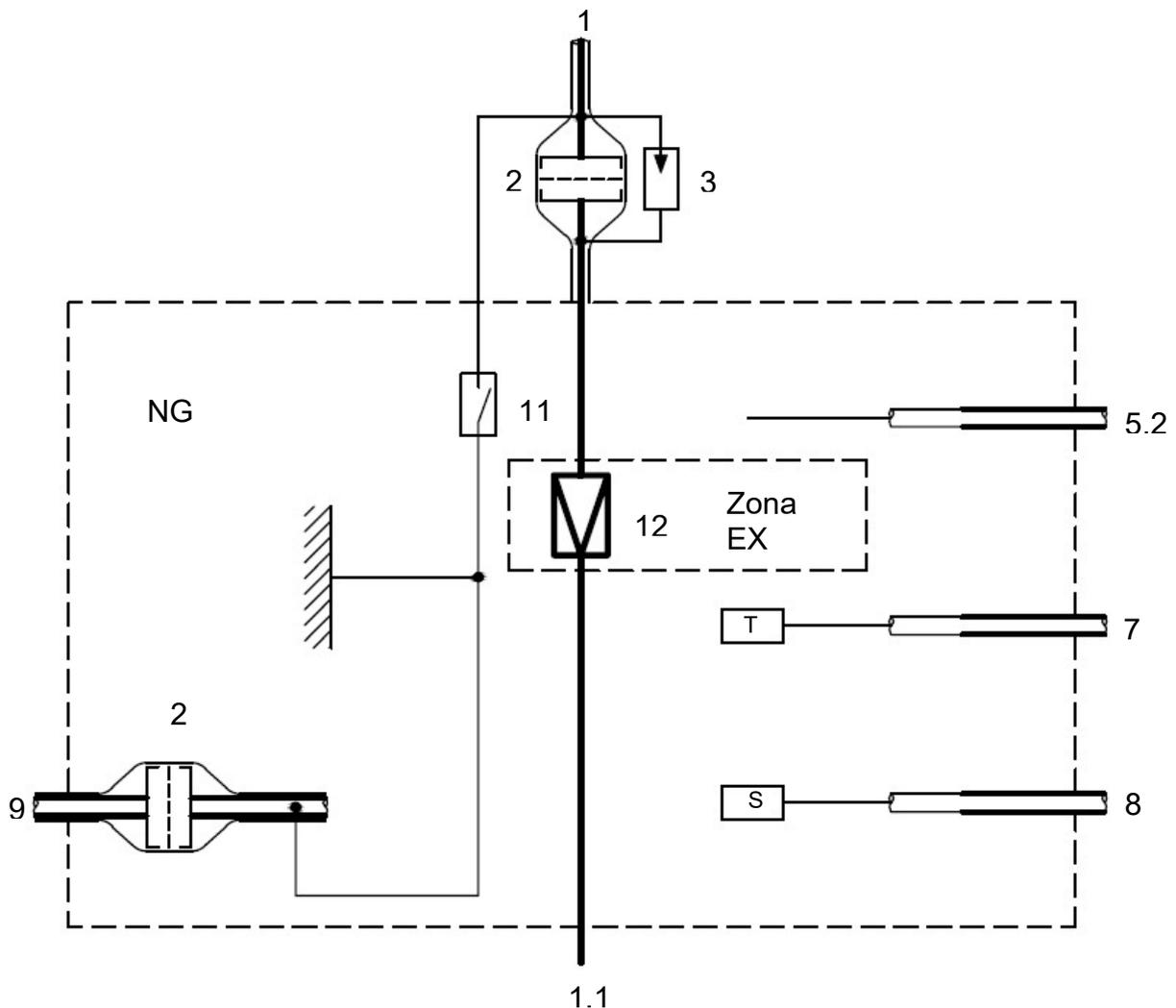
**Allegato 2 Stazione con saracinesche e condotta dotata di protezione catodica
ininterrotta configurata come isola galvanica nel tratto libero**



Legenda:

- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3.1 Spinterometro (non EX)
- 4.1 Saracinesca con motore via trasformatore di separazione
- 5.1 Linea di alimentazione (bassa tensione) della rete introdotta in modo isolato senza scaricatore di sovratensione né sezionatore
- 6 Trasformatore di separazione
- 7 Introduzione di impianti di telecomunicazione, introdotti in modo elettricamente isolato in conformità alla direttiva ESTI n. 902
- 8 Linea di segnalazione separata e introdotta in modo elettricamente isolato con spinteometro
- 9 Condotta locale dell'acqua separata mediante elemento isolante e introdotta in modo elettricamente isolato
- 11 Cortocircuitatore
- NG Non a rischio di esplosione

Allegato 3: Stazione di riduzione della pressione senza isola galvanica



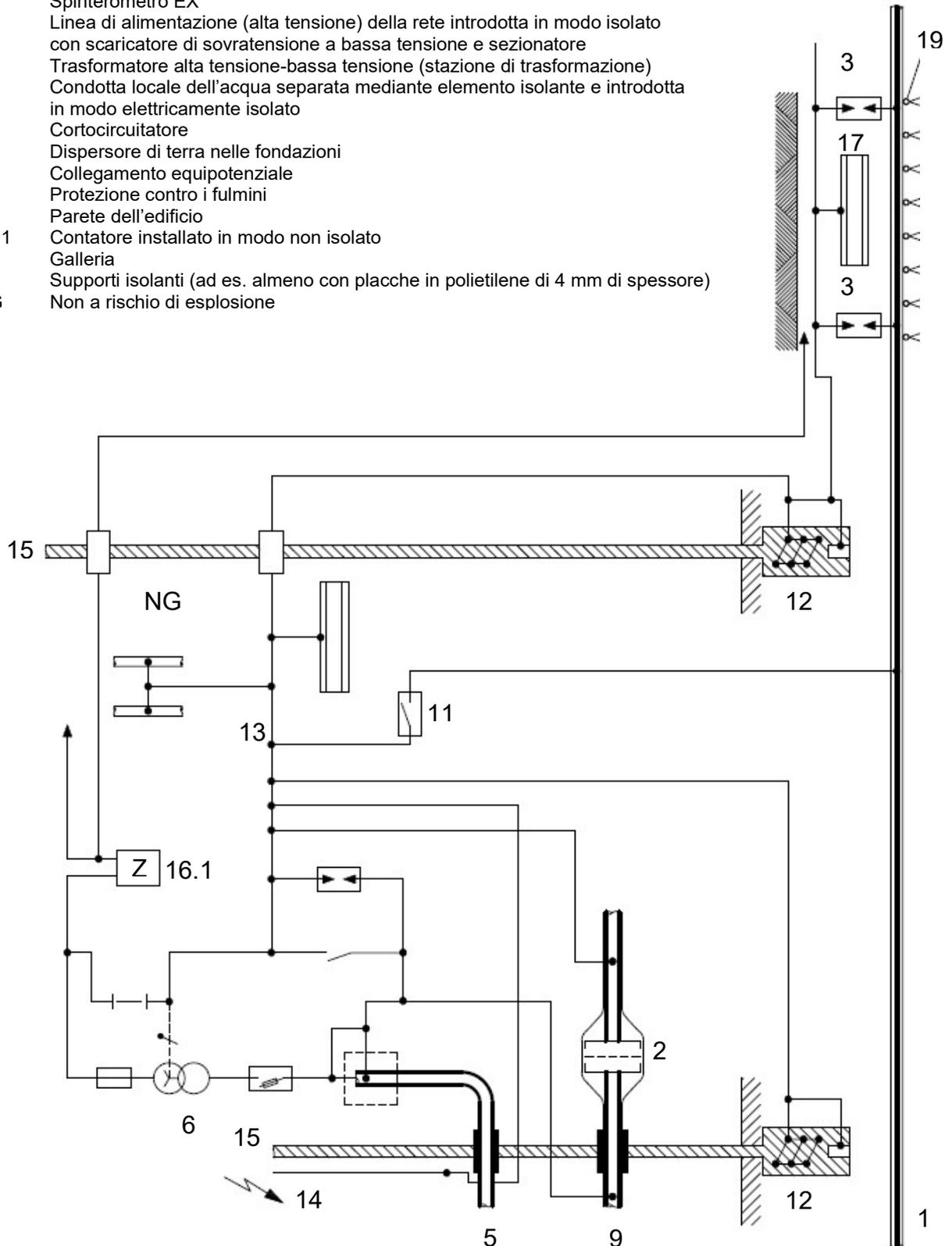
Legenda:

- 1 Condotta con protezione catodica
- 1.1 Condotta (rete locale)
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 5.2 Linea di alimentazione della rete introdotta in modo non isolato
- 7 Introduzione di impianti di telecomunicazione, introdotti in modo elettricamente isolato in conformità alla direttiva ESTI n. 902
- 8 Linea di segnalazione introdotta in modo isolato e con spinterometro
- 9 Condotta locale dell'acqua separata mediante elemento isolante e introdotta in modo elettricamente isolato
- 11 Cortocircuitatore
- 12 Stazione di riduzione della pressione
- NG Non a rischio di esplosione

Allegato 4: Diagramma schematico di una stazione d'ingresso nella galleria con alimentazione ad alta tensione configurata come isola galvanica con condotta munita di protezione catodica ininterrotta nella galleria

Legenda:

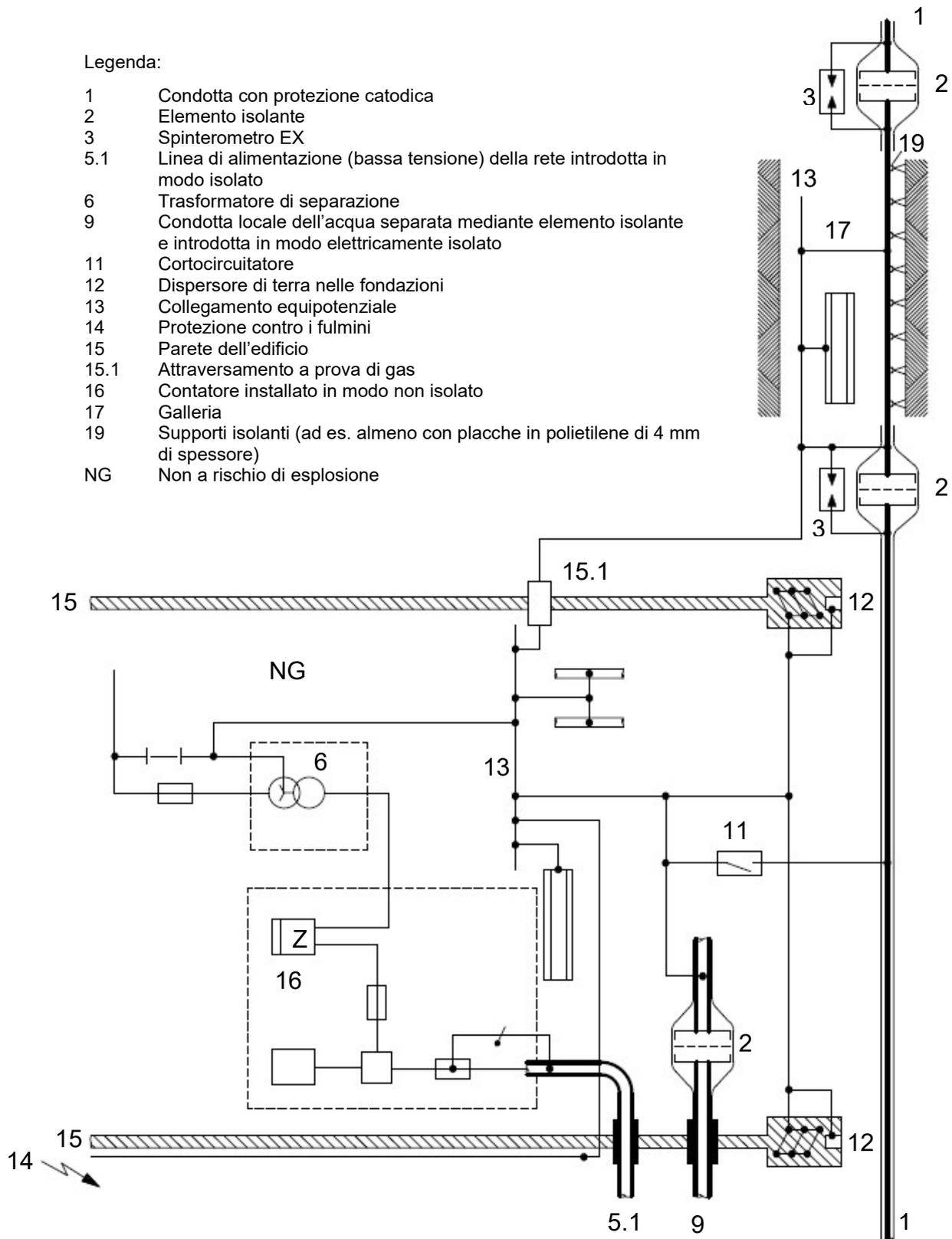
- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 5 Linea di alimentazione (alta tensione) della rete introdotta in modo isolato con scaricatore di sovratensione a bassa tensione e sezionatore
- 6 Trasformatore alta tensione-bassa tensione (stazione di trasformazione)
- 9 Condotta locale dell'acqua separata mediante elemento isolante e introdotta in modo elettricamente isolato
- 11 Cortocircuitatore
- 12 Dispersore di terra nelle fondazioni
- 13 Collegamento equipotenziale
- 14 Protezione contro i fulmini
- 15 Parete dell'edificio
- 16.1 Contatore installato in modo non isolato
- 17 Galleria
- 19 Supporti isolanti (ad es. almeno con placche in polietilene di 4 mm di spessore)
- NG Non a rischio di esplosione



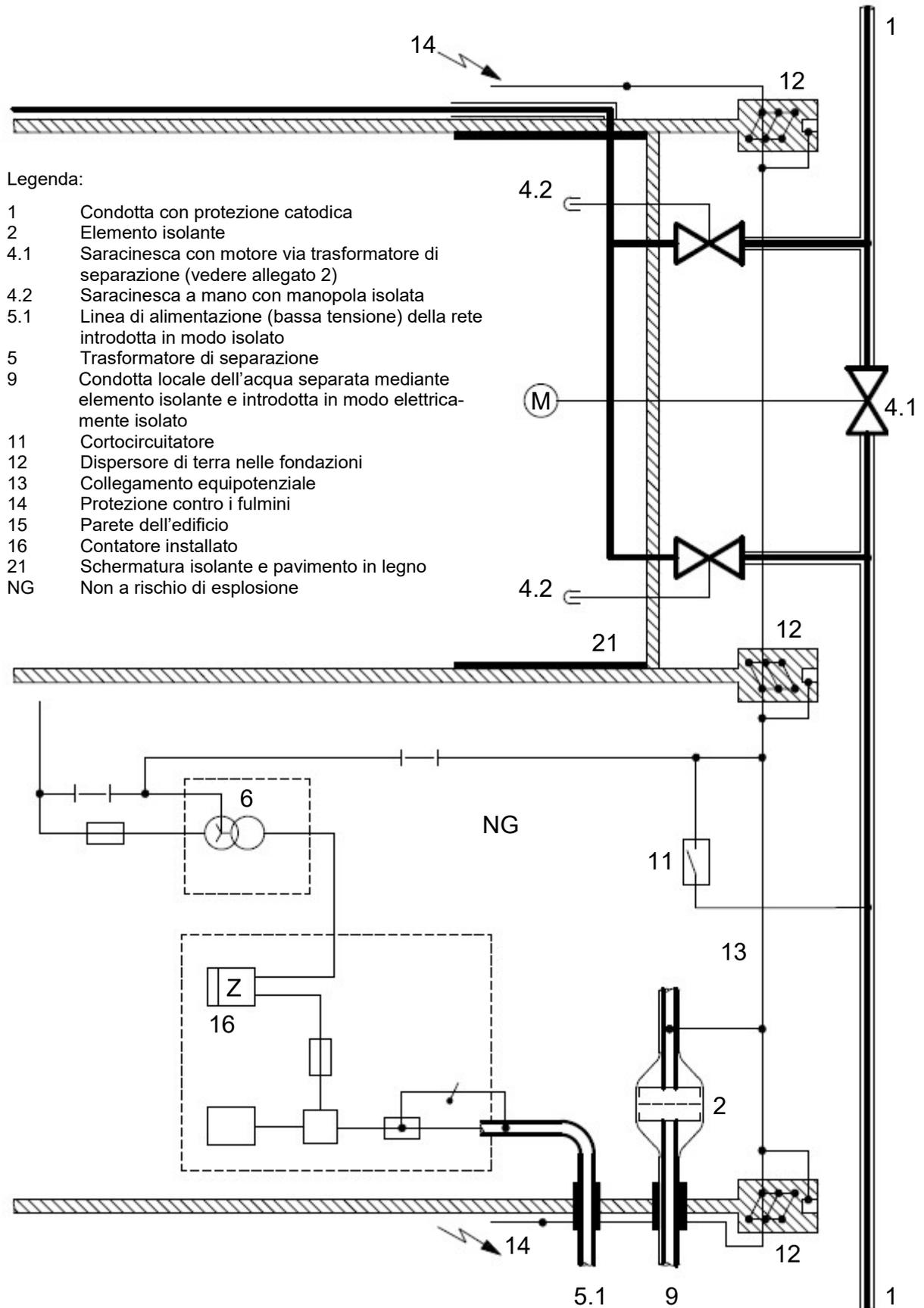
Allegato 5 Schema di principio di una stazione d'ingresso nella galleria con alimentazione a bassa tensione con condotta separata nella galleria

Legenda:

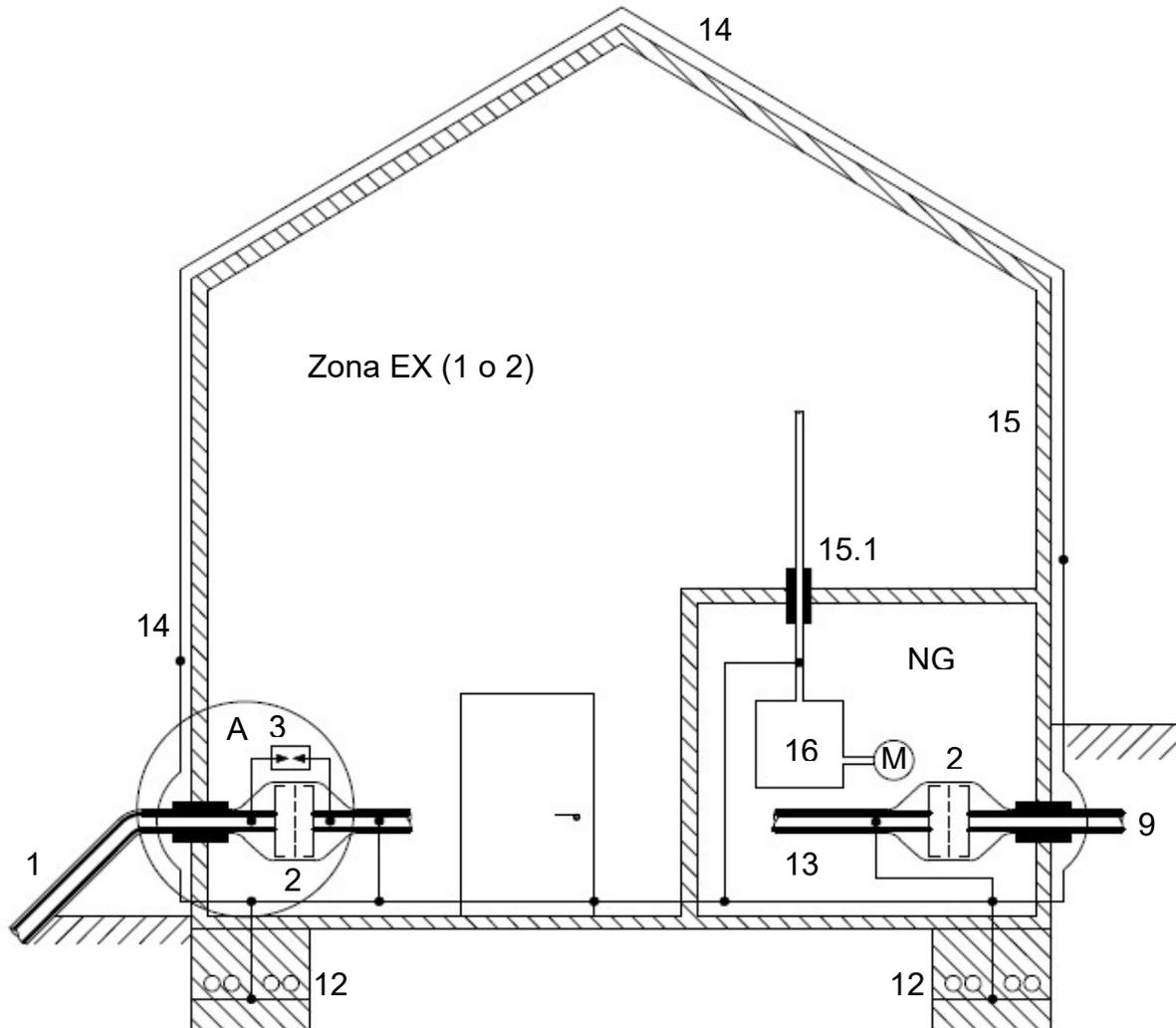
- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 5.1 Linea di alimentazione (bassa tensione) della rete introdotta in modo isolato
- 6 Trasformatore di separazione
- 9 Condotta locale dell'acqua separata mediante elemento isolante e introdotta in modo elettricamente isolato
- 11 Cortocircuitatore
- 12 Dispensore di terra nelle fondazioni
- 13 Collegamento equipotenziale
- 14 Protezione contro i fulmini
- 15 Parete dell'edificio
- 15.1 Attraversamento a prova di gas
- 16 Contatore installato in modo non isolato
- 17 Galleria
- 19 Supporti isolanti (ad es. almeno con placche in polietilene di 4 mm di spessore)
- NG Non a rischio di esplosione



Allegato 6: Schema di principio di una stazione di saracinesche con allacciamento alla rete a bassa tensione con condotta dotata di protezione catodica ininterrotta



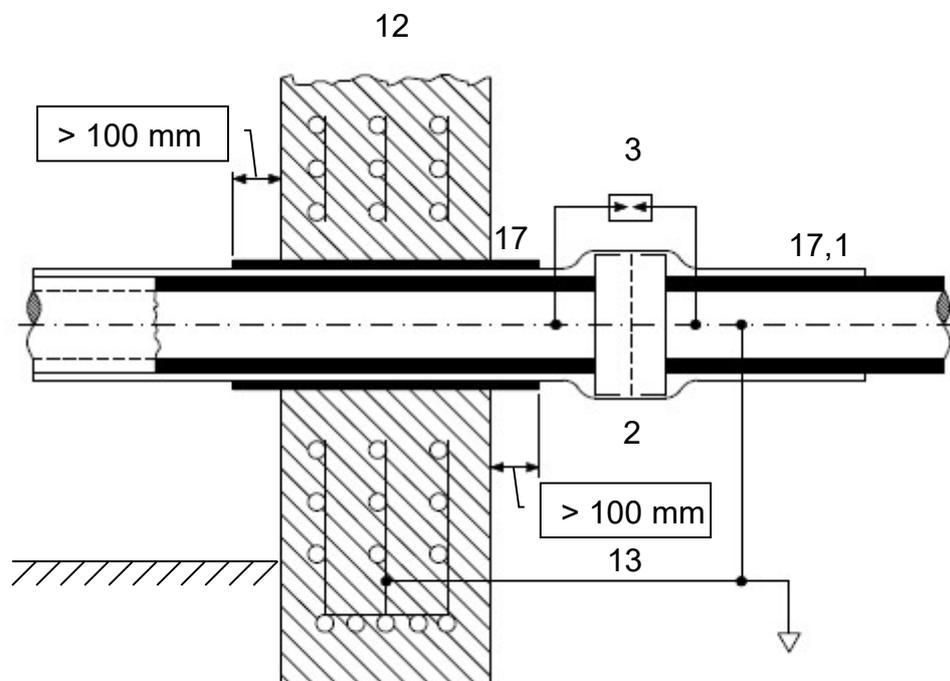
Allegato 7: Protezione contro i fulmini in un impianto con condotta introdotta in modo isolato, il collegamento equipotenziale in zona EX 1 o 2 incluso



Legenda:

- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 9 Conduzione locale dell'acqua separata mediante elemento isolante e introdotta in modo elettricamente isolato
- 12 Dispersore di terra nelle fondazioni
- 13 Collegamento equipotenziale
- 14 Protezione contro i fulmini
- 15 Edificio
- 15.1 Attraversamento a prova di gas
- 16 Caldaia per riscaldamento
- NG Non a rischio di esplosione
- A Dettaglio vedere allegato 8

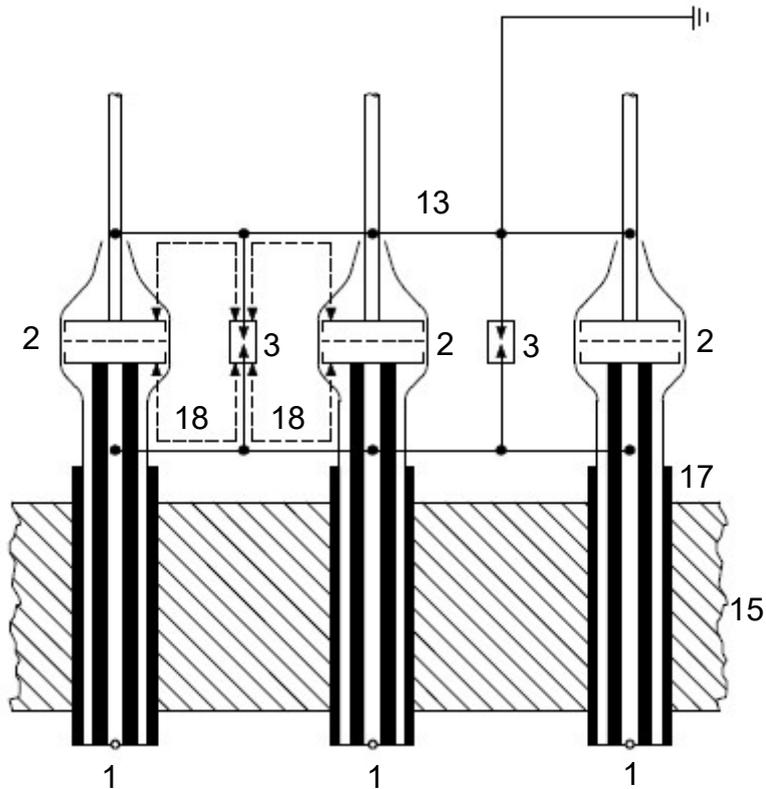
Allegato 8: Disegno in sezione di un passaggio della condotta attraverso la parete con elemento isolante e scaricatore di sovratensione EX (dettaglio A dell'allegato 7)



Legenda:

- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 12 Dispersore di terra nelle fondazioni
- 13 Collegamento equipotenziale
- 17 Isolamento addizionale attraverso la parete dell'edificio/isolamento doppio ad es. nastro autoadesivo di polietilene di almeno 4 mm di spessore
- 17.1 Schermatura isolante

Allegato 9: Disposizione degli elementi isolanti tenendo conto della bretella di corrente

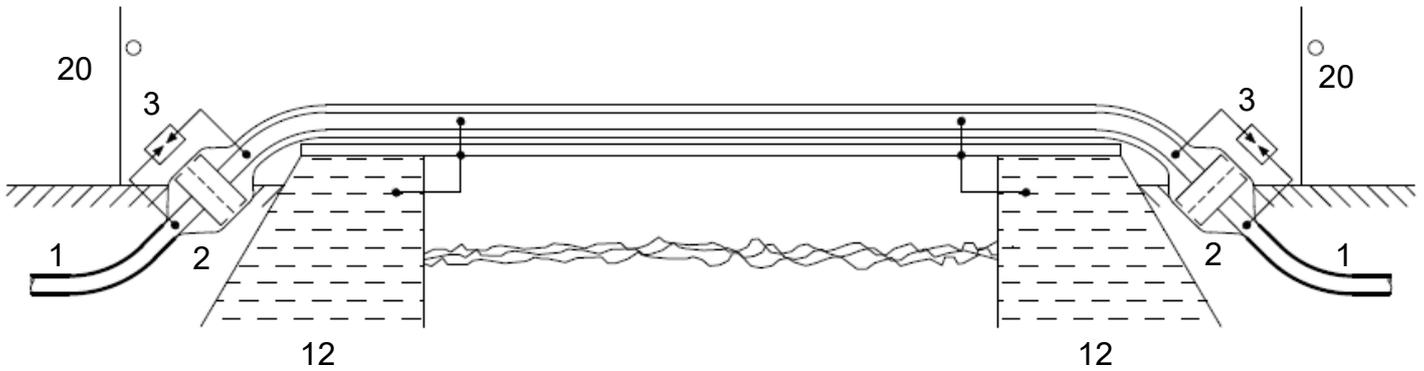


Legenda:

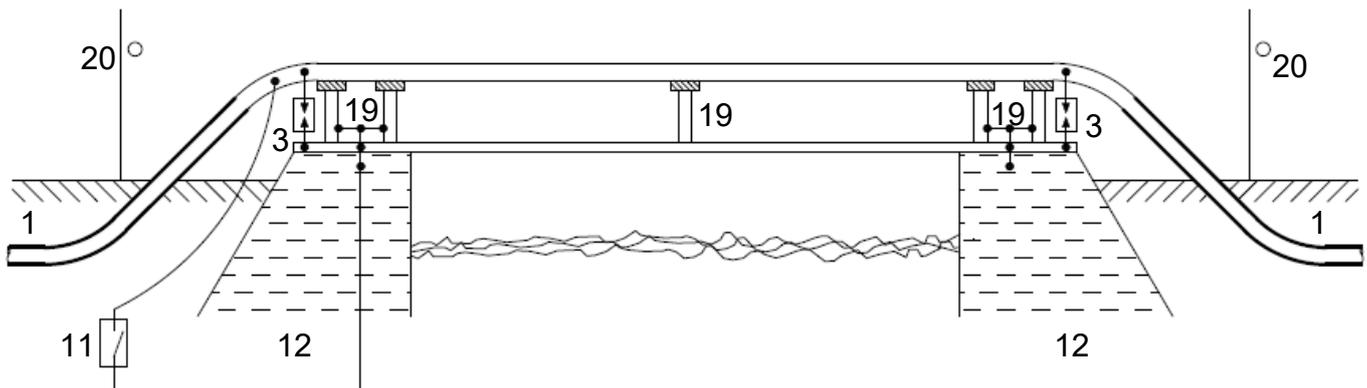
- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 13 Collegamento equipotenziale
- 15 Parete dell'edificio
- 17 Isolamento addizionale attraverso la parete dell'edificio (dettaglio vedere allegato 8)
ad es. nastro autoadesivo di polietilene di almeno 4 mm di spessore
- 18 Bretella di corrente

Allegato 10: Strutture di ponti

Variante 1: Separazione galvanica della condotta con elementi isolanti



Variante 2: Condotta con protezione catodica su tutta la lunghezza



Legenda:

- 1 Condotta con protezione catodica
- 2 Elemento isolante
- 3 Spinterometro EX
- 11 Cortocircuitatore
- 12 Dispersore di terra nelle fondazioni
- 19 Strati intermedi di isolamento (ad es. con placche in polietilene di 4 mm di spessore)
- 20 Schermo