

# Contrat

concernant

## **la première réception et l'exécution des contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service**

entre

**l'Inspectorat des stations-service de  
l'Union professionnelle suisse de l'automobile UPSA**  
Mittelstrasse 32, Case postale 5232  
**3001 Berne**

(appelée ci-après Inspectorat des stations-service UPSA)

et l'entreprise

(appelée ci-après entreprise de mesure)

### **Avant-propos**

#### **Inspectorat des stations-service UPSA**

En 1992, l'Inspectorat des stations-service UPSA a été fondé dans le sens de l'art. 43 de la Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01). Il a pour but d'assumer, en qualité de point de service de l'économie privée, pour les cantons et villes des tâches de contrôle en respectant les prescriptions fédérales et cantonales en matière de protection de l'air dans le secteur de l'installation et de l'exploitation des stations-essence.

#### **Délégation par les cantons et villes de leur mandat de contrôle à l'Inspectorat des stations-service UPSA**

Les autorités cantonales et urbaines qui ne se chargent pas elles-mêmes de la réception et/ou des contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service ont la possibilité de confier ces obligations à l'Inspectorat des stations-service UPSA sur la base d'un accord contractuel (les partenaires sous contrat seront systématiquement informés sur la situation la plus récente).

## **Collaboration entre l'Inspectorat des stations-service UPSA et les entreprises de mesure**

L'Inspectorat des stations-service UPSA délègue l'exécution des premières réceptions et des contrôles périodiques à des entreprises de mesure spécialisées dans cette tâche et qui remplissent toutes les conditions entrant en considération, en fonction des dispositions figurant dans le contrat. Les entreprises de mesure s'engagent à assumer la responsabilité vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA, des stations-service encadrées ainsi que des cantons/villes collaborant et d'exécuter les premières réceptions et contrôles périodiques en fonction des prescriptions et instructions, en mettant en application les connaissances spécialisées requises et en s'acquittant correctement des tâches accessoires correspondantes. Aucun rapport contractuel n'existe entre l'Inspectorat des stations-service UPSA et les exploitants de stations-service encadrées par les entreprises de mesure. En revanche, il existe un tel contrat entre les entreprises de mesure et les exploitants de stations-service qui ont fait appel à elles.

L'Inspectorat des stations-service UPSA ne répond d'aucune manière de l'exécution des obligations contractuelles découlant de n'importe quel accord passé entre les entreprises de mesure et les exploitants de stations-service. En revanche, les entreprises de mesure répondent vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA de toutes les obligations découlant d'accords qu'elles ont passés avec les exploitants de stations-service.

### **1. Objet du contrat**

L'Inspectorat des stations-service UPSA délègue à l'entreprise de mesure l'obligation de procéder, si cela entre en considération, aux premières réceptions et aux contrôles périodiques des systèmes de récupération des vapeurs d'essence aux stations-service des clients situés sur le territoire des cantons et villes qui ont conclu avec l'Inspectorat des stations-service UPSA un accord de service correspondant.

### **2. Obligations de l'entreprise de mesure**

#### **2.1. Formation du personnel**

L'entreprise de mesure s'engage à ne faire appel pour les premières réceptions et les contrôles qu'à des collaborateurs qui ont passé avec succès le cours de formation ainsi que l'examen prescrit par l'Inspectorat des stations-service UPSA et qui sont titulaires du brevet correspondant attestant qu'ils ont passé l'examen avec succès. Lorsque, en raison de l'évolution et de la situation, l'Inspectorat des stations-service UPSA se voit dans l'obligation d'organiser des cours complémentaires et de perfectionnement, tous les titulaires de brevets sous contrat avec l'entreprise de mesure sont tenus d'y participer.

#### **2.2. Equipement des spécialistes de mesure**

L'entreprise de mesure s'engage à mettre à la disposition de son personnel spécialisé tous les appareils de mesure et systèmes actifs nécessaires à l'exercice de leur activité ainsi que les accessoires (citerne de mesure, etc.) requis pour procéder à la première réception et aux contrôles périodiques.

### **2.3. Déroulement technique des premières réceptions et contrôles périodiques**

Ils doivent être conformes aux prescriptions du manuel OFEFP et à la documentation de cours de l'Inspectorat des stations-service UPSA. Il faut entièrement assurer dans tous les domaines (incendie, risque d'accidents, etc.) la sécurité en prenant au moins les précautions requises par la loi et en tenant compte de manière optimale des risques et circonstances particuliers. Des exigences très élevées sont posées en matière de soins.

### **2.4. Déroulement administratif**

Les formulaires élaborés et mis à disposition par l'Inspectorat des stations-service UPSA doivent être exclusivement utilisés pour la première réception et les contrôles périodiques. Ces formulaires sont préparés et envoyés par l'Inspectorat des stations-service UPSA pour traitement ultérieur à l'entreprise de mesure sur la base des accords qu'elle a passés avec les exploitants de stations-service.

Après la première réception ou les contrôles périodiques, l'entreprise de mesure envoie à l'Inspectorat des stations-service UPSA les rapports de contrôle dûment remplis.

A la demande de l'Inspectorat des stations-service UPSA, l'entreprise de mesure est tenue de donner des renseignements sur le programme des contrôles. Les instructions de l'Inspectorat des stations-service UPSA font foi.

### **2.5. Taxes/coûts**

Toutes les taxes et l'ensemble des coûts en rapport avec la première réception et les contrôles périodiques doivent être facturés à l'exploitant de la station-service par l'entreprise de mesure. Cette dernière assure l'encaissement et porte le risque d'insolvabilité des créances.

#### *2.5.1. Taxes cantonales et communales*

Certains cantons et villes perçoivent une taxe pour leurs propres travaux en rapport avec la première réception et les contrôles périodiques. Pour les stations-service encadrées par l'entreprise de mesure, ces taxes doivent faire l'objet d'un décompte trimestriel avec l'Inspectorat des stations-service UPSA.

L'Inspectorat des stations-service UPSA annoncera à l'entreprise de mesure, à chaque fois pour le 1er janvier, les taxes en vigueur dans les différents cantons et communes. Elles doivent être indiquées séparément dans la facture.

L'entreprise de mesure répond vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA de toutes les taxes cantonales que les stations-service qu'elles encadrent doivent aux cantons. L'Inspectorat des stations-service les facturera trimestriellement à l'entreprise de mesure. Cette dernière doit payer ces factures dans les 30 jours. Des accords spéciaux en présence de circonstances exceptionnelles sont réservés.

#### *2.5.2 Taxes de l'Inspectorat des stations-service UPSA*

Pour chaque première réception et contrôle périodique, l'Inspectorat des stations-service UPSA perçoit une taxe sur la base des dispositions contractuelles avec les

cantons concernés. Les positions correspondantes seront à chaque fois communiquées à l'entreprise de mesure par l'Inspectorat des stations-service UPSA pour le 1er janvier. L'entreprise de mesure s'engage à facturer séparément à la station-service encadrée les taxes de l'Inspectorat des stations-service UPSA; c'est l'entreprise de mesure qui se charge seule de l'encaissement et qui porte le risque d'insolvabilité des créances.

Les taxes de l'Inspectorat des stations-service UPSA sont facturées trimestriellement à l'entreprise de mesure. Ces factures doivent être payées par l'entreprise de mesure dans les 30 jours. Des accords spéciaux en présence de circonstances exceptionnelles sont réservés.

#### *2.5.3. Coûts de l'entreprise de mesure*

L'entreprise de mesure est en principe libre de fixer les prix pour ses prestations de service, le tarif SIA D étant considéré comme limite supérieure. L'Inspectorat des stations-service UPSA recommande la facturation d'un tarif de base et d'un prix par pistolet de remplissage réceptionné pour la première fois ou contrôlé.

#### *2.5.4. Relations entre l'entreprise de mesure et l'exploitant de la station-service*

La libre concurrence dans le cadre des prescriptions légales doit être garantie pour l'attribution du mandat de première réception et/ou de contrôle par l'exploitant de la station-service. L'entreprise de mesure est tenue de recruter elle-même ses clients par le biais des prestations et prix proposés. Des attributions territoriales limitées ou des droits exclusifs de réception et de contrôle sont exclus. Les cantons restent libres d'adopter des réglementations qui s'écartent de ce contrat.

En sa qualité d'entreprise indépendante, l'entreprise de mesure est libre, dans le cadre des présentes dispositions contractuelles, d'aménager comme elle l'entend ses relations juridiques avec la station-service encadrée (contrat formel, confirmation de la commande, etc). L'Inspectorat des stations-service UPSA n'est pas tenu de fournir dans ce secteur quelque aide que ce soit.

### **3. Comportement à adopter par les spécialistes de mesure**

Les spécialistes de mesure (titulaires du brevet) doivent constamment adopter un comportement correct vis-à-vis de l'exploitant d'une station-service et de son personnel auxiliaire et veiller à entraver le moins possible l'exploitation de la station-service pendant la première réception et les contrôles périodiques. Au moment de la première réception et des contrôles périodiques, le spécialiste de mesure doit respecter rigoureusement les dispositions légales et la documentation du cours. L'entreprise de mesure répond entièrement du respect des prescriptions vis-à-vis de l'Inspectorat des stations-service UPSA.

### **4. Durée du contrat**

Le contrat entre en vigueur à partir de l'heure de sa signature et expire à la fin de l'année civile suivant celle de la signature.

Si le contrat n'est pas résilié par lettre recommandée six mois avant son terme par l'une des deux parties, il est prolongé tacitement d'une année.

## 5. Sanctions

Si l'entreprise de mesure ou son personnel spécialisé enfreint les dispositions du présent contrat, cela peut provoquer sa résiliation immédiate et/ou le retrait du brevet des spécialistes de mesure concernés. Dans un tel cas, les contrats existants entre l'entreprise de mesure et des exploitants de stations-service sont repris sans indemnités par l'Inspectorat des stations-service UPSA.

Un office de sanction composé d'un délégué du Cercl'Air, de l'UPSA, des milieux des partenaires de mesure, de l'Inspectorat des stations-service UPSA et de l'office cantonal de la protection de l'environnement concerné décide de la résiliation immédiate d'un contrat ainsi que du retrait du brevet spécialisé. Le délégué des entreprises de mesure sera désigné par l'entreprise de mesure concernée à la demande de l'Inspectorat des stations-service UPSA; il ne doit pas faire partie de l'entreprise de mesure impliquée dans la procédure.

La décision relative au retrait du brevet spécialisé est reconnue par les partenaires sous contrat comme étant définitive. Quant à la résiliation immédiate du contrat et à la reprise des contrats existants de l'entreprise de mesure par l'Inspectorat des stations-service UPSA, les parties concernées peuvent formuler un recours auprès du juge ordinaire dans les 30 jours à compter de la notification de la décision. Si le délai de 30 jours s'écoule sans qu'il y ait recours, cela signifie que les parties sous contrat reconnaissent la décision de l'office de sanction comme étant définitive également en ces points et qu'elles renoncent à la contester.

Berne,

UNION PROFESSIONNELLE SUISSE DE L'AUTOMOBILE  
Inspectorat des stations-service UPSA

Urs Wernli	Markus Aegerter
Président centrale	Chef adjoint de l'Inspectorat des stations- service UPSA



# MANUALE

**per il controllo dei  
distributori di carburante  
con sistemi di ricupero  
dei vapori di benzina**

**Istruzione per l'esecuzione**

**Settembre 2004**



Ufficio federale  
dell'ambiente,  
delle foreste e  
del paesaggio  
UFAFP

### **Valenza giuridica della presente pubblicazione**

*La presente pubblicazione è uno strumento d'aiuto all'esecuzione proposto dall'UFAFP in veste di autorità di vigilanza e destinato in primo luogo alle autorità esecutive. Nel testo viene data concretezza a concetti giuridici indeterminati, inclusi in leggi e ordinanze, nell'intento di uniformarne l'esecuzione nella prassi. L'UFAFP pubblica i testi d'aiuto all'esecuzione, spesso designati con il nome di direttive, istruzioni, raccomandazioni, manuali, aiuti pratici, ecc., nella sua collana «Ambiente-Esecuzione». Da un lato dette pubblicazioni assicurano in notevole misura l'uguaglianza giuridica e la certezza del diritto; dall'altro permettono l'adozione, se del caso, di soluzioni flessibili e adeguate. Quando le autorità esecutive tengono conto di un simile testo, si può partire dal presupposto che esse applicano la legislazione in modo conforme al diritto federale. Soluzioni alternative non sono escluse, purché – in ossequio alla prassi giudiziaria – ne venga dimostrata la conformità al diritto federale.*

### **Editore**

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP)

*L'FAFP è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC)*

### **Elaborato da**

ASIT, Associazione svizzera ispezioni tecniche  
Richtistrasse 15, 8304 Wallisellen

Cercl'Air

Gruppo di lavoro tecnico per il recupero dei vapori di benzina presso le stazioni di servizio

Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca

Divisione: polluzioni atmosferiche

8600 Dübendorf

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP)

Divisione: Protezione dell'aria

Sezione: Industria e artigianato

### **Per scaricare il documento in formato PDF**

<http://www.buwalshop.ch>

(la versione a stampa non è disponibile)

Codice: VU-5012-I





# Indice

---

## **Prefazione**

## **1 Principi**

- 1.1 Basi legali
- 1.2 Concetti
- 1.3 Condizioni fondamentali per i sistemi

## **2 Sistemi omologati**

- 2.1 Introduzione
- 2.2 Fase 1
- 2.3 Fase 2

## **3 Conformità dei sistemi, installazione ed esercizio**

- 3.1 Conformità dei sistemi
- 3.2 Domanda di costruzione
- 3.3 Collaudo degli impianti

## **4 Allegati**

- 4.1 Prescrizioni per le misurazioni (EMPA)
- 4.2 Controlli di ermeticità
- 4.3 Strumenti di misura (costruttore)
- 4.4 Prova d'omologazione (EMPA)
- 4.5 Giornale di manutenzione (Cercl'Air)
- 4.6 Raccomandazioni Cercl'Air

# Prefazione

---

I distributori di carburante sono impianti stazionari che emettono sostanze inquinanti l'aria come i vapori tossici della benzina e il benzene (benzolo), composto organico cancerogeno. Per questi impianti valgono le prescrizioni della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) e dell'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAAt). Valgono in particolare le disposizioni entrate in vigore il 1.2.1992 contenute nell'allegato 2 cifra 33 OIAAt.

Secondo queste disposizioni i distributori di carburante devono essere equipaggiati e gestiti in modo tale da:

- a) i gas e i vapori organici spostati durante l'operazione di riempimento del serbatoio del distributore vengono captati e ricondotti nel contenitore di trasporto (ricupero dei vapori, fase 1). Il sistema per il ricupero dei vapori e l'impianto allacciato non devono presentare alcuna apertura verso l'aria libera durante il loro funzionamento normale;
- b) durante l'operazione di rifornimento degli autoveicoli muniti di bocchettone normalizzato del serbatoio vengano emesse al massimo il 10 per cento delle sostanze organiche contenute nell'aria spostata (ricupero dei vapori, fase 2). Tale esigenza è considerata adempita quando i risultati delle misurazioni effettuate da un organo ufficiale lo attestano e quando il sistema di ricupero dei vapori è stato installato e funziona conformemente alle norme.

L'OIAAt non prescrive dunque un determinato sistema di ricupero dei vapori, bensì stabilisce le esigenze minime circa la capacità di rendimento dei sistemi. Questa capacità di rendimento è caratterizzata da aspetti concreti quali "l'aria spostata", "i composti organici", "l'emissione residua del 10 per cento". Al di là delle esigenze menzionate, l'OIAAt esige che gli impianti di ricupero dei vapori di benzina siano installati e gestiti correttamente. I sistemi che garantiscono queste esigenze concrete, possono essere ammessi ufficialmente nel "Manuale per il controllo dei distributori di carburante con sistema di ricupero dei vapori di benzina".

Il manuale è stato redatto su espresso desiderio delle autorità e serve come mezzo d'aiuto per un'applicazione unitaria e semplice della normativa vigente nella valutazione di nuovi progetti, per i collaudi e i controlli periodici dei distributori di carburante.

Affinché i servizi competenti possano verificare se le condizioni materiali fissate dall'OIAAt sono soddisfatte -ed essere così sicuri che un sistema per il ricupero dei vapori è conforme l'EMPA di Dübendorf, nella sua qualità d'istituto di misura della Confederazione e il TÜV-Rheinland hanno sviluppato congiuntamente un metodo di misura specifico. Questo metodo di riferimento (denominato metodo EURO), applicato in Svizzera dal 1992, serve a verificare se il sistema di ricupero dei vapori è conforme all'OIAAt. In pratica il metodo è applicato presso una stazione di rifornimento dove si valuta, su 30 veicoli rappresentativi del parco automobile svizzero, se il sistema di ricupero dei vapori di benzina produce o no un'emissione residua inferiore al 10%. Dall'autunno 1992, i sistemi per il ricupero dei vapori per la fase 2, per i quali è stata fatta la richiesta d'ammissione nel manuale, hanno dovuto superare le prove previste dal metodo EURO.

Per tenere conto della rapida evoluzione tecnica dei sistemi, il manuale è stato periodicamente completato con la pubblicazione di tabelle che permettono una visione d'insieme in forma succinta sullo stato aggiornato dei sistemi. I servizi cantonali preposti all'applicazione dell'OIAAt devono controllare che sui distributori di carburante siano installati unicamente i sistemi riportati nel manuale, in particolare quelli elencati nelle tabelle d'insieme.

In passato, durante i controlli degli aggiornamenti tecnici dei distributori di carburante, i servizi cantonali hanno dovuto purtroppo constatare che ben due terzi dei sistemi attivi di ricupero dei vapori installati non funzionavano a lato pratico in maniera soddisfacente, benché avessero superato il test secondo il metodo di misura EURO. L'esigenza dell'OIAAt, con la quale è richiesta non solo l'installazione ma anche la gestione corretta non è stata così rispettata. Ne è conseguita un'evidente necessità di miglioramento tecnico per i produttori dei sistemi.

Considerata questa situazione, le autorità hanno deciso di completare il metodo EURO con un test di lunga durata mediante il quale deve essere dimostrata per almeno sei mesi la stabilità dei sistemi di ricupero attivi. L'EMPA ha sviluppato questa prova di stabilità, in stretta collaborazione con la confederazione, i cantoni e le cerchie interessate, applicandola per la prima volta tra l'autunno 1995 e la primavera 1996 su 10 sistemi di ricupero dei vapori attivi che avevano già superato il test secondo il metodo EURO e che nel frattempo erano stati migliorati tecnicamente dai produttori grazie alle esperienze acquisite. Otto dei dieci sistemi hanno subito superato questo primo test di lunga durata.

Per questi sistemi di ricupero dei vapori che devono superare l'insieme delle prove di omologazione è previsto in futuro un ulteriore controllo di funzione. Con questo controllo si intende verificare la corretta funzione, l'essere soggetto a disturbi come pure il comportamento durante l'esercizio in caso di disturbi.

D'altro canto, per l'ammissione di componenti nuovi o di componenti modificati di un sistema di ricupero già considerato nel manuale, basta di regola il superamento di un test ridotto. I dettagli riguardanti i controlli d'omologazione possono essere tratti dal rapporto dell'EMPA Nr.157911/1 "Eignungsprüfung für aktive Gasrückführsysteme".

Nella presente edizione del manuale sono contenuti tutti i sistemi di ricupero dei vapori attivi che hanno superato l'insieme delle prove di omologazione (test secondo il metodo EURO e test di lunga durata). Su espresso desiderio delle autorità preposte all'applicazione, il manuale è stato raccolto in un classatore per agevolare futuri aggiornamenti e completamenti.

I sistemi di ricupero dei vapori passivi non sono riportati in questo manuale. Maggiori raggugli al riguardo sono contenuti nel manuale edito nel 1993.

# 1 Principi

---

- 1.1 Basi legali
- 1.2 Concetti
- 1.3 Condizioni fondamentali per i sistemi

# 1 Principi

---

## 1.1 Basi legali

Disposizioni della legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) e dell'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAAt) applicabili alle stazioni di servizio:

### LPAmb

#### **Art. 11 cpv. 2: Principio**

Indipendentemente dal carico inquinante esistente, le emissioni, nell'ambito della prevenzione, devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche.

#### **Art. 16 cpv. 1: Obbligo di risanamento**

Gli impianti, che non soddisfano le prescrizioni della presente legge o di quelle, ecologiche, di altre leggi federali, devono essere risanati.

#### **Art. 18 cpv. 1: Trasformazione e ampliamento di impianti che devono essere risanati**

Un impianto bisognoso di risanamento può essere trasformato o ampliato soltanto se viene contemporaneamente risanato.

### OIAAt

#### **Allegato. 2 cifra 33: Impianti per il travaso di benzina**

- 1 Il riempimento di autocisterne, di vagoni cisterna o di altri contenitori da trasporto simili mediante benzina per autoveicoli o aeromobili deve essere effettuato dal basso o mediante altri metodi ugualmente atti a ridurre le emissioni.
- 2 Le limitazioni delle emissioni secondo l'allegato 1, cifre 7 e 8, non sono applicabili ai distributori di benzina.
- 3 I distributori di benzina devono essere equipaggiati e funzionare in modo tale che:
  - a) i gas e i vapori organici spostati durante l'operazione di riempimento del serbatoio del distributore vengano captati e ricondotti nel contenitore di trasporto (ricupero dei vapori, fase 1); il sistema per il ricupero dei vapori e l'impianto allacciato non devono presentare alcuna apertura verso l'aria libera durante il loro funzionamento normale;

- b) durante il rifornimento degli autoveicoli muniti di bocchettone normalizzato<sup>1</sup> del serbatoio vengano emesse al massimo il 10 per cento delle sostanze organiche contenute nell'aria spostata; tale esigenza è considerata adempita quando i risultati delle misurazioni effettuate da un organo ufficiale lo attestano e quando il sistema di recupero dei vapori è installato e funziona conformemente alle norme.

### **Precisazione**

Un sistema di recupero gas può essere definito come correttamente installato e gestito quando

- le anomalie della capacità funzionale del sistema di recupero di gas sono rilevate automaticamente e sono segnalate in modo adeguato al personale della stazione di servizio e
- le anomalie della capacità funzionale del sistema di recupero gas vengono segnalate per più di 72 ore al personale di servizio ed il flusso della benzina sia possibile soltanto ad avvenuta eliminazione del guasto.

Un'anomalia delle capacità di funzionamento del sistema di recupero di gas viene come tale definita allorché il rapporto volumetrico fra la miscela di vapori di benzina-aria e la benzina erogata, determinato per la durata dell'erogazione e riferito a 10 erogazioni in successione, è inferiore all'85% o supera il 115%. Dovranno essere prese in considerazione soltanto erogazioni della durata minima di 20 sec. e con una portata minima di 25 lt/min.

Queste condizioni possono essere soddisfatte inserendo funzioni automatiche di sicurezza, che abbiano superato le relative prove (vedi 4.4d ed e).

---

<sup>1</sup> Norma US SAE 1140

## 1.2 Concetti

### Ricupero dei vapori "fase 1"

Misure tecniche per la riduzione delle emissioni dei vapori di benzina che si producono durante il rifornimento dei distributori di benzina (scarico). Concernono il veicolo di rifornimento, le valvole, le tubazioni flessibili e di collegamento e i contenitori di deposito della stazione con le condotte di compenso della pressione.

Queste misure permettono di captare i vapori di benzina che si sviluppano durante il riempimento dei serbatoi della stazione e di ritomarli al contenitore di trasporto del veicolo di rifornimento.

### Ricupero dei vapori "fase 2"

Misure tecniche per la riduzione delle emissioni dei vapori di benzina che si producono durante il **rifornimento di carburante degli autoveicoli**. Concernono le pistole erogatrici, i tubi flessibili, le colonne di distribuzione, le condotte di collegamento e i serbatoi di deposito della stazione con le condotte di compenso della pressione.

Queste misure permettono di captare i vapori di benzina che si sviluppano durante le operazioni di rifornimento degli autoveicoli e di ritornarli nei serbatoi della stazione.

### "Sistemi passivi" ("non assistiti")

Sono dei sistemi con i quali il ricupero dei vapori di benzina avviene sfruttando unicamente la pressione di mandata della pompa carburante.

### "Sistemi attivi" ("assistiti")

Sono dei sistemi per i quali il ricupero dei vapori di benzina avviene grazie a un apparecchio specifico (pompa di ricupero dei vapori di benzina).



---

## Raggruppamento degli elementi che compongono i sistemi per il ricupero dei vapori di benzina della "fase 2"

**Componenti principali:** sono parti dell'impianto che influenzano direttamente e in modo attivo il ricupero dei vapori di benzina

- **Pistola del distributore:** con i componenti per la sicurezza e il controllo di funzione
- **Unità per il ricupero dei vapori:** apparecchio compatto o singoli apparecchi compatibili
  - Pompa di ricupero dei vapori
  - Regolazione del flusso dei vapori (dipendente dal flusso di benzina)
  - Componenti per la sicurezza e il controllo di funzione

**Componenti ausiliari:** sono parti dell'impianto che possono influenzare unicamente in maniera indiretta il ricupero dei vapori di benzina, ad esempio con un errore di dimensionamento o di montaggio.

- **Flessibile della pistola di erogazione**
- **Derivatore dei vapori** (collegamento del tubo flessibile della pistola con le tubazioni fisse)
- **Emettitore d'impulsi**
- **Tubazioni per i vapori nella colonna di distribuzione** (compreso le armature)
- **Tubazioni per il ritorno dei vapori nei serbatoi della stazione** (tubazioni singole o collettori compreso le armature)
- **Altri componenti**  
(p.e. sonde di misura, raccordi per la misura e la manutenzione, valvole di sicurezza o rubinetti, presa per l'alimentazione elettrica, sicurezze, protezioni ecc.)

## 1.3 Condizioni fondamentali per i sistemi

Oltre alle specifiche che figurano sulle schede tecniche con i dati caratteristici dei sistemi omologati (vedi 2.3), i sistemi devono sempre rispettare le seguenti condizioni.

### Condizioni generali

- Le prescrizioni di montaggio stabilite dal costruttore del sistema devono essere rispettate per tutto l'insieme delle tubazioni per il ricupero dei vapori, vale a dire fino ai serbatoi della stazione. Quando si procede alla sostituzione di un sistema o di singoli elementi in un dato sistema di tubazioni, si deve potere provare che tutto il sistema soddisfa nuovamente le esigenze di rendimento fissate per il ricupero dei vapori (ulteriori ragguagli al punto "Fase 2" di questo capitolo).
- Le valvole di pressione/depressione sulle condotte per il compenso della pressione dei serbatoi devono essere adattate al sistema. Nessun aumento di pressione deve incidere negativamente sul ricupero dei vapori.
- L'accesso per la manutenzione deve sempre essere garantito.
- Deve essere fornita la prova sull'ermeticità di tutto il sistema di ricupero dei vapori (vedi 4.2).
- Tutte le condotte che portano carburante ai serbatoi (condotte di riempimento, condotte per il ritorno dei vapori ecc.) devono essere a immersione per impedire la formazione di vapori attraverso la nebulizzazione.
- Occorre osservare, che le limitazioni delle emissioni sono pure applicabili ai serbatoi sifonati o alle camere dei serbatoi. Questi devono pure essere collegati a regola d'arte per quanto riguarda la fase gassosa, rispettivamente contrassegnati in modo chiaro.
- Nel caso di collettori per il ricupero dei gas deve essere assicurato il ritorno dei vapori dei benzina ai rispettivi serbatoi con un'installazione adeguata (cfr.2.3.1).
- Devono essere rispettate altre condizioni (protezione dell'acqua, polizia del fuoco, metrologia, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.).

### Fase 1

- Principio: il ritorno dei vapori nel veicolo di trasporto deve avvenire tramite un sistema chiuso (cfr. 2). A tal fine si installa una valvola di pressione/depressione sulla condotta di compenso della pressione che deve essere adattata al sistema di ricupero dei vapori della fase 2. Tutte le necessarie misure di sicurezza tecnica devono essere state adottate.
- Le valvole di pressione/depressione sulla condotta per il compenso della pressione devono funzionare in modo che in condizioni normali il sistema rimane chiuso. Le valvole che non sono ermetiche, e che perciò non garantiscono la funzione richiesta, devono essere cambiate. Per la loro sostituzione devono essere montate valvole di pressione/depressione Haar, tipo 1250 (Haar, Grenchen) o Scharpwinkel, tipo SPV 08-27 WG201 (Scharpwinkel &

Huppertz, Hamburg), entrambe munite di una retina antincendio. La sostituzione deve avvenire il più presto possibile, rispettivamente secondo le indicazioni delle autorità competenti. Per l'ammissione di altri prodotti si deve procedere secondo il capitolo 4.4 „Prova d'omologazione“, capoverso d) „Componenti nuovi o modificati“.

- Sulle valvole di pressione/depressione devono essere fatti, al più tardi ogni 4 anni, dei controlli di manutenzione e una prova di funzione secondo le indicazioni del produttore.
- Le condizioni dell'Oliq (contro l'inquinamento delle acque con liquidi nocivi) e "le regole della tecnica" relative al riempimento dei serbatoi di deposito devono essere rispettate.

#### **Opzioni concernenti la fase 1**

- **Dispositivo di chiusura** affinché il flusso di carburante sia permesso solo quando il sistema di ricupero dei vapori di benzina è funzionante e interrotto automaticamente per un esercizio non corretto dello stesso.
- **misuratore di livello del serbatoio** senza apertura verso l'aria libera (ad esempio apparecchio elettronico).

#### **Fase 2**

- Le condotte per il ritorno dei vapori devono essere posate con un dislivello continuo minimo del 1% fino all'entrata del serbatoio e protette contro gli assestamenti. Se per motivi tecnici non sono evitabili punti bassi con seguenti contropendenze, devono essere installati sistemi contrassegnati per svuotare le condense.
- Il dimensionamento di tutto il sistema di tubazioni per il ricupero dei vapori (condotte singole o collettori, condotte di collegamento tra i serbatoi di deposito, condotte per il compenso della pressione ecc., incluse tutte le armature) deve essere sufficientemente grande tenuto conto della portata di carburante del sistema come pure della lunghezza delle condotte della stazione.
- Sono determinanti le prescrizioni di montaggio e le contropressioni massime consentite dichiarate dal produttore e definite nelle schede contenenti i dati tecnici del sistema (vedi 2.3).
- Se si rimpiazza un sistema di tubazioni con un altro, deve essere garantita la compatibilità e la corretta funzione dovrà in ogni modo essere dimostrata con una misurazione tecnica.
- **Osservazione:** la prova di funzione può essere fatta con una misura tecnica del ritorno dei vapori secondo il capitolo 3 allegato 4.1.
- Le sicurezze (fusibili) degli elementi del sistema di ricupero dei vapori (pompe, comando ecc.) alimentati elettricamente devono essere accoppiate con quelle degli elementi per la mandata del carburante alimentati elettricamente.

- **Funzioni automatiche di sicurezza**

La funzione automatica di sicurezza a garanzia di un regolare servizio

- rileva automaticamente le anomalie della capacità funzionale del sistema di recupero dei gas le segnala in modo appropriato al personale di servizio e
- arresta automaticamente il flusso del carburante in caso d'avaria della capacità funzionale del sistema di recupero dei gas e della propria capacità funzionale che sono segnalati al personale di servizio per un periodo superiore a 72 ore.

Indicazioni

- La sicurezza funzionale automatica deve presentare i requisiti della prova valutativa (vedi appendice 4.4d).
- Modo di funzionamento

In caso d'avaria ed arresto del sistema di recupero dei gas la sicurezza funzionale automatica da' un segnale che

- un segnale acustico o luminoso è stato attivato e
- l'erogazione di benzina è interrotta automaticamente, qualora l'impianto non sia stato riparato dopo 72 ore ad avvenuta segnalazione d'allarme. La visualizzazione di un codice d'errore serve a rimuovere velocemente l'avaria.

Qui di seguito alcuni esempi di avarie che attivano il relativo segnale di sicurezza funzionale automatica:

- pompa di alimentazione gas difettosa
- avaria del motore della pompa (alimentazione elettrica, motore, etc.)
- guasto del sistema di controllo
- tasso di gas recuperato al di fuori dei limiti permessi (lo scostamento del gas recuperato dal volume di benzina erogata non può superare, addizionato all'imprecisione di misura,  $\pm 15\%$ ).

Possono essere prese in considerazione pure funzioni autoregolanti di sicurezza, che misurano i tassi di gas recuperato e, in caso di necessità, regolano e posizionano il sistema di recupero gas ad un tasso di recupero gas pari a 100%.

## 2 Sistemi omologati

---

2.1 Introduzione

2.2 Fase 1

2.3 Fase 2

2.3.1 Tubazioni per il ricupero dei vapori

2.3.2 Dati caratteristici dei singoli sistemi

DRESSER WAYNE

DRESSER WAYNE

NUOVO PIGNONE

SALZKOTTEN GRM 125

SCHEIDT & BACHMANN

SCHEIDT & BACHMANN

SCHLUMBERGER ECVR

SCHLUMBERGER

TOKHEIM ECVR - OL

VACONOVENT

2.3.3 Apparecchiatura automatica di monitoraggio

VAPORIX

---

## 2 Sistemi omologati

---

### 2.1 Introduzione

I sistemi che hanno superato la prova di omologazione sono riportati in questo manuale in apposite schede tecniche che ne riprendono i dati caratteristici.

Sono pure riportati i singoli componenti che hanno superato una prova (di regola in forma ridotta, vedi punto 1.2 e allegato 4.4).

I dati caratteristici del sistema costituiscono la base per la valutazione della domanda di costruzione, per la verifica delle componenti durante il collaudo (vedi capitolo 3) e per stabilire le liste di controllo del collaudo.

### 2.2 Fase 1

Per la fase 1 non vengono allestite (come sinora) schede tecniche sui dati caratteristici del sistema. La lista di controllo del collaudo può essere allestita in funzione delle esigenze principali riportate al punto 1.3 come segue:

- |   |   |
|---|---|
| <b>Sistema chiuso</b>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Esiste una valvola di pressione/depressione sulla condotta per il compenso della pressione o è stato impiegato un altro sistema chiuso?</li><li>• Sono necessarie verifiche con analisi tecnica?</li><li>• È dimostrata l'ermeticità del sistema?</li></ul> |
| <b>Raccordo all'autocisterna</b>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bocchettone per raccordo antigoccia facilmente accessibile e caratterizzato in modo univoco?</li><li>• Coperchio di chiusura filettato e con guarnizione?</li></ul>   |
| <b>Pozzetto del passo d'uomo</b>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Altri bocchettoni chiusi ermeticamente?</li></ul>   |
| <b>Valvola di pressione/depressione</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Controlli in relazione con le fasi 1 e 2 (vedi anche capitolo 1.3 „Condizioni fondamentali per i sistemi“).</li></ul>   |

## 2.3 Fase 2

### 2.3.1 Tubazioni per il ricupero dei vapori

In presenza di collettori per il ritorno dei vapori di diversi prodotti, deve essere assicurata l'aduzione degli stessi ai rispettivi serbatoi di benzina mediante il montaggio di collegamenti.

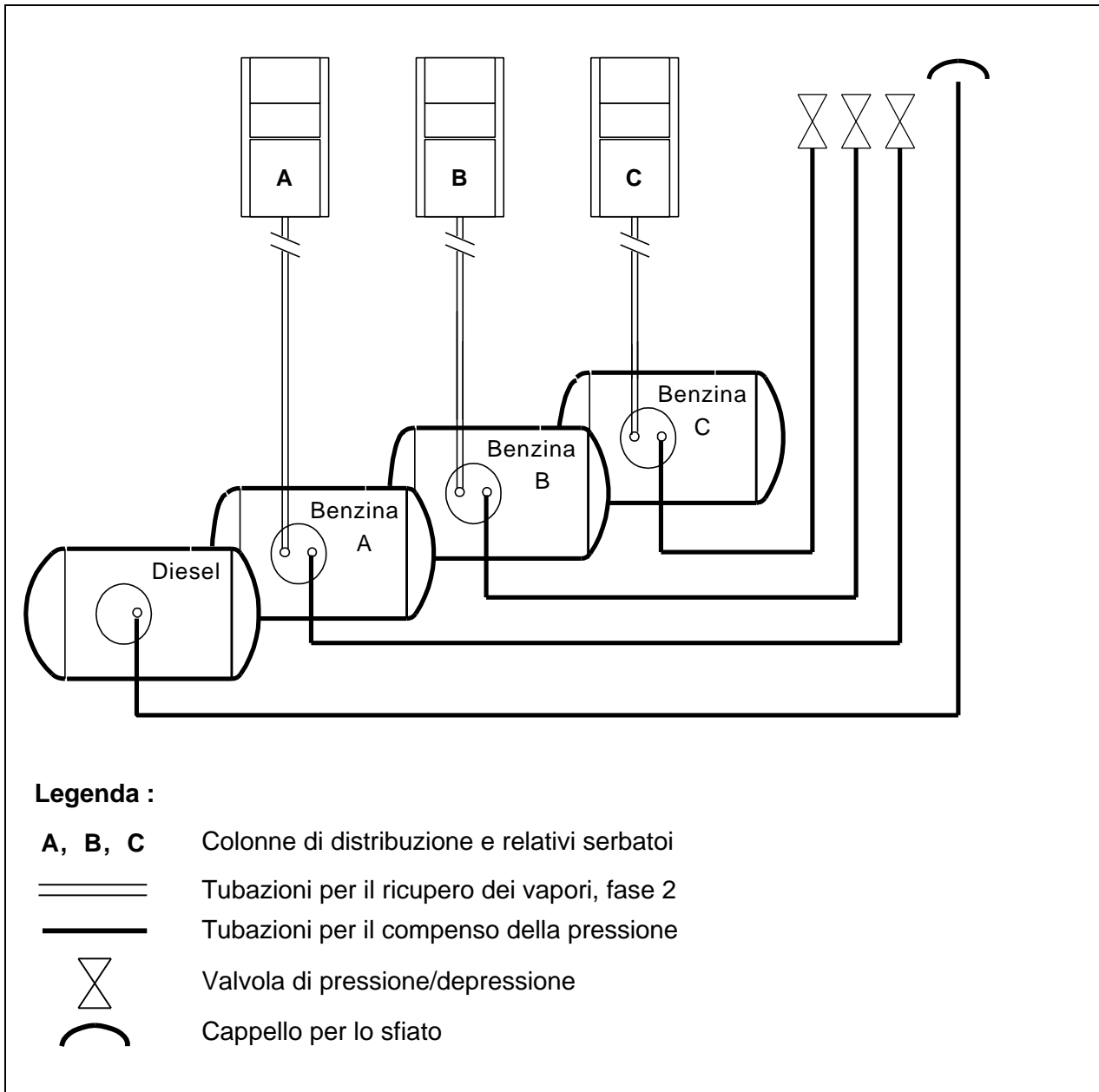
**Attenzione:** Per serbatoi sifonati anche la fase gassosa del serbatoio deve essere sifonata!

**Indicazione:** Per nuove costruzioni, rispettivamente per ristrutturazioni, le tubazioni per il ricupero dei vapori e per il compenso della pressione devono essere eseguite secondo le varianti raffigurate negli schemi di principio che seguono. Se dovessero essere scelte altre varianti per la conduzione delle tubazioni, deve essere provato che anche in questi casi non si producono emissioni più elevate.

## Schema di principio del sistema di tubazioni per il ricupero dei vapori

### Variante 1

- Tubazioni singole per il ricupero dei vapori e per il compenso della pressione
- Fase 1: durante lo scarico il sistema è chiuso con valvola(e) di pressione/depressione secondo schema.
- Il serbatoio per il diesel non deve essere collegato con i serbatoi di benzina!



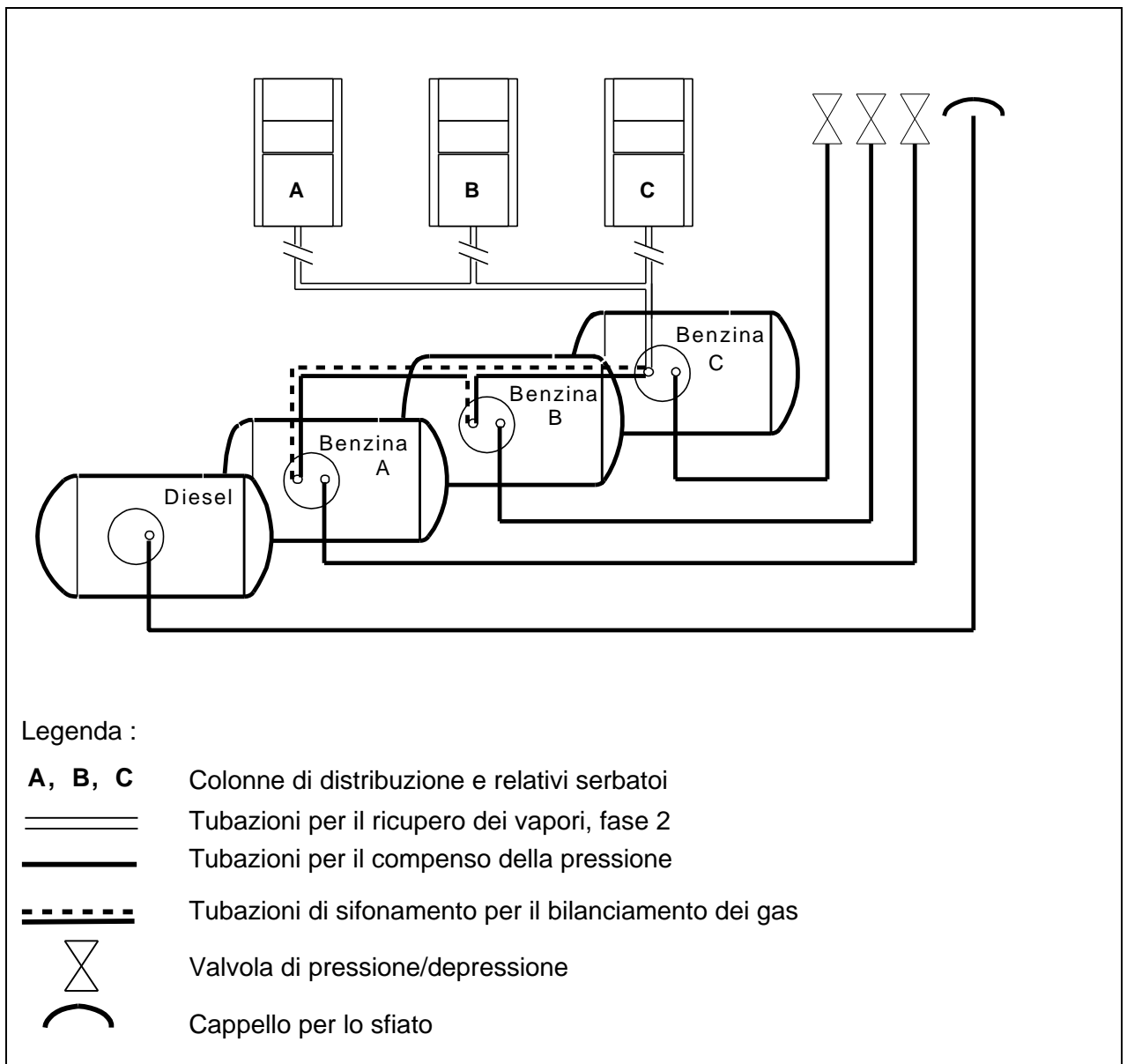
**Opzione:** Per evitare un mescolamento dei prodotti in caso di un surriempimento, i serbatoi possono essere dotati di valvole a sfera poste in entrata alle tubazioni di ricupero dei vapori e di sifonamento.



## Schema di principio del sistema di tubazioni per il recupero dei vapori

### Variante 2

- Tubazioni per il ricupero dei vapori condotte assieme al serbatoio C
- Tutte le fasi gassose dei serbatoi sono collegate con tubazioni di sifonamento.
- Fase 1: durante lo scarico il sistema è chiuso con valvola(e) di pressione/depressione secondo schema.
- Il serbatoio per il diesel non deve avere nessun collegamento con i serbatoi di benzina!

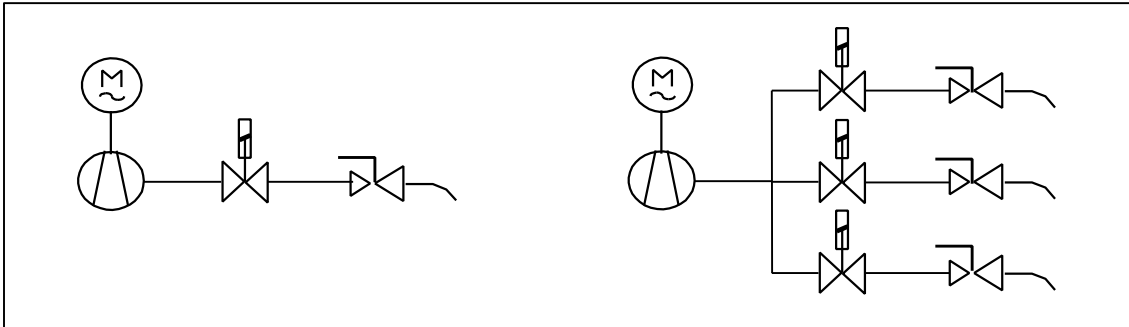


**Opzione:** Per evitare un mescolamento dei prodotti nel caso di un surriempimento, i serbatoi possono essere dotati di valvole a sfera poste in entrata alle tubazioni di ricupero dei vapori e di sifonamento.

## Sistema di principio degli elementi di comando nelle tubazioni per il ricupero dei vapori

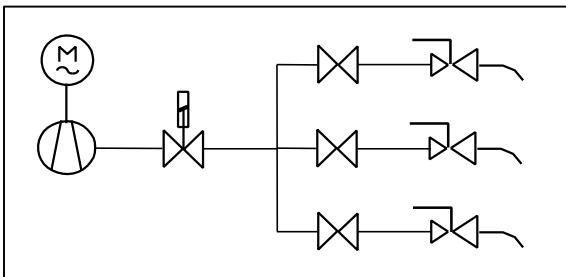
### Configurazione 1

La pompa dei vapori di benzina funziona con un numero di giri costante. Il comando del flusso volumetrico gassoso avviene con una valvola proporzionale su ogni flessibile in funzione del flusso volumetrico.



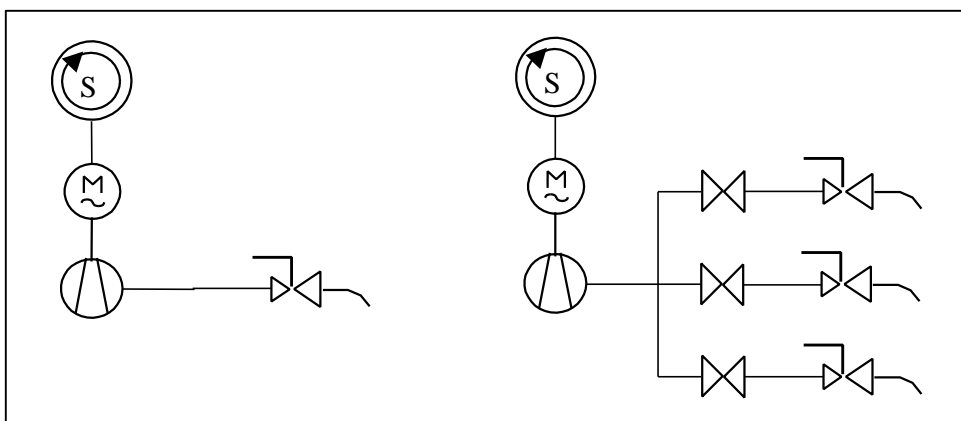
### Configurazione 2

La pompa per i vapori funziona con un numero di giri costante. Il rilascio del flusso volumetrico dei vapori avviene con una valvola di apertura/chiusura su ogni flessibile e il comando del flusso volumetrico dei vapori con una valvola proporzionale posizionata su ogni lato della colonna di distribuzione.




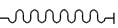



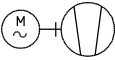
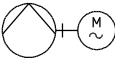
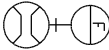









### Configurazione 3

La pompa per i vapori funziona con un numero di giri comandata. Il rilascio del flusso volumetrico dei vapori avviene con una valvola di apertura/chiusura su ogni flessibile per le colonne multiprodotto. Le valvole di apertura/chiusura non sono necessarie per sistemi con un unico flessibile.



### 2.3.2 Dati caratteristici dei singoli sistemi

## LEGENDA DEI SCHEMI A BLOCCO PER LA FASE 2

	Pistola del distributore
	Tubo flessibile per l'erogazione (colonna di distribuzione)
	Blocco di alimentazione
	Strumento di comando
	Calcolatore della colonna di distribuzione
	Pompa ricupero vapori di benzina a propulsione diretta (variante con elettromotore)
	Pompa carburante a propulsione diretta
	Misuratore del flusso di carburante con emettitore d'impulsi
	Regolazione del numero di giri
	Turbina
	Derivatore dei vapori
	Valvola proporzionale
	Raccordo per la misura (opzione)
	Tubazione per i prodotti (direzione del flusso)
	Tubazione per il ricupero dei vapori (direzione del flusso)
	Collegamenti elettrici (cavo)
	Valvola di apertura/chiusura

I sistemi corrispondono a quelli esaminati con il test di omologazione EMPA. Gli schemi mostrano solo il percorso dei vapori (pistola del distributore, tubo flessibile, pompa ricupero dei vapori)

## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**DRESSER WAYNE**

con pompa Brey

**Ditta:** Dresser Wayne  
Dresser Europe S.p.r.L  
Steinackerstr. 21  
8302 Kloten

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore vapori 92  
Pompa recupero vapori con valvola(e) di comando proporzionale

**Varianti di disposizione:**

1. Condotta singola
2. Collettore con elettronica di comando semplice
3. Collettore con elettronica di comando multiplo

Portata della benzina nel test di lunga durata: 27.9 - 33.6 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo: 100 %  $\pm$  5 %  
(da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q :** Valvola di comando proporzionale

**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

**Pistola del distributore**

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92

**Pompa ricupero vapori**

- H. Brey GmbH / ASF TFK3-G

**Valvola di comando**

- Valvola 2832 di comando proporzionale Bürkert con comando elettronico Bürkert
- Valvola 6022 di comando proporzionale Bürkert con comando elettronico Bürkert

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

**Emettitore d'impulsi****Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Wayne Adapter vapour recovery
- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- Schlumberger VR-Adapter G1
- EMCO Splitter A 4043

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema
- Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il ricupero dei vapori: 150 mbar

**Rapporto di misura/ richiesta:**

- TÜV-Rheinland No. 934/373034 (21.6.93)
- EMPA (13.7.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- EMPA No. 160'685/1 (19.4.96)
- EMPA (11.12.03)
- EMPA No. 429'976 (11.12.03)

**Prescrizione di montaggio:**

Dresser Wayne: "Servicehandbuch aktive Gasrückführung"  
Capitolo 3: Installation (versione attuale)

**Prescrizione di manutenzione:**

Dresser Wayne: "Servicehandbuch aktive Gasrückführung"  
Capitolo 4: Wartung (versione attuale)

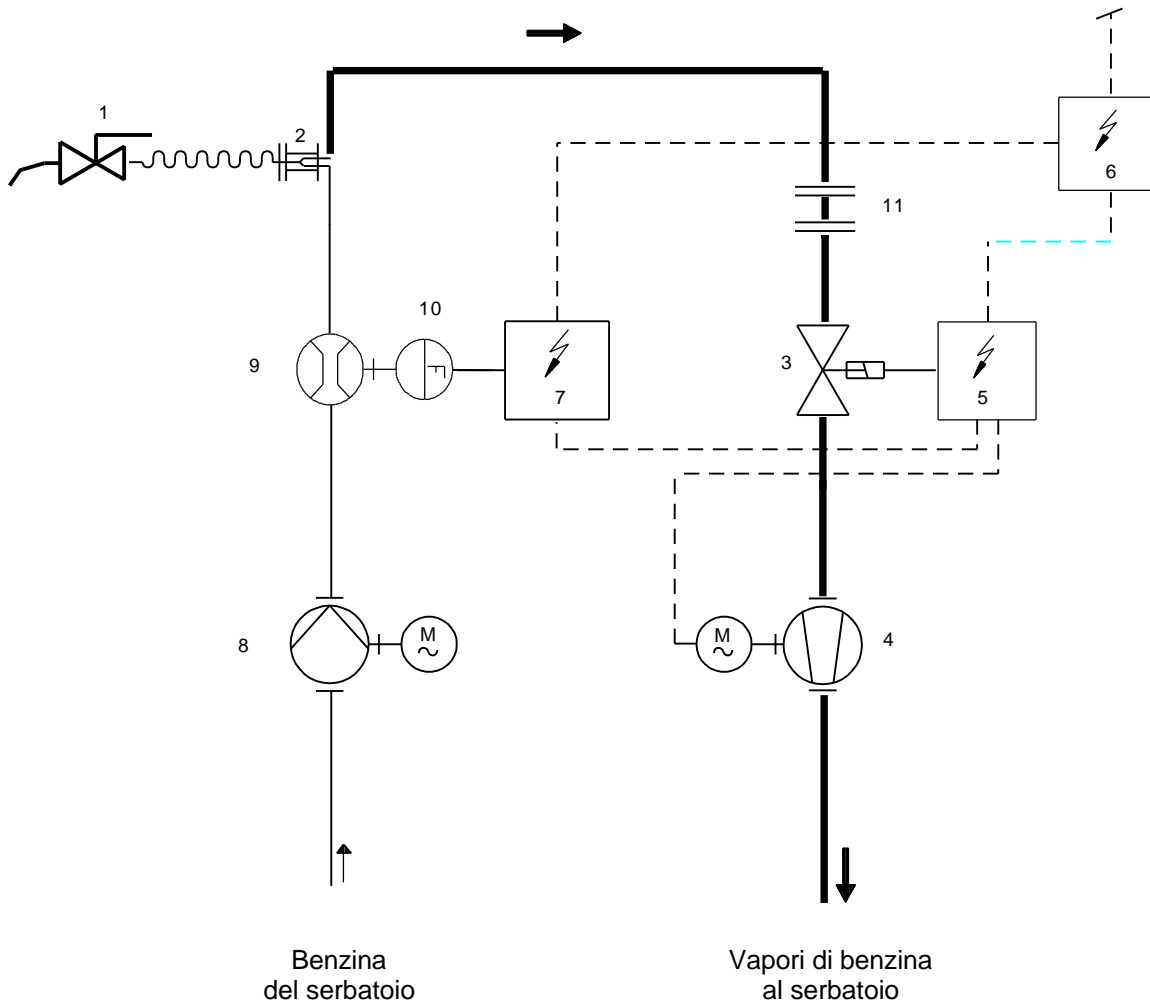
**Indicazioni particolari:**

Su colonne multiprodotto con solo una pompa e solo una valvola di comando per parte, devono essere applicati rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrata una valvola di apertura/chiusura.

SCHEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

## DRESSER WAYNE

### CON POMPA BREY



#### LEGENDA:

- |  |   |
|--|---|
| 1 Pistola del distributore   | 6 Blocco di alimentazione                         |
| 2 Derivatore dei vapori  | 7 Calcolatore della colonna di distribuzione      |
| 3 Valvola di comando proporzionale   | 8 Pompa carburante (a propulsione)                |
| 4 Pompa ricupero dei vapori di benzina<br>(trasmissione a cinghia dell'elettromotore o<br>direttamente dal motore della pompa) | 9 Misuratore del flusso di carburante             |
| 5 Strumento di comando   | 10 Emittitore d'impulsi                           |
|  | 11 Opzione: raccordo per la misura<br>carburante) |

## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**DRESSER WAYNE**

con pompa a pistone Dürr

**Ditta:** Dresser Wayne  
Dresser Europe S.p.r.L  
Steinackerstr. 21  
8302 Kloten

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore vapori 92  
Pompa ricupero vapori con valvola(e) di comando proporzionale

**Varianti di disposizione:**

1. Condotta singola
2. Collettore con elettronica di comando semplice
3. Collettore con elettronica di comando multipla

Portata della benzina nel test di lunga durata  
con pompa a pistone Brey: 28.8 - 34.2 l/min  
Portata della benzina nel test di lunga durata  
con pompa ASF Thomas: 37.8 – 39.5 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione  
d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo: 100 %  $\pm$  5 %  
(da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Valvola di comando proporzionale

**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

**Pistola del distributore**

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92

**Pompa ricupero vapori**

- pompa a pistone Dürr 0831-10
- pompa a pistone Dürr 0831-11 (le parti rilevanti sono identiche a quelle della pompa 0831-10)

**Valvola di comando**

- valvola 2832 di comando proporzionale Bürkert con comando elettronico Bürkert
- valvola 6022 di comando proporzionale Bürkert con comando elettronico Bürkert

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

**Emettitore d'impulsi****Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Wayne Adapter vapour recovery
- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema
- Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione  
ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il ricupero dei vapori: 150 mbar

**Rapporto di misura /  
richiesta:**

- TÜV-Rheinland Nr. 934/373034 (21.6.93) (Dürr/Thomas)
- EMPA (13.7.93) (Dürr)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94) (Dürr)
- EMPA No. 160'685/2 (19.4.96) (Dürr)
- TÜV-Süddeutschland Nr. 85-2.127 (23.10.03) (Thomas)
- EMPA (11.12.03) (Thomas)
- EMPA No. 429'976 (11.12.03) (Thomas)

**Prescrizione di  
montaggio:**

Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“  
Capitolo 3: Installation (versione attuale)

**Prescrizione di  
manutenzione:**

Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“  
Capitolo 4: Wartung (versione attuale)

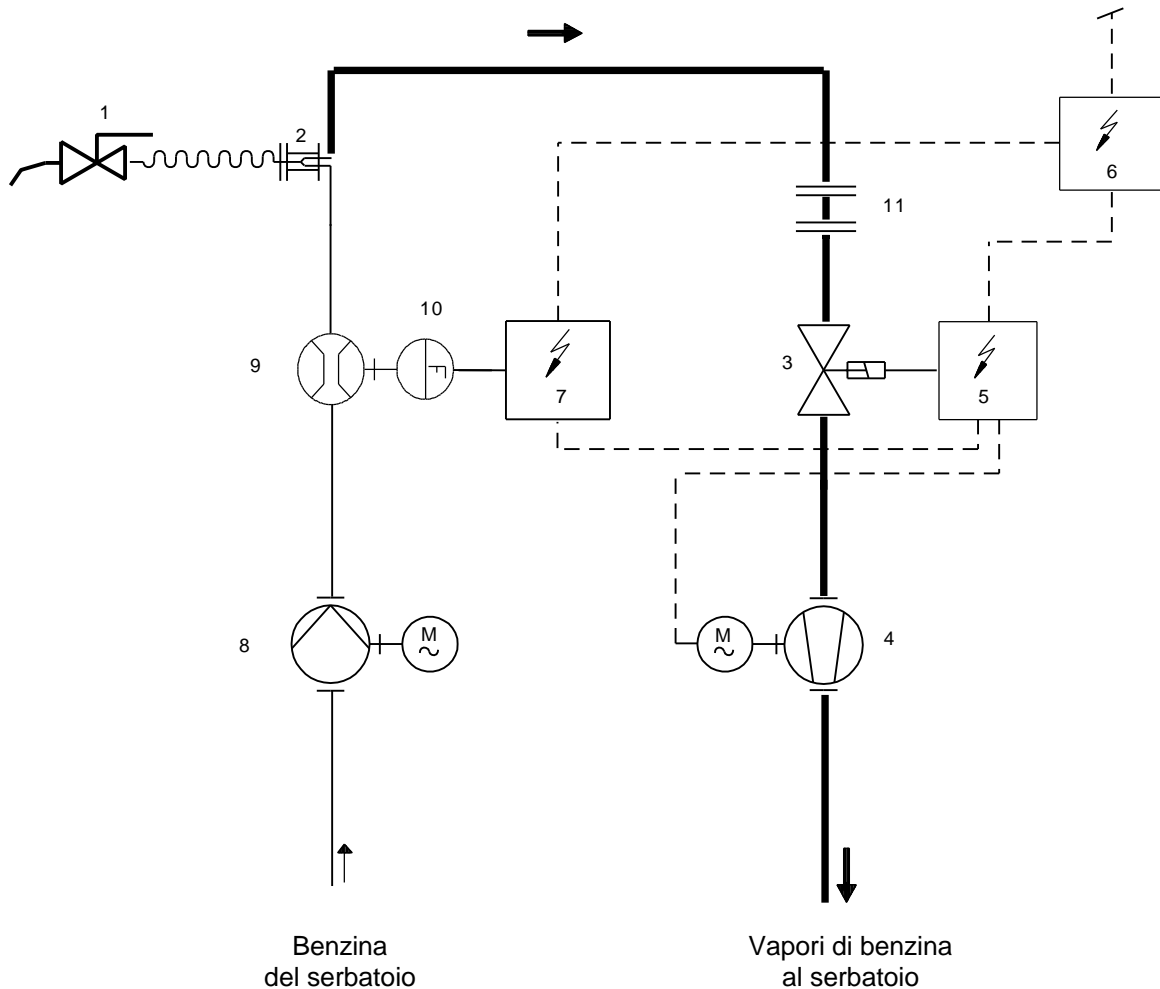
**Indicazioni particolari:**

Su colonne multiprodotto con solo una pompa e solo una valvola di comando per parte, devono essere applicate rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrata una valvola di apertura/chiusura.



SCHEMA A BLOCCHI

(1 pistola)

**DRESSER WAYNE**CON POMPA A PISTONE DÜRR  
CON POMPA ASF THOMAS**LEGENDA:**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Pistola del distributore   | 6 Blocco di alimentazione                         |
| 2 Derivatore dei vapori  | 7 Calcolatore della colonna di distribuzione      |
| 3 Valvola di comando proporzionale   | 8 Pompa carburante (a propulsione)                |
| 4 Pompa recupero vapori di benzina<br>(trasmissione a cinghia dell'elettromotore o<br>direttamente dal motore della pompa<br>carburante) | 9 Misuratore del flusso di carburante             |
| 5 Strumento di comando   | 10 Emittitore d'impulsi                           |
|  | 11 Opzione: raccordo per la misura<br>carburante) |

## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**NUOVO PIGNONE**

**Ditta:** Deca S.A.  
6805 Mezzovico-Vira

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore vapori 92  
  
Pompa ricupero vapori dipendente dal flusso di benzina, comandata elettronicamente.

**Varianti di disposizione:**

1. Colonna singola
2. Colonna doppia
3. Colonna multiprodotto con collettori

Portata della benzina nel test di lunga durata: 33.0 - 43.6 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo:  
100 %  $\pm$  5 % (da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Pompa ricupero vapori

**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

**Pistola del distributore**

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92
- Elaflex ZVA 1.GR con minisoffietto Nuovo Pignone TLZ-49164

**Pompa ricupero vapori**

- Nuovo Pignone 4590 000 60/61 - TLO 22959

**Strumenti di comando**

- Nuovo Pignone TLO 24863/24864 con indicatore ottico dei difetti

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

**Emettitore impulsi****Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio dei produttori del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- Schlumberger VR-Adapter G1
- EMCO Splitter A 4043

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazione e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio dei produttori del sistema
- Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita nella pompa per il ricupero dei vapori: 100 mbar

**Rapporto di misura / richiesta:**

- EMPA No. 144'852 (15.4.93)
- EMPA No. 150'444 (8.3.94)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- EMPA No. 106'681/2 (14.6.96)

**Prescrizione di montaggio:**

Nuovo Pignone: "Manuale d'istruzione sui sistemi di ricupero dei vapori" (versione attuale)

**Prescrizione di manutenzione:**

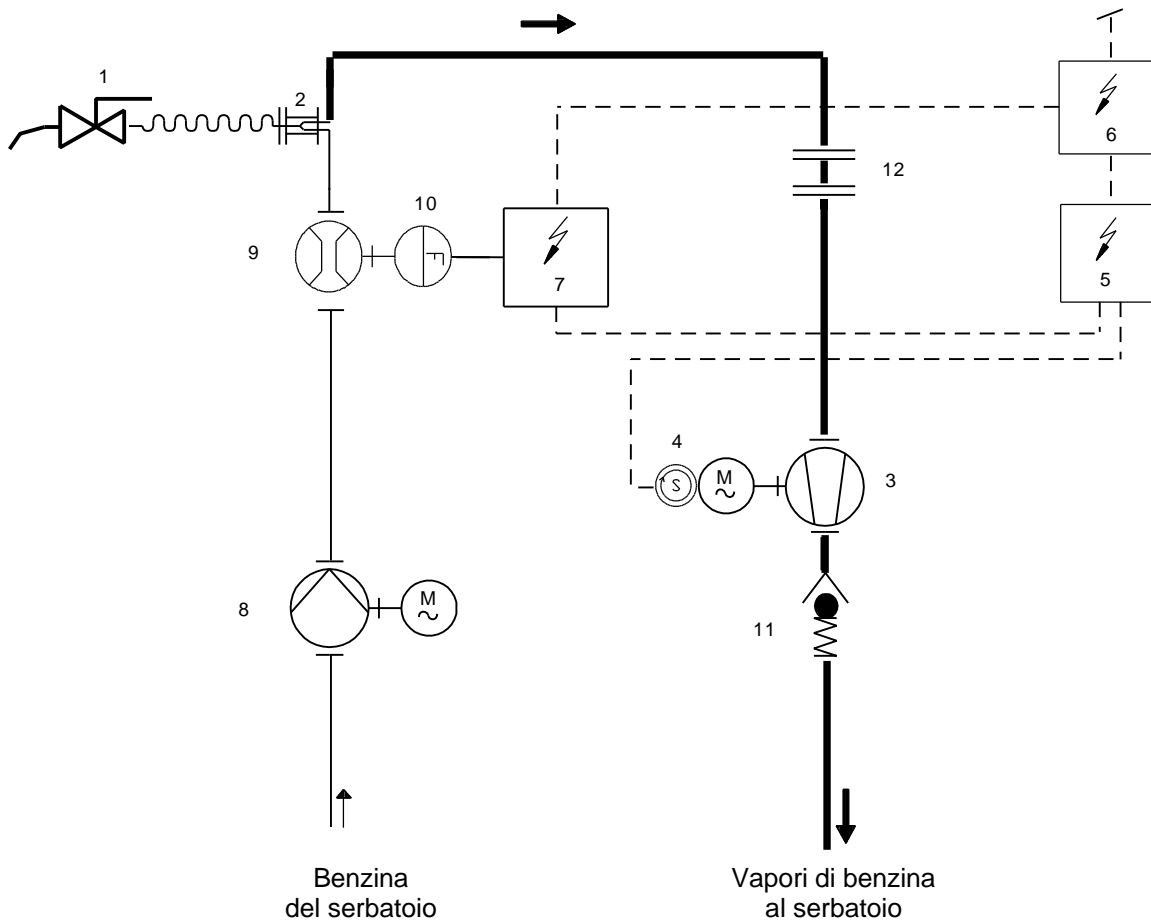
Nuove Pignone: "Manuale d'istruzione sui sistemi di ricupero dei vapori" (versione attuale)

**Indicazioni particolari:**

Il sistema dispone di un indicatore ottico dei difetti nello strumento di comando. Il segnale che indica il difetto può essere elaborato sia come allarme, sia per l'interruzione del flusso di carburante. Per colonne multiprodotto con una pompa per parte, sono d'applicare rubinetti di erogazione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrate valvole di apertura/chiusura.

SCHEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

## NUOVO PIGNONE



### LEGENDA:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Pistola del distributore   | 7 Calcolatore della colonna di distribuzione |
| 2 Derivatore dei vapori  | 8 Pompa carburante (a propulsione)           |
| 3 Pompa ricupero vapori di benzina<br>(accoppiata all'elettromotore) | 9 Misuratore del flusso di carburante        |
| 4 Regolazione del numero di giri                                     | 10 Emittitore d'impulsi                      |
| 5 Strumento di comando   | 11 Valvola di rimando                        |
| 6 Blocco di alimentazione  | 12 Opzione: raccordo per la misura           |

## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**SALZKOTTEN GRM 125**

**Ditta:** Gilbarco Olymp AG  
Zürcherstrasse 30  
8604 Volketswil

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore 92

Pompa ricupero vapori dipendente dal flusso di benzina comandata da un servomotore

**Varianti di disposizione:**

1. Colonna singola
2. Colonna doppia
3. Colonna multiprodotto

Portata della benzina nei test di lunga durata: 33.5 - 41.3 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo:  
100 %  $\pm$  5 % (da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Pompa ricupero vapori

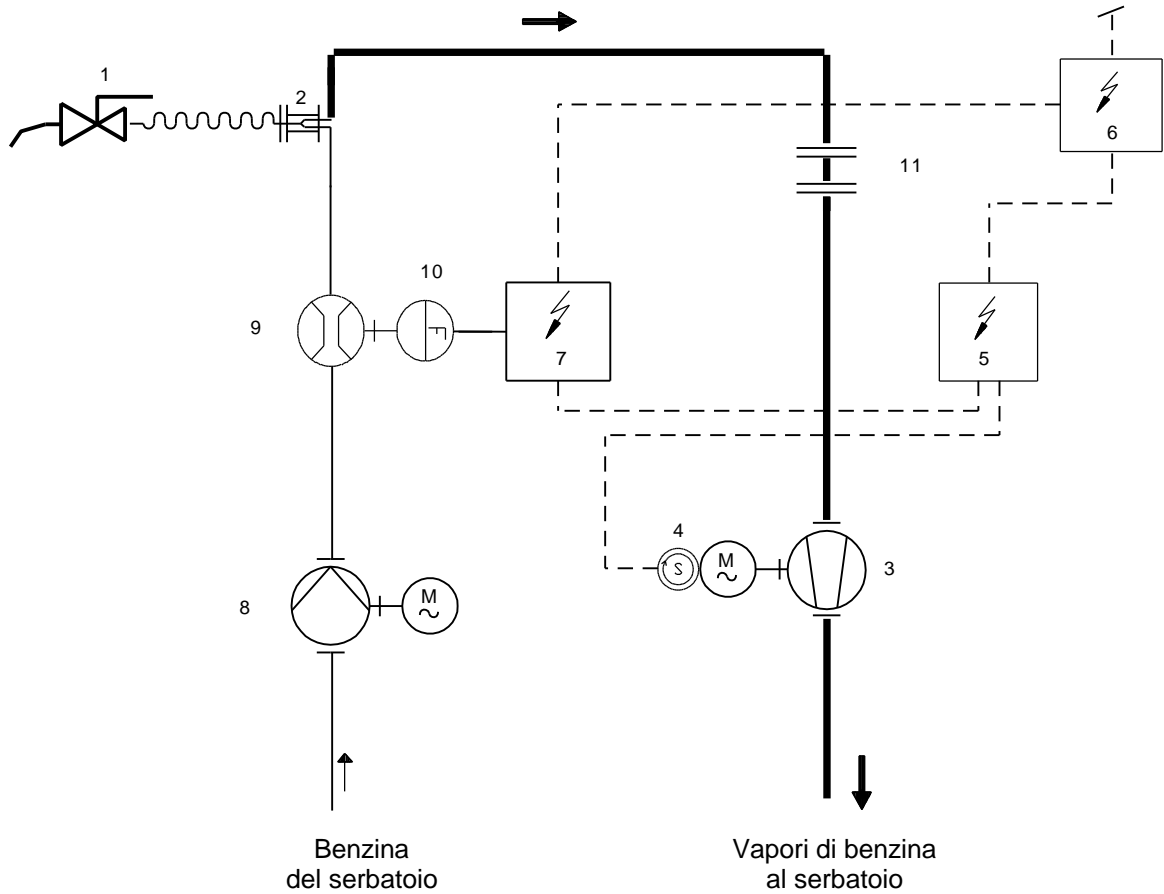
**Componenti del sistema:**

Componenti principali	<p><b>Pistola del distributore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92</li> </ul> <p><b>Pompa recupero vapori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gilbarco GR 125 con servomotore continuo e comando a motore Gilbarco MC-VRC risp. MC-VRC 700</li> </ul>
Componenti ausiliari	<p><b>Tubo flessibile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbopress D RV (ITR)</li> <li>• Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131</li> <li>• Dayco Petroflex 5000</li> <li>• Goodyear Flexsteel</li> <li>• Thermoid HI-VAC CO-AX</li> </ul> <p><b>Emettitore d'impulsi</b></p> <p><b>Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema</li> </ul> <p><b>Derivatore dei vapori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex ZAF 1.1</li> <li>• Elaflex ZAF 2.1</li> <li>• Splittere EMCO A 4043</li> <li>• Schlumberger VR-Adapter G1</li> </ul> <p><b>Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema</li> <li>• Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)</li> </ul>
<b>Contropressione ammessa:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il recupero dei vapori: 150 mbar</li> </ul>
<b>Rapporto di misura / richiesta:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TÜV-Rheinland No. 934/373032 (8.6.93)</li> <li>• TÜV-Süddeutschland No. 85-2.21-1 (22.12.03)</li> <li>• EMPA (13.7.93, 28.9.93)</li> <li>• EMPA (11.5.94, 17.5.94)</li> <li>• EMPA (6.4.95)</li> <li>• EMPA No. 160'682 (15.5.96)</li> </ul>
<b>Prescrizione di montaggio:</b>	Sutter Service AG: Einbauanleitung und Einbauanleitung für Nachrüstätze (versione attuale)
<b>Prescrizione di manutenzione:</b>	non sono state redatte
<b>Indicazioni particolari:</b>	Su colonne multiprodotto con una pompa per parte devono essere applicati rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrata un valvola di apertura/chiusura.

SCHEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

# SALZKOTTEN

## SISTEMA GRM 125



### LEGENDA:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Pistola del distributore   | 6 Blocco di alimentazione                    |
| 2 Derivatore dei vapori  | 7 Calcolatore della colonna di distribuzione |
| 3 Pompa ricupero vapori di benzina<br>(accoppiata all'elettromotore) | 8 Pompa carburante (a propulsione)           |
| 4 Regolazione del numero di giri                                     | 9 Misuratore del flusso di carburante        |
| 5 Strumento di comando   | 10 Emittitore d'impulsi                      |
|  | 11 Opzione: raccordo per la misura           |

DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**SCHEIDT & BACHMANN**

sistema GRD 5

**Ditta:** Scheidt & Bachmann  
Breite Str. 132  
D - 41238 Mönchengladbach

**Breve descrizione:** Pompa del distributore con aspiratore vapori 92  
  
Pompa recupero vapori (azionata dal motore della pompa carburante) con valvola(e) di comando proporzionale

**Varianti di disposizione:**

1. Colonna singola
2. Colonna doppia

Portata della benzina nel test di lunga durata: 19.1 - 38.6 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo: 100 %  $\pm$  5 % (da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Valvola proporzionale



**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

**Pistola del distributore**

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92

**Pompa ricupero vapori**

- ASF tipo 8012 GR 2 (azionata dal motore della pompa carburante)

**Valvola di comando**

- Valvola 2832 di comando proporzionale Bürkert con comando elettronico Bürkert

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

**Emettitore d'impulsi****Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio dei produttori del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger VR-Adapter G1

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema
- Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il ricupero dei vapori: 200 mbar

**Rapporto di misura / richiesta:**

- TÜV-Rheinland No. 934/373038 (6.7.93)
- EMPA (27.8.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- TÜV-Rheinland No. 934/374016-20, 24 (13.6.94)
- EMPA (27.6.94)
- EMPA (25.1.94)
- EMPA (6.4.95)
- EMPA No. 160'683/2 (20.5.96)

**Prescrizione di montaggio:**

Documentazione tecnica Scheidt & Bachmann GmbH:  
Installationsvorschrift für das unterirdische Gasrückleitungssystem  
(versione attuale)

**Prescrizione di manutenzione:** non sono state allestite**Indicazioni particolari:**

Sulle colonne multiprodotto con una pompa e solo una valvola di comando per parte, devono essere applicati dei rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrata una valvola di apertura/chiusura.



## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**SCHEIDT & BACHMANN**

sistema GRD 6.1

**Ditta:** Scheidt & Bachmann GmbH  
Breite Str. 132  
D - 41238 Mönchengladbach

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore vapori 92  
  
Pompa recupero vapori di benzina con comando del numero di giri dipendente dal flusso di benzina

**Varianti di disposizione:**

Colonne multiprodotto con collettore

Portata della benzina nel test di lunga durata: 32.0 - 42.2 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo: 100 %  $\pm$  5 % (da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Pompa recupero vapori di benzina

**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

**Pistola del distributore**

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92

**Pompa recupero vapori**

- ASF tipo 8012 GR 2 con propulsione Siemens tipo S&B GRD 6.1 con comando a motore S&B GRD 6.1

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

**Emettitore d'impulsi****Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- EMCO Splitter A 4043
- Schlumberger adattatore VR-G1

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema
- Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il recupero dei vapori: 200 mbar

**Rapporto di misura / richiesta:**

- TÜV-Rheinland No. 934/373038 (6.7.93)
- EMPA (27.8.93)
- EMPA (11.5.94, 17.5.94)
- TÜV-Rheinland No. 934/374016-20, 24 (13.6.94)
- EMPA (27.6.94)
- EMPA (25.1.94)
- EMPA (6.4.95)
- EMPA No. 160'683/3 (5.7.96)

**Prescrizione di montaggio:**

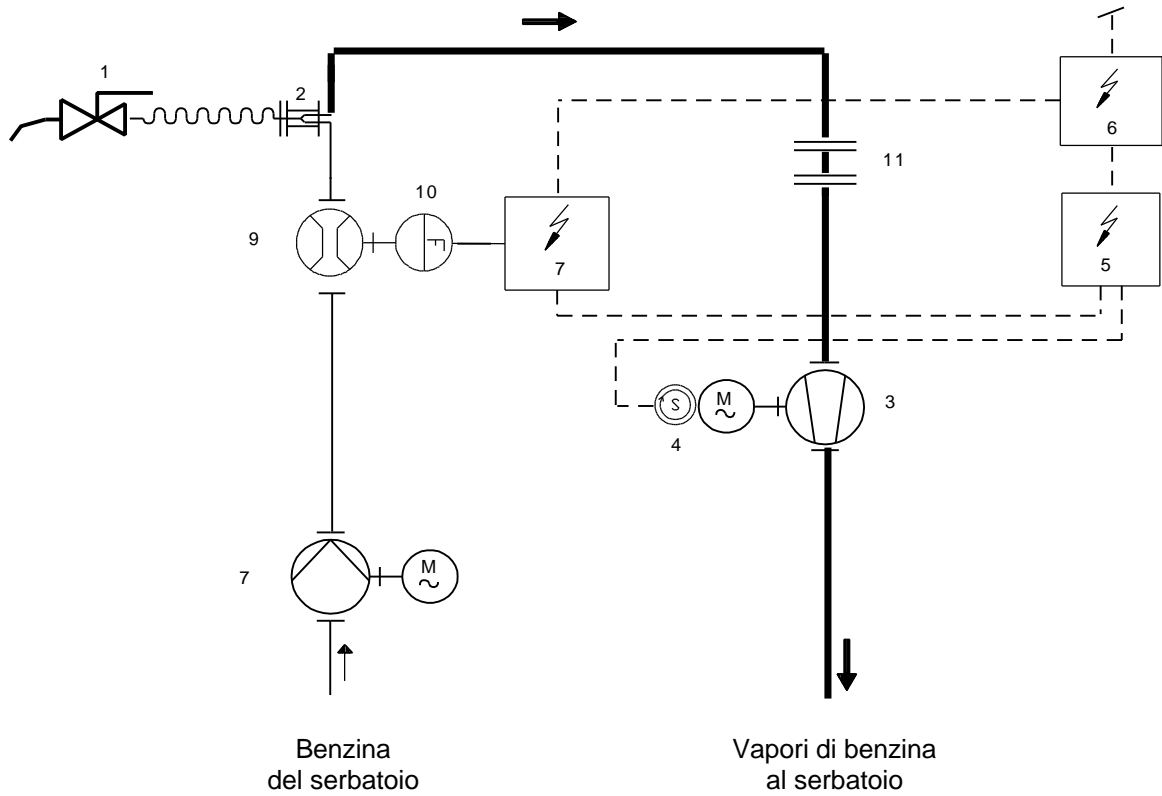
Documentazione tecnica Scheidt & Bachmann GmbH:  
Installationsvorschrift für das unterirdische Gasrückleitungssystem  
(versione attuale)

**Prescrizione di manutenzione:** non sono state allestite**Indicazioni particolari:** Su colonne multiprodotto con una pompa e solo una valvola di comando per parte, devono essere applicati rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrata una valvola di apertura/chiusura.

SISTEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

# SCHEIDT & BACHMANN

SISTEMA GRD 6.1



## LEGENDA:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Pistola del distributore   | 6 Blocco di alimentazione                    |
| 2 Derivatore dei vapori  | 7 Calcolatore della colonna di distribuzione |
| 3 Pompa ricupero vapori<br>(trasmissione a cinghia dell'elettromotore) | 8 Pompa carburante (a propulsione)           |
| 4 Regolazione del numero di giri                                       | 9 Misuratore del flusso di carburante        |
| 5 Strumento di comando   | 10 Emittitore d'impulsi                      |
|  | 11 Opzione: raccordo per la misura           |

DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**SCHLUMBERGER ECVR**

con pompa Madan G56

**Ditta:** Tokheim Switzerland AG/SA  
Route du Crochet 7  
1762 Givisiez

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore vapori 92  
  
Pompa ricupero vapori (azionata dal motore della pompa carburante) con valvola(e) di comando proporzionale

**Varianti di disposizione:**

1. Colonna singola
2. Colonna doppia
3. Colonna multiprodotto con collettore

Portata della benzina nel test di lunga durata: 32.4 - 40.2 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto(percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo: 100 %  $\pm$  5 %  
(da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Valvola di comando proporzionale

**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

Pistola del distributore

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92

**Pompa recupero vapori**

- Madan G56

**Valvola di comando**

- Valvola 2832 di comando proporzionale Bürkert con comando elettronico Bürkert

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Carbopress D RV (ITR)
- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131
- Dayco Petroflex 5000
- Goodyear Flexsteel
- Thermoid HI-VAC CO-AX

**Emettitore d'impulsi****Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Elaflex ZAF 1.1
- Elaflex ZAF 2.1
- Splitter EMCO A 4043
- Adattatore VR Schlumberger G1

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema
- Prescrizioni ufficiali p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il recupero dei vapori: 150 mbar

**Rapporto di misura / richiesta:**

- EMPA No. 146'446/1 (12.8.93)
- EMPA (27.7.95)
- EMPA No. 160'684/2 (25.6.96)

**Prescrizione di montaggio:**

Schlumberger Technologies SA:  
Prescrizioni montaggio ECVR (versione attuale)

**Prescrizione di manutenzione:**

Schlumberger Technologies SA:  
Prescrizioni di manutenzione ECVR (versione attuale)

**Indicazioni particolari:**

Su colonne multiprodotto con una pompa e solo una valvola di comando per parte, devono essere applicati rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrato una valvola di apertura/chiusura.





## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**SCHLUMBERGER**

con pompa VRTP 3

**Ditta:** Tokheim Switzerland AG/SA  
Route du Crochet 7  
1762 Givisiez

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore 92

Pompa recupero vapori dipendente dal flusso di benzina e accoppiata direttamente alla turbina

**Varianti di disposizione:**

1. Colonna singola
2. Colonna doppia
3. Colonna multiprodotto con collettore

Portata della benzina nel test di lunga durata: 32.8 - 38.9 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo:  
100 %  $\pm$  5 % (da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Pompa recupero vapori

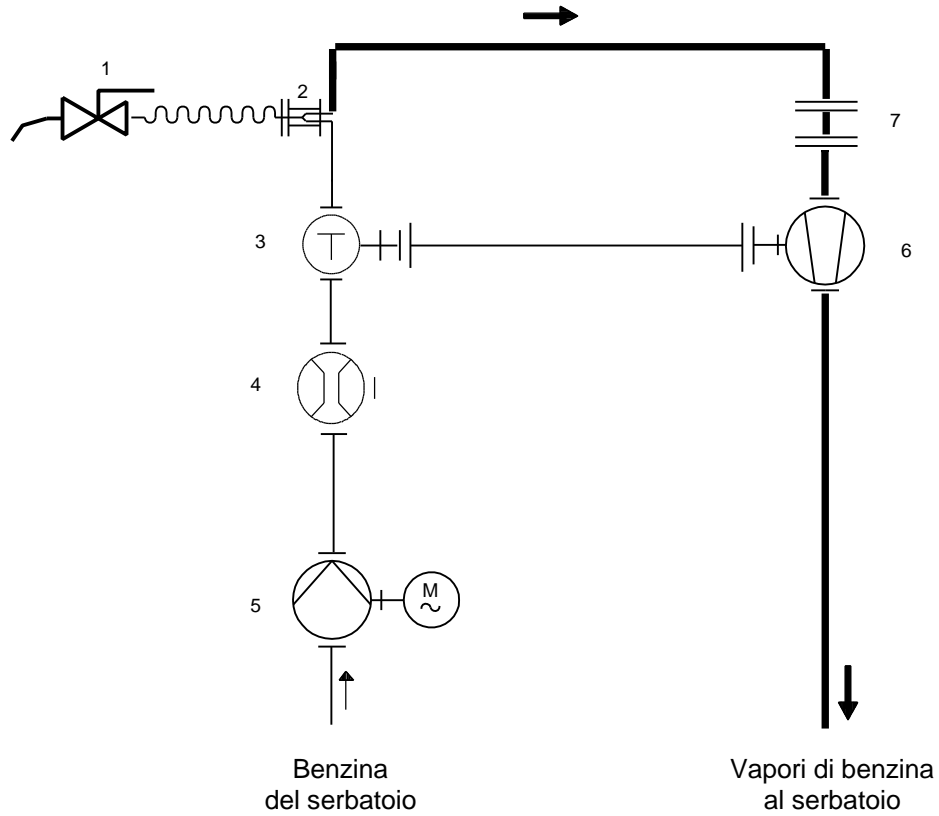
**Componenti del sistema:**

Componenti principali	<p><b>Pistola del distributore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92</li> </ul> <p><b>Pompa ricupero vapori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlumberger VRTP versione 3</li> </ul>
Componenti ausiliari	<p><b>Tubo flessibile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbopress D RV (ITR)</li> <li>• Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131</li> <li>• Dayco Petroflex 5000</li> <li>• Goodyear Flexsteel</li> <li>• Thermoid HI-VAC CO-AX</li> </ul> <p><b>Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema</li> </ul> <p><b>Derivatore dei vapori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex ZAF 1.1</li> <li>• Elaflex ZAF 2.1</li> <li>• EMCO Splitter A 4043</li> <li>• Schlumberger Adapter-VR G1</li> </ul> <p><b>Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema</li> <li>• Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)</li> </ul>
<b>Contropressione ammessa:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il ricupero dei vapori: 90 mbar</li> </ul>
<b>Rapporto di misura/ richiesta :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMPA No. 146'446/1 (12.8.93)</li> <li>• EMPA (8.3.94)</li> <li>• EMPA (11.5.94, 17.5.94)</li> <li>• EMPA (4.7.94)</li> <li>• TÜV-Rheinland (3.5.95)</li> <li>• EMPA (25.10.95)</li> <li>• EMPA No. 159'475 (27.7.95)</li> <li>• EMPA (27.7.95)</li> <li>• EMPA No. 160'684/1 (19.4.96)</li> </ul>
<b>Prescrizione di montaggio:</b>	Schlumberger Technologies SA: Prescrizioni di montaggio VRTP (versione attuale)
<b>Prescrizione di manutenzione:</b>	Schlumberger Technologies SA: Prescrizioni di per la manutenzione VRTP (versione attuale)
<b>Indicazioni particolari:</b>	-

SCHEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

# SCHLUMBERGER

con pompa VRTP 3



**LEGENDA:**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 Pistola del distributore            | 5 Pompa carburante (a propulsione)                |
| 2 Derivatore dei vapori               | 6 Pompa ricupero vapori (accoppiata alla turbina) |
| 3 Turbina                             | 7 Opzione: raccordo per la misura                 |
| 4 Misuratore del flusso di carburante |   |

## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**TOKHEIM ECVR - OL**

con pompa a pistoncini Dürr

**Ditta:** Tokheim Switzerland AG/SA  
Route du Crochet 7  
1762 Givisiez

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore vapori 92  
Pompa recupero vapori con valvola(e) di comando proporzionale

**Varianti di disposizione:**

4. Colonna singola
5. Colonna doppia
6. Colonna multiprodotto con collettore

Portata della benzina nel test di lunga durata: 29.2 – 40.8 l/min

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo: 100 %  $\pm$  5% (da considerare in più l'imprecisione della misura)

**Regolazione di Q:** Valvola di comando proporzionale

**Componenti del sistema:**

## Componenti principali

**Pistola del distributore**

- Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92

**Pompa ricupero vapori**

- Pompa a Pistoni Dürr 0831-11

**Valvola di comando**

- ASCO, Typ EMXX Joucomatic PVX202A006V con comando Tokheim

## Componenti ausiliari

**Tubo flessibile**

- Elaflex Conti Slimline 21 TRbF 131

**Emettitore d'impulsi**

- Segnale dal calcolatore di processo

**Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema

**Derivatore dei vapori**

- Elaflex ZAF 2.1
- Adattatore VR G1

**Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi**

- Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema
- Prescrizioni ufficiali p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)

**Contropressione ammessa:**

- Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il ricupero dei vapori: 150 mbar

**Rapporto di misura / richiesta:**

- EMPA No. 146'446/1 (12.8.93)
- EMPA No. 423'275 (5.12.02)

**Prescrizione di montaggio:**

Tokheim Technologies AG/SA:  
Prescrizioni montaggio ECVR - OL (versione attuale)

**Prescrizione di manutenzione:**

Tokheim Technologies AG/SA:  
Prescrizioni di manutenzione ECVR - OL (versione attuale)

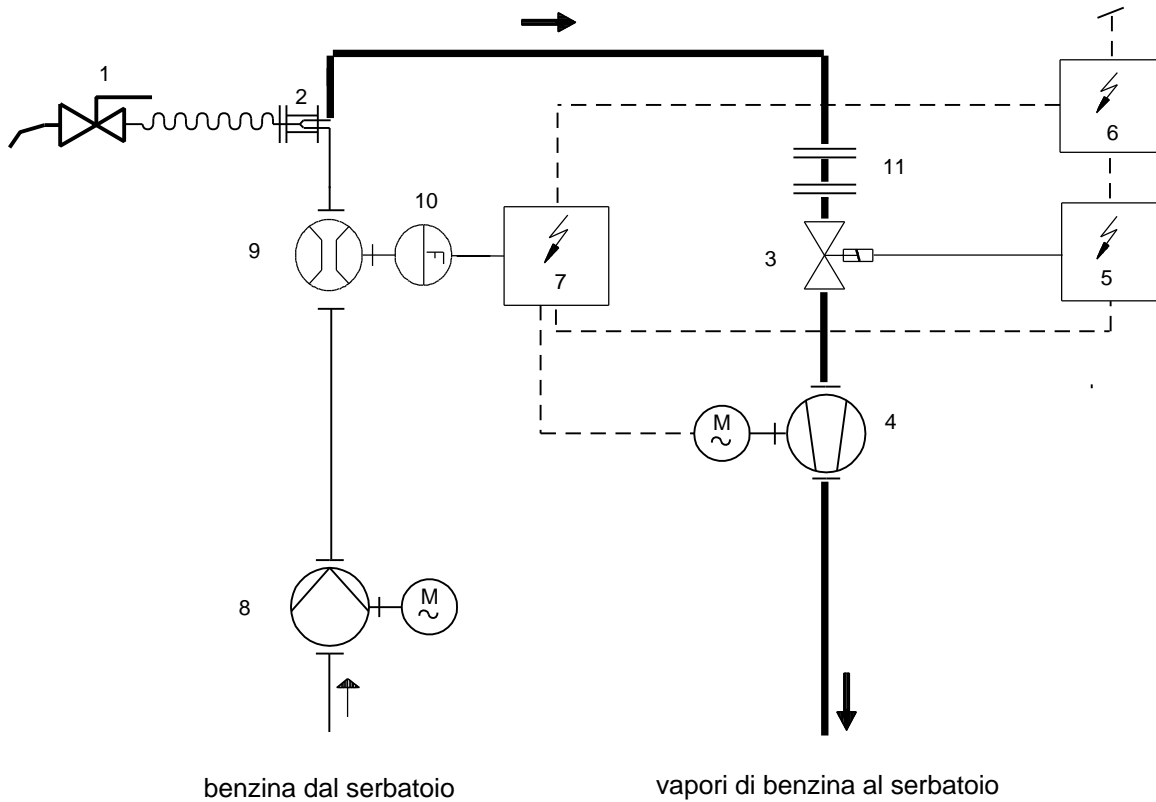
**Indicazioni particolari:**

Su colonne multiprodotto con una pompa e solo una valvola di comando per parte, devono essere applicati rubinetti di distribuzione del tipo ZVA 200 GRV 3 con integrato una valvola di apertura/chiusura.

SCHEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

# TOKHEIM ECVR - OL

CON POMPA A PISTONI DÜRR



### LEGENDE:

- |   |  |
|---|--|
| 1 Pistola del distributore                  | 6 Blocco di alimentazione                    |
| 2 Derivatore dei vapori                     | 7 Calcolatore della colonna di distribuzione |
| 3 Valvola di comando proporzionale          | 8 Pompa carburante (a propulsione)           |
| 4 Pompa ricupero vapori                     | 9 Misuratore del flusso di carburante        |
| (trasmissione a cinghia dell'elettromotore) | 10 Emittitore d'impulsi                      |
| 5 Strumento di comando                      | 11 Opzione: raccordo per la misura           |

## DATI CARATTERISTICI DEL SISTEMA

**VACONOVENT**

**Ditta:** Aluminium Rheinfelden  
Abteilung Vacono  
Friedrichstrasse 80  
D-79618 Rheinfelden/Baden

**Breve descrizione:** Pistola del distributore con aspiratore 92

Impianto Vaconovent con modulo a membrana, pompa recupero vapori e pompa per fare il vuoto

Impianto per stazioni di servizio che travasano grandi volumi

Pompa per il recupero vapori senza comando nel caso di aspirazione sovrapporzionale

**Varianti di disposizione:**

1. Condotta singola
2. Collettore con elettronica di comando semplice
3. Collettore con elettronica di comando multiplo

Portata della benzina nel test di lunga durata: 11.3 - 35.8 l/min.

Nessun liquido nelle condotte per il ritorno dei vapori a condizione d'esercizio normale

Rapporto (percentuale)  $\Theta$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo:  
140 - 170% (nel caso di flusso limitato del carburante fino a 500% in quanto il sistema non è regolato).

**Regolazione di Q:** Nessuna

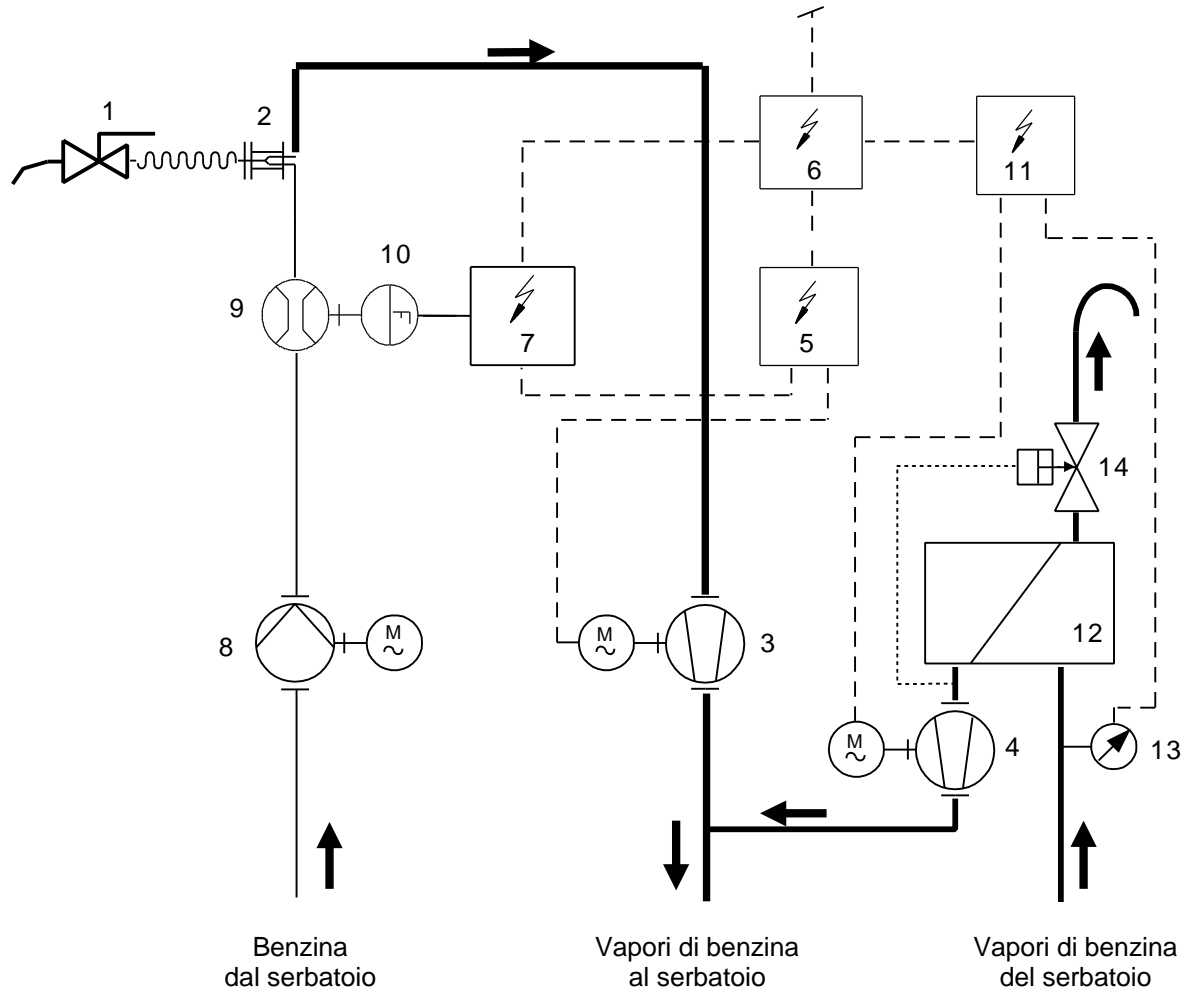
**Componenti del sistema:**

Componenti principali	<p><b>Pistola del distributore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex ZVA 200 GR con aspiratore vapori 92</li> <li>• Elaflex ZVA 200 GRV 3 (valvola di apertura/chiusura) con aspiratore vapori 92</li> </ul> <p><b>Pompa ricupero vapori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ASF Thomas, tipo 8014-5.0, non regolata</li> </ul> <p><b>Pompa per fare il vuoto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Busch GmbH, D-Maulburg, tipo RS RE 0040A</li> </ul> <p><b>Modulo a membrana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GMT Membrantechnik GmbH, D-Rheinfelden          Tipo di membrana: multistrato in materiale composito (PAN/POMS). La membrana è composta da fogli in materia plastica a poro grossolano, una struttura a poro fine e uno strato di silicone. Superficie della membrana: 8 m<sup>2</sup></li> </ul>
Componenti ausiliari	<p><b>Tubo flessibile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex Conti Slimeline 21 TRbF 131</li> </ul> <p><b>Tubo per i vapori nella colonna di distribuzione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema</li> </ul> <p><b>Derivatore dei vapori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaflex ZAF 1.1</li> <li>• Elaflex ZAF 2.1</li> <li>• EMCO Splitter A 4043</li> <li>• Schlumberger VR-Adapter G1</li> </ul> <p><b>Tubazioni per il ritorno dei gas ai serbatoi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni e raccordi ermetici ai gas secondo le prescrizioni di montaggio del produttore del sistema</li> <li>• Prescrizioni ufficiali (p.e. protezione delle acque, polizia del fuoco, ispettorato federale degli impianti a corrente forte ecc.)</li> </ul>
<b>Contropressione ammessa:</b>	Contropressione massima consentita in uscita della pompa per il ricupero dei vapori: 150 mbar
<b>Rapporto di misura/ richiesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TÜV-Rheinland No. 373'058 (5.7.93)</li> <li>• EMPA No. 414'959 #1 (4.9.01)</li> <li>• EMPA No. 421'453 (7.1.02)</li> </ul>
<b>Prescrizione di montaggio:</b>	Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“ Kapitel 3: Installation (versione attuale)
<b>Prescrizione di manutenzione:</b>	Dresser Wayne: „Servicehandbuch aktive Gasrückführung“ Kapitel 4: Wartung (versione attuale)
<b>Indicazioni particolari:</b>	È particolarmente importante assicurare che il serbatoio interrato e il relativo sistema delle tubazioni per il ricupero dei vapori siano ermetici.



SCHEMA A BLOCCHI  
(1 pistola)

# VACONOVENT



## LEGENDA:

- |  |   |
|--|---|
| 1 Pistola del distributore                   | 8 Pompa carburante (a propulsione)            |
| 2 Derivatore dei vapori                      | 9 Misuratore del flusso di carburante         |
| 3 Pompa recupero vapori non regolata         | 10 Emittitore d'impulsi                       |
| 4 Pompa per fare il vuoto                    | 11 Strumento di comando VACONOVENT            |
| 5 Strumento di comando                       | 12 Modulo a membrana                          |
| 6 Blocco di alimentazione                    | 13 Misurazione della pressione                |
| 7 Calcolatore nella colonna di distribuzione | 14 Valvola a membrana per il liquido ritenuto |

### 2.3.3 Apparecchiatura automatica di monitoraggio

#### FOGLIO D'IDENTIFICAZIONE SISTEMA

## VAPORIX

<b>Società:</b>	FAFNIR Suisse AG Dachslernstr. 10 8702 Zollikon
<b>Breve descrizione:</b>	Il sistema VAPORIX è un'apparecchiatura automatica di monitoraggio per il controllo funzionale di sistemi di recupero di gas nelle stazioni di rifornimento carburanti. Esso consiste in un sensore di rilevazione flusso VAPORIX-Control. Durante l'operazione di rifornimento il flusso del gas viene registrato assieme al flusso del carburante (contatore del distributore) nel calcolatore di processo. Alla fine dell'operazione di rifornimento verrà eseguita una verifica ponderale e definito lo stato dell'operazione.
<b>Varianti configurative:</b>	Il montaggio del sensore di rivelazione flusso VAPORIX-Flow avviene nella tubazione di riciclo del gas, a monte della pompa e prima dell'eventuale valvola di comando. La regolazione elettronica VAPORIX-Control sarà montata sulla testata del distributore di carburante. Essa incorpora due trasduttori di misura del tipo VAPORIX-Flow.
<b>Componenti del sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensore di rilevamento flusso VAPORIX-Flow</li> <li>• Analizzatore dei valori misurati VAPORIX-Control</li> <li>• VAPORIX-Service-Dongle (solo per oper. di servizio e prova)</li> <li>• VAPORIX-Master (opzione)</li> </ul>
<b>Rapporto di misura/ Domanda:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TÜV Süddeutschland (17.02.03)</li> <li>• EMPA Nr. 429'569 (17.04.03)</li> </ul>
<b>Prescrizioni di montaggio</b>	Vedi "Technische Dokumentation FAFNIR VAPORIX-Flow und VAPORIX-Control".
<b>Prescrizioni di manutenzione:</b>	—
<b>Indicazioni particolari:</b>	La funzione di disinserimento dovrà essere provata durante la prima messa in servizio dell'apparecchiatura automatica di monitoraggio (vedi "Technische Dokumentation FAFNIR VAPORIX Service-Dongle"). L'apparecchiatura automatica di monitoraggio VAPORIX non può essere combinata con il sistema di recupero gas VACONOVENT e Schlumberger con la pompa VRTP3.

## **3 Conformità dei sistemi, installazione ed esercizio**

---

- 3.1 Conformità dei sistemi
- 3.2 Domanda di costruzione
- 3.3 Collaudo della costruzione

## 3 Conformità dei sistemi, installazione ed esercizio

---

Il collaudo di un impianto (nuova costruzione, modifica, adattamento alle disposizioni legali ecc.) e la definizione della periodicità dei successivi controlli sono stabiliti sulla scorta della documentazione inoltrata in fase di domanda di costruzione.

Per questo motivo le informazioni inerenti al sistema di ricupero dei vapori di benzina e la loro disposizione costruttiva devono essere contenute nella domanda di costruzione come illustrato al capitolo 3.2.

### 3.1 Conformità dei sistemi

I test di omologazione sono stati concepiti inizialmente in funzione dei sistemi per il ricupero dei vapori di benzina passivi (sistemi semplici di tubazioni con arresto automatico dell'erogazione di benzina in caso di contropressione troppo elevata). I sistemi attivi (assistiti) sono, come lo si è potuto dimostrare, molto più complessi e con componenti facilmente soggetti a disturbo. Un esercizio corretto come lo esige l'OIA (vedi allegato 2 cifra 33 capoverso 3b), dipende nei sistemi attivi in modo particolare dalla loro stabilità pratica a lungo termine. Per questo motivo, a partire dal 1996, tutti i sistemi per il ricupero dei vapori di benzina che vengono annunciati per i test di omologazione, devono assolvere una prova complementare (vedi 4.4).

Il test di omologazione è parte integrante della procedura che permette l'inserimento del sistema di ricupero dei vapori di benzina nel presente manuale. Responsabile per l'omologazione (misura, controlli, valutazione) è il servizio federale della Confederazione per le misure, il laboratorio di prova dei materiali e di ricerca (EMPA), Überlandstrasse 129, CH-8600 Dübendorf (Divisione inquinazioni atmosferiche e tecnica ambientale, Tel. 01 823 55 11). La competenza per l'inserimento del sistema nel manuale è invece dell'Ufficio federale, delle foreste e del paesaggio (UFAP), CH-3003 Berna, (Divisione protezione dell'aria, Tel. 031 322 93 12).

- La **misura** rispettivamente la **valutazione** della prova d'omologazione dei sistemi per il ricupero dei vapori di benzina sono eseguite dall'EMPA. È consigliato un contatto con questi servizi per tempo. Se è prevista l'esecuzione delle misure da parte di un servizio ufficiale riconosciuto estero, si consiglia di coinvolgere già dall'inizio l'EMPA.
- La **determinazione del grado di emissione** permette di stabilire se il sistema per il ricupero dei vapori di benzina soddisfa le esigenze fissate dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIA) in merito alla riduzione delle emissioni.
- Il **controllo di funzione** permette di stabilire il corretto funzionamento come pure il comportamento del sistema di ricupero dei vapori di benzina in caso di disturbi.
- Il **test di lunga durata** serve per stabilire se il sistema per il ricupero dei vapori di benzina può essere gestito correttamente per tutto il periodo che va tra due controlli di manutenzione; ciò significa che in questo intervallo di tempo il sistema deve potere funzionare in

modo affidabile e stabile. Dopo il periodo di tempo specifico per il sistema tra due controlli di manutenzione (vedi dettagli della raccomandazione No.20 del Cercl'Air), il ricupero dei vapori di benzina deve essere controllato e se necessario **regolato** da uno specialista abilitato. Questa procedura deve essere registrata nel giornale d'esercizio.

- Per nuovi componenti o elementi già testati ma modificati di sistemi riportati nel manuale, si deve prevedere, a dipendenza della tipologia dei componenti, una **prova limitata**. La prova è stabilita dall'EMPA.
- La **valutazione** dei documenti inoltrati come pure le misure, i test e i controlli dei risultati sono eseguiti dall'EMPA che sottomette in seguito all'UF AFP una corrispondente richiesta di registrazione. Se la richiesta è preavvisata positivamente, il sistema per il ricupero dei vapori rispettivamente i suoi componenti sono inseriti nel manuale.
- Il collaudo dopo la messa in esercizio di un impianto nuovo o ristrutturato, costituito unicamente da componenti riportati nel manuale, soggiace ai controlli delle autorità cantonali che si possono avvalere di enti privati.

## 3.2 Domanda di costruzione

Per potere valutare la domanda di costruzione secondo la normativa vigente in materia di protezione dell'aria, occorre che l'incarto documentale contenga almeno le seguenti informazioni riguardanti il sistema di ricupero dei vapori:

- Piano di situazione in scala appropriata (colonne di distribuzione della benzina, tracciato delle tubazioni, serbatoi di deposito ecc.).
- Profili longitudinali o indicazioni sufficienti sui dislivelli delle condotte per il ritorno dei vapori.
- Schema delle tubazioni del sistema di bilanciamento dei vapori.
- Specifiche del sistema fase 1 (valvola di pressione/depressione o altro sistema chiuso).
- Specifiche del sistema fase 2 (sistema omologato con le istruzioni per l'installazione e la manutenzione del sistema).

### 3.3 Collaudo della costruzione

Per quanto riguarda la protezione dell'aria, il collaudo dell'impianto sul posto comprende essenzialmente la verifica dei seguenti punti:

<ul style="list-style-type: none"> <li>Paragone del sistema installato con quanto contenuto nella domanda di costruzione</li> </ul> <p>Prima della copertura, si dovrebbe riportare fedelmente sul piano delle condotte l'andamento effettivo delle stesse con i relativi dislivelli. Il nuovo piano (termine specialistico: piano di revisione) agevolerà e semplificherà le riparazioni e gli eventuali cambiamenti</p>	<p>I dati e le specifiche tecniche della stazione di servizio sono esaminati in base al permesso di costruzione, al piano delle condotte e alle istruzioni di montaggio al fine di constatare e valutare eventuali differenze.</p> <p><b>Lista dell'istanza di controllo!</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conformità del sistema di ricupero dei vapori</li> </ul>	<p>Per verificare se la posa del sistema di ricupero dei vapori e dei suoi componenti è conforme, ci si dovrà riferire alle condizioni fondamentali (capitolo 1) e alla scheda tecnica del sistema riportata nel manuale (capitolo 2).</p> <p><b>Lista dell'istanza di controllo!</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapporto <math>\Theta</math></li> </ul>	<p>Misura da effettuare secondo il punto 4.1</p>

## 4 Allegati

---

- 4.1 Prescrizioni per le misurazioni (EMPA)
  - 4.1.1 Misurazione del volume con erogazione di benzina - misura a umido
    - 4.1.1.1 Principio di misura
    - 4.1.1.2 Condizioni generali poste ai sistemi di misura
    - 4.1.1.3 Imprecisione della misura nella determinazione di  $\Theta$
    - 4.1.1.4 Installazione degli strumenti di misura
    - 4.1.1.5 Esecuzione di misure a umido ed elaborazione dei risultati
  - 4.1.2 Misurazione del volume senza erogazione della benzina - "misurazione a secco"
    - 4.1.2.6 Principio di misura
    - 4.1.2.7 Condizioni generali poste al dispositivo di misura
    - 4.1.2.8 Imprecisione di misura nella determinazione del rapporto  $\Theta$  con la misura "a secco"
    - 4.1.2.9 Installazione degli strumenti di misura
    - 4.1.2.10 Determinazione del fattore di correzione individuale
    - 4.1.2.11 Esecuzione delle misure a secco ed elaborazione dei risultati
- 4.2 Controlli di ermeticità
- 4.3 Strumenti di misura (costruttore)
  - 4.3.3 Strumenti di misura del volume
    - 4.3.3.12 Strumento di misura Bürkert
    - 4.3.3.13 Strumento di misura Schiltknecht
- 4.4 Prova d'omologazione (EMPA)
- 4.5 Giornale di manutenzione (Cercl'Air)
- 4.6 Raccomandazione del Cercl'Air

## 4 Allegati

### 4.1 Prescrizioni per le misurazioni (EMPA)

Il laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA) ha curato questo capitolo su incarico dell'Ufficio federale per la protezione dell'ambiente delle foreste e del paesaggio (UFAFP).

Lo scopo delle misure effettuate presso le stazioni di servizio è quello di stabilire se il sistema di ricupero dei vapori è installato a regola d'arte e se l'esercizio può essere assicurato correttamente.

Il rapporto  $Q$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo serve come valore di riferimento e influenza in modo determinante il grado di emissione del sistema. Con  $Q$  si possono paragonare i risultati delle misure con i valori ottenuti dalle prove di omologazione (vedi anche capitolo 4.4). Con un minimo di misure e impegno tecnico si può verificare se il sistema di ricupero dei vapori funziona senza difetti.

#### 4.1.1 Misurazione del volume con erogazione di benzina - misura a umido

Per diversi strumenti che servono alla determinazione del volume con erogazione della benzina, la precisione delle misure si situa in un intervallo di  $\pm 2\%$  (valore relativo). Questi strumenti, che funzionano secondo il principio descritto in seguito, sono riportati al punto 4.3. di questo capitolo.

##### 4.1.1.1 Principio di misura

Il rapporto  $Q$  tra il volume dei vapori ritornati e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo influenza il grado di emissione rispettivamente il rendimento del sistema di ricupero dei vapori. Nel caso dei sistemi attivi,  $Q$  è influenzato sia dalla portata del carburante, sia dall'unità di regolazione.  $Q$  deve essere misurato per controllare se le informazioni date dal produttore del sistema corrispondono e per scoprire eventuali emissioni spostate.

Nel caso di sistemi attivi per il ricupero dei vapori lo scopo delle misure è quello di verificare la corretta regolazione della pompa. Il volume dei vapori recuperati nel serbatoio della stazione deve corrispondere al volume di benzina travasata. La misura volumetrica serve per determinare il volume dei vapori recuperati, volume in seguito paragonato con quello della benzina travasata nel medesimo tempo (misura a umido). In teoria  $Q$  deve essere il 100% (nella pratica  $100 \pm 5\%$  e da considerare in più l'imprecisione della misura) rispettivamente corrispondere ai valori ottenuti con la prova d'omologazione.

Il rapporto  $Q$  è dunque dato dal rapporto tra il volume dei vapori ritornati ( $V_r$ ) e il volume di carburante travasato ( $V_b$ ) nel medesimo tempo.

$$Q = \frac{V_r}{V_b} \cdot 100\%$$



Un valore di Q superiore al 100% significa che la pompa ha aspirato e ritornato dell'aria ambiente. Il volume supplementare è emesso attraverso la condotta per il compenso della pressione e produce delle emissioni spostate.

#### 4.1.1.2 Condizioni generali poste ai sistemi di misura

Strumenti di misura e mezzi ausiliari per la determinazione del volume recuperato:

<i>Grandezza di misura</i>	<i>Strumento di misura (esempio)</i>	<i>Precisione minima richiesta</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registrazione del quantitativo di benzina; volume travasato</li> </ul>	Colonna di distribuzione calibrata	$\pm 0.15 \text{ l}$ $\pm 0.5 \%$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Misura del volume nella e prima della condotta per il recupero dei vapori; volume basato su tutta l'operazione di travaso</li> </ul>	Anemometro, contatore gas	$\pm 2 \%$ relativo (valore medio su tre misure)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Differenza di pressione tra l'ambiente e la condotta di ritorno dei vapori (valore medio su tutta l'operazione di travaso; solo se la misura è eseguita nella condotta per il recupero dei vapori)</li> </ul>	Micromanometro	$\pm 1 \text{ mbar}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione ambiente (solo se la misura è eseguita nella condotta per il recupero dei vapori)</li> </ul>	Barometro aneroide	$\pm 5 \text{ mbar}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura nel serbatoio interrato della stazione (valore singolo)</li> </ul>	Sonda termoelettrica	$\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$
Altre grandezze da registrare: <ul style="list-style-type: none"> <li>Durata dell'operazione di travaso</li> </ul>	Integrazione degli impulsi di comando della colonna o cronometro	$\pm 0.2 \text{ sec}$

#### Osservazioni:

- Per la misura del volume sono adeguati contatori gas e anemometri.
- Se le misure sono effettuate nella condotta per il recupero dei vapori (p.e. la misura del volume, della pressione e della temperatura) si deve badare alla rapidità di reazione del sistema di misura, affinché i risultati non siano falsati dall'inerzia degli strumenti.
- Per produrre una documentazione, tutte le grandezze rilevanti devono potere essere stampate sul posto (documenti da firmare).
- L'ambiente circostante alle installazioni delle stazioni di rifornimento è una zona con potenziale pericolo d'esplosione. Per effettuare le misure possono essere impiegati unicamente apparecchi e componenti autorizzati per le corrispondenti zone con potenziale di esplosione. Gli apparecchi che possono entrare in contatto con i vapori di benzina devono essere di tipo antiscintilla (Ex).

- Il costruttore deve garantire che gli strumenti di misura siano utilizzabili per un periodo di almeno 6 mesi senza necessità di manutenzione. Questi strumenti devono essere in generale controllati e calibrati periodicamente per un riferimento a uno standard fissato a livello nazionale (stabilito, ad esempio, dall'Ufficio federale di metrologia e di accreditamento METAS). Il riferimento serve per paragonare i lavori effettuati da diversi istituti di misura. Il controllo degli strumenti di misura è eseguito secondo le indicazioni del costruttore o nel caso di dubbio di malfunzionamento.

#### 4.1.1.3 Imprecisione della misura nella determinazione di Q

Nella determinazione di Q - a condizione di un impiego corretto degli strumenti e di personale bene istruito - devono essere considerate per tutta la procedura le seguenti imprecisioni nella misura ( errore relativo; 95-percentile di sicurezza statistica per circa 25 l):

	<i>1 misura</i>	<i>Valore medio di due misure</i>	<i>Valore medio di tre misure</i>
errore casuale	± 2.0 %	± 1.4 %	± 1.2 %
errore sistematico	± 1.0 %	± 1.0 %	± 1.0 %
<b>Imprecisione della misura</b>	<b>± 3.0 %</b>	<b>± 2.4 %</b>	<b>± 2.2 %</b>

#### 4.1.1.4 Installazione degli strumenti di misura

Per misurare il volume si può fissare in modo ermetico un adattatore sulla pistola di distribuzione o interrompere il ritorno dei vapori nella colonna di distribuzione. Lo strumento di misura (contatore gas o anemometro) è collegato con due brevi tubi flessibili a questi raccordi.

##### a) Considerazioni generali

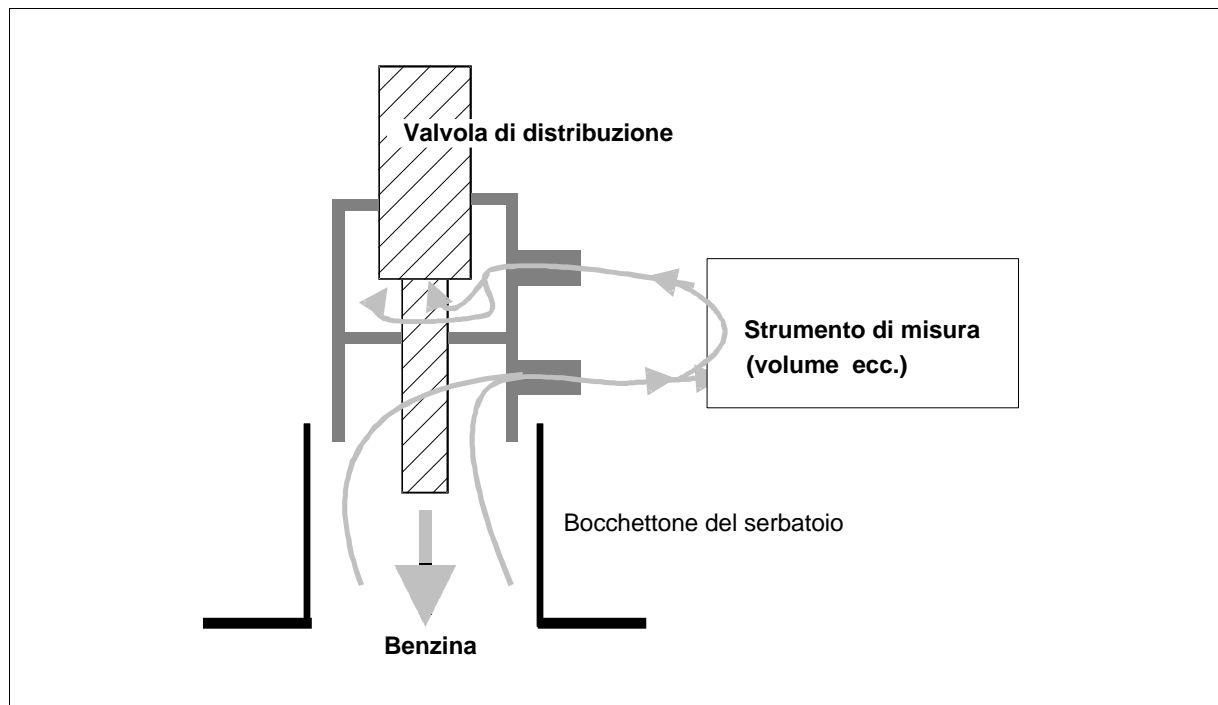
Affinché il recupero dei vapori non sia influenzato dalla misura (ad esempio da strozzature dei tubi flessibili), devono essere rispettate le seguenti condizioni al momento dell'installazione degli strumenti di misura:

- lunghezza totale del tubo flessibile  $1.5 \text{ m} \pm 0.2 \text{ m}$ ; il tubo deve essere di materiale elettricamente conduttivo;
- diametro interno 18 mm rispettivamente  $\frac{3}{4}$  ";
- per l'inserimento del tratto da misurare non si devono utilizzare elementi ad angolo;
- devono essere evitate sezioni più ristrette rispetto a quelle delle installazioni fisse del sistema impiegato;
- deve essere garantito che il tubo flessibile non venga bloccato con liquido (mantenere ad esempio un dislivello verso un separatore di liquidi);
- controllo di ermeticità ad ogni misura (raccordi per gli strumenti di misura!).

### b) Raccordi all'adattatore per le misure

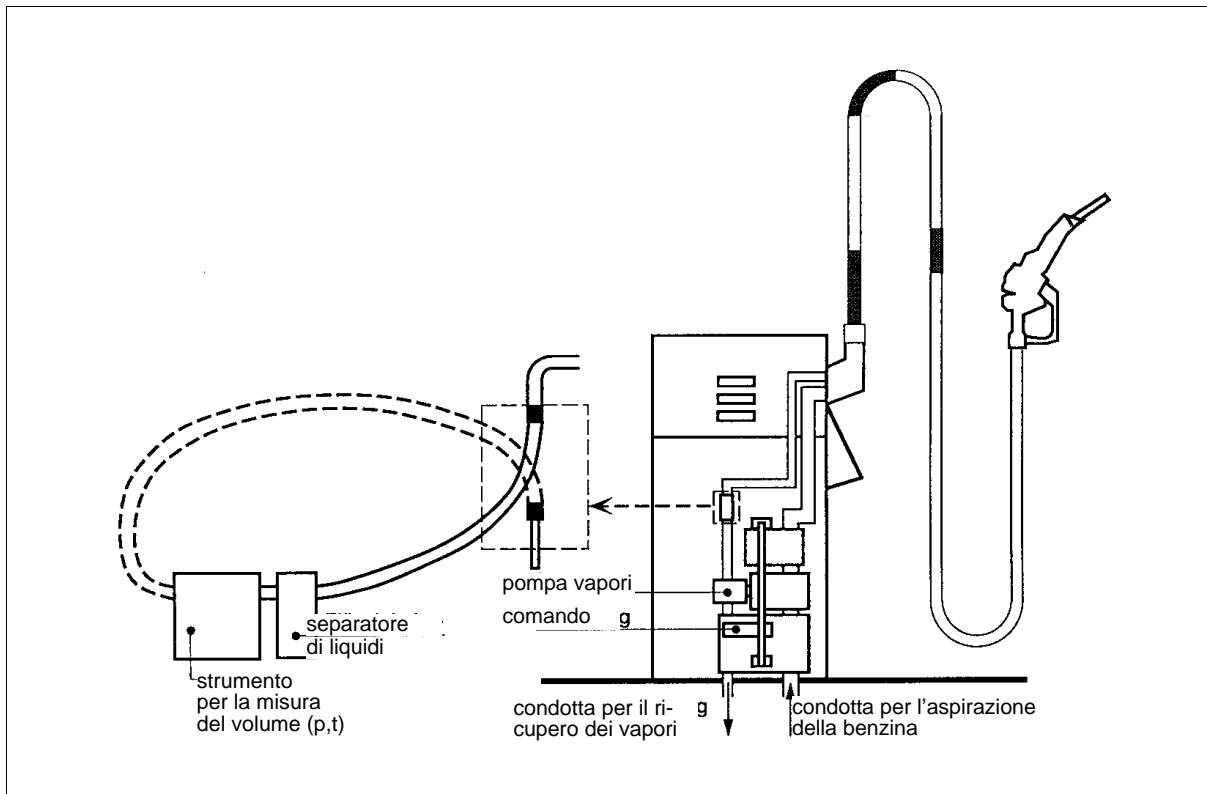
Lo strumento di misura è collegato grazie ad un raccordo tra la pistola del distributore e il bocchettone del serbatoio. L'adattatore della misura sarà così fissato sul beccuccio della pistola del distributore in maniera che il raccordo sia ermetico (vedi. 4.2, controllo di ermeticità). Lo strumento di misura è raccordato all'adattatore con due tubi flessibili (vedi figura)

**Figura 1: Installazione con adattatore per la misura**



### c) Raccordo alla condotta per il ricupero dei vapori

Lo strumento di misura è fissato nella condotta per il ricupero dei vapori della colonna di distribuzione. Di regola, e per questo scopo, si separa la condotta tra il derivatore dei vapori e la pompa per il ricupero dei vapori rispettivamente la valvola di comando proporzionale (dalla parte aspirante). Con l'ausilio di due tubi flessibili (vedi figura) si inserisce lo strumento di misura tra le due estremità della condotta. Se si misura nella condotta per il ritorno dei vapori, bisogna determinare contemporaneamente la pressione nel tratto da misurare per permettere una correzione a condizione di pressione ambiente.

**Figura 2: Installazione dello strumento di misura nella condotta per il ricupero dei vapori**

#### 4.1.1.5 Esecuzione di misure a umido ed elaborazione dei risultati

Il numero delle misure per le singole pistole del distributore influenza in modo importante quanto affidabile sia la valutazione di un sistema. Se i risultati non sono sicuri o plausibili o se altre osservazioni danno adito a dei dubbi, è necessario ripetere le misure. In questi casi bisogna procedere a un numero superiore di singole misure rispetto a quelle minime riportate in seguito.

##### a) Preparazione

Misure eseguite a temperature ambiente estreme (minori di 5 °C / superiori a 25 °C) non sono sensate.

Prima dell'inizio delle misure bisogna assicurarsi ogni volta **dell'ermeticità del sistema**. Questo controllo deve essere esteso sia ai raccordi dello strumento di misura (incluso lo strumento stesso), sia alla condotta per il ritorno dei vapori tra la pistola di distribuzione e la pompa. Se ad esempio è presente una valvola di apertura/chiusura collegata a una pistola di distribuzione (per interrompere il percorso della fase gassosa), devono essere controllati i singoli componenti separatamente. Misure inappuntabili possono essere eseguite unicamente su sistemi ermetici. Il risultato dei controlli di ermeticità devono essere protocollati nel giornale di manutenzione.

**Esempio di un controllo di ermeticità:**

Con un volume del tratto di condotta da misurare valutato a 3 litri e una sovrappressione di circa 50 mbar, la diminuzione della pressione deve essere inferiore a 10 mbar/15s. Per avere un'uguale garanzia di ermeticità (rispettivamente un flusso delle perdite minimo) a volumi superiori, la perdita di carico deve essere (proporzionalmente) più piccola.

Le misure sono eseguite con l'ausilio di un serbatoio di prova dotato di un sistema per il ricupero dei vapori. Il **condizionamento del serbatoio di prova** avviene con un riempimento completo e susseguente scarico con ricupero dei vapori nel serbatoio interrato. Una volta svuotato, e prima d'iniziare la misura, il serbatoio di prova deve essere nuovamente riempito per circa il 10% del suo volume con benzina. La misura non può essere eseguita con un contenitore vuoto. Il bilanciamento dei vapori con il serbatoio interrato è indispensabile per i seguenti motivi.

- Si ottiene in questo modo nel serbatoio di prova una saturazione dell'aria con i vapori di benzina riproducibile, corrispondente alla temperatura esistente.
- Le persone che procedono alle misure, sono protette dai vapori di benzina.
- La misura non provoca alcuna emissione evitabile.

**b) Programma di misura minimo**

Si dovranno effettuare almeno tre misure sulla prima e sull'ultima unità (pistola di distribuzione, pompa per il ricupero) preposte al ricupero dei vapori di benzina della stazione. Se le misure sono effettuate con anemometri, devono sempre essere impiegate alternativamente, per controllo, due diverse teste di misura manometrica (una testa sporca può falsare il risultato). Se i risultati si situano attorno al valore medio  $\pm 2\%$  si può considerare che, con un sistema per il ricupero dei vapori ben funzionante, le teste di misura manometrica funzionano correttamente. Per le altre unità preposte al ricupero dei vapori della stazione si potrà in questo caso limitarsi a una sola misura.

Per l'ultima unità di ricupero dei vapori sono nuovamente necessarie 3 singole misure. Se il controllo su quest'unità evidenzia una differenza inaccettabile tra le due teste di misura (deviazione  $> 2\%$  dal valore medio), tutti i risultati delle singole misure non sono utilizzabili.

Ad ogni regolazione di un'unità per il ricupero dei vapori di benzina bisogna sempre procedere ad almeno tre misure.

Per ogni misura il serbatoio di prova deve essere riempito con circa 25 litri di benzina.

**c) Valutazione**

La regolazione del sistema di ricupero dei vapori è in ordine se le seguenti condizioni sono rispettate:

- il sistema di ricupero dei vapori entra in funzione solo al momento delle operazioni di rifornimento con la benzina;
- la deviazione di Q non deve essere superiore a  $\pm 5\%$  (da considerare in più l'imprecisione della misura).

## 4.1.2 Misurazione del volume senza erogazione della benzina - “misurazione a secco”

Con il metodo della misura a secco si simula un'operazione di rifornimento di un veicolo con ricupero dei vapori. Per questo tipo di misura, differentemente dalla misura ad umido (vedi 4.1.1), solo il sistema di ricupero dei vapori è in esercizio in funzione di un flusso fittizio di benzina. Per questo motivo il sistema di ricupero dei vapori aspira dalla pistola di distribuzione aria dall'ambiente, contrariamente a quanto capita durante un vero rifornimento. In un rifornimento reale, infatti, è aspirata una miscela di vapori di benzina e aria. Per questa nuova situazione  $Q$  viene modificato per cui è necessaria una susseguente correzione nel calcolo.

L'obiettivo di queste misure è permettere di fare degli apprezzamenti sul ritorno dei vapori prodotti dal sistema durante la normale distribuzione della benzina (con miscele di vapori di benzina/aria). Le misure a secco hanno perciò lo stesso scopo di quelle ad umido. Nel caso di risultati poco sicuri o contraddittori bisogna rifare capo alla misura a umido.

Se si procede a delle misure per regolare o controllare il sistema di ricupero dei vapori con aria dall'ambiente, l'errore di misura aumenta con l'errore dovuto ai fattori di correzione. Ogni sistema ha il suo fattore di correzione che dipende inoltre da altre grandezze. L'errore di misura nella misura a secco è maggiore rispetto a quello di una misura ad umido.

### 4.1.2.6 Principio di misura

#### a) Considerazioni generali

Per potere procedere a delle misure a secco su un sistema di ricupero dei vapori, si deve innanzitutto determinare il fattore di correzione per ogni singola unità di ricupero dei vapori (unità pistola di distribuzione/pompa installata presso la stazione). Per questo scopo vengono paragonati i risultati ottenuti dalle misure ad umido con quelli ottenuti a secco. Il fattore di correzione dipende innanzitutto dalla temperatura ambiente e lo si riferisce perciò ad una temperatura di 15°C. Il fattore dipende anche da altre grandezze quali ad esempio il tipo di sistema di ricupero dei vapori, la pressione, la qualità della benzina e la portata del carburante. In generale queste ultime grandezze influenzano il risultato in minor misura e vengono perciò considerate solo globalmente.

Al momento di misure successive a secco si utilizzerà questo fattore “individuale” di correzione per ricalcolare i risultati ottenuti con l'aria in funzione di una situazione reale. Anche per queste misure si dovrà tenere conto dell'influsso della temperatura sul fattore di correzione.

#### b) Definizione del fattore di correzione “individuale”

Con l'aiuto del fattore di correzione individuale, il rapporto  $Q$ , determinato considerando l'aria ambiente, è convertito a dei valori corrispondenti alla situazione reale dei rifornimenti. Il fattore di correzione individuale è determinato per ogni unità di ricupero di vapori installata per mezzo di due serie di misure.

- Determinazione del rapporto  $Q$  per aria ambiente ( $Q_{Aria}$ )
- Determinazione del rapporto  $Q$  per miscele reali di vapori di benzina con aria ( $Q_{Benzina}$ )

Nei certificati tedeschi (TÜV-Rheinland; Colonia) è riportato il fattore di correzione utilizzabile per le prove a secco. La definizione del TÜV-Rheinland è ripresa in questo manuale. Il rapporto  $Q$  stabilito con l'aria, deve essere diviso per il fattore di correzione al fine di determinare il rapporto  $Q$  ottenibile da miscele di vapori di benzina con aria:

$$\frac{\bar{Q}_{Aria}}{\bar{Q}_{Benzina}} = \text{Fattore di correzione} \quad \bar{Q}_{Benzina} = \frac{\bar{Q}_{Aria}}{\text{Fattore di correzione}}$$

dove:  $\bar{Q}_{Aria}$  rapporto  $Q$  medio per aria  
 $\bar{Q}_{Benzina}$  rapporto  $Q$  medio per miscele reali di vapori di benzina con aria

Se si stabilisce il fattore individuale di correzione per un'unità pistola di distribuzione/pompa installata (p.e. in occasione delle misure di collaudo), l'influenza dovuta al sistema e all'installazione è già stata presa in considerazione (nel fattore di correzione). Per questo motivo occorre determinare il fattore individuale di correzione per ogni unità installata; ciò ne permetterà un suo impiego per le susseguenti misure e per la regolazione della singola unità. In caso di trasformazione della colonna, il fattore di correzione individuale deve essere nuovamente determinato. Se il fattore di correzione è determinato con gli stessi strumenti di misura utilizzati per le misure "a umido" (4.1.1) e se il calcolo è eseguito sulla base di 3 misure con aria rispettivamente con miscele di vapori di benzina e aria, si può accettare un'imprecisione di misura di **ca. ± 5 %** per il rapporto  $Q$  trovato.

I fattori di correzione individuali di ogni unità di ricupero dei vapori (rapportati a una temperatura di riferimento) devono essere riportati in forma scritta e disponibili in ogni momento presso la stazione di rifornimento per l'esecuzione di ulteriori misure.

Svolgimento della misura "a secco" con l'esempio del set strumentale specifico della ditta Bürkert:

“Per la misura è simulata una portata del carburante con l'ausilio del sistema elettronico della colonna di distribuzione. Per questa operazione si utilizza uno strumento manuale appropriato che può servire sia per la regolazione, sia per la verifica del ritorno dei vapori. L'elettronica aggiusta attraverso una pompa regolata dal numero di giri o una valvola di regolazione (dipendente dal sistema di ritorno dei vapori), il flusso volumetrico nel sistema di ricupero della corrispondente pistola (per le colonne di distribuzione multiprodotto quella azionata dalla stessa pompa) relativo alla portata del carburante. La relazione tra il volume dei vapori ritornati e il volume del carburante travasato nel medesimo tempo (rapporto  $Q$ ) è generalmente memorizzato dall'elettronica del sistema di ricupero dei vapori.”

Con la misura a secco è introdotta dell'aria nel serbatoio interrato senza un prelievo di un corrispettivo quantitativo di benzina; si producono di conseguenza delle emissioni trasposte!

#### 4.1.2.7 Condizioni generali poste al dispositivo di misura

Per la determinazione del volume nella misura "a secco" sono impiegati gli stessi strumenti di misura di quelli per la verifica "a umido" (vedi 4.1.1.2 e 4.3).

#### 4.1.2.8 Imprecisione di misura nella determinazione del rapporto Q con la misura "a secco"

Nella determinazione del rapporto Q, calcolato dai risultati delle misure a secco e dal fattore di correzione, come pure con una manipolazione corretta degli strumenti e con personale istruito adeguatamente, devono essere considerate le seguenti imprecisioni per tutto il sistema di misura (errore relativo; 95-percentile di sicurezza statistica; volume prelevato 25 l).

##### Determinazione del fattore di correzione:

3 misure per un rapporto Q con aria	± 2.2 %
3 misure per rapporto Q con miscela di vapori di benzina con aria	± 2.2 %
altri influssi non tenuti in considerazione (qualità della benzina, pressione ecc.)	± 3.5 %
	-----
Imprecisione nel fattore di correzione (addizione quadratica)	± 4.7 %

##### Imprecisione totale del procedimento:

La regolazione del sistema di ricupero dei vapori in base alla misura a secco e al fattore di correzione individuale determinato durante il collaudo dà, a seconda del numero di misure eseguite, i seguenti valori per l'imprecisione della misura:

<i>Imprecisione della misura</i>	<i>1 misura</i>	<i>Valore medio di 2 misure</i>	<i>Valore medio di 3 misure</i>
Fattore di correzione	± 4.7 %	± 4.7 %	± 4.7 %
Misura a secco	± 3.0 %	± 2.4 %	± 2.2 %
<b>Imprecisione totale</b>	<b>5.6 %</b>	<b>5.3 %</b>	<b>5.2 %</b>

#### 4.1.2.9 Installazione degli strumenti di misura

Gli strumenti di misura sono raccordati alla stessa stregua di quelli impiegati per la misura "ad umido" (per mezzo di un adattatore sulla pistola di distribuzione o nella condotta di ritorno dei vapori). Per la determinazione del fattore di correzione come pure per la stessa misura "a secco" vale il punto 4.1.1.4 della "misura ad umido".



#### 4.1.2.10 Determinazione del fattore di correzione individuale

##### a) Preparazione

Prima di procedere alla determinazione del fattore di correzione, il sistema di ricupero dei vapori di benzina deve essere regolato con il valore richiesto (in generale il 100%).

La preparazione, in particolare l'esame sull'ermeticità, è fatta come descritto al punto 4.1.1.5 per la misura "a umido". Per le misure con aria non è necessario il condizionamento del serbatoio di prova.

##### b) Programma di misura minimo

È particolarmente importante determinare con precisione il fattore di correzione individuale in quanto le misure successive (verifica e/o regolazione dell'unità di ricupero dei vapori) si basano su questo valore. Sono necessarie di conseguenza almeno 3 misure in successione immediata con aria e con miscela di vapori di benzina e aria (la sequenza di queste misure può essere inversa).

Se i risultati delle singole misure divergono notevolmente significa eventualmente, che il sistema non è in equilibrio con la nuova composizione dei vapori. In questo caso bisogna procedere a una o più misure supplementari. I risultati di misure su sistemi per il ricupero dei vapori non stabili non possono essere utilizzati.

Il volume prelevato per misura deve essere di circa 25 litri.

##### c) Elaborazione dei risultati e documentazione

Ultimate le misure si calcola il fattore di correzione:

$$\text{Fattore di correzione} = \frac{\text{Valore medio "Q}_{Aria}\text{"}}{\text{Valore medio "Q}_{Benzina}\text{"}}$$

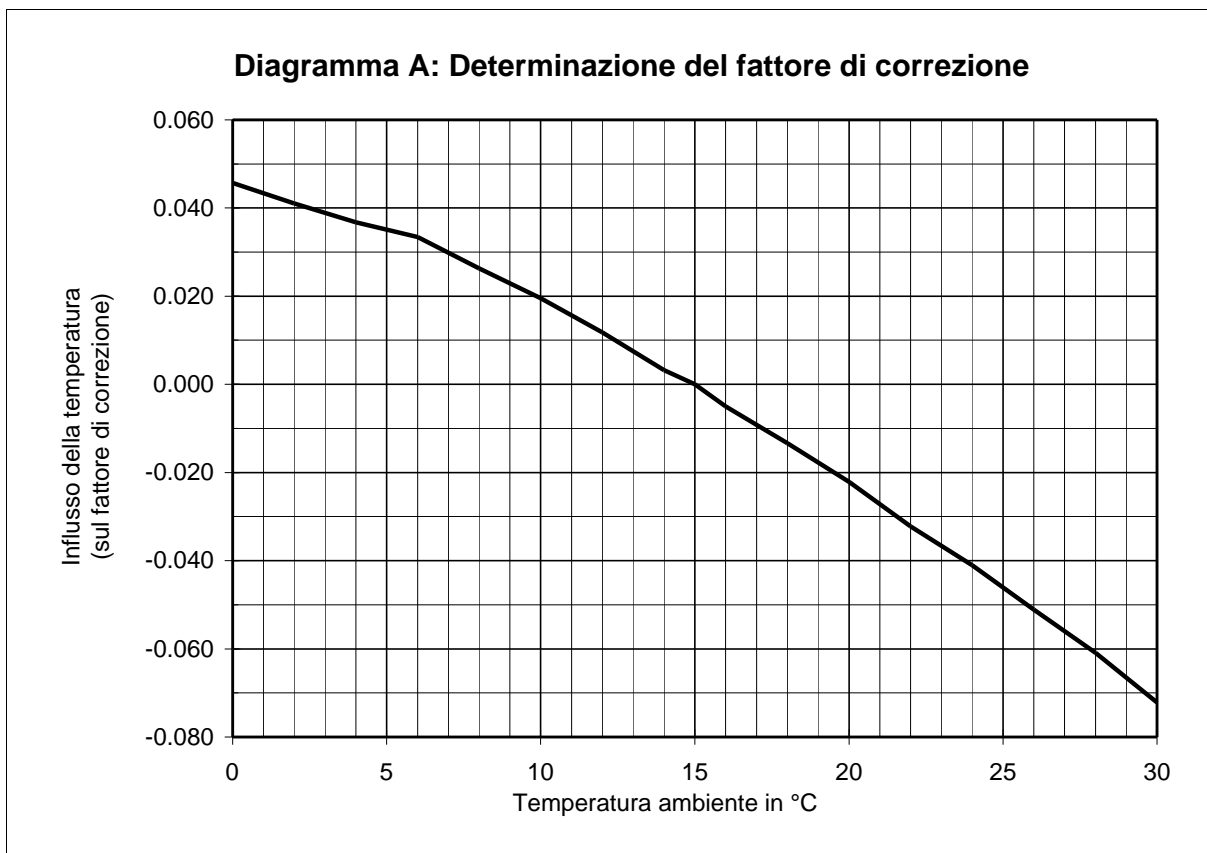
Poiché il fattore di correzione individuale dipende dalla temperatura al momento della misura, lo stesso dovrà sempre essere riferito a una temperatura di 15°C. La temperatura ambiente è letta nel diagramma A da dove si può evincere la correzione del fattore di correzione dovuto alla temperatura ("influsso della temperatura"). Un diagramma più grande in formato A4 è riportato alla fine del capitolo e può servire come supporto di lavoro. Dopo avere introdotto il valore ottenuto nei dati del sistema di ricupero considerato, si dovrà regolare quest'ultimo esattamente al 100% per una temperatura di 15°C. Il fattore di correzione è calcolato con tre decimali dopo la virgola.

$$\text{Fattore di correzione (misura della temperatura ambiente)} \Rightarrow \text{Diagramma A} \Rightarrow \text{Fattore di correzione individuale (Temperatura di riferimento = 15 °C)}$$

**Il fattore di correzione individuale deve essere riportato in forma scritta (p.e. con un'etichetta all'interno della colonna di distribuzione o una registrazione nel giornale di manutenzione).**

**Svolgimento della determinazione del fattore di correzione individuale:**

1. Installazione degli strumenti di misura
2. Controllo dell'ermeticità
3. **3** misure "a umido" Calcolare il valore medio dei rapporti  $Q$
4. **3** misure "a secco"
5. Controllo: SÌ Calcolare il valore medio dei rapporti  $Q$ .  
risultati costanti? NO Eseguire altre misure con aria
6. Calcolare il fattore di correzione individuale alla temperatura di riferimento:
  - Leggere nel diagramma A l'influsso della temperatura sul rapporto  $Q$  in base alla temperatura ambiente.
  - Aggiungere l'influsso della temperatura al fattore di correzione (temperatura ambiente) in modo da ottenere il fattore di correzione individuale alla temperatura di riferimento di 15°C
7. Documentare i risultati



**Esempio:****Calcolo del fattore di correzione individuale alla temperatura di riferimento di 15 °C**• **Presupposti:**

rapporto Q con miscela di vapore di benzina e aria	100 %
rapporto Q con aria	118 %
fattore di correzione calcolato (a temperatura ambiente)	1.180
temperatura ambiente durante la misura	25 °C

• **Procedimento:**

leggere nel diagramma A l'influsso della temperatura per una temperatura ambiente di 25°C -0.046

calcolare dal fattore di correzione e dall'influsso della temperatura il fattore di correzione individuale alla temperatura di riferimento

$$1.180 + (- 0.046) = 1.134$$

• **Risultato:**

1.134 è il fattore di correzione individuale per l'unità di ricupero dei vapori installata. Il valore è documentato in forma scritta ad esempio nel giornale di manutenzione.

**4.1.2.11 Esecuzione delle misure a secco ed elaborazione dei risultati**

- a) Presupposto** Si deve disporre del fattore di correzione individuale per ogni unità di pistola di distribuzione/pompa. (vedi 4.1.2.5)
- b) Preparazione** Raccordare gli strumenti di misura e procedere al controllo di ermeticità del sistema di ricupero dei vapori (vedi 4.1.1.4)
- c) Programma di misura minimo** Come per la misura "a umido" (vedi 4.1.1.5):  
3 misure per la prima e ultima pistola di distribuzione, e almeno 1 misura per le altre pistole

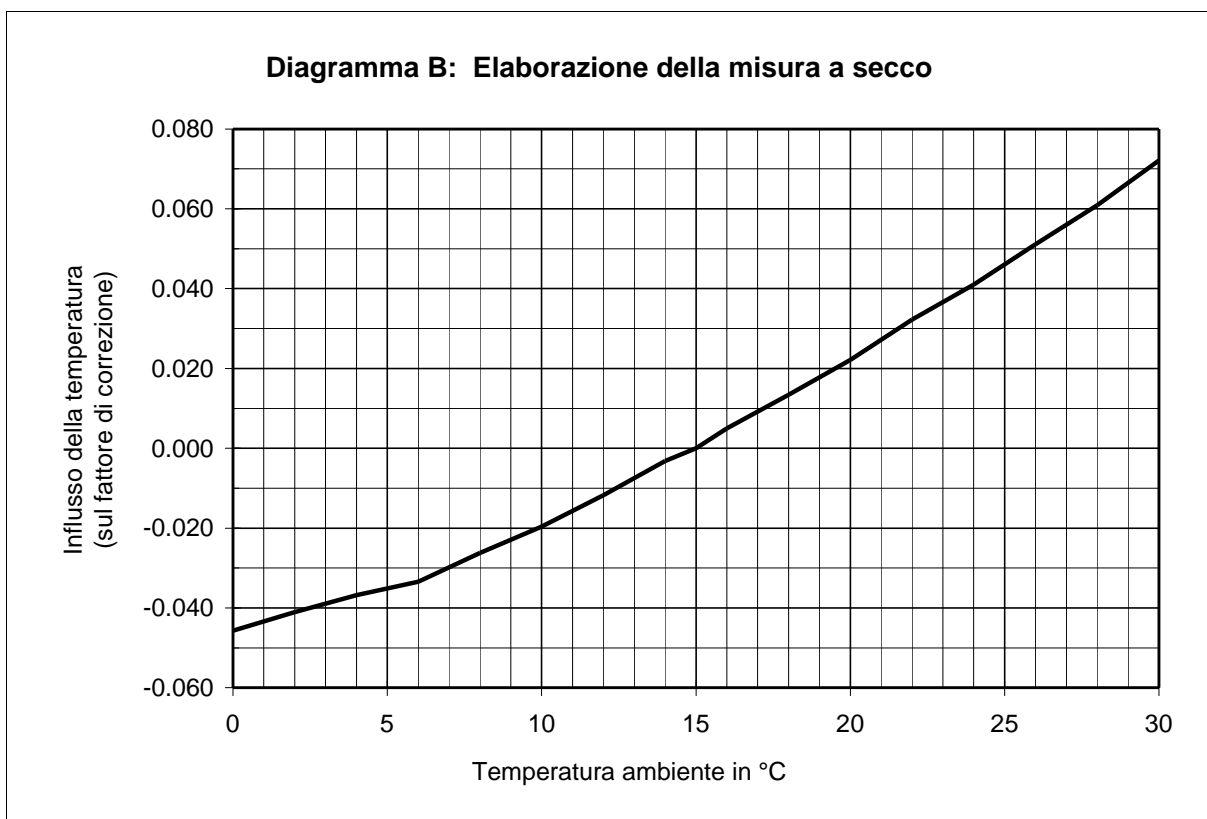
**d) Elaborazione dei risultati e valutazione**

Si stabilisce innanzitutto (traendolo ad esempio dal giornale di manutenzione) il fattore di correzione individuale relativo a un'unità di ricupero dei vapori. In seguito si determina l'influsso della temperatura sul fattore di correzione individuale dal diagramma B (un diagramma più grande in formato A4 è riportato alla fine del capitolo e può servire come supporto di lavoro). Si calcola quindi il fattore di correzione per la temperatura ambiente esistente (fattore di correzione attualizzato). I valori misurati di  $Q_{aria}$  sono modificati con il fattore di correzione attualizzato. Con il valore risultante di  $Q_{benzina}$  si procede alla valutazione.

Il sistema è in ordine se il valore calcolato per  $Q_{benzina}$  non devia più di **± 5 % rispetto al100%, da considerare inoltre l'imprecisione della misura (ca. 5 %).**

**Svolgimento della misura "a secco":**

1. Installazione degli strumenti di misura
2. Controllo dell'ermeticità
3. Una o più misure "a secco": se necessario calcolare il valore medio dei rapporti  $Q$
4. Conversione di  $Q_{aria}$  misurato in  $Q_{benzina}$ .
  - leggere dal diagramma B il fattore di correzione individuale (alla temperatura di riferimento) in base alla temperatura ambiente
  - aggiungere l'influsso della temperatura al fattore di correzione individuale per ottenere il fattore di correzione attualizzato alla temperatura ambiente
  - dividere il rapporto  $Q_{aria}$  misurato "a secco" con il fattore di correzione attualizzato (a condizione di temperatura ambiente) per ottenere il rapporto  $Q_{benzina}$
5. Valutazione:
  - l'imprecisione della misura (per il numero corrispondente di misure) deve essere aggiunta a 105 % rispettivamente a 95 % al fine di ottenere l'intervallo di tolleranza per  $Q_{benzina}$
  - valutazione del risultato (si trova nell'intervallo di tolleranza?)
6. Documentazione del risultato



**Esempio:****Correzione numerica di  $Q_{aria}$  (misura a secco)**• **Presupposti:**

$Q_{aria}$ misurato a secco	111 %
Fattore di correzione individuale tratto dal giornale di manutenzione	1.134
Temperatura ambiente durante la misura	10°C

• **Procedimento:**

leggere dal diagramma B l'influsso della temperatura per una temperatura ambiente di 10 °C - 0.019

calcolare dal fattore di correzione individuale e dall'influsso della temperatura il fattore di correzione attualizzato a temperatura ambiente:  $1.134 + (- 0.019) =$  1.115

$Q_{benzina}$  risultante:  
 $111 \% : 1.115 =$  99.6 %

• **Risultato:**

Il rapporto Q corretto a condizioni di miscela di vapori di benzina e aria è 99.6%.

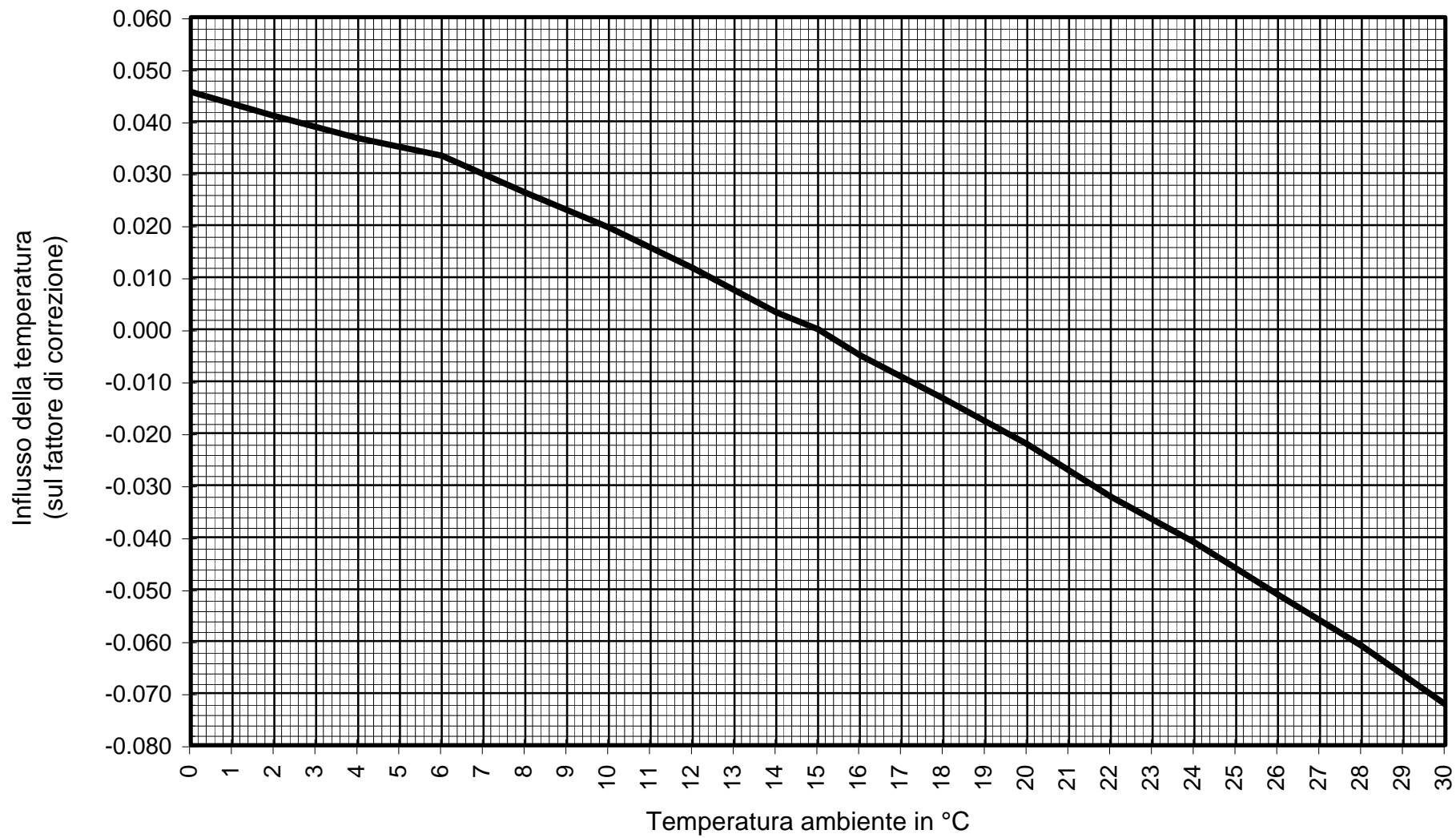
• **Valutazione nel caso di una sola misura:**

Imprecisione della misura	5.6 %
Intervallo di tolleranza per il rapporto Q:	
limite inferiore ( $100 \% - 5 \% - 5.6 \% =$ )	89.4 %
limite superiore ( $100 \% + 5 \% + 5.6 \% =$ )	110.6 %
Il valore misurato si situa tra i due limiti	99.6 %
⇒ il sistema è in ordine	

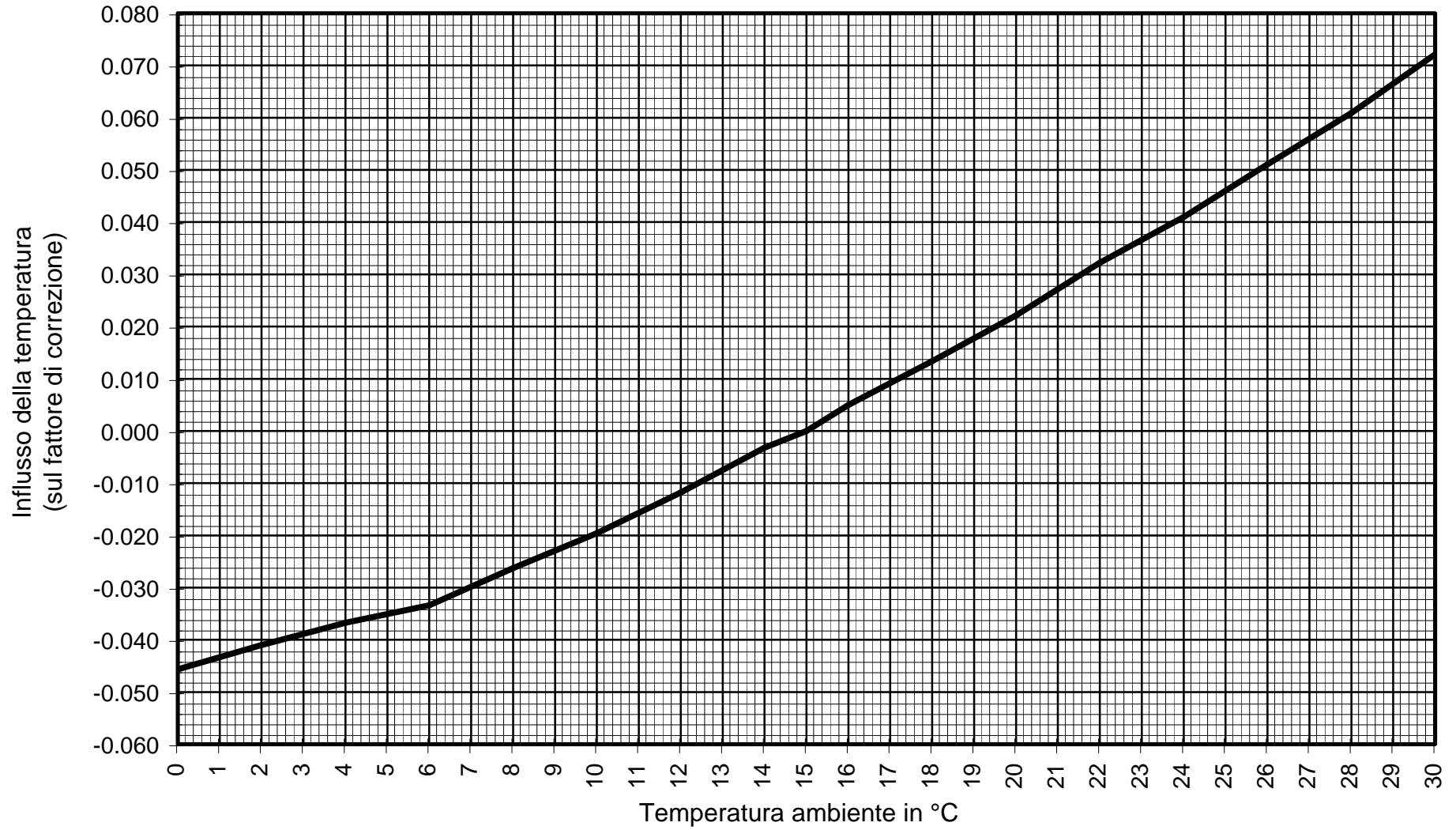
• **Valutazione nel caso di tre misura:**

Imprecisione della misura	5.2 %
Intervallo di tolleranza per il rapporto Q:	
limite inferiore ( $100 \% - 5 \% - 5.2 \% =$ )	89.8 %
limite superiore ( $100 \% + 5 \% + 5.2 \% =$ )	110.2 %
Il valore misurato si situa tra i due limiti	99.6 %
⇒ il sistema è in ordine	

**Diagramma A: Determinazione del fattore di correzione**



**Diagramma B: Elaborazione della misura a secco**



## 4.2 Controlli di ermeticità

La determinazione corretta del rapporto  $Q$  è possibile unicamente se il sistema di ricupero è ermetico.

I controlli d'ermeticità servono ad assicurare che tutto il sistema di ricupero dei vapori (fase 1 e 2) non abbia durante il suo esercizio alcuna perdita.

Si sa per esperienza che tutti gli **organi d'arresto** (ad esempio valvole di deviazione presenti nel pozzetto del passo d'uomo, valvole d'arresto dei vapori nelle pistole di distribuzione, valvole di pressione/depressione, rubinetti e coperchi di chiusura di bocchettoni, raccordi per il prelievo d'acqua, raccordi per le misure e di riserva nei pozzetti del serbatoio ecc.) sono soggetti a possibili fughe di vapori (o di aspirazione di aria falsa).

Spesso già un semplice controllo visivo permette di scoprire **raccordi e componenti di collegamento** montati inadeguatamente o erroneamente, ad esempio dadi delle flange mancanti, componenti mancanti o scambiati.

Per i controlli entrano in linea di conto 2 varianti distinte:

### **Controllo di ermeticità 1** (al momento del collaudo)

- Prova che tutto il sistema è perfettamente ermetico e che tutti gli organi di arresto, raccordi e componenti di collegamento sono montati correttamente.
- Esecuzione con aumento della pressione di prova.

### **Controllo di ermeticità 2** (per le misure periodiche)

- Prova che tutto il sistema è perfettamente ermetico e che tutti gli organi di arresto, raccordi e componenti di collegamento sono montati ermeticamente e correttamente.

Il controllo di ermeticità è riportato in un protocollo firmato.

I controlli di ermeticità sono di regola eseguiti per sezione con l'ausilio di fluidi di prova (ad esempio azoto).

Strumenti portatili per la misura specifica delle concentrazioni degli idrocarburi e prodotti bagnanti permettono la rapida localizzazione dei punti di fuga. Se non è disponibile uno strumento di misura per la concentrazione, si può lavorare eccezionalmente con prodotti bagnanti.



## Controllo di ermeticità 1

Le seguenti condizioni quadro devono essere come minimo rispettate e riportate nei protocolli:

- Pressione di prova:
1. Dalla pistola di distribuzione fino al piede della colonna:
    - condizioni di prova fissate dal costruttore
  2. Dal piede della colonna di distribuzione fino al serbatoio di deposito, compreso il serbatoio stesso e le condotte per la fase 1:
    - almeno **0.5 bar**.  
I contenitori di deposito considerati devono essere pieni (almeno 90 % e conformemente all'art. 4 dell'Oliq)<sup>1</sup>
- Perdita di carico consentita: non più di 25 mbar per una durata di misura di 30 minuti. Dopo l'aumento della pressione deve essere garantita una stabilità per 5 minuti fino all'inizio della misura.
- Manometro: graduazione di 5 mbar o più piccola o registrazione con una precisione identica. Come alternativa può essere impiegato un manometro a U

Per armature del sistema (ad esempio valvole di pressione/depressione), per le quali queste condizioni di prova non sono applicabili, il controllo sull'ermeticità dovrà essere conseguentemente adattato. Per questo scopo si applicheranno le pressioni di prova indicate dal costruttore (soglia di risposta per le situazioni di sovrappressione e depressione).

## Controllo di ermeticità 2

Tutti gli elementi che compongono il sistema di ricupero dei vapori sono posti a una sovrappressione di **30 mbar**.

- Perdita di carico consentita: non più di 5% al minuto.  
Questo valore vale per ogni sezione del sistema
- Manometro: graduazione di almeno 1 mbar o più piccola, in alternativa registrazione con una precisione minima identica

Per armature del sistema (ad esempio valvole di pressione/depressione) per le quali queste condizioni di prova non sono applicabili, il controllo sull'ermeticità dovrà essere conseguentemente adattato. Per questo scopo ci si orienterà verso le pressioni di prova indicate dal costruttore (soglia di risposta per le situazioni di sovrappressione e depressione).

---

<sup>1</sup> L'articolo 4 dell'Oliq (Ordinanza contro l'inquinamento delle acque con liquidi nocivi, no.814.202) fissa le esigenze in materia di stato della tecnica e di garanzia di qualità.

## 4.3 Strumenti di misura (costruttore)

### 4.3.3 Strumenti di misura del volume

Secondo l'autodichiarazione del produttore, gli strumenti di misura seguenti sono conformi alle esigenze generali poste dall'EMPA (vedi. 4.1.1.2).

#### 4.3.3.12 Strumento di misura Bürkert

Definizione: strumento di misura Bürkert e set di autocompensazione per il ritorno dei gas con interfaccia per stampante.

Tipo: 1094

Principio di misura: contatore gas

Osservazione: il set è costituito da:

- strumento di misura
- contatore gas
- adattatore (contatore gas/pistola di distribuzione)

#### Indicazioni sulla precisione:

strumenti di misura e mezzi ausiliari per la determinazione del volume dei vapori recuperati:

<i>Grandezza di misura</i>	<i>Precisione dello strumento secondo la ditta Bürkert</i>	<i>Precisione richiesta dall'EMPA</i>
<b>Volume di benzina</b>	$\pm 0.15 \text{ l}$ $\pm 0.5 \%$	$\pm 0.15 \text{ l}$ $\pm 0.5 \%$
<b>Volume dei vapori</b> (valore medio di 3 misure)	$\pm 2 \%$ valore relativo	$\pm 2 \%$ valore relativo
<b>Differenza di pressione</b> (condotta di ritorno dei vapori/ambiente; valore medio durante il rifornimento)	non è misurata (misura effettuata con un adattatore)	$\pm 1 \text{ mbar}$
<b>Pressione ambiente</b>	non è misurata (misura effettuata con un adattatore)	$\pm 5 \text{ mbar}$
<b>Durata di un rifornimento</b>	$\pm 0.2 \text{ sec}$	$\pm 0.2 \text{ sec}$
<b>Temperatura ambiente</b>	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

### 4.3.3.13 Strumento di misura Schiltknecht

Definizione: strumento di misura e di controllo Schiltknecht per sistemi di ricupero dei vapori con ministampante

Tipo: g.672.5s-

Principio di misura: anemometro

Osservazione: con correzione della misura del flusso di benzina (entrata e uscita) prima e dopo le operazioni di rifornimento

#### Indicazioni sulla precisione:

Strumenti di misura e mezzi ausiliari per la determinazione del volume dei vapori recuperati:

<b>Grandezza di misura</b>	<b>Precisione dello strumento secondo la ditta Schiltknecht</b>	<b>Precisione richiesta dall'EMPA</b>
<b>Volume di benzina</b>	Impulsi dati dalla colonna di distribuzione	$\pm 0.15 \text{ l}$ $\pm 0.5 \%$
<b>Volume dei vapori</b> (valore medio di tre misure)	$< 30 \text{ l}, \pm 0.3 \text{ l}$ $> 30 \text{ l}, \pm 1 \%$ del valore misurato	$\pm 2 \%$ valore relativo
<b>Differenza di pressione</b> (condotta di ritorno dei vapori/ambiente; valore medio durante il rifornimento)	$\pm 1 \text{ mbar}$	$\pm 1 \text{ mbar}$
<b>Pressione ambiente</b>	$\pm 5 \text{ mbar}$	$\pm 5 \text{ mbar}$
<b>Durata di un rifornimento</b>	Impulsi dati dalla colonna di distribuzione $\pm 0.2 \text{ sec}$ (indicazione arrotondata a 1 sec)	$\pm 0.2 \text{ sec}$
<b>Temperatura ambiente</b>	Temperatura nel tratto misurato e nel serbatoio di prova: $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (fino a $20^\circ\text{C}$ di differenza di temperatura tra il tratto misurato e il serbatoio di prova)	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

## 4.4 Prova d'omologazione (EMPA)

**Questo capitolo è stato curato dal laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA) su incarico dell'Ufficio federale della protezione dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.**

Una descrizione dettagliata più completa riguardo alla prova di omologazione è contenuta nel rapporto Nr. 157'911/1 dell'EMPA: "Eignungsprüfung für aktive Gasrückführsysteme".

La prova di omologazione è costituita dalle seguenti parti.

### a) Determinazione del grado di emissione

Con la determinazione del grado di emissione si intende provare se un sistema per il ricupero dei vapori è fondamentalmente in grado di rispettare dal punto di vista tecnico il limite per le emissioni residue previsto dall'OIA a un massimo del 10%. La prova consiste nel determinare il quantitativo totale di sostanze organiche emesse presso una stazione di servizio con installato un sistema di ricupero dei vapori di benzina durante il rifornimento con e senza sistema di ricupero. Per la prova sono considerati 30 rifornimenti su un parco veicoli scelto (metodo EURO).

### b) Controllo di funzione

Con il controllo di funzione sono provati la corretta funzione, la predisposizione a disturbi e il comportamento in caso di disturbo durante il normale esercizio. Si vuole ad esempio provare se la benzina nelle condotte di ritorno dei vapori di uno specifico sistema possono influenzare a lungo termine il ricupero dei vapori.

### c) Test di lunga durata

Con il test di lunga durata si intende provare se i sistemi per il ricupero dei vapori sono affidabili e stabili nella pratica e se possono essere gestiti regolarmente. L'aspetto principale su cui si basa questo test, è la verifica della variazione del ricupero dei vapori dell'unità pistola di distribuzione/pompa su un periodo prolungato. Il ricupero dei vapori è in questo caso definito uguale al rapporto tra il volume di vapori ritornati e il volume del carburante travasato durante il rifornimento. Questo rapporto (Q) è determinato con una misura del flusso volumetrico.

Dopo una prima serie di misura, il rapporto Q deve rimanere per 6 mesi nell'intervallo di tolleranza ammesso (+/- 5% del valore installato, ritenuto in più l'imprecisione della misura). Per questo motivo si deve procedere a una seconda serie di misure.

Condizioni per il test:

- Per ogni sistema di ricupero dei vapori che si intende esaminare si provano 6 unità indipendenti (pistola di distribuzione, pompa, regolazione ecc.) con un quantitativo minimo erogato di 50'000 l/unità.

- Durante tutta la durata delle prove sulle unità che si intendono esaminare, non è permesso procedere a delle regolazioni o riparazioni. I sistemi di regolazione, rispettivamente gli involucri delle colonne, sono piombati.

Interventi sono possibili unicamente nei seguenti casi eccezionali:

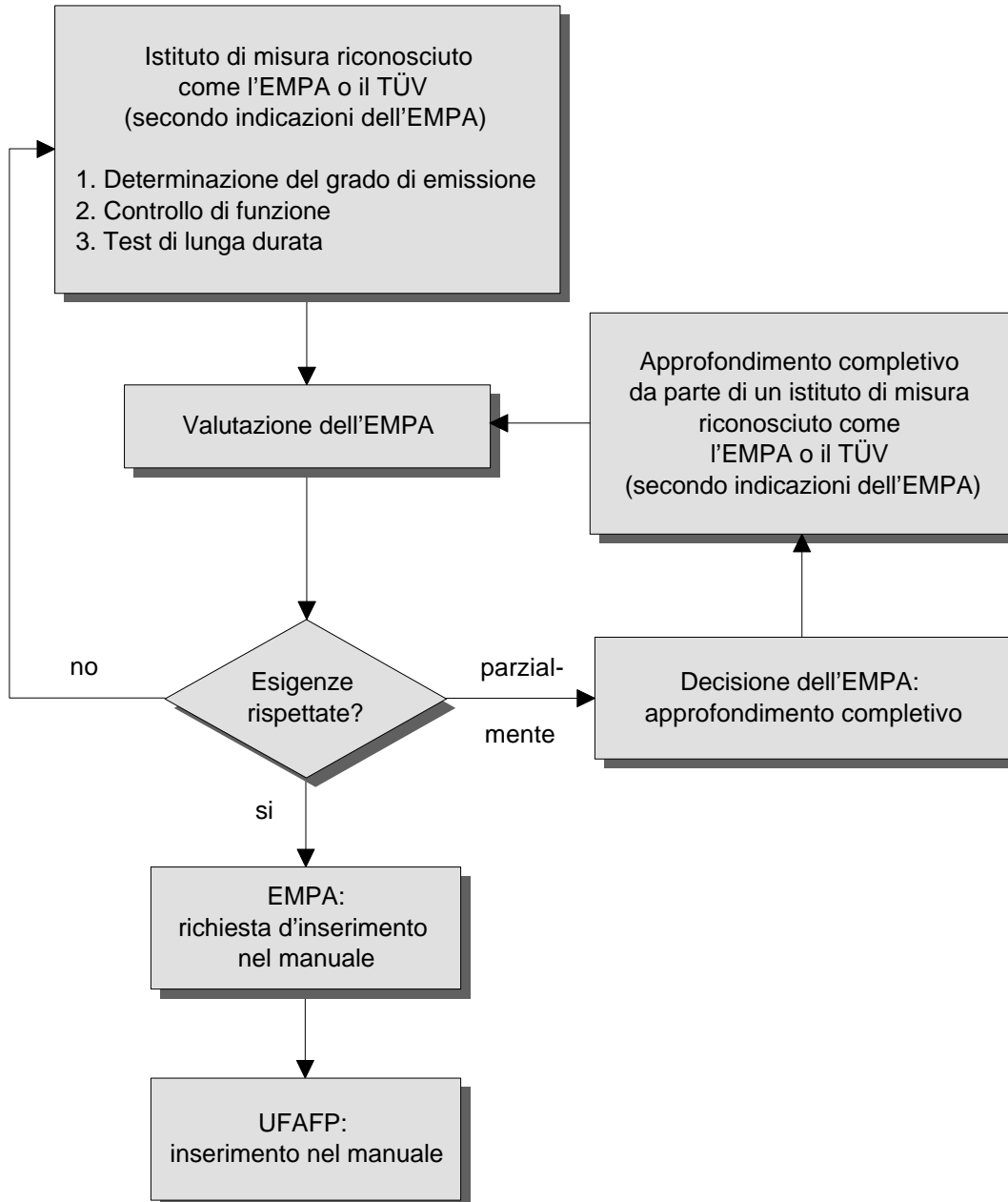
- lavori di manutenzione prescritti ufficialmente nei manuali del produttore del sistema;
- rimedi a difetti diagnosticati in base a un'interruzione o a una forte riduzione della portata della benzina (garanzia di funzione automatica);
- i piombini possono essere rimossi unicamente dall'incaricato dell'istituto di misura ("Control-Officer") che protocolla ogni intervento.

#### **d) Componenti nuovi o modificati**

Per l'ammissione di nuovi singoli componenti di un sistema per il recupero dei vapori, rispettivamente di elementi modificati già riportati nel manuale, basta di regola il superamento di una prova ridotta. L'EMPA stabilisce il programma delle prove secondo i seguenti criteri.

- Nuove pistole di distribuzione:  
determinazione del grado di emissione e prova di funzione.
- Nuovi dispositivi per la portata del carburante, la regolazione e la sicurezza:  
valutazione dei componenti sulla scorta dei dati tecnici e per:
  - i componenti che non sono ancora stati riportati nel manuale:  
test di lunga durata e controllo di funzione
  - una nuova combinazione di componenti già riportati nel manuale:  
una serie di misure per la determinazione del rapporto Q (vedi test di lunga durata)
  - componenti per l'assicurazione del funzionamento automatico:  
prova di funzione.
- Altri componenti (come tubi flessibili e derivatori dei vapori):  
verifica del dimensionamento per assicurare il rapporto Q richiesto.

### Svolgimento della prova di omologazione per i sistemi di recupero dei vapori attivi

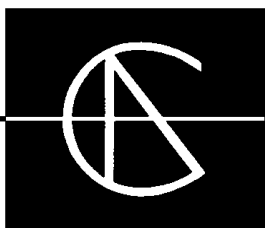


## **4.5 Giornale di manutenzione (Cercl'Air)**

**Il giornale di manutenzione è stato proposto dal gruppo di lavoro del Cercl'air "Raccomandazioni per l'esecuzione del ricupero dei vapori di benzina".**







**Cercl  
Air**

---

**Schweizerische Gesellschaft der Lufthygieniker  
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air  
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria**

---

# Giornale dei controlli di manutenzione per il ricupero gas presso le stazioni di servizio

Indirizzo della stazione di servizio

Nome / Designazione: .....

Via, no.: .....

NPA, località: .....

Codice cantonale: .....

No. UPSA: .....

Rilasciato al: .....

Rilasciato da: Ispettorato delle stazioni di servizio  
Unione professionale svizzera dell'automobile  
Mittelstrasse 32 / casella postale 5232  
3001 Berna  
Telefon: 031 307 15 17  
Fax: 031 307 15 16  
E-Mail: [umwelt@agvs.ch](mailto:umwelt@agvs.ch)

## **Il gestore di una stazione di servizio con sistema di recupero dei vapori di benzina è tenuto a:**

- compilare un giornale dei controlli di manutenzione ai sensi degli articoli 12 e 13 dell'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAAt) del 16 dicembre 1985**
- osservare le istruzioni d'uso e manutenzione per gestori di distributori contenute nel testo di pagina 15**
- eseguire accuratamente i controlli periodici alle scadenze indicate**
- registrare mensilmente i controlli eseguiti nel giornale dei controlli di manutenzione**
- assicurarsi che tutte le modifiche del sistema di recupero gas vengano specificate nel giornale dei controlli di manutenzione**
- tenere sempre a disposizione dell'autorità cantonale il giornale dei controlli di manutenzione per eventuali ispezioni**

**Il presente giornale dei controlli di manutenzione può anche essere sostituito con un supporto dati equivalente.**

**L'efficacia di ulteriori disposizioni vigenti non viene intaccata dal presente giornale dei controlli di manutenzione.**

## Dati dell'impianto

**La presente scheda deve essere compilata in occasione del collaudo o durante il primo controllo periodico eseguito dall'impresa incaricata. Le modifiche vanno riportate a pagina 4 del presente giornale dei controlli di manutenzione.**

### Dati generali

Numero di serbatoi: .....

Prodotti:                   ?   senza piombo 95                   ?   Super light  
                                   ?   senza piombo 98                   ?   Diesel

Numero di pistole: .....

### Sistemi di recupero gas

#### Fase I (ricupero dei gas autocisterna / serbatoio)

Raccordo per i gas:                   Produttore: ..... Tipo: .....

Valvola autom. di deviazione:   Produttore: ..... Tipo: .....

Valvola pressione/depressione: Produttore: ..... Tipo: .....

#### Fase II (ricupero gas pistola / serbatoio dell'auto)

Sistema di ricupero dei gas:   attivo / passivo

Denominazione del sistema: .....

Test di lunga durata superato: ? sì           ? no

Certificato di omologazione: .....

#### Componenti del sistema

Pistola di distribuzione:           Produttore:                   Tipo: .....

Tubo coassiale:                   Produttore:                   Tipo: .....

Deviatore gas:                   Produttore:                   Tipo: .....

Valvola di regolazione:           Produttore:                   Tipo: .....

Pompa per il ricupero gas:       Produttore:                   Tipo: .....

**Collaudo:**                   Data: ..... Ditta/Ente: .....

Nome: ..... Visto: .....



## Controlli periodici ed ufficiali del sistema di ricupero gas

Il responsabile della stazione di servizio è tenuto a confermare mensilmente, mediante l'apposizione della propria firma, che tutti i controlli sono stati eseguiti in conformità con le disposizioni di manutenzione del fornitore del sistema e secondo le istruzioni riportate a pagina 15 del presente giornale.

L'esecuzione dei controlli ufficiali e periodici, come pure le modifiche e le regolazioni eseguite sul sistema devono essere registrati in modo ben leggibile dalla ditta del ramo che ha eseguito i lavori.

Data	S*	Lavori e controlli eseguiti	Ditta / Visto

\* Controllo con il tester veloce eseguito

S = sì

N = no









**Controlli periodici ed ufficiali  
del sistema di ricupero gas**

Per le istruzioni, vedere a pagina 5

<b>Data</b>	<b>S*</b>	<b>Lavori e controlli eseguiti</b>	<b>Ditta / Visto</b>

\* Controllo con il tester veloce eseguito

S = si

N = no

**Controlli periodici ed ufficiali  
del sistema di recupero gas**

Per le istruzioni, vedere a pagina 5

<b>Data</b>	<b>S*</b>	<b>Lavori e controlli eseguiti</b>	<b>Ditta / Visto</b>

\* Controllo con il tester veloce eseguito

S = si

N = no

## Controlli periodici ed ufficiali del sistema di recupero gas

Per le istruzioni, vedere a pagina 5

<b>Data</b>	<b>S*</b>	<b>Lavori e controlli eseguiti</b>	<b>Ditta / Visto</b>

\* Controllo con il tester veloce eseguito

S = si

N = no

**Controlli periodici ed ufficiali  
del sistema di ricupero gas**

Per le istruzioni, vedere a pagina 5

<b>Data</b>	<b>S*</b>	<b>Lavori e controlli eseguiti</b>	<b>Ditta / Visto</b>

\* Controllo con il tester veloce eseguito

S = si

N = no

### **Controlli periodici ed ufficiali del sistema di ricupero gas**

Per le istruzioni, vedere a pagina 5

<b>Data</b>	<b>S*</b>	<b>Lavori e controlli eseguiti</b>	<b>Ditta / Visto</b>

\* Controllo con il tester veloce eseguito

S = si

N = no

## **Controlli periodici ed ufficiali del sistema di ricupero gas**

Per le istruzioni, vedere a pagina 5

<b>Data</b>	<b>S*</b>	<b>Lavori e controlli eseguiti</b>	<b>Ditta / Visto</b>

\* Controllo con il tester veloce eseguito      S = si      N = no

Quando il quaderno è completo, ordinare subito un nuovo esemplare. I numeri di contatto dell'Ispettorato sono indicati nella copertina.  
Conservare questo quaderno a disposizione della autorità di controllo!

## **Istruzioni d'uso e manutenzione per distributori con sistema di ricupero gas**

**Il personale responsabile (gestore/custode della stazione di servizio) deve assicurarsi che:**

### **in generale**

- vengano subito prese misure per eseguire riparazioni in caso di fuoriuscite di benzina o gas (in particolare occorre verificare la linea di compensazione della pressione, i tubi delle colonne e il pozzetto di ispezione)
- il separatore di condensa della condotta di ricupero gas venga controllato e svuotato regolarmente

### **durante lo scarico del carburante**

- il pozzetto con il raccordo di riempimento sia pulito e asciutto
- i raccordi per i tubi dell'autocisterna siano funzionanti
- il tubo di ricupero gas per l'autocisterna sia allacciato
- tutti i coperchi vengano rimontati assieme alle loro guarnizioni pulite ed intatte dopo il rifornimento
- tutti i prodotti e le parti di raccordo per il gas riportino le diciture corrette

### **giornalmente**

- venga eseguito un controllo a vista dell'impianto
- vengano eseguite immediatamente le riparazioni in caso di difetti
- venga controllato che l'estrazione del tubo flessibile sia funzionante
- venga eliminato l'eventuale liquido presente nel tubo che conduce al sistema di ricupero gas (estraendo e tenendolo in alto)

### **settimanalmente**

- vengano controllate le pistole delle colonne per assicurare l'assenza di difetti (dispositivo di aspirazione, soffiello in gomma, guarnizione, tubo della pistola, ecc.) e la loro funzionalità
- vengano sostituiti i tubi difettosi

### **mensilmente (sistemi di ricupero attivi dei vapori di benzina)**

- con un tester veloce verificare il funzionamento su tutte le pistole e riportare i risultati nel giornale
- se i risultati non sono conformi deve essere ordinata la riparazione; sotto „lavoro controlli eseguiti“ devono essere indicati la data della richiesta e il nome della ditta incaricata





## **4.6 Raccomandazione del Cercl'Air**

**Questo capitolo presenta le raccomandazione del Cercl'Air per l'applicazione di disposizioni legali concernenti i sistemi di ricupero dei vapori delle stazioni di servizio. Queste raccomandazioni sono pubblicate dalla Società svizzera dei responsabili dell'igiene dell'aria.**

**Indirizzo del segretariato: Cercl'Air, casella postale, 9102 Herisau.**



## **Raccomandazione Cercl'Air n. 22 del 9 dicembre 2003 concernente l'applicazione di sistemi di recupero dei vapori presso i distributori di benzina**

---

### **1. Introduzione / Situazione**

A norma dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA), i distributori di benzina devono essere equipaggiati e funzionare in modo tale da garantire durante le operazioni di rifornimento degli autoveicoli un'emissione massima pari al 10% delle sostanze organiche contenute nell'aria spostata.

Nel giugno 1990 il Cercl'Air aveva elaborato una prima raccomandazione con l'obiettivo di promuovere un maggiore coordinamento tra i Cantoni a livello di attuazione. La stessa è stata in seguito più volte completata ed adeguata alle esigenze pratiche. L'ultima revisione della Raccomandazione Cercl'Air concernente la dotazione di sistemi di recupero dei vapori di benzina presso le stazioni di servizio era stata effettuata nel 2001 a seguito dell'elevato numero di disfunzioni rilevate, di cui una parte considerevole addirittura di avaria completa. Tra gli aspetti centrali di questa revisione vanno annoverati l'introduzione di intervalli di controllo più brevi, la rielaborazione dei requisiti per la gestione autonoma e il miglioramento della formazione del personale addetto alle misurazioni.

Attualmente si sta delineando un nuovo sviluppo tecnico dei sistemi di recupero dei vapori di benzina che ne influenzerà notevolmente l'applicazione. In Germania sono prescritti sistemi di automonitoraggio per la verifica del funzionamento di sistemi di recupero dei vapori presso i distributori di benzina. I sistemi di recupero dei vapori attualmente in uso possono essere dotati di tali dispositivi automatici di sicurezza con un investimento economicamente sopportabile. Del resto, anche in altri Paesi, quali per esempio l'Austria e la Svezia, è allo studio la prescrizione dell'obbligatorietà della dotazione degli impianti con siffatti sistemi di recupero dei vapori con monitoraggio automatico.

Sulla scorta di questi sviluppi della tecnica, il Cercl'Air ha istituito nella primavera del 2003 una nuova commissione tecnica (COTE) «Benzintankstellen / QS Gasrückführung [Stazioni di servizio / AQ recupero dei vapori]» attribuendole il mandato seguente, incentrato sugli aspetti dell'attuazione pratica:

- elaborazione di fondamenti per l'utilizzazione dei nuovi sistemi di recupero dei vapori con automonitoraggio (regolazione automatica) presso i distributori di benzina;
- coordinamento dell'applicazione dei sistemi di recupero dei vapori presso i distributori di benzina (aspetti tecnici, assicurazione della qualità, formazione);
- contatti con il ramo installazione e servizio.

## 2. Scopo della Raccomandazione Cercl'Air n. 22

La Raccomandazione vuole essere principalmente uno strumento d'aiuto all'esecuzione e intende informare sia le autorità competenti, indipendentemente dalle forme di attuazione adottate, sia le cerchie interessate sulle misure da adottare in base alle ultime conoscenze in materia.

Essa disciplina la gestione autonoma, i requisiti e la messa in esercizio di nuove installazioni, l'equipaggiamento dei sistemi esistenti di ricupero dei vapori con dispositivi automatici di sicurezza nelle stazioni di servizio esistenti, le misurazioni ufficiali di collaudo e quelle periodiche, l'assicurazione della qualità in sede di attuazione e i requisiti per gli addetti alle misurazioni.

## 3. Gestione autonoma degli impianti

I lavori di manutenzione e i controlli eseguiti dal personale responsabile (gestore della stazione di servizio/benzinaio) sono di particolare importanza per un esercizio continuo degli impianti di ricupero dei vapori di benzina conforme all'OIAAt.

L'autoresponsabilità è quindi una condizione indispensabile per un'attuazione efficace. **I proprietari dei distributori di benzina devono pertanto designare per ogni distributore una persona responsabile dell'impianto di ricupero dei vapori di benzina raggiungibile durante gli orari d'esercizio.** Tale persona di contatto dev'essere notificata alle autorità esecutive. In caso di necessità, queste possono organizzare con le associazioni interessate giornate informative per il personale responsabile.

Affinché siano adempiuti i requisiti stabiliti dall'allegato 2 cifra 33 dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAAt), la persona responsabile deve assicurare

- a. **in generale;**
- b. **durante lo scarico del carburante;**
- c. **giornalmente;**
- d. **settimanalmente;**
- e. **mensilmente**

che i distributori di benzina siano gestiti correttamente. Il responsabile verifica il buon funzionamento del sistema di ricupero dei vapori secondo le indicazioni del «Giornale dei controlli di manutenzione per il ricupero gas presso le stazioni di servizio» del Cercl'Air ed è responsabile del riporto corretto dei dati nello stesso (vedi allegato).

**Se il responsabile constata che un impianto di ricupero dei vapori di benzina è guasto o non funziona più correttamente, deve provvedere alla riparazione entro 72 ore.** Se la riparazione non può essere eseguita entro 72 ore, le pistole interessate dovranno essere disattivate. In questo caso dovrà anche essere collocato un cartello ben visibile con la scritta «pistola di distribuzione fuori esercizio».

In caso di inosservanza o ripetuta violazione di queste prescrizioni, l'autorità esecutiva competente può ridurre la durata dell'intervallo di controllo delle misurazioni ufficiali, ordinare l'integrazione di dispositivi automatici di sicurezza per i sistemi di ricupero dei vapori o disporre restrizioni d'esercizio o la disattivazione dell'impianto.

#### 4. Requisiti per nuove installazioni / messa in esercizio

I nuovi distributori di benzina o gli impianti ad essi equiparati (cfr. OIAt art. 2 cpv. 4) devono essere equipaggiati con dispositivi automatici di sicurezza per il monitoraggio del funzionamento dei sistemi di ricupero dei vapori. Il sistema deve segnalare un'anomalia o un'interruzione del funzionamento e disattivare automaticamente, al più tardi entro 72 ore, l'erogazione di benzina se la disfunzione non viene eliminata.

Entro 14 giorni dalla nuova installazione di un sistema di ricupero dei vapori di benzina, il corretto funzionamento dell'impianto dev'essere verificato dalla ditta installatrice secondo il manuale UFAFP per il controllo dei distributori di carburante con sistemi di ricupero dei vapori di benzina. Il protocollo di messa in esercizio (cfr. esempio nel manuale UFAFP), compreso quello di misurazione per ogni pistola di distribuzione, dev'essere inoltrato per verifica all'autorità esecutiva.

Per ogni nuova installazione di un sistema di ricupero dei vapori dev'essere effettuato il controllo di ermeticità 1 conformemente al manuale UFAFP (capitolo 4). I protocolli di misurazione (colonne di distribuzione e contenitori di deposito) vanno inoltrati all'autorità esecutiva per verifica.

#### 5. Equipaggiamento dei sistemi per il ricupero dei vapori di benzina con dispositivi automatici di sicurezza per il monitoraggio del funzionamento di stazioni di servizio esistenti.

Nel caso dei distributori di benzina esistenti che non vengono gestiti correttamente (punto 3 «Responsabilità diretta nella gestione degli impianti») e dove il funzionamento del sistema di ricupero dei vapori di benzina non viene verificato almeno a scadenza mensile per tutte le pistole mediante un «tester veloce», l'autorità dispone entro il termine di 2 anni l'equipaggiamento dell'impianto con un sistema di autocontrollo per la verifica del funzionamento di sistemi di ricupero del vapore.

Se durante un controllo viene constatato un comportamento instabile a lungo termine (per es. ripetuti rilevamenti di disfunzioni) o l'avaria totale di un sistema di ricupero dei vapori, l'autorità può ridurre il termine per l'equipaggiamento a 1 anno.

#### 6. Collaudo ufficiale e misurazioni periodiche

##### 6.1 Misurazione di collaudo

La prima misurazione ufficiale è da prevedere al più presto entro tre mesi, **al più tardi però entro sei mesi** dalla nuova installazione di un sistema di ricupero dei vapori di benzina o dal passaggio a un altro sistema di ricupero dei vapori.

##### 6.2 Misurazione periodica

Per i sistemi di ricupero dei vapori di benzina, la **misurazione periodica** dev'essere ripetuta in linea di massima a scadenza **annuale**.

Per le stazioni di servizio che soddisfano una delle seguenti due condizioni (a o b), l'intervallo di controllo viene prolungato a **due anni**.

- a. La stazione di servizio è dotata di un sistema di ricupero dei vapori di benzina **attivo**, raccomandato nel manuale UFAFP, che in occasione dei controlli periodici e di quelli puntuali adempie i requisiti dell'OIAt senza riparazioni o regolazioni preventive.

Inoltre, occorre dimostrare che il distributore di benzina è gestito secondo i requisiti elencati al punto 3 «Responsabilità diretta nella gestione degli impianti».

Il funzionamento del sistema di ricupero dei vapori è verificato mensilmente su tutte le pistole di distribuzione mediante un «tester veloce» e dev'essere indicato dallo strumento di verifica in modo acustico o visivo. I controlli devono essere effettuati su un veicolo da rifornire. Tutti i risultati della verifica devono essere riportati nel giornale di manutenzione.

Se con un tester veloce si constata che un sistema di ricupero dei vapori di benzina non funziona correttamente, esso dev'essere riparato entro 72 ore. Se la riparazione non è eseguita entro le 72 ore, le pistole d'erogazione interessate devono essere messe fuori esercizio. In questo caso dovrà anche essere collocato un cartello ben visibile con la scritta «pistola di distribuzione fuori esercizio».

- b. La stazione di servizio è dotata di un sistema di ricupero dei vapori di benzina **passivo** che in occasione dei controlli periodici e di quelli puntuali adempie i requisiti dell'OIAI senza riparazioni o regolazioni preventive.

Inoltre, occorre dimostrare che il distributore di benzina è gestito secondo i requisiti elencati al punto 3 «Responsabilità diretta nella gestione degli impianti».

Per le stazioni di servizio che soddisfano le seguenti condizioni, l'intervallo di controllo viene prolungato a **tre anni**:

La stazione di servizio è dotata di un dispositivo automatico di sicurezza per il monitoraggio del funzionamento di sistemi di ricupero dei vapori, raccomandato nel manuale UFAPF, che in caso di anomalia o interruzione del funzionamento disattiva al più tardi dopo 72 ore automaticamente l'erogazione di benzina.

Inoltre, occorre dimostrare che il distributore di benzina è gestito secondo i requisiti elencati al punto 3 «Responsabilità diretta nella gestione degli impianti».

Per le stazioni di servizio il cui sistema di ricupero dei vapori di benzina è regolarmente contestato in occasione dei controlli periodici e di quelli puntuali e per le stazioni di servizio con una manutenzione carente, l'autorità esecutiva può ordinare un **intervallo di controllo abbreviato di 6 mesi**.

## 7. Assicurazione della qualità

L'autorità esecutiva esegue **prove puntuali per l'assicurazione della qualità** o ne affida l'esecuzione a ditte **neutrali** di misurazione. I risultati delle prove puntuali devono essere riportati nel giornale di manutenzione.

Le ditte che non eseguono le misurazioni in base alle condizioni della Raccomandazione Cercl'Air ricevono un ammonimento scritto. In caso di ripetute inadempienze le ditte di misurazione e il personale specializzato responsabile saranno stralciati dalla lista delle persone abilitate alle misurazioni.

## **8. Requisiti per gli addetti alle misurazioni**

L'addestramento degli addetti alle misurazioni è assicurato dall'Ispettorato delle stazioni di servizio dell'Unione professionale svizzera dell'automobile (UPSA) in collaborazione con Cercl'Air secondo la griglia modulare dell'Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia (UFFT).

Il collaudo e i controlli periodici ufficiali dei sistemi di ricupero dei vapori di benzina possono essere effettuati unicamente da personale che soddisfa i requisiti di formazione Cercl'Air e UPSA.

L'UPSA tiene un elenco accessibile alle autorità esecutive delle persone abilitate alle misurazioni, le quali sono tenute a frequentare i corsi di formazione e aggiornamento professionale organizzati dal Cercl'Air in collaborazione con l'UPSA.

## **9. Requisiti per gli strumenti di misurazione**

Per le misurazioni ufficiali possono essere impiegati unicamente strumenti di misurazione che soddisfano le condizioni generali stabilite dal Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca EMPA (cfr. «Manuale UFAFP per il controllo dei distributori di carburante con sistemi di ricupero dei vapori di benzina», capitolo 4).

## **10. Procedimenti di misurazione**

Con la misurazione si vuole verificare se i sistemi di ricupero dei vapori di benzina sono installati a regola d'arte e gestiti correttamente. La determinazione del rapporto tra il volume dei vapori di ritorno e il volume di carburante travasato nel medesimo tempo deve essere eseguita secondo le prescrizioni per le misurazioni EMPA (Manuale UFAFP per il controllo dei distributori di carburante con sistemi di ricupero dei vapori di benzina, capitolo 4).

## **11. Giornale di manutenzione**

Nel giornale di manutenzione vanno documentati tra l'altro l'equipaggiamento tecnico, i controlli autonomi, le regolazioni e i controlli della tecnica di misurazione del sistema da parte di ditte specializzate, le misurazioni ufficiali e altri autocontrolli più estesi. I risultati devono essere registrati nel giornale di manutenzione. Il giornale va tenuto sempre a disposizione delle autorità esecutive.

Il giornale di manutenzione viene consegnato al responsabile della stazione di servizio in occasione della prima misurazione. Il giornale di manutenzione dev'essere conservato in modo che durante gli orari d'esercizio possa essere ispezionato dalle autorità esecutive.

In occasione delle misurazioni stabilite dall'autorità e delle misurazioni puntuali, i giornali di manutenzione saranno esaminati in merito alla loro completezza dagli addetti alle misurazioni. I giornali di manutenzione con indicazioni incomplete devono essere segnalati alle autorità esecutive.

## **12. Contrassegno di controllo autoadesivo**

**Le misurazioni ufficiali vanno segnalate alla stazione di servizio con un autoadesivo (ottenibile presso l'UPSA). L'autoadesivo di controllo dev'essere applicato in modo ben visibile**

## **Allegato**

Istruzioni d'uso e manutenzione per distributori con sistema di ricupero gas  
(estratto dal giornale di manutenzione Cercl'Air)

Il personale responsabile (gestore della stazione di servizio/benzinaio) deve assicurarsi che:

### **in generale**

- vengano subito prese misure per eseguire riparazioni in caso di fuoriuscite di benzina o gas (in particolare occorre verificare il dispositivo di compensazione della pressione, i tubi delle colonne e il pozzetto d'ispezione);
- il separatore di condensa della condotta di ricupero gas venga controllato e svuotato regolarmente;

### **durante lo scarico del carburante**

- il pozzetto con il raccordo di riempimento sia pulito e asciutto;
- i raccordi per i tubi dell'autocisterna siano funzionanti;
- il tubo di ricupero gas per l'autocisterna sia allacciato;
- tutti i coperchi vengano rimontati assieme alle loro guarnizioni pulite ed intatte dopo il rifornimento;
- tutti i prodotti e le parti di raccordo per il gas riportino le diciture corrette;

### **giornalmente**

- venga eseguito un controllo a vista dell'impianto;
- vengano eseguite immediatamente le riparazioni in caso di difetti;
- venga controllato che l'estrazione del tubo flessibile sia funzionante;
- venga eliminato l'eventuale liquido presente nel tubo che conduce al sistema di ricupero gas (estraendolo e tenendolo in alto);

### **settimanalmente**

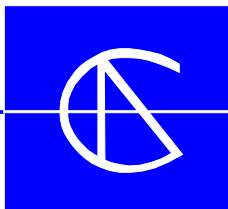
- vengano controllate le pistole delle colonne per appurarne eventuali difetti (dispositivo di aspirazione, soffietto in gomma, guarnizione, tubo della pistola ecc.) e la funzionalità;
- vengano sostituiti i tubi difettosi;

### **almeno mensilmente (sistemi di ricupero attivi dei vapori di benzina)**

- con un tester veloce verificare il funzionamento su tutte le pistole e riportare i risultati nel giornale [colonna "S", controllo con il tester veloce].
- se i risultati non sono conformi, dev'essere ordinata la riparazione immediata; sotto «lavori e controlli eseguiti» devono essere indicati la data della richiesta e il nome della ditta incaricata.







**Cercl  
Air**

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute  
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air  
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria  
Swiss society of air protection officers

## **Raccomandazione n° 22 per l'applicazione dei disposti di legge relativi ai sistemi di recupero dei vapori nelle stazioni di benzina**

Versione 2012, sostituisce la versione 2006

### **1. Introduzione / Situazione iniziale**

In conformità con la cifra 33 dell'allegato 2 dell'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) del 16 dicembre 1985, i distributori di benzina devono essere equipaggiati e funzionare in modo tale che, durante l'operazione di rifornimento degli autoveicoli, vengano emesse al massimo il 10 per cento delle sostanze organiche contenute nell'aria evacuata (fase II). Il riempimento dei serbatoi del distributore deve essere effettuato per mezzo di un sistema di recupero dei vapori (fase I).

Nel mese di giugno del 1990 Cercl'Air ha pubblicato una prima raccomandazione per coordinare a livello svizzero l'applicazione delle basi legali in materia. Tale raccomandazione è stata completata e adattata diverse volte in funzione delle esperienze fatte durante la sua attuazione.

La modifica del 2001 è stata realizzata a seguito delle contestazioni sollevate e dei numerosi guasti verificatisi. Gli obiettivi primari di tale revisione erano i seguenti: l'incremento della frequenza dei controlli, la revisione delle esigenze relative alle responsabilità personali e il miglioramento della formazione del personale specializzato responsabile dell'applicazione della misura.

Nel 2003 l'unica modifica approntata alla raccomandazione concerneva l'inserimento dell'attestazione che i sistemi muniti di dispositivi di sorveglianza che permettono di verificare il funzionamento del sistema per il recupero dei vapori corrispondevano allo stato della tecnica. Infine, nel 2006 è stato introdotto il concetto di controllo a campione.

La nuova revisione della raccomandazione del giugno 2011 si basa su:

- La modifica delle esigenze fissate per i nuovi sistemi di recupero dei vapori di benzina, che non devono più sottostare ad un test specifico eseguito in Svizzera;
- La constatazione che l'applicazione dell'OIA in materia di stazioni di benzina non è ancora effettuata in modo uniforme nei vari cantoni;
- Il fatto che il numero di impianti risultati fuori norma continua ad essere troppo elevato;
- L'affermazione da parte delle imprese di manutenzione secondo le quali alcuni vecchi sistemi di recupero dei vapori non sono affidabili sul lungo termine;
- Il fatto che il crescente numero di sistemi muniti di un dispositivo di sorveglianza del funzionamento del recupero dei vapori di benzina relativizza l'importanza della responsabilità personale che, secondo le constatazioni di alcuni cantoni, è già sovente assunta in modo lacunoso.

I sistemi muniti di dispositivi di sorveglianza del funzionamento del recupero dei vapori di benzina nelle stazioni di servizio corrispondono allo stato della tecnica. I controlli a campione effettuati dai cantoni hanno dimostrato che il tasso di contestazione delle installazioni

munite di dispositivi di sorveglianza automatica del funzionamento è nettamente meno elevato di quelli senza tale dispositivo. È per i motivi testé elencati che il risanamento di questi impianti dovrà essere portato avanti celermente.

La presente raccomandazione tiene conto di quanto appena indicato e precisa le conseguenze della sua applicazione.

## 2. Obiettivo della raccomandazione n° 22

Di principio la raccomandazione ha il carattere di un aiuto all'esecuzione e serve ad informare le autorità preposte alla sua applicazione e tutti gli interessati in merito alle misure da adottare secondo le conoscenze più attuali, indipendentemente dal modello d'esecuzione scelto.

La raccomandazione regola le esigenze in relazione:

- alla messa in servizio dei nuovi impianti;
- all'installazione dei sistemi di sorveglianza del funzionamento del recupero dei vapori e la sostituzione dei sistemi non affidabili nelle stazioni di servizio esistenti ;
- al primo controllo ufficiale e ai successivi controlli periodici ;
- al controllo della qualità dell'applicazione dei disposti legali ;
- ai requisiti degli specialisti.

## 3. Esigenze / messa in servizio dei nuovi impianti

Le nuove stazioni di servizio devono essere equipaggiate con sistemi di recupero dei vapori di benzina. Il recupero deve essere regolato in modo tale da garantire il costante rispetto dei disposti dell'OIAAt. Durante l'operazione di rifornimento la pistola aspira sia l'aria contenuta nel serbatoio del veicolo che l'aria dell'ambiente esterno. L'OIAAt esige il recupero del 90% delle sostanze organiche contenute nell'aria evacuata, ciò che corrisponde al recupero del 95% del volume totale. Questo significa che il tasso di recupero deve situarsi tra il 95 e il 105% (+ imprecisione della misura). Il dispositivo deve inoltre essere in grado di identificare i difetti e i guasti e, in caso di mancata risoluzione del problema, di interrompere automaticamente la distribuzione di benzina dopo un massimo di 72 ore.

I sistemi di controllo automatico di funzionamento devono adempiere tali condizioni con una funzione di auto sorveglianza oppure con una funzione di autoregolazione.

Un sistema equipaggiato di auto sorveglianza misura in modo continuo il tasso di recupero. Un sistema autoregolato è, oltre a ciò, in grado di adattare il tasso di recupero qualora questo si discostasse dal tasso di riferimento.

I sistemi autoregolati rappresentano l'evoluzione tecnica più recente. In considerazione del fatto che in relazione a tali sistemi l'esperienza di cui si dispone è limitata, la loro installazione al momento della messa in esercizio di una nuova stazione di servizio non è obbligatoria ; il loro utilizzo è tuttavia fortemente raccomandato.

Entro 14 giorni dall'installazione di un sistema di recupero dei vapori l'impresa responsabile della sua messa in esercizio deve controllarne il corretto funzionamento. Il formulario di protocollo di messa in esercizio può essere ottenuto presso l'ispettorato delle stazioni di servizio dell'Unione professionale svizzera dell'automobile (UPSA)<sup>1</sup>. Il protocollo di messa in esercizio, compreso il rapporto relativo alle misure di ogni pistola, deve essere inviato per controllo all'autorità esecutiva competente, rispettivamente all'istanza alla quale l'esecuzione è stata delegata (Ispettorato delle stazioni di servizio UPSA).

---

<sup>1</sup> AGVS, TSI, Postfach 5232, 3001 Bern

#### 4. Adattamento o rinnovo dell'impianto di recupero dei vapori per le stazioni di servizio senza sistema di controllo automatico.

Gli impianti senza sistema di sorveglianza del recupero dei vapori saranno oggetto di una decisione di risanamento che fisserà i termini per l'equipaggiamento con un sistema di controllo automatico in conformità all'articolo 10 dell'OIAt.

Nei casi in cui l'adattamento non è tecnicamente possibile, il sistema di recupero dei vapori deve essere sostituito ; per la messa in esercizio valgono le condizioni descritte nel capitolo 3.

#### 5. Controlli ufficiali e periodici

*Nota preliminare* : nel corso di ogni controllo deve essere verificata anche la « fase 1 »

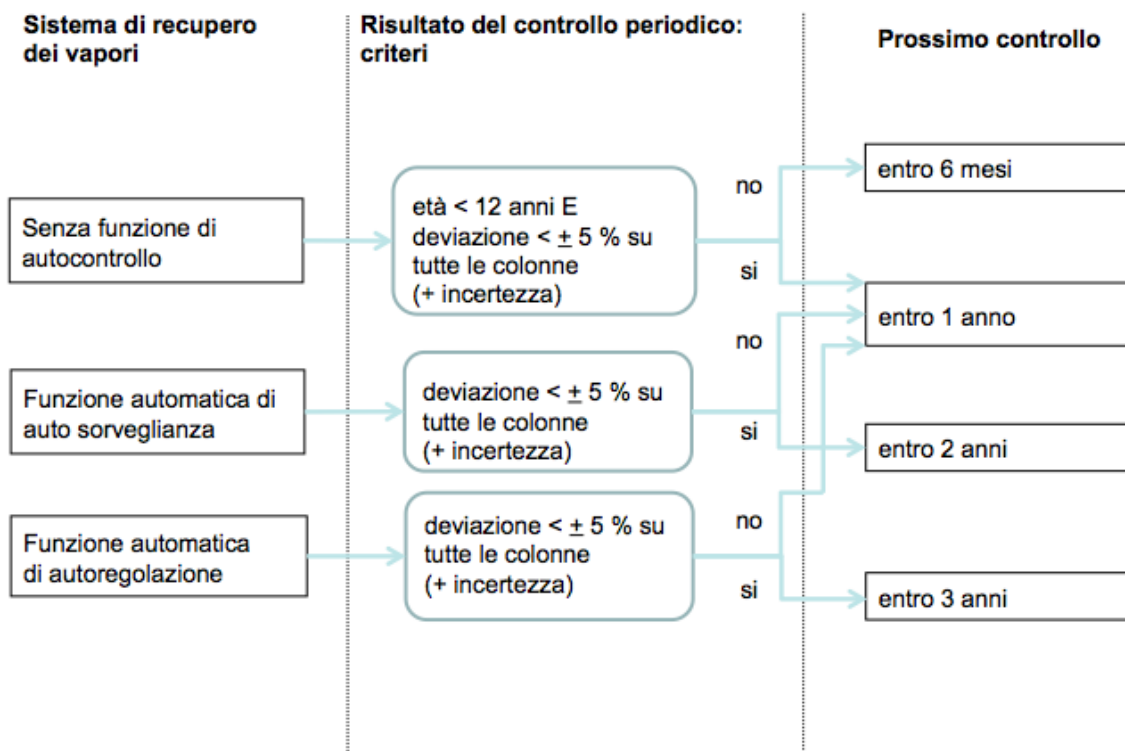
##### 5.1 Primo controllo

Il primo controllo ufficiale deve avvenire entro 3 mesi se possibile, altrimenti **al più tardi entro 6 mesi** dalla messa in esercizio di una nuova stazione di servizio o dalla sostituzione del sistema di recupero dei vapori.

##### 5.2 Controlli periodici

Di principio i controlli periodici dei sistemi di recupero dei vapori hanno una scadenza annuale. Al fine di promuovere l'installazione di sistemi che corrispondono allo stato della tecnica, è stato introdotto un sistema bonus/malus che favorisce le tecnologie migliori. Tale sistema è verificato regolarmente e adattato periodicamente secondo l'evoluzione della tecnica.

Per le stazioni di servizio, che durante il controllo periodico rispettano le condizioni enumerate di seguito, la periodicità dei controlli può essere fissata a **due, rispettivamente, tre anni**.



Nota : il criterio relativo alla deviazione fa riferimento al valore misurato prima della regolazione!

Per le stazioni di servizio che non sono equipaggiate con un sistema di autocontrollo e che durante i controlli non rispettano i disposti dell'OIA, l'autorità di esecuzione ordina un controllo periodico più frequente, il quale diventa **semestrale**. I controlli devono essere eseguiti ogni **6 mesi** anche per gli impianti equipaggiati con un sistema attivo di recupero dei vapori, ma non muniti di dispositivo di sorveglianza, la cui messa in servizio risale a più di 12 anni fa. I sistemi che dispongono di una funzione di auto sorveglianza beneficiano fino al 31 dicembre 2013 della stessa periodicità valida per gli impianti equipaggiati con una funzione di autoregolazione.

### 5.3 Vignette

I controlli ufficiali sono attestati dalla presenza di una vignetta (ottenibile presso l'UPSA) disposta in maniera ben visibile sulla colonna di distribuzione.

## 6. Controllo della qualità durante l'esercizio

L'esercente della stazione di servizio designa una persona responsabile del sistema di recupero dei vapori, la quale deve essere raggiungibile durante i controlli. I suoi dati personali devono essere comunicati all'autorità competente e all'istanza delegata per i controlli (ispettorato dell'UPSA).

Al fine di garantire la qualità d'esercizio si raccomanda di applicare le misure secondo i disposti dell'allegato 1 della presente raccomandazione. In particolare l'utilizzo di un « test rapido » è raccomandato come mezzo di controllo interno per gli impianti che non sono equipaggiati di un'autoregolazione. Questo permette di individuare tempestivamente eventuali avarie di sistema.

## 7. Controlli della qualità effettuati dall'autorità

L'autorità d'esecuzione esegue o fa eseguire controlli a campione per l'assicurazione della qualità. I risultati dei controlli a campione sono riportati nel libretto di esercizio (cfr. la raccomandazione di Cercl'Air « Anforderungen für die Durchführung der behördlichen Qualitätssicherung (QS) der Gasrückführsysteme bei Benzintankstellen »).

## 8. Libretto di controllo

Con la nuova versione della raccomandazione il libretto di manutenzione utilizzato finora ha perso la sua funzione ed è stato sostituito dal libretto di esercizio. Per quanto riguarda le stazioni di servizio esistenti, durante il prossimo controllo gli specialisti delle misurazioni sostituiranno il libretto di manutenzione con la nuova versione. Per quanto attiene invece le nuove stazioni, il libretto sarà fornito alla persona responsabile durante il primo controllo.

La persona responsabile è incaricata di riempire il libretto conformemente alle istruzioni. Nel libretto devono come minimo essere registrate le informazioni e i procedimenti seguenti: i dati tecnici degli impianti, le modifiche, le riparazioni e gli interventi degli specialisti incaricati dall'azienda per la manutenzione dell'impianto, i controlli ufficiali, i controlli a campione per la verifica della qualità e i controlli interni (controlli per mezzo del « test rapido »).

Il libretto di esercizio deve trovarsi in luogo accessibile durante tutto il periodo di attività della stazione di servizio, in modo tale da poter essere controllato in ogni momento dall'autorità d'esecuzione.

## **9. Esigenze per il riconoscimento degli specialisti**

La formazione di controllore ufficiale, organizzata dall'Ispettorato delle stazioni di servizio dell'UPSA in collaborazione con Cercl'Air, è organizzata per moduli in conformità con i disposti elaborati dall'Ufficio federale per la formazione professionale e della tecnologia (UFFP).

Le misurazioni ufficiali, ossia i primi controlli e i controlli periodici dei sistemi di recupero dei vapori, possono essere effettuati solo da specialisti che rispondono alle esigenze di formazione fissate da Cercl'Air e UPSA.

Una lista degli specialisti accreditati è regolarmente aggiornata dall'UPSA ed è accessibile alle autorità d'esecuzione. Gli specialisti delle misurazioni s'impegnano a seguire la formazione continua proposta dall'Ispettorato delle stazioni di servizio in collaborazione con Cercl'Air.

Gli specialisti accreditati che effettuano misurazioni non conformi alle esigenze del manuale dell'UFAM<sup>2</sup>, ricevono un richiamo per iscritto. In caso di ripetute inosservanze delle disposizioni in materia, lo specialista sarà stralciato dalla lista degli specialisti accreditati.

## **10. Esigenze relative alle apparecchiature di misurazione**

Per le misurazioni ufficiali dei sistemi di recupero dei vapori di benzina possono essere impiegate solo le apparecchiature conformi alle esigenze fissate nel manuale dell'UFAM.

## **11. Metodi di misurazione**

Il rilevamento del tasso di recupero deve essere effettuato secondo quanto indicato nel manuale dell'UFAM.

---

<sup>2</sup> Manuale per il controllo dei distributori di carburante con sistemi di ricupero dei vapori di benzina (UFAM, 2004)

## Allegato 1

### Raccomandazioni interne per la garanzia della qualità

Le seguenti raccomandazioni si rivolgono al personale responsabile (il gestore della stazione di servizio o il custode dei serbatoi) il quale deve assicurarsi che:

#### in generale

- vengano subito prese misure per eseguire riparazioni in caso di fuoriuscite di benzina o gas (in particolare occorre verificare il dispositivo di compensazione della pressione, i tubi delle colonne e il pozzetto d'ispezione);
- il separatore della condensa nel sistema di recupero dei vapori venga controllato e svuotato regolarmente;

#### durante lo scarico del carburante

- il pozzetto con il raccordo per il riempimento sia pulito e asciutto;
- i raccordi per i tubi dell'autocisterna siano funzionanti;
- la condotta per il recupero dei vapori sia collegata all'autocisterna;
- dopo il rifornimento vengano rimontati tutti i coperchi completi di guarnizione (intatta e pulita);
- tutti i prodotti e le parti per il raccordo per i gas siano etichettati correttamente;

#### quotidianamente

- venga eseguito un controllo visivo dell'impianto;
- in caso di guasto la riparazione venga prontamente eseguita;
- venga controllato che l'estrazione del tubo flessibile sia funzionante;
- venga eliminato l'eventuale liquido presente nel tubo che conduce al sistema di recupero gas (estraendolo e tenendolo in alto);

#### settimanalmente

- vengano controllate le pistole delle colonne per appurarne eventuali difetti (dispositivo di aspirazione, soffiato in gomma, guarnizione, tubo della pistola ecc.) e la funzionalità;
- i tubi difettosi vengano sostituiti;

#### almeno mensilmente (sistemi di recupero attivi dei vapori senza funzione di sicurezza)

- venga eseguito, presso tutte le pompe di benzina e per mezzo di un "test rapido", un controllo della funzionalità e il risultato deve essere annotato nel libretto di esercizio;
- eventuali difetti vengano prontamente riparati e la data dell'ordine di esecuzione e il nome della ditta operante devono essere annotati nel libretto di esercizio;
- nel caso in cui la riparazione non potesse essere effettuata entro 72 ore dalla notifica del guasto, la pistola di distribuzione danneggiata venga messa fuori servizio.

# **Raccomandazioni Cercl'Air per l'analisi di sistemi attivi di ricupero dei vapori di benzina presso i distributori di carburante**

**(Raccomandazioni per l'analisi di sistemi RVB attivi)  
del 14 aprile 2010**

## **1 Scopo e campo d'applicazione**

### **11 Scopo**

<sup>1</sup>Queste raccomandazioni, che si fondano sull'art. 13 capov. 1 della OIAt, contengono consigli su come effettuare le analisi ufficiali presso i distributori di carburante dotati di sistema attivo di ricupero dei vapori di benzina.

<sup>2</sup>Le analisi effettuate presso il distributore di carburante consentono di verificare se il sistema di ricupero dei vapori di benzina è stato installato correttamente e se viene utilizzato in modo regolamentare.

### **12 Campo d'applicazione**

<sup>1</sup>Le raccomandazioni valgono per i primi collaudi e per le analisi periodiche ufficiali. Il volume dei vapori recuperati deve corrispondere al volume della benzina rifornita. La percentuale di ricupero dei vapori ammonta teoricamente al 100%. Una percentuale di ricupero dei vapori superiore al 100% significa che la pompa di ricupero aspira aria esterna supplementare e la convoglia nel serbatoio interrato. Questa aria supplementare viene evacuata attraverso il condotto di compensazione della pressione e causa inutili emissioni nell'ambiente.

<sup>2</sup>In Svizzera viene adottato esclusivamente il metodo di analisi a umido. Le istruzioni si limitano a questo metodo.

## **13 Rapporto con le raccomandazioni UFAM sull'analisi delle emissioni di inquinanti atmosferici presso gli impianti stazionari (raccomandazioni sulle emissioni del 25 gennaio 1996)**

Le presenti raccomandazioni sono valide sino a quando le raccomandazioni sull'analisi di sistemi di ricupero dei vapori di benzina presso i distributori di carburante non verranno integrate nelle raccomandazioni sull'analisi delle emissioni.

## **2 Strumenti di analisi**

### **21 Requisiti degli strumenti di analisi**

<sup>1</sup>L'analisi della percentuale di ricupero dei vapori deve essere effettuata con strumenti idonei per la misura della portata di gas arricchiti con vapori di benzina. Lo strumento deve offrire la possibilità di stampare i risultati delle analisi. I dati necessari per la stampa sono rilevabili dal capoverso 44. Nell'attrezzatura necessaria rientra anche un serbatoio a norma con un volume di circa 110 litri. Altri tipi di serbatoi non sono permessi.

<sup>2</sup>Gli strumenti utilizzati devono rispondere alle esigenze dell'UFAM.

<sup>3</sup>Gli strumenti di analisi che entrano in contatto con i vapori di benzina devono avere una protezione Ex. I documenti relativi alle aree Ex dei distributori di carburante si trovano nel presente raccoglitore di formazione.

### **22 Intervallo di revisione degli strumenti di analisi**

Gli strumenti di analisi devono essere periodicamente controllati e tarati secondo un intervallo prescritto dal costruttore. Il proprietario di un simile strumento è tenuto a farlo revisionare spontaneamente secondo le istruzioni del costruttore.



## **3 Svolgimento generale dell'analisi**

### **31 Condizioni**

Evitare lo svolgimento delle analisi in presenza di temperature ambiente estreme (da  $< 5^{\circ}$  a  $> 25^{\circ}\text{C}$ ).

### **32 Preparativi**

<sup>1</sup>Prima di iniziare qualsiasi analisi, occorre controllare se l'impianto presenta eventuali danni e predisporlo per uno svolgimento senza problemi del rilevamento. Tra queste operazioni non rientra solo la protezione del posto di lavoro presso la pompa di carburante della fase 2, ma anche la segnalazione dei pozzetti d'ispezione aperti dei serbatoi interrati (fase 1). In generale, i posti di lavoro devono essere generosamente transennati con materiale adeguato durante l'intero periodo di permanenza (p.es. mediante cartelli Triopan, coni e nastri di sbarramento).

<sup>2</sup>Prima di iniziare qualsiasi analisi, è necessario controllare la funzionalità degli attrezzi necessari (adattatori, flessibili, percorso di analisi, strumento di analisi) e del serbatoio di analisi.

<sup>3</sup>Il percorso di analisi e soprattutto le testine di analisi devono essere trattate con la massima cura. Urti violenti o benzina possono danneggiare il cuscinetto di precisione dell'elica, alterando così il risultato dell'analisi. Gli anelli di tenuta per l'adattatore e i raccordi delle tubazioni devono essere intatti e montati correttamente in base alle prescrizioni del costruttore. L'adattatore deve essere controllato dal punto di vista della sua integrità. Occorre controllare con particolare attenzione la corretta disposizione delle guarnizioni!

### **321 Installazione dello strumento di analisi**

<sup>1</sup>Il seguente ordine deve essere tassativamente rispettato:

- Controllare se si tratta di un'area Ex (strumenti di analisi  $> 1\text{m}$  dal pavimento)
- Lo strumento di analisi e il serbatoio devono essere collegati a terra (collegare il cavo di massa prima all'oggetto non sotto tensione e solo dopo alla fonte di corrente elettrica al di fuori dell'area Ex. Fase 2 = prima la pompa, poi il serbatoio e per ultimo lo strumento di analisi).
- Collegare la sonda termica del serbatoio, il cavo della sonda e il flessibile di depressione.

<sup>2</sup>Il percorso di analisi del volume necessario può essere collegato allo strumento in due diversi modi:

- a. attraverso uno speciale adattatore per pompe erogatrici;

b. montato direttamente nel condotto di ricupero dei vapori della pompa di carburante.

<sup>3</sup>Se il percorso di analisi del volume viene collegato allo strumento con l'adattatore speciale per pompe erogatrici, occorre controllare soprattutto quanto segue:

- Il collegamento tra l'adattatore e la pistola erogatrice deve essere a tenuta di gas (le guarnizioni all'interno dell'adattatore devono essere presenti e non danneggiate).
- Attenzione alla direzione di scorrimento dei gas: di norma essa è contrassegnata con una freccia sul percorso di analisi e sulla sonda. Se la freccia non è presente, la parte più lunga del percorso di analisi è il lato di entrata.
- Collegare il soffiante in gomma Start/Stop allo strumento di analisi (non necessario se l'analisi viene avviata direttamente dallo strumento).

## **332 Generalità**

<sup>1</sup>Le seguenti prescrizioni devono tassativamente essere rispettate, altrimenti sussiste il pericolo che i risultati dell'analisi vengano alterati.

- I flessibili di collegamento non devono presentare pieghe e/o angoli in prossimità dell'ingresso o dell'uscita del percorso di analisi.
- I flessibili di collegamento, la cui lunghezza totale non dovrebbe essere inferiore o superiore a 1.5 m +/- 0.2 m, devono essere realizzati in materiale che conduce elettricità.
- Diametro interno 18 mm ovvero  $\frac{3}{4}$ ".
- Per il montaggio del percorso di analisi non è ammesso l'uso di squadre.
- Evitare sezioni più strette di quelle utilizzate per installazioni fisse o per l'impianto in questione.

## **4 Esecuzione dell'analisi**

### **41 Preparativi**

<sup>1</sup>Prima della prima analisi occorre controllare la tenuta dell'impianto di analisi attraverso un'ispezione visiva dal percorso di analisi sino alla pompa del gas (nella pompa di benzina).

<sup>2</sup>Il controllo della tenuta all'interno dell'adattatore di collegamento è di estrema importanza.

<sup>3</sup>Prima della prima analisi è necessario condizionare il serbatoio. Procedere come segue:

- Versare circa 20 -25 litri di benzina nel serbatoio.
- Chiudere il serbatoio con il coperchio e agitarlo. Ripetere più volte questa operazione sino a quando si verifica una saturazione della miscela gas/aria.
- Quando si apre il coperchio non deve più essere percepibile alcuna fuoriuscita di gas. In questo modo si ottiene una saturazione conforme alla temperatura e ben riproducibile dei gas all'interno del serbatoio con i vapori di benzina.

## **42 Checklist per l'analisi (sull'esempio dello strumento Schiltknecht)**

Un'analisi corretta è solo possibile se vengono rispettati scrupolosamente i seguenti punti:

- Accendere lo strumento di analisi.
- Sul display vengono visualizzati: modello dello strumento, versione software e successivamente la scritta «0.0».
- L'equilibratura dello strumento deve essere fatta ogni volta che si accende lo strumento o in caso di sostituzione delle sonde.
- Se non viene visualizzata la scritta «0.0», significa che è necessario equilibrare lo strumento. (Mantenere premuto il tasto «Q l/min» per almeno 3 secondi. Durante l'equilibratura il display lampeggia per circa 30 secondi).
- Premere il tasto «T °C» per controllare la temperatura nel serbatoio, che deve corrispondere all'incirca alla temperatura ambiente.
- Tenere la pistola erogatrice possibilmente dritta sul bocchettone del serbatoio. Non tappare il bocchettone con la pistola.
- Sul display, impostare su «Liter».
- Prelevare la pistola erogatrice dal supporto, la pompa del gas deve accendersi (rumore udibile). La portata deve scendere a 0 l/min, altrimenti significa che la valvola non è a tenuta.
- Per l'avvio, fissare il soffiutto in gomma del comando a distanza sotto alla leva di azionamento (attenzione: evitare una riduzione della portata) oppure sotto al piede.
- L'avvio e l'arresto possono essere comandati anche direttamente dallo strumento di analisi.
- Avviare la procedura di rifornimento premendo contemporaneamente il soffiutto in gomma (l'avvio dell'analisi viene segnalato dall'accensione del LED verde a fianco del display).

- Durante l'analisi, sul display lampeggia la scritta «MEAN» e viene visualizzato il valore medio 2s.
- Durante l'analisi, la leva di azionamento della pompa erogatrice deve sempre rimanere completamente premuta. In questo modo c'è la certezza che l'analisi avvenga alla massima portata di benzina.
- Una volta riforniti circa 25 litri, concludere la procedura di rifornimento e contemporaneamente rilasciare il soffiato in gomma (Start/Stop) (l'arresto dell'analisi viene segnalato dallo spegnimento del LED verde a fianco del display). Attenzione: il tempo di scarico compreso tra 5 e 15 sec. (a seconda dell'impianto) non deve essere interrotto o disattivato.
- Attenzione: le testine di analisi non devono essere sporcate dalla benzina.

In presenza di altri strumenti, l'analisi si svolge in modo analogo.

### **43 Entità minima dell'analisi e sostituzione della sonda**

<sup>1</sup>Almeno sulla prima e sull'ultima pistola erogatrice del distributore di carburante occorre effettuare 3 analisi ciascuna. Durante le analisi occorre impiegare alternativamente sempre due diverse testine di analisi. Se i risultati dell'analisi con la sonda 1 e con la sonda 2 variano di  $\pm 2\%$  e se le analisi da 1 a 3 raggiungono una media di  $\pm 2\%$ , in presenza di un impianto di ricupero dei gas ben funzionante è possibile presupporre che le testine di analisi siano in ordine e che il sistema RVB funzioni in modo stabile. In questo caso, per ciascuna delle restanti unità di ricupero dei vapori del distributore di carburante è sufficiente un'analisi singola. Se il sistema RVB non è stabile, su ciascuna pistola erogatrice è necessario effettuare 3 analisi.

<sup>2</sup>Sull'ultima pistola erogatrice sono nuovamente necessarie 3 analisi singole. Se l'analisi di questa unità mostra uno scostamento inammissibile tra le due testine di analisi (scostamento  $> 2\%$ ), significa che tutti i precedenti risultati delle analisi singole sono da scartare.

<sup>3</sup>L'esperienza ha dimostrato che la sonda 1 deve essere utilizzata come sonda di analisi e la sonda 2 come sonda di riferimento.

<sup>4</sup>Se un sistema di ricupero dei vapori di benzina viene registrato o riparato, su di esso occorre effettuare sempre almeno 3 buone analisi.

<sup>5</sup>Se i risultati non sono attendibili o plausibili, l'analisi deve essere ripetuta.

## 44 Valutazione dell'analisi

<sup>1</sup>Sul verbale di analisi devono essere presenti i seguenti dati:

### **Strumento di analisi Schiltknecht:**

- L'indirizzo della società addetta all'analisi
- La data e l'ora
- La durata dell'analisi in secondi
- Il tempo di scarico in secondi
- La pressione locale in hPa
- Il valore medio della temperatura nel serbatoio
- Il volume totale misurato
- La differenza di pressione media, calcolata dalla pressione locale e dalla pressione dell'impianto
- La massima differenza di pressione misurata
- Il valore medio tra temperatura nel serbatoio e temperatura del percorso di analisi
- La portata media
- Il volume totale corretto
- La data dell'ultima revisione dello strumento

<sup>2</sup>La quantità di benzina per ogni analisi (leggibile sul display della pompa) deve essere riportata manualmente nel relativo campo (Pompa erogatrice).

<sup>3</sup>Il rendimento dell'impianto viene ora calcolato come segue e riportato sul verbale di analisi:

$$\text{Wirkungsgrad in \%} = \frac{\text{effektives Volumen} \times 100}{\text{Benzinmenge}}$$

Con la firma e la denominazione della pistola erogatrice analizzata, il tecnico addetto all'analisi conferma i risultati.

### **Strumento di analisi Bürkert:**

- L'indirizzo della società addetta all'analisi
- La data e l'ora
- Il numero della pompa di carburante
- Il carburante misurato
- La massima portata misurata
- La temperatura ambiente
- Il fattore di correzione

- Il volume totale di benzina
- Il volume totale di vapori misurato
- Il tasso volumetrico (= rendimento dell'impianto di ricupero dei vapori)

Con la firma e la denominazione del luogo in cui è avvenuta l'analisi, il tecnico addetto all'analisi conferma i risultati.

### **Valutazione dei risultati dell'analisi**

<sup>4</sup>Il sistema di ricupero dei vapori di benzina è correttamente registrato se vengono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il sistema di ricupero dei vapori di benzina deve entrare in funzione solo nel momento in cui viene trasportata la benzina;
- il trasporto della benzina e il sistema RVB devono interrompersi praticamente in contemporanea. In alcuni sistemi sono possibili brevi periodi di ritardo.
- Lo scostamento della percentuale di ricupero dei vapori dal volume di benzina rifornito non deve essere superiore al  $\pm 5\%$  (più 2% di tolleranza).

## **45 Svuotamento del serbatoio**

Al termine delle analisi, il serbatoio deve essere svuotato. Durante tale operazione occorre garantire un corretto collegamento a terra. Per evitare inutili rilasci nell'ambiente, lo svuotamento può avvenire esclusivamente con flessibile di ricupero dei vapori montato.

## **5 Test di tenuta del sistema di ricupero dei vapori di benzina fase 1 e delle valvole di pressione/depressione (valvole PD)**

### **51 Controllo visivo del sistema di ricupero dei vapori di benzina fase 1**

Prima di procedere al test di tenuta, il sistema di ricupero dei vapori di benzina fase 1 deve essere sottoposto a un controllo visivo. Occorre controllare i seguenti punti:

- I collegamenti dei serbatoi interrati alle tubazioni di sfato sono correttamente realizzati.
- Sulle tubazioni di sfiato dei serbatoi di benzina interrati devono essere montate delle valvole PD.
- Coperchio del bocchettone di collegamento vapori del sistema di ricupero (3"), guarnizione inclusa.
- Coperchio dell'asta di livello, guarnizione inclusa.

### **52 Test di tenuta del sistema di ricupero dei vapori di benzina fase 1 e delle valvole di pressione/depressione**

<sup>1</sup>Il test di tenuta dovrebbe possibilmente essere svolto in un momento in cui il distributore di carburante non effettua alcun rifornimento.

Se ciò non dovesse essere possibile, il test di tenuta deve essere svolto solo dopo l'avvenuta messa a punto delle pistole erogatrici contestate. La messa a punto dovrebbe essere possibilmente impostata su una percentuale di ricupero dei vapori del 100%.

<sup>2</sup>Al bocchettone di collegamento dei vapori (3") del serbatoio interrato viene montato un coperchio con manometro. Quest'ultimo dovrebbe essere configurato per misurare una fascia da 0 a 50 mbar. Successivamente viene svuotato nel serbatoio interrato un serbatoio pieno di benzina (120 litri), senza recupero dei vapori. Durante tale operazione deve formarsi una pressione di almeno 4 mbar (se non sono presenti grandi perdite). A partire da circa 25 mbar, le valvole PD possono aprirsi. Attenzione alle pressioni di prova delle valvole PD specificate dal costruttore. La perdita di pressione ammessa non deve essere superiore al 5% per minuto.

Esempi:

Pressione creata = 4 mbar

Perdita di pressione ammessa = 0,2 mbar al minuto

Pressione creata = 20 mbar

Perdita di pressione ammessa = 1,0 mbar al minuto

Pressione creata = 30 mbar

Perdita di pressione ammessa = 1,5 mbar al minuto

- *La perdita di pressione con una pressione inferiore ai 10mbar può essere rilevata in modo*

*sufficientemente corretto solo con manometri digitali e con classe di precisione dello 0,1%.*

- *Perdita di pressione ammessa a 30 mbar: inferiore al 5% al minuto (= 1,5 mbar/min come specificato nel manuale UFAPT.*

<sup>3</sup>La pressione che si crea dipende da numerosi fattori, considerando che giocano un ruolo importante il volume di gas presente nel serbatoio interrato e il numero dei serbatoi collegati insieme. Per poter creare una pressione sufficientemente alta, è possibile contattare il distributore di carburante prima della data del test, informandolo della necessità di riempire i serbatoi di benzina.

<sup>4</sup>Se la valvola PD non è a tenuta, i vapori di benzina che fuoriescono possono essere riconosciuti dal tremolio che provocano nell'aria. Per il controllo si raccomanda di utilizzare uno sfondo scuro, p.es. alberi, edifici o simili. Sfondi artificiali (p.es. una tavola nera) montati dietro alle valvole non favoriscono la localizzazione di eventuali perdite. Se la valvola non è a tenuta, diminuisce contemporaneamente anche la pressione sul manometro montato sull'attacco del recupero dei vapori nel pozzetto d'ispezione.

<sup>5</sup>Se la perdita di pressione dovesse essere ancora presente nonostante una valvola PD in ordine, la perdita deve essere ricercata nei seguenti luoghi:

- Guarnizione del coperchio per il collegamento dei vapori o per l'asta di livello
- Collegamenti delle tubazioni di sfiato
- Collegamenti nel pozzetto d'ispezione
- Attacchi nella base della pompa di carburante
- Coperchio del passo d'uomo del serbatoio
- Ecc.

## **6 Test di tenuta fase 1 e fase 2**

<sup>1</sup>Il test di tenuta della fase 1 e 2 con la sostanza azoto non può essere effettuato durante il normale funzionamento del distributore di carburante, perché il distributore dovrebbe essere completamente transennato. Inoltre viene anche consumata una grande quantità di azoto.

<sup>2</sup>Dal punto di vista odierno è necessario effettuare un controllo visivo serio e scrupoloso, durante il quale verificare il montaggio corretto dei componenti visibili (guarnizioni mancanti o difettose, tubazioni che perdono, ecc.).

<sup>3</sup>Il test di tenuta viene costantemente integrato e adeguato al livello tecnologico.



## **7 Controllo del sistema**

### **71 Esecuzione del controllo**

Una volta terminate le analisi, è necessario effettuare un controllo del sistema (controllo dei componenti presenti) della fase 1 e della fase 2 secondo le schede tecniche dell'impianto.

### **72 Istruzioni speciali per l'esecuzione del controllo**

#### **721 Dopo ogni analisi periodica**

<sup>1</sup>Controllo visivo della stazione e verifica del corretto montaggio dei componenti. Durante il controllo non devono essere riscontrati danni o guarnizioni/collegamenti mancanti o difettosi.

<sup>2</sup>Se la percentuale di ricupero dei vapori non può essere impostata correttamente, la pompa di carburante deve essere sottoposta a prova idraulica come descritto al punto 722.

#### **722 Dopo ogni nuova installazione**

L'intero sistema, inclusa la fase 1 (valvole di pressione/depressione) e la fase 2, deve essere sottoposto a prova idraulica. La prova deve includere anche i componenti della pompa di carburante. Il necessario verbale deve essere richiesto all'ufficio competente.

#### **723 Dopo ogni modifica del sistema**

Il test di tenuta deve essere effettuato come descritto al punto 722.

#### **724 Ogni 10 anni**

In occasione della revisione dei serbatoi, l'intero distributore di carburante deve essere sottoposto a prova idraulica. Questa prova comprende la fase 1, incluse le valvole di pressione/depressione e la fase 2, inclusi tutti i componenti montati nella pompa di carburante. Il necessario verbale deve essere richiesto all'ufficio competente (p.es. Ufficio della protezione delle acque)

## **73 Prova idraulica con sovrappressione**

<sup>1</sup>Occorre rispettare le seguenti operazioni.

- Isolare la pompa di carburante dalla tubazione di ricupero con una rondella cieca o un perno. Staccare la pistola erogatrice.
- Chiudere il lato pistola con un coperchio dotato di manometro con scala in mbar
- Effettuare il collegamento all'azoto.
- Rubinetto d'intercettazione integrato.
- Se presente, aprire la valvola proporzionale.
- Creare una pressione di prova di 30 mbar con l'azoto.
- Controllare la pressione per 10 minuti.
- Durante questo intervallo di tempo, la perdita di pressione non deve superare max. 3 mbar.
- In caso di impianti nuovi e revisioni di collaudo, creare la pressione di prova specificata dal costruttore.
- Se la perdita di pressione è superiore, individuare la perdita con uno spray cercafughe ed eliminarla.
- Rimuovere le rondelle cieche.
- Impostare nuovamente la percentuale di ricupero.

<sup>2</sup>Se il test avviene con pistola erogatrice montata, procedere come segue:

- Lasciare la pistola erogatrice montata.
- Montare l'adattatore di analisi.
- Montare il rubinetto d'intercettazione e il manometro come descritto sopra.
- Effettuare il collegamento alla sostanza di prova azoto.
- Continuare come descritto sopra.

## **74 Procedura con depressione**

<sup>1</sup>Se il test di tenuta viene effettuato con depressione, osservare i seguenti punti:

- Isolare la pompa di carburante dalla tubazione di ricupero con una rondella cieca o un perno.
- Staccare la pistola erogatrice. Montare la pompa aspirante con manometro.

<sup>2</sup>Con questo tipo di test non è possibile accertare la presenza di eventuali perdite.

## **8 Avvertenze generali di sicurezza**

Durante tutti i lavori svolti presso il distributore di carburante è necessario rivolgere la dovuta attenzione alle norme di sicurezza in vigore.



# CAPITOLATO

5 febbraio 1998

---

## **per i partner di misura dell'ispettorato UPSA per i distributori**

Esecuzione di collaudi e controlli periodici su sistemi  
di recupero dei vapori di benzina presso le stazioni di servizio

---

<b>UPSA</b>	Ispettorato per i distributori dell'Unione Professionale Svizzera dell'Automobile
<b>Cercl'Air</b>	Associazione svizzera degli igienisti dell'aria

## INDICE

Capitolo	Pagina
<b>1. Quando e come una ditta di misura viene coinvolta? .....</b>	<b>4</b>
1.1 Il proprietario della stazione di servizio.....	4
1.2 La ditta di misura.....	4
<b>2. Presenza sul posto .....</b>	<b>4</b>
2.1 Personale per il controllo.....	4
<b>3. Preparazione del posto di misurazione .....</b>	<b>5</b>
3.1 Protezione contro le esplosioni.....	5
3.2 Sicurezza del traffico.....	5
<b>4. Misurazioni / controlli (in generale) .....</b>	<b>6</b>
4.1 Basi.....	6
4.2 Personale specializzato.....	6
4.3 Dotazione.....	6
4.4 Procedure dell'ispettorato UPSA per i distributori.....	6
4.5 Procedure delle ditte di misurazione.....	7
4.6 Foglio tipo e rapporti di controllo .....	7
<b>5. Ad ogni presenza presso le stazioni di servizio .....</b>	<b>7</b>
5.1 Giornale di controllo per le manutenzioni .....	7
5.2 Versamenti accidentali sul suolo .....	8
5.3 Pistola di distribuzione (con manicotto) .....	8
5.4 Tubo flessibile per il ritorno dei vapori, raccordi, snodi e fissaggio .....	8
5.5 Interno della colonna di distribuzione e, dopo smontaggio, la cassa pompe .....	8
<b>6. Collaudo.....</b>	<b>8</b>
6.1 Controllo del sistema.....	9
6.2 Misurazione di collaudo.....	9
<i>Fase I</i> .....	9
<i>Fase II</i> .....	9
<b>7. Controlli periodici .....</b>	<b>10</b>
7.1 Sistema.....	10
7.2 Misurazioni.....	10
<b>8. Misurazione della contropressione (sistemi passivi) .....</b>	<b>10</b>
<b>9. Misurazione del volume (sistemi attivi).....</b>	<b>11</b>
9.1 Installazione degli strumenti e misurazione .....	11
9.2 Condizioni di misurazione minime .....	11
9.3 Valutazione dei risultati delle misurazioni.....	11
<b>10. Controllo in ordine.....</b>	<b>11</b>

<b>11. Valori di misurazione che superano gli intervalli di tolleranza o costata-</b>	
<b>zione di difetti .....</b>	<b>12</b>
11.1 Protocollo .....	12
11.2 Termini .....	12
<b>12. Fogli tipo e protocolli.....</b>	<b>13</b>
12.1 Distribuzione .....	13
12.2 Archiviazione.....	13

## **1. QUANDO E COME UNA DITTA DI MISURA VIENE COINVOLTA?**

### **1.1 Il proprietario della stazione di servizio...**

... è invitato dall'ispettorato UPSA per i distributori (chiamato in seguito ispettorato) ad eseguire il collaudo o il controllo periodico del sistema di ricupero dei vapori relativo alla propria stazione di servizio.

... incarica conseguentemente una ditta di misura autorizzata dall'ispettorato a sua scelta per l'esecuzione dei lavori di controllo richiesti.

### **1.2 La ditta di misura...**

... allestisce, per assicurare uno svolgimento dell'incarico senza problemi, una conferma dell'incarico all'indirizzo del proprietario della stazione di servizio.

... trasmette all'ispettorato nome, indirizzo e numero d'identificazione della stazione di servizio da controllare in modo che lo stesso invii la necessaria documentazione per il controllo.

... concorda un termine con il proprietario della stazione di servizio entro il quale il controllo sarà eseguito. Il termine tiene conto di quelli ufficiali massimi consentiti.

## **2. PRESENZA SUL POSTO**

### **2.1 Personale per il controllo**

Apparire puntualmente presso la stazione di servizio al termine convenuto è sicuramente un fattore positivo per una buona collaborazione tra la ditta di misura e il gestore/proprietario della stazione di servizio.

Parcheggiare gli autoveicoli in modo tale da intralciare il meno possibile l'esercizio della stazione di servizio.

Al primo contatto con il gestore/proprietario della stazione di servizio possono essere discussi i lavori di controllo da eseguire, eventuali situazioni particolari (cambiamenti, eventi, situazioni non chiare ecc.) e la procedura per la necessaria messa fuori esercizio di componenti dell'impianto.



### 3. PREPARAZIONE DEL POSTO DI MISURAZIONE

Il posto di misurazione deve essere organizzato in modo da disturbare il meno possibile l'esercizio della stazione di servizio.

#### • 3.1 Protezione contro le esplosioni

- Nessun fuoco aperto (divieto di fumare,...)!
- *Sia lo strumento di misurazione che il serbatoio devono essere messi a terra con un filo di rame dalla sezione di 4-mm<sup>2</sup>.*
- Nessuna scintilla elettrica!
- *Lo strumento di misurazione (e comunque anche gli altri apparecchi che conducono elettricità) deve essere installato al di fuori della zona Ex!*
- Impiegare solo strumenti antiscintilla (p.e.lampada tascabile antiscintilla)!
- Collegare i cavi elettrici (p.e. cavo per la messa a terra) dapprima ad oggetti che non conducono corrente e solo in seguito all'alimentazione elettrica (fuori dalla zona Ex)! Per il disinserimento agire nella successione inversa!
- Non produrre meccanicamente scintille!
- Devono pure essere osservate le condizioni generali per l'installazione del dispositivo di misurazione secondo il manuale UFAFP, cifra 4.1.1.2.

#### 3.2 Sicurezza del traffico

- Assicurare il posto di misurazione ad esempio con i triangoli di pericolo del traffico (Triopan)!
- Aprire il pozzetto del passo d'uomo solo se necessario. Se lo si lascia aperto senza sorveglianza, lo si deve sbarrare e segnalare in modo chiaro.
- Avere a disposizione dell'assorbente per olio e benzina.
- Preparare i protocolli.

## 4. MISURAZIONI / CONTROLLI (in generale)

### 4.1 Basi

- Documentazione del corso (istruzione ispettorato, Cercl' Air)
- Manuale per il controllo dei distributori con ricupero dei vapori (UFAFP) e fogli informativi completivi

L'UFAFP informa le autorità dei Cantoni competenti per l'applicazione dell'OIA presso le stazioni di servizio e altre cerchie interessate sugli aggiornamenti del manuale menzionato.

- Raccomandazione del Cercl' Air

### 4.2 Personale specializzato

I partner per le misurazioni dell'ispettorato possono fare capo per i controlli dei sistemi di ricupero dei vapori presso le stazioni di servizio unicamente a personale specializzato. Questo personale deve avere assolto una formazione obbligatoria e superato un esame (ispettorato, Cercl'Air) ottenendo così una specifica abilitazione (con documento di legittimazione).

### 4.3 Dotazione

Strumenti di misurazione: gli strumenti di misurazione autorizzati sono riportati nel manuale dell'UFAFP (vedi punto 4.3.1.).

Contenitore di rifornimento: è necessario un contenitore di calibrazione con accessorio per bocca di riempimento o serbatoio normalizzato. In entrambi i casi si dovrebbe prevedere una condotta per il ricupero dei vapori, in modo da evitare ulteriori emissioni atmosferiche durante lo scarico del carburante utilizzato per la misurazione.

### 4.4 Procedure dell'ispettorato UPSA per i distributori

L'ispettorato ...

... informa regolarmente le ditte preposte alle misurazioni tramite un bollettino ed elenchi riassuntivi sulle modifiche delle prescrizioni vigenti come pure sugli sviluppi determinati dalle decisioni cantonali.

... si preoccupa di verificare, se i dati contenuti nei rapporti di controllo relativi alle configurazioni dei sistemi autorizzati dall'UFAFP sono stati aggiornati.

## **4.5 Procedure delle ditte di misurazione**

Le ditte di misurazione ...

... devono fare eseguire l'attività di controllo da parte dei propri tecnici di misurazione secondo le prescrizioni vigenti mediante i rapporti di controllo forniti dall'ispettorato.

... sono responsabili per la manutenzione e calibrazione corretta degli strumenti di misurazione e dei loro accessori secondo le indicazioni del produttore.

... si preoccupano per la necessaria manutenzione, e se necessario sostituzione del materiale ausiliario necessario (guarnizioni, giunti, tubi flessibili ecc.).

## **4.6 Foglio tipo e rapporti di controllo**

Il foglio tipo deve essere completato laddove necessario. Modifiche alla stazione di servizio o alla configurazione del sistema di ricupero dei vapori di benzina devono essere riportati sotto la voce "Osservazioni".

Nel protocollo sul controllo del sistema devono essere riportati i diversi riscontri. Il risultato finale deve essere riportato nella rubrica «Risultati». Con ciò deve risultare in modo chiaro se la prova è stata superata o no e/o sono state riscontrate piccole mancanze. Si deve pure notare se il sistema ha dovuto essere riparato o regolato per potere superare la prova di misurazione.

# **5. AD OGNI PRESENZA PRESSO LE STAZIONI DI SERVIZIO DEVONO ESSERE CONTROLLATI E SE NECESSARIO CONTESTATI**

## **5.1 Giornale di controllo della manutenzione**

Deve essere controllato se esiste il giornale di controllo della manutenzione e se è regolarmente aggiornato.

Deve essere ricordato al gestore della stazione di servizio il suo dovere e obbligo di aggiornare correntemente il giornale citato.

Se un detentore di una stazione di servizio decide per controlli complementari in base a responsabilità diretta, durante i controlli ufficiali deve essere verificato che questi controlli siano riportati nel giornale di manutenzione. Se non è il caso si deve annotare la mancanza nel rapporto di controllo in modo che l'ispettorato possa avvisare i cantoni per i necessari provvedimenti

## 5.2 Versamenti accidentali sul suolo

Segnali di versamenti accidentali di benzina sul suolo possono dare l'indicazione che il sistema di ricupero dei vapori non funziona adeguatamente o che il dispositivo di bloccaggio della pistola di erogazione è difettoso.

## 5.3 Pistola di distribuzione (con manicotto)

- Manicotto di chiusura senza crepe e buchi
- Piano d'appoggio per i bocchettoni degli autoveicoli (sul manicotto di chiusura) intatto

## 5.4 Tubo flessibile per il ritorno dei vapori, raccordi, snodi e fissaggio

- Con il protocollo del sistema, controllare se è presente del liquido nel tubo flessibile per il ritorno dei vapori; in caso affermativo svuotare il tubo.
- nessun punto di perdite, nessun danneggiamento, nessun punto di flessione
- dispositivo di estrazione e di richiamo intatto

## 5.5 Internodella colonna di distribuzione e, dopo smontaggio, la cassa pompe

- Tutti i componenti dell'impianto, incluso le tubazioni, le flange ecc. non devono presentare perdite (asciutte)
- Controllo (ottico) di funzionamento della propulsione della pompa per il ricupero dei vapori (cinghie trapezoidali e dentate, giunti, cuscinetti ecc.)

## 6. COLLAUDO

A secondo dei cantoni i collaudi possono essere eseguiti dai partner di misurazione dell'ispettorato o solo da partner di misurazione *non* direttamente coinvolti nel risanamento delle stazioni di servizio interessate,

L'ispettorato informa e controlla i suoi partner su questo aspetto.

Il collaudo consiste in un *controllo del sistema* e di una *misurazione di collaudo*.

## 6.1 Controllo del sistema

Mediante il rapporto di controllo del sistema occorre verificare se i componenti del sistema di ricupero dei vapori installato corrispondono a quelli dichiarati nel manuale dell'UFAFP (aggiornamenti compresi). Se nel rapporto vi è la possibilità di scelta, occorre segnare i componenti installati e indicare le eventuali differenze o i complementi.

In particolare bisogna appurare se il sistema installato è conforme al test di lunga durata o no. Le costatazioni devono essere riportate sul rapporto di controllo del sistema.

## 6.2 Misurazione di collaudo

### Fase I:

Controllo se è installata

*una valvola di deviazione automatica*

e

tra la condotta per il ritorno dei vapori  
la condotta di compensazione della  
pressione;

o

*una valvola di pressione/depressione*

la

sulla condotta di compensazione del-  
pressione.

Se nessuna delle valvole menzionate è stata montata, deve essere dimostrato con una misurazione che il grado di emissione è al massimo il 2%.

### Fase II:

*Misurazione della contropressione*

su sistemi passivi

*Misurazione del volume*

su sistemi attivi

## 7. CONTROLLI PERIODICI

### 7.1 Sistema

Deve essere controllato con l'ausilio del foglio tipo, se la configurazione del sistema per il ricupero dei vapori (fase I e II) è stato modificato e se gli eventuali nuovi componenti installati corrispondono a quelli riportati nel manuale dell'UFAFP (aggiornamenti compresi).

Se nel rapporto vi è la possibilità di scelta, occorre marcare i componenti installati e indicare eventuali differenze o complementi.

In particolare bisogna appurare se il sistema installato è conforme al test di lunga durata o no. Le constatazioni devono essere riportate sul rapporto di controllo del sistema.

### 7.2 Misurazioni

Senza avere fatto una regolazione preventiva delle pompe, devono essere eseguite le seguenti misurazioni:

*Misurazione della contropressione*                      su sistemi passivi

*Misurazione del volume*                                      su sistemi attivi

## 8. MISURAZIONE DELLA CONTROPRESSIONE (sistemi passivi)

Riempire il serbatoio di prova con circa 25 litri di benzina con bocchettoni di riempimento ermetici e portata massima della pistola di distribuzione.

Dal volume di benzina travasata e della relativa durata del travaso calcolare la velocità di riempimento.

La contropressione è misurata e registrata in continuo durante l'intero tempo di riempimento del serbatoio di prova. Il valore ottenuto deve risultare al di sotto di quello limite ottenibile dalla curva A1.1 del manuale UFAFP del 1993 e dall'allegato 1.

Per ogni pistola di distribuzione devono essere eseguite almeno due misurazioni. Se i risultati sono differenti deciderà una terza misurazione sul risultato finale.

## 9. MISURAZIONE DEL VOLUME (sistemi attivi))

### 9.1 Installazione degli strumenti e misurazione

Devono essere rispettate le esigenze contenute nel manuale UFAFP (vedi capitolo 4) per quanto riguarda l'installazione degli strumenti di misurazione e l'esecuzione delle misurazioni.

### 9.2 Condizioni di misurazione minime

Le condizioni di misurazione minime sono definite in modo preciso nel manuale UFAFP (vedi capitolo 4.1.1.5 c).

### 9.3 Valutazione dei risultati delle misurazione

Il sistema di recupero dei vapori è regolato correttamente se sono rispettate le seguenti condizioni:

- Il ritorno dei vapori può iniziare solo al momento dell'erogazione della benzina.
- La deviazione del volume di gas ritornato rapportato al volume di benzina travasato nel medesimo tempo non deve superare +/- 5% (da considerare in più l'imprecisione della misura).

*In altre parole il rapporto ( $\theta$ ) tra i due volumi deve situarsi in un intervallo che può variare da 93 a 107 % se viene considerata in più un'imprecisione riconosciuta dello strumento di misurazione di +/- 2 %.*

## 10. CONTROLLO IN ORDINE

Per ogni pistola di distribuzione si dovrà riportare nella corrispondente colonna del protocollo se tutte le esigenze menzionate sono state rispettate.

Nella rubrica «Risultato dei controlli» devono essere segnati i risultati secondo l'esito generale del controllo. Si deve pure notare se il sistema ha dovuto essere regolato o riparato.

## 11. VALORI DI MISURAZIONE CHE SUPERANO GLI INTERVALLI DI TOLLERANZA O COSTATAZIONE DI DIFETTI

### 11.1 Protocollo

Ultimamente diversi cantoni hanno richiesto concretamente un'elaborazione dei risultati dei controlli. Per questo motivo è stato necessario un adeguamento dei protocolli di prova. Risultati delle misurazioni insufficienti, difetti e problemi vari devono essere riportati nella rubrica «Risultato dei controlli».

Se il campo  *non superato* è stato crociato è necessario dettagliare ulteriormente i seguenti campi:  Controllo del sistema e/o  Rendimento del ricupero dei vapori. In caso contrario si deve crociare il campo  *superato*.

Se sono contestati unicamente piccoli difetti che non *incidono sul rendimento del ricupero dei vapori*, lo si deve assolutamente riportare nel rapporto nelle rispettive righe libere.

Per la fase II sono considerati come piccoli difetti: il non avere montato le istruzioni per l'uso come pure la leva di autoblocco, i raccordi per le misurazioni difettosi, le colonne di distribuzione che perdono ecc.

Per la fase I sono considerati come piccoli difetti: un'accessibilità insufficiente, piccole perdite nel pozzetto del passo d'uomo ecc.. Questi difetti sono tipici ma l'elenco non ha pretese di completezza.

### 11.2 Termini

Se i controlli non sono stati, il gestore della stazione di servizio deve provvedere a ristabilire la funzionalità dell'impianto e, entro **30** giorni, dall'ultimo controllo farne eseguire uno nuovo. Si consiglia vivamente che la ditta di misurazione renda attento il gestore della stazione di servizio su questo aspetto. La ditta che ha effettuato le misurazione consegna entro 7 giorni all'ispettorato UPSA per i distributori il protocollo della verifica. Gli ulteriori termini per il detentore della stazione di servizio circa il prosieguo della pratica sono comunicati esclusivamente da parte dell'ispettorato UPSA per i distributori.

Se vengono rilevati piccoli difetti, si deve invitare il gestore della stazione di servizio ad eseguire immediatamente gli interventi necessari in base a un principio di autoresponsabilità. I controlli di questi interventi saranno fatti in un successivo controllo ufficiale senza comunque doverlo segnalare all'ispettorato.



## 12. FOGLI TIPO E PROTOCOLLI

Per tutti i controlli e misurazioni deve essere redatto un protocollo. Anche l'esito delle verifiche deve essere protocollato nei documenti di controllo.

In seguito all'esecuzione dei collaudi e dei controlli periodici, i documenti di controllo devono essere firmati in maniera *leggibile* dal tecnico di misurazione che li ha effettuati.

### 12.1 Distribuzione

I fogli di controllo sono stesi in 3 copie e distribuiti come segue:

1 copia	rimane al detentore della stazione di servizio
1 copia	rimane alla ditta di misurazione
1 copia	deve essere inviata entro una settimana all'ispettorato UPSA per i distributori

Le strisce delle misurazioni (ben leggibili)

devono essere attaccate ai fogli di controllo da inviare all'ispettorato. Sulle strisce delle misurazioni devono essere riportati il nome della stazione di servizio, il numero delle pistole di distribuzione misurate, la firma (monogramma) del tecnico di misurazione come pure i risultati delle misurazioni.

Se un ispettore verifica sul posto delle modifiche, le riporta sul foglio tipo. Il foglio tipo viene in seguito inviato in copia con i protocolli all'ispettorato UPSA per i distributori.

### 12.2 Archiviazione

La ditta di misurazione conserva ogni documento di controllo e le strisce di misurazione per **2** anni. Per misurazioni che si basano su una maggiore responsabilità diretta - che permettono cioè intervalli di tempo tra due controlli ufficiali che vanno da due a quattro anni - la documentazione delle misurazioni devono essere conservate per un tempo corrispondente.

## **Allegato I**

---

Grafica: Differenza di pressione per il controllo di sistemi passivi preposti al ricupero dei vapori di benzina

Figura A.1.1 Manuale UFAPF 93

# Prevenzione e protezione contro le esplosioni

- Principi generali
- Prescrizioni minime
- Zone

Estratto

## Il modello Suva

### I quattro pilastri della Suva

- La Suva è più che un'assicurazione perché coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione.
- La Suva è gestita dalle parti sociali: i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione siedono nel Consiglio di amministrazione. Questa composizione paritetica permette di trovare soluzioni condivise ed efficaci.
- Gli utili della Suva ritornano agli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.
- La Suva si autofinanzia e non gode di sussidi.

#### **Suva**

Sicurezza sul lavoro  
Casella postale, 6002 Lucerna

#### **Informazioni**

Tel. 041 419 58 51

#### **Ordinazioni**

[www.suva.ch/waswo-i](http://www.suva.ch/waswo-i)

Fax 041 419 59 17

Tel. 041 419 58 51

Prevenzione e protezione contro le esplosioni –  
Principi generali, prescrizioni minime, zone

Settore chimica

Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.

1ª edizione: 1979

Revisione totale: gennaio 2004

7ª edizione con aggiornamenti: luglio 2014, da 4500 a 5500 copie

#### **Codice**

2153.i

Il presente opuscolo costituisce uno strumento volto a proteggere la vita e la salute dei lavoratori dai pericoli di un'esplosione. Tutte le aziende che manipolano o immagazzinano sostanze infiammabili possono essere esposte al pericolo di un'esplosione. Le sostanze pericolose possono presentarsi sotto forma di gas (ad es. gas liquefatto, gas naturale), liquidi (ad es. solventi, carburanti) e polveri di sostanze solide infiammabili (ad es. legno, alimenti, metalli, plastiche).

In caso di esplosione le persone possono essere investite da fenomeni incontrollati, quali radiazioni termiche, fiamme, onde d'urto, detriti volanti e prodotti di reazione pericolosi.

Lo scopo di questo opuscolo è consentire al datore di lavoro di:

- individuare i pericoli e valutare i rischi in azienda
- suddividere i settori di lavoro in zone
- adottare misure di prevenzione specifiche
- elaborare un documento sulla protezione contro le esplosioni
- fissare misure e modalità di coordinamento.

Sono esclusi dal campo di applicazione del presente documento:

- le aree per le cure mediche dei pazienti
- l'uso di apparecchi a gas
- la manipolazione di esplosivi
- l'impiego di mezzi di trasporto per i quali si applicano le disposizioni degli accordi internazionali (ad es. ADR, RID). Non sono esclusi i veicoli destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

# Indice

## **Prevenzione e protezione contro le esplosioni**

Principi generali<sup>1</sup>

Prescrizioni minime<sup>2</sup>

Zone

<b>1</b>	<b>Principi generali di prevenzione e protezione contro le esplosioni</b>	<b>4</b>
1.1	Valutazione del rischio . . . . .	4
1.2	Misure di protezione contro le esplosioni secondo ATEX 95 e ATEX 137. . . . .	8
1.3	Parametri di tecnica della sicurezza . . . . .	10
1.4	Dispositivi di misura e regolazione . . . . .	11
1.5	Misure per i casi di emergenza . . . . .	12
1.6	Misure edili . . . . .	12
1.7	Possibili effetti di un'esplosione . . . . .	13
<b>2</b>	<b>Misure volte ad evitare o limitare la formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa</b>	<b>15</b>
2.1	Sostituzione . . . . .	16
2.2	Limitazione delle concentrazioni. . . . .	17
2.3	Inertizzazione . . . . .	17
2.4	Sistemi confinati . . . . .	19
2.5	Misure di ventilazione . . . . .	19
2.6	Monitoraggio delle concentrazioni . . . . .	21
2.7	Evitare i depositi di polveri . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Misure volte ad impedire l'innesco di un'atmosfera esplosiva pericolosa</b>	<b>23</b>
3.1	Aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive . . . . .	23
3.2	Zone. . . . .	23
3.3	Evitare le fonti d'innesco . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Misure di tipo costruttivo</b>	<b>39</b>
4.1	Progettazione resistente all'esplosione. . . . .	40
4.2	Sfogo dell'esplosione . . . . .	40
4.3	Soppressione dell'esplosione . . . . .	41
4.4	Isolamento dell'esplosione. . . . .	41

<b>5</b>	<b>Misure di protezione contro le esplosioni secondo la direttiva 1999/92/CE</b>	<b>43</b>
5.1	Prescrizioni minime . . . . .	43
5.2	Controllo delle misure di sicurezza contro le esplosioni. . . . .	44
<b>6</b>	<b>Misure organizzative</b>	<b>45</b>
6.1	Documento sulla protezione contro le esplosioni . . . . .	45
6.2	Informazione e istruzione dei lavoratori. . . . .	46
6.3	Istruzioni scritte e autorizzazione al lavoro . . . . .	47
6.4	Dovere di coordinamento . . . . .	47
6.5	Manutenzione . . . . .	47
6.6	Dispositivi di protezione individuale . . . . .	49
6.7	Segnalazione delle zone . . . . .	49
<b>7</b>	<b>Riferimenti bibliografici</b>	<b>50</b>
7.1	Ordinanze. . . . .	50
7.2	Norme internazionali . . . . .	50
7.3	Norme svizzere . . . . .	54
7.4	Documentazione specializzata. . . . .	54
<b>Esempi</b>		<b>56</b>
	Spiegazione degli esempi. . . . .	56
	Indice analitico degli esempi. . . . .	118

---

<sup>1</sup> L'opuscolo spiega in dettaglio le disposizioni dell'art. 29 «Fonti d'accensione» e dell'art. 36 «Pericoli d'esplosione e d'incendio» dell'ordinanza del Consiglio federale svizzero del 19.12.1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (RS 832.30), codice Suva: 1520.i

<sup>2</sup> L'opuscolo descrive le prescrizioni minime conformemente alla direttiva europea 1999/92/CE per il «miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive» (detta ATEX 137). In questo opuscolo le disposizioni della direttiva sono riportate su sfondo grigio.

# 1 Principi generali di prevenzione e protezione contro le esplosioni

Un'esplosione<sup>3</sup> si verifica quando sono presenti allo stesso momento e nello stesso luogo un'**atmosfera esplosiva pericolosa**<sup>4</sup> e una **fonte di innesco efficace**<sup>5</sup>. Se una di queste condizioni non è presente, non si verifica alcuna esplosione. Le condizioni che determinano il verificarsi o meno di un'esplosione sono descritte ampiamente nelle pubblicazioni AISS<sup>6</sup> «Esplosioni di gas» (n. 2032) e «Esplosioni di polveri» (n. 2044).

Esiste un pericolo di esplosione quando si eseguono, ad esempio, le seguenti attività: estrazione, produzione, stoccaggio, trasporto, lavorazione, travaso e trasferimento di sostanze infiammabili<sup>7</sup> suscettibili di formare un'atmosfera esplosiva.

## 1.1 Valutazione del rischio

Per garantire il livello di sicurezza richiesto per ogni singolo caso deve essere sempre effettuata una valutazione dei rischi comprendente i seguenti punti:

- individuazione dei **pericoli di esplosione**. In questo caso è opportuno conoscere i parametri di tecnica della sicurezza, i quali indicano se una determinata sostanza è infiammabile e in che misura;
- **stima dei rischi**:
  - determinare il grado di probabilità che si formi un'**atmosfera esplosiva** e in quale misura;
  - individuare la presenza di **fonti di innesco** suscettibili di innescare un'atmosfera esplosiva;
  - individuare i possibili **effetti** di un'esplosione;
- **valutazione dei rischi**;
- **riduzione dei rischi** mediante una serie di misure.

Al momento di pianificare le misure di protezione bisogna considerare le normali condizioni di funzionamento di un impianto, le fasi di avviamento e spegnimento, nonché eventuali anomalie tecniche e l'errore umano.



#### Art. 4 ATEX 137

(1) Nell'assolvere i propri obblighi il datore di lavoro valuta i rischi specifici derivanti da atmosfere esplosive, tenendo conto almeno dei seguenti elementi:

- probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- probabilità della presenza, dell'attivazione e dell'efficacia di fonti di ignizione, comprese scariche elettrostatiche;
- caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processo e loro possibili interazioni;
- entità degli effetti prevedibili.

I rischi di esplosione sono valutati complessivamente.

(2) Nella valutazione dei rischi di esplosione vanno presi in considerazione i luoghi che sono o possono essere in collegamento tramite aperture con quelli in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Per poter valutare i rischi di esplosione relativamente ad un processo o ad un impianto tecnico è opportuno applicare un metodo sistematico di verifica. Con l'aggettivo «sistematico» vogliamo dire che si analizzano separatamente gli aspetti oggettivi e logici del sistema. Ciò significa che si considerano le fonti di pericolo esistenti che potrebbero formare una miscela esplosiva pericolosa e l'eventuale presenza di una fonte di innesco efficace.

Nella pratica, nella maggior parte dei casi basta individuare e valutare in modo sistematico il rischio di esplosione ponendo una serie di domande specifiche (cfr. figura 1).

Al momento di effettuare la valutazione dei rischi si deve presumere che sia sempre possibile l'innesco di un'atmosfera esplosiva pericolosa. La valutazione deve avvenire indipendentemente dal fatto che sia presente o meno una fonte di innesco.

<sup>3</sup> Un'esplosione è una reazione chimica molto rapida di una sostanza combustibile con violenta liberazione di energia.

<sup>4</sup> Per **atmosfera esplosiva** si intende una miscela di aria, in condizioni atmosferiche, con sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo ignizione, la combustione si propaga all'insieme della miscela incombusta.

Successivamente con **atmosfera esplosiva pericolosa** si intenderà un'atmosfera che causa dei danni in caso di esplosione. Per esperienza un volume continuo e non confinato inferiore a 10 litri solitamente non è da considerarsi pericoloso.

<sup>5</sup> Una **fonte di innesco** si definisce **efficace** solo se è in grado di trasmettere all'atmosfera potenzialmente esplosiva un'energia tale da provocare una propagazione spontanea della combustione.

<sup>6</sup> Gli opuscoli dell'Associazione internazionale di sicurezza sociale (IVSS/AISS) possono essere ordinati alla Suva, Servizio clienti, Casella postale, 6002 Lucerna.

<sup>7</sup> Con **sostanza infiammabile** si intende una sostanza presente sotto forma di gas, vapore, liquido, solido o una miscela dei suddetti che può reagire con l'aria in modo esotermico quando è innescata.

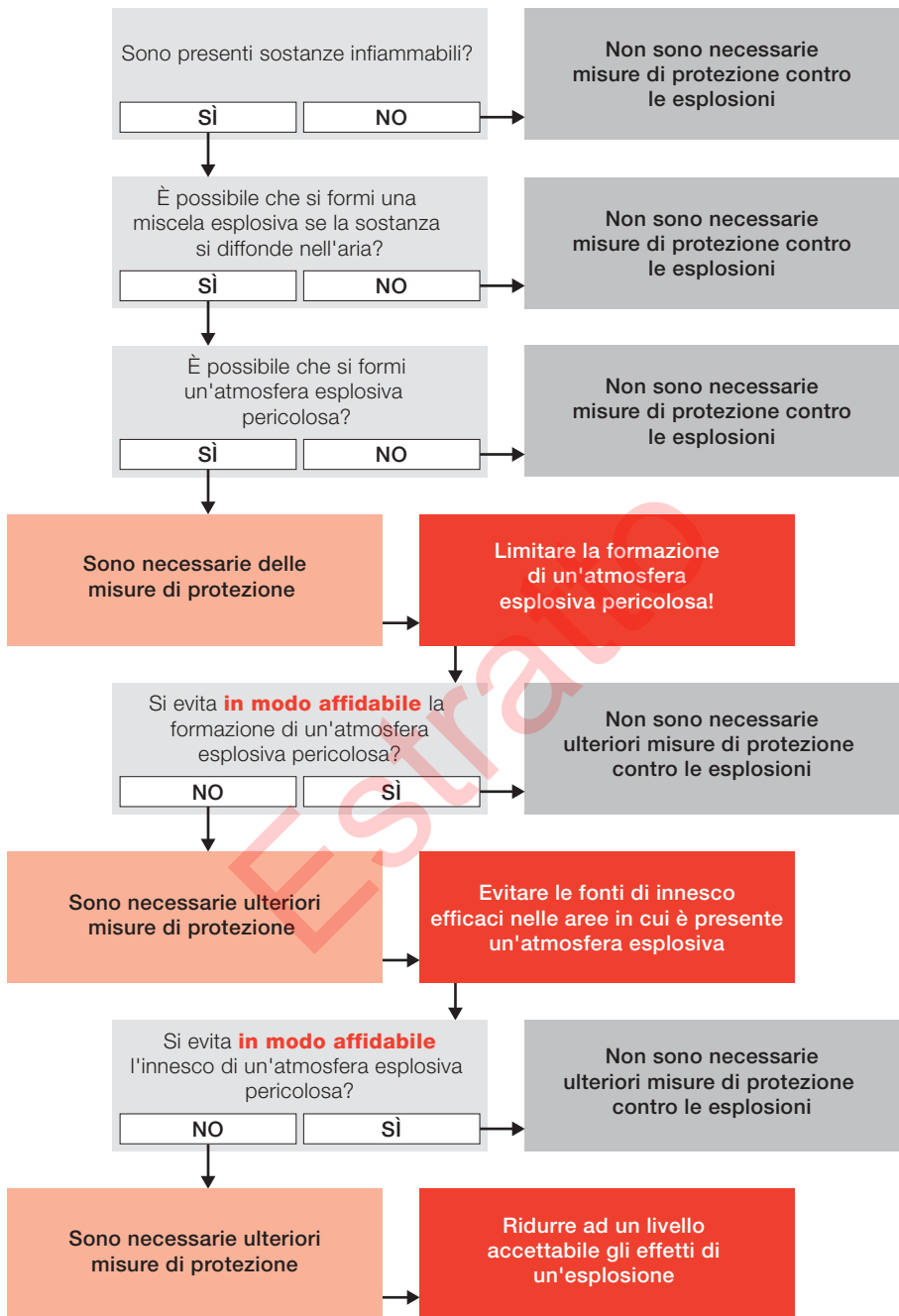


Figura 1: schema di valutazione per impedire o limitare un'esplosione

## Misure di prevenzione contro le esplosioni (impedire un'esplosione)

Le misure volte a prevenire le esplosioni, ossia ad impedire la formazione e ad evitare l'innescò di un'atmosfera esplosiva pericolosa, non possono essere scelte arbitrariamente. Le misure destinate ad impedire la formazione di un'atmosfera esplosiva sono prioritarie a tutte le altre misure di protezione contro le esplosioni; idealmente è possibile evitare completamente la formazione di un'atmosfera esplosiva oppure ridurla al punto tale da renderla non pericolosa. Le misure volte ad evitare le fonti di innesco efficaci sono considerate solitamente misure accessorie e dovrebbero essere sempre applicate.

**Evitare le fonti di innesco**, di per sé, **non è una misura sufficientemente affidabile** nella pratica per evitare un'esplosione. Per questo motivo occorre adottare anche altre misure di protezione come l'inertizzazione o la costruzione protettiva contro le esplosioni (ad es. sfogo dell'esplosione). Evitare le fonti di innesco come unica misura di protezione è efficace solo con le sostanze che presentano un'energia minima di innesco elevata (ad es. con le sostanze che presentano un'energia minima di innesco superiore a 10 mJ/e non tendono a formare grumi di brace né gas di pirolisi).

**Le misure volte ad evitare le fonti di innesco efficaci possono non essere adottate solo nei casi in cui le misure volte ad impedire o a limitare la formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa siano:**

- **efficaci e**
- **sottoposte a monitoraggio** (ad es. mediante controllori di flusso nelle condotte di ventilazione accoppiati a dispositivi che bloccano l'afflusso di carburante).

### Art. 3 ATEX 137

Ai fini della prevenzione e della protezione contro le esplosioni il datore di lavoro adotta le misure tecniche e/o organizzative adeguate al tipo di azienda in ordine di priorità e in linea con i seguenti principi fondamentali:

- prevenire la formazione di atmosfere esplosive, oppure, se la natura dell'attività lo consente,
- evitare l'ignizione di atmosfere esplosive, e
- attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Tali misure sono all'occorrenza combinate o integrate con altre contro la propagazione delle esplosioni e sono riesaminate periodicamente e, in ogni caso, ogniqualvolta si verificano cambiamenti rilevanti.

## Misure costruttive di protezione

Accanto alle misure di prevenzione volte ad impedire la formazione di un'atmosfera esplosiva e ad eliminare le fonti di innesco efficaci, è possibile raggiungere il grado di protezione voluto anche modificando la costruzione o l'equipaggiamento degli impianti.

**Vengono definite misure costruttive le misure volte a limitare gli effetti di un'esplosione fino a renderli irrilevanti.**

Combinare misure preventive e misure costruttive non soltanto può essere utile, ma nella pratica si rivela addirittura indispensabile.

Le misure tecniche devono essere sempre accompagnate da misure organizzative e, se necessario, da misure costruttive.

### 1.2 Misure di protezione contro le esplosioni secondo ATEX 95 e ATEX 137

Per decidere quali siano le misure più adeguate occorre valutare il singolo caso e quindi elaborare un **piano di protezione contro le esplosioni**. I risultati devono essere inseriti nel **documento sulla protezione contro le esplosioni** (cfr. punto 6.1).

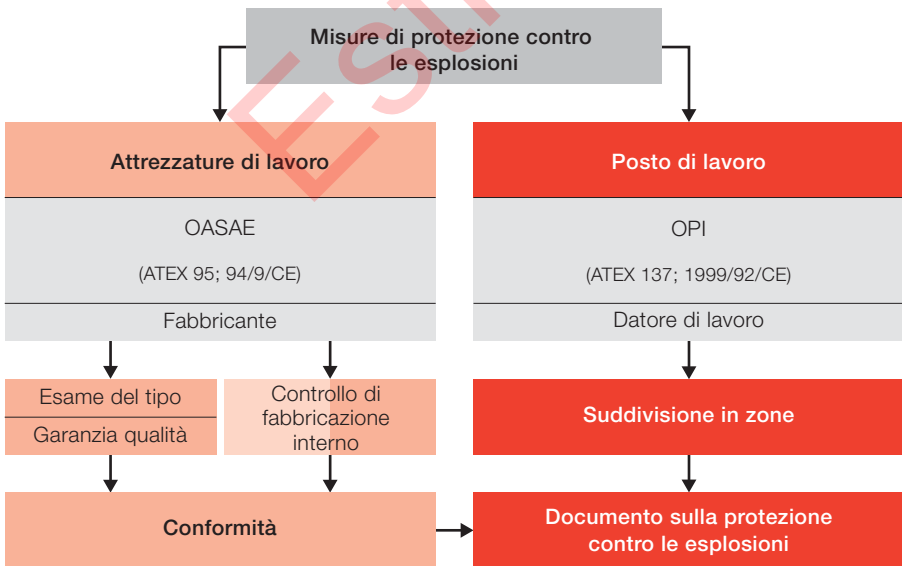


Figura 2: principi di protezione contro le esplosioni applicati alle attrezzature e al posto di lavoro

Le **misure di protezione contro le esplosioni** devono essere sempre applicate (figura 2):

- sulle attrezzature di lavoro<sup>8</sup> e
- sul posto di lavoro.

■ Le **attrezzature di lavoro** da utilizzare nelle aree a rischio di esplosione<sup>9</sup> devono soddisfare i requisiti imposti dall'Ordinanza sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE<sup>10</sup>). (Per le attrezzature di lavoro che non rientrano nel campo di applicazione della suddetta Ordinanza possono essere applicate le disposizioni della Direttiva macchine 98/37/CE).

L'OASAE recepisce in Svizzera la direttiva 94/9/CE «Apparecchi<sup>11</sup> e sistemi di protezione<sup>12</sup> destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva» (denominata ATEX 95). Tale direttiva stabilisce i requisiti con i quali un prodotto deve essere costruito allo scopo di aumentarne la sicurezza ed evitare gli ostacoli al commercio. **Non** sono consentite deroghe nella legislazione nazionale. Il fabbricante è responsabile dell'adempiimento dei requisiti imposti dall'OASAE. Con la **dichiarazione di conformità** il costruttore conferma che il suo prodotto risponde ai requisiti contenuti nell'Ordinanza.

Accanto alla dichiarazione di conformità, il fabbricante è tenuto a fornire le **istruzioni per l'uso**, contenenti tutte le informazioni necessarie per eseguire la messa in funzione e la manutenzione del prodotto:

- istruzioni relative al funzionamento normale, all'avviamento e allo spegnimento;
- istruzioni per la manutenzione regolare, nonché per l'apertura sicura delle apparecchiature e delle installazioni;

<sup>8</sup> Con **attrezzature di lavoro** si intende qualsiasi macchina, impianto, apparecchio o utensile usato durante il lavoro. In questa categoria rientrano anche le installazioni e gli apparecchi tecnici (IAT) che non vengono direttamente impiegati per lavorare, ma che appartengono all'ambiente di lavoro (ad es. impianti di ventilazione, riscaldamento, illuminazione), così come i dispositivi di protezione individuale (DPI).

<sup>9</sup> L'**area a rischio di esplosione** è un ambiente in cui l'atmosfera, a causa delle condizioni del luogo e dell'esercizio, può diventare esplosiva.

<sup>10</sup> OASAE: Ordinanza del 2 marzo 1998 sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (RS 734.6). Disponibile presso: UFCL, Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna.

<sup>11</sup> Per **apparecchi** si intendono le macchine, i materiali, i dispositivi fissi o mobili, gli organi di comando, la strumentazione e i sistemi di rilevazione e di prevenzione che, da soli o combinati, sono destinati alla produzione, al trasporto, al deposito, alla misurazione, alla regolazione e alla conversione di energia, ed alla trasformazione di materiale e che, per via delle potenziali sorgenti di innesco che sono loro proprie, rischiano di provocare un'esplosione.

<sup>12</sup> Sono considerati **sistemi di protezione** i dispositivi la cui funzione è bloccare sul nascere le esplosioni e/o circoscrivere la zona da esse colpita, che sono immessi separatamente sul mercato come sistemi con funzioni autonome.

- istruzioni per la pulizia, nonché per la rimozione di polvere e modalità di lavoro sicure;
- istruzioni per la ricerca guasti e per le misure da adottare in questi casi;
- indicazioni sui rischi che richiedono l'adozione di misure, ad es. informazioni sulla possibile formazione di un'atmosfera esplosiva, onde evitare che il personale di servizio o altre persone possano provocare un innesco;
- indicazioni per la verifica di apparecchi e installazioni dopo l'applicazione delle misure di protezione.

■ Secondo l'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) il **datore di lavoro** è responsabile dell'attuazione delle misure di protezione contro le esplosioni sul **luogo di lavoro** (ad es. suddivisione in zone, cfr. punto 3.2, documento sulla protezione contro le esplosioni, cfr. punto 6.1). La Direttiva europea 1999/92/CE (ATEX 137) stabilisce i requisiti minimi da rispettare per migliorare la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori. Ogni Paese può emanare ulteriori prescrizioni in tal senso.

### 1.3 Parametri di tecnica della sicurezza

Per poter applicare le misure di protezione di cui sopra bisogna conoscere i parametri di tecnica della sicurezza delle sostanze infiammabili utilizzate.

Le sostanze infiammabili devono essere classificate come sostanze suscettibili di formare un'atmosfera esplosiva, a meno che non si riesca a dimostrare che a contatto con l'aria non sono in grado di alimentare autonomamente un'esplosione.

I parametri più importanti sono riportati nella scheda di sicurezza, nella pubblicazione Suva «Sicherheitstechnische Kenngrößen von Flüssigkeiten und Gasen» (codice 1469.d/f) o nel rapporto BIA<sup>13</sup> «Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben». Per ulteriori informazioni su questo argomento e sulla determinazione dei parametri rimandiamo alle seguenti pubblicazioni:

- Diverse norme CEN riguardanti la determinazione delle caratteristiche di esplosione di sostanze infiammabili<sup>14</sup> (cfr. punto 7.2)
- «Bestimmen der Brenn- und Explosionskenngrößen»<sup>15</sup> (opuscolo AISS n. 2018)

In caso di miscele di liquidi infiammabili non è possibile valutare il pericolo di esplosione tenendo conto soltanto dei parametri relativi ai singoli componenti. In questo caso bisogna considerare in primo luogo i componenti con basso punto di ebollizione (abbassamento del punto di infiammabilità). Per elaborare le singole misure di protezione occorre ogni volta conoscere i parametri rilevanti.

#### 1.4 Dispositivi di misura e regolazione

Le misure di tipo preventivo e costruttivo descritte più avanti possono essere attuate oppure monitorate mediante una serie di dispositivi di misura e regolazione. Ciò significa che è possibile applicare le misure di regolazione dei processi per i tre principi fondamentali di prevenzione contro le esplosioni:

- evitare le atmosfere esplosive
- impedire le fonti di innesco efficaci
- contenere gli effetti di un'esplosione.

L'**affidabilità** richiesta al sistema di controllo e regolazione è data dai risultati della stima dei rischi: essa dipende in particolar modo dalla probabilità che si formi un'atmosfera esplosiva pericolosa, dall'eventuale presenza di una fonte di innesco efficace e dalla gravità del danno.

I dispositivi di misura e regolazione possono attivare un dispositivo di allarme e/o provocare il **disinserimento automatico** di un impianto o di una macchina oppure avviare altre funzioni di emergenza. Il tipo di dispositivo e il suo funzionamento, ad es. meccanismi «fail safe»<sup>16</sup> oppure tecniche di ridondanza<sup>17</sup>, nonché le misure derivanti dipendono dalla valutazione del rischio.

<sup>13</sup> Il rapporto BIA «Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben» può essere richiesto alla «Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften» (HVBG), Alte Heerstrasse 111, D-53757 Sankt Augustin.

<sup>14</sup> Le norme CEN possono essere richieste all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

<sup>15</sup> Gli opuscoli dell'Associazione internazionale di sicurezza sociale (IVSS/AISS) possono essere ordinati alla Suva, Servizio centrale clienti, Casella postale, 6002 Lucerna.

<sup>16</sup> I meccanismi **fail safe** (sicurezza positiva) fanno sì che in caso di guasto di parti dell'impianto, l'impianto sia messo automaticamente in posizione di sicurezza.

<sup>17</sup> Quando si applica in un sistema il criterio della **ridondanza** significa che sono disponibili componenti indipendenti aggiuntivi che consentono di mantenere un sistema in esecuzione anche se uno o più componenti non funzionano correttamente.

## 1.5 Misure per i casi di emergenza

Qualora un processo non si svolgesse come previsto, può rendersi necessaria l'applicazione di misure di protezione quali:

- il disinserimento di emergenza dell'intero impianto o di alcune sue parti;
- l'arresto del flusso di sostanze tra le diverse parti dell'impianto;
- la sommersione di parti dell'impianto con acqua oppure azoto.

In determinati punti bisogna installare dei **dispositivi di estinzione e raffreddamento** in numero sufficiente, ad es. estintori portatili, cassette e colonne portaestintori, idranti interni oppure impianti di spegnimento fissi. Questi luoghi devono essere opportunamente segnalati. I dispositivi di estinzione e raffreddamento devono poter essere azionati facilmente anche in caso di incendio. Se le condizioni lo consentono, in base alla norma di protezione antincendio<sup>18</sup> dell'AICAA devono essere installati degli impianti antincendio, sprinkler oppure di rilevazione gas.

Per quanto concerne le misure tecniche di protezione antincendio necessarie per la costruzione di macchine la norma CEN di riferimento è «Sicherheit von Maschinen – Brandschutz»<sup>19</sup> (EN 13478).

## 1.6 Misure edili

Con l'adozione di misure edili è possibile, da un lato, circoscrivere i pericoli di un'esplosione, dall'altro limitarne gli effetti sull'edificio.

Esempi di misure costruttive per incrementare la sicurezza:

- creare una compartimentazione antincendio<sup>20</sup> nei locali a rischio di esplosione;
- adottare misure di ritenuta affinché un'eventuale fuoriuscita di liquidi non possa invadere i locali adiacenti o le canalizzazioni;
- sigillare i passaggi per cavi, tubi, contenitori, ecc. in modo da impedire la propagazione di gas, liquidi, vapori o polveri infiammabili fuori dall'area a rischio di esplosione;
- dotare di sifoni le bocchette delle canalizzazioni (ad es. per il drenaggio del pavimento);
- separare le componenti dell'impianto a rischio, ad es. punti di rifornimento per liquidi infiammabili, locali pompe, stazioni di compressione da quelle meno a rischio, ad es. depositi;



- separare le componenti dell'impianto che emettono polveri, quali stazioni di insaccaggio, punti di carico/scarico sui nastri trasportatori, dalle parti chiuse dell'impianto, ad es. mediante pareti divisorie;
- sostituire le pareti ruvide con superfici lisce ed evitare le superfici orizzontali, ricettacolo di polveri;
- stabilire le distanze di sicurezza dagli edifici limitrofi;
- garantire l'evacuazione dei locali tramite le vie di fuga.

## 1.7 Possibili effetti di un'esplosione

Le fiamme che si sprigionano in un'atmosfera esplosiva possono raggiungere un volume dieci volte più grande di quello dell'atmosfera esplosiva prima della sua accensione. Se l'esplosione si propaga in una determinata direzione si possono formare delle fiamme lunghe.

Un'esplosione può arrecare danni all'ambiente circostante, ad es. rilasciando o innescando a sua volta altre sostanze infiammabili o pericolose.

In caso di esplosione è opportuno tenere conto di tutti i suoi possibili effetti:

- fiamme
- calore per irraggiamento
- onde d'urto
- proiezione di frammenti
- rilascio di sostanze pericolose.

<sup>18</sup> Potete richiedere la norma di protezione antincendio all'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA), Bundesgasse 20, Casella postale 4081, 3001 Berna.

<sup>19</sup> Le norme CEN possono essere richieste all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur ([www.snv.ch](http://www.snv.ch)).

<sup>20</sup> Con **compartimentazione antincendio** si intendono le aree dell'edificio separate da pareti e soffitti sufficientemente resistenti al fuoco (cfr. le Direttive di protezione antincendio dell'AICAA: «Baustoffe und Bauteile», «Flucht- und Rettungswege», «Schutzabstände – Brandabschnitte»; per le ordinazioni rivolgersi all'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA), Bundesgasse 20, Casella postale 4081, 3001 Berna).

Gli effetti dipendono dai seguenti fattori:

- proprietà chimiche, tossicologiche e fisiche delle sostanze rilasciate e dei prodotti di combustione
- quantità e confinamento dell'atmosfera esplosiva pericolosa
- geometria dell'ambiente circostante
- resistenza degli impianti e degli edifici
- dispositivi di protezione individuale utilizzati dal personale esposto
- proprietà fisiche degli oggetti esposti.

È possibile effettuare una stima dei probabili danni a persone o cose solo caso per caso.

Per quanto concerne gli impianti con grandi quantità di sostanze infiammabili e/o a rischio elevato, rimandiamo alle disposizioni contenute nell'«Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti» (OPIR<sup>21</sup>).

Estratto

---

<sup>21</sup> OPIR: Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti del 27 febbraio 1991 (RS 814.012), disponibile presso: UFCL, Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna.

## 2 Misure volte ad evitare o limitare la formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa

La formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa dipende dai seguenti fattori:

- presenza di una **sostanza infiammabile**;
- **grado di dispersione**<sup>22</sup> della sostanza infiammabile (in caso di nebbie e polveri si può formare un'atmosfera esplosiva, a patto che la dimensione delle goccioline o delle particelle sia inferiore a 0,5 mm; per natura le sostanze presenti sotto forma di gas o vapori raggiungono già un grado di dispersione sufficiente);
- concentrazione della sostanza infiammabile nell'aria entro i **limiti superiore e inferiore di esplosione**<sup>23</sup>;
- presenza di una **quantità sufficiente di atmosfera esplosiva** tale da provocare danni a persone o cose in caso di esplosione.

Se si prevede la formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa è possibile adottare una serie di misure il cui scopo è impedire o per lo meno limitare l'atmosfera esplosiva:

- **sostituzione** di liquidi facilmente infiammabili<sup>24</sup> o di gas e polveri infiammabili con altri incapaci di formare un'atmosfera esplosiva;
- **limitazione delle concentrazioni** all'interno delle installazioni, in modo che la concentrazione delle sostanze infiammabili sia mantenuta al di fuori dell'intervallo di esplosività;
- **inertizzazione** delle installazioni, in modo che il tenore di ossigeno sia inferiore al valore critico;
- **riduzione della pressione** per minimizzare il pericolo di esplosione e quindi evitare l'esplosione, oppure per ridurre la pressione massima di esplosione (cfr. punto 4);
- **utilizzo di sistemi confinati** per impedire che l'atmosfera esplosiva pericolosa possa manifestarsi all'esterno delle installazioni;

<sup>22</sup> Il **grado di dispersione** è il parametro che misura la diffusione di una sostanza infiammabile nell'aria.

<sup>23</sup> L'**intervallo di esplosività** indica i limiti di concentrazione di una sostanza infiammabile nell'aria entro i quali può verificarsi un'esplosione.

<sup>24</sup> I **liquidi facilmente infiammabili** hanno un punto di infiammabilità inferiore a 30 °C.

- **misure di ventilazione** volte ad evitare o a limitare la formazione di un'atmosfera esplosiva;
- **monitoraggio delle concentrazioni** attorno alle installazioni mediante impianti di rilevazione gas che, in caso di necessità, attivano automaticamente ulteriori misure di protezione;
- **evitare l'accumulo di polveri** per impedire la formazione di un'atmosfera esplosiva provocata da una nube di polveri che si solleva e si disperde nell'aria.

## 2.1 Sostituzione

Spesso è possibile sostituire una sostanza infiammabile con un'altra **incapace di formare un'atmosfera esplosiva**. Le sostanze sostitutive più adeguate sono:

- soluzioni acquose;
- idrocarburi alogenati ininfiammabili;
- solventi o miscele con punto di infiammabilità<sup>25</sup> superiore a 30 °C oppure con un punto di infiammabilità chiaramente superiore alla temperatura di lavorazione (differenza tra il punto di infiammabilità e la temperatura di lavorazione pari a 15 °C per le miscele e a 5 °C per i liquidi puri).  
Gli impianti in cui vengono riscaldati liquidi infiammabili devono essere equipaggiati con un dispositivo di sicurezza indipendente dalla regolazione della temperatura (ad es. limitatore della temperatura con disinserimento automatico dell'impianto di riscaldamento) che impedisca di oltrepassare il limite massimo consentito. Va detto che il criterio del punto di infiammabilità non è applicabile per i liquidi infiammabili in forma nebulizzata (aerosol), in quanto essi sono in grado di esplodere anche a temperature inferiori al loro punto di infiammabilità allo stato liquido;
- cariche minerali ininfiammabili;
- materiale meno polveroso e a granulometria grossa (però bisogna considerare l'eventualità di un'abrasione);
- preparati pastosi o abbattimento delle polveri con acqua, in modo da impedire la loro sospensione nell'aria.

## 2.2 Limitazione delle concentrazioni

Affinché la **concentrazione dei vapori rimanga al di sotto del limite inferiore di esplosione**, la temperatura del liquido deve essere inferiore al punto di infiammabilità di **almeno 15 °C nel caso di miscele** e di **almeno 5 °C nel caso di un liquido puro**.

Se, come misura di protezione, la **concentrazione dei vapori viene mantenuta a un livello al di sopra del limite superiore d'esplosione**<sup>26</sup> all'interno di un'apparecchiatura, ciò implica il monitoraggio di tale misura, in quanto durante l'avviamento e l'arresto dell'impianto si attraversa il **campo di esplosione**. Il monitoraggio, effettuato mediante impianti di rilevazione gas o regolatori di flusso, deve essere accompagnato da altri dispositivi di allarme, di protezione o da funzioni di emergenza automatiche.

Il calcolo della concentrazione in base alla pressione di vapore (ad es. negli impianti di distillazione) non è affidabile, in quanto le miscele non sono sempre omogenee. Nei grandi serbatoi la concentrazione può variare in funzione della distanza dalla superficie del liquido e quindi può trovarsi in un punto qualsiasi all'interno del campo di esplosione.

Per le miscele di polveri-aria, i limiti inferiore e superiore di esplosione sono raramente di utilità pratica, in quanto è abbastanza raro che si formino miscele omogenee. Per evitare la formazione di nubi di polveri si può bagnare la sostanza con liquidi non infiammabili.

## 2.3 Inertizzazione

Con inertizzazione si intende l'aggiunta di sostanze inerti<sup>27</sup> allo scopo di evitare la formazione di un'atmosfera esplosiva, ad es. sostituendo in parte l'ossigeno con gas inerti in uno spazio limitato. L'inertizzazione con gas

<sup>25</sup> Il **punto di infiammabilità** è la temperatura più bassa alla quale un liquido infiammabile emette vapori in quantità tale che, miscelati con l'aria, possono incendiarsi in presenza di una fonte di innesco (per conoscere i punti di infiammabilità potete consultare la guida Suva «Sicherheitstechnische Kenngrößen von Flüssigkeiten und Gasen», codice 1469.d/f, disponibile solo in tedesco e francese).

<sup>26</sup> I **limiti di esplosione** contraddistinguono l'intervallo di esplosività. Il limite inferiore di esplosione (LIE) e il limite superiore di esplosione (LSE) indicano rispettivamente il limite inferiore e superiore di concentrazione di una sostanza infiammabile presente sotto forma di gas, vapori, nebbia e/o polveri a contatto con l'aria, nella quale dopo l'innesco una fiamma indipendente dalla fonte di ignizione non può più propagarsi autonomamente.

<sup>27</sup> Le **sostanze inerti** non prendono parte alle reazioni chimiche dell'esplosione.

inerti si basa sul principio della riduzione del tenore di ossigeno nell'atmosfera in modo che la miscela combustibile-aria-gas inerti non sia più potenzialmente esplosiva.

La concentrazione di ossigeno massima consentita si ricava dalla concentrazione limite di ossigeno<sup>28</sup> una volta dedotto un margine di sicurezza. La maggior parte delle miscele combustibile-aria non può essere accesa se il tenore volumetrico di ossigeno è inferiore a 8 % (a 4 % vol. per le miscele di idrogeno-aria e di monossido di carbonio-aria). Per l'inertizzazione si utilizzano solitamente azoto o biossido di carbonio.

L'allontanamento dell'ossigeno avviene in due fasi:

- 1 ricambio dell'atmosfera del recipiente o dell'impianto prima di iniziare a lavorare aspirando prima l'aria e sostituendola con l'azoto;
- 2 mantenimento del basso tenore di ossigeno all'interno del recipiente durante lo svolgimento del lavoro, compensando la perdita di gas inerte.

L'efficacia dell'**inertizzazione** nelle installazioni deve essere **monitorata** con un rilevatore di ossigeno, a meno che non sia garantita dalle condizioni del processo.

I metodi e gli strumenti per impedire la formazione di una miscela esplosiva negli impianti chimici di produzione sono descritti nella relazione tecnica del CEN «Leitsätze für die Inertisierung zum Explosionsschutz (CEN/TR 15281:2006)»<sup>29</sup>.

## 2.4 Sistemi confinati

Gli impianti per il trattamento di sostanze infiammabili che sono stati concepiti come sistemi confinati presentano il **vantaggio di non consentire la fuoriuscita di gas e vapori, nonché il deposito di polveri infiammabili al loro esterno.**

Per impedire la fuoriuscita di sostanze possono essere adottate le seguenti misure:

- riempimento e svuotamento di recipienti attraverso condotte
- recupero dei vapori
- condotta di compensazione delle pressioni che sbocca in un punto non pericoloso all'aperto
- immissione e scarico delle sostanze mediante chiuse
- condotte saldate o brasate con brasatura forte

- condotte con giunti a pressare, se sono state sottoposte a una prova di tenuta con sovrappressione
- apparecchi a tenuta tecnica duratura.

Per ridurre le perdite ed impedire la propagazione di sostanze infiammabili bisogna adottare le seguenti misure:

- ridurre al minimo il numero e le dimensioni dei giunti di collegamento smontabili;
- garantire l'integrità delle tubature, ad es. **proteggendole contro gli agenti meccanici e termici** o scegliendo una corretta ubicazione;
- ridurre al minimo l'uso di tubi flessibili.

Per giunti tecnicamente e permanentemente ermetici si intendono ad es. le flange con incameratura (maschio e femmina), le flange con gradino e scanalatura, le flange con lembi da saldare. I giunti tecnicamente e permanentemente ermetici devono essere riportati nel documento sulla protezione contro le esplosioni (cfr. punto 6.1) se non vengono definite delle zone attorno ad essi (cfr. punto 3.2).

Prima della messa in funzione, dopo una lunga interruzione, in seguito a riparazioni o interventi di manutenzione bisogna sempre verificare la tenuta dell'impianto.

Se, in caso di funzionamento aperto, gli impianti concepiti come sistemi confinati possono rappresentare un pericolo, bisogna fare in modo che possano essere azionati solo in modalità chiusa, ad es. con un dispositivo di blocco.

## 2.5 Misure di ventilazione

**Applicando delle misure di ventilazione è possibile limitare l'atmosfera esplosiva nelle immediate vicinanze di impianti, installazioni e simili e quindi circoscrivere la zona a rischio di esplosione.**

Per poter progettare un impianto di ventilazione efficiente occorre tenere conto in primo luogo della potenza massima e della frequenza della fonte, nonché delle proprietà di gas, liquidi oppure polveri infiammabili.

<sup>28</sup> La **concentrazione limite di ossigeno** è la concentrazione massima di ossigeno in una miscela composta di una sostanza infiammabile con aria e gas inerte, nella quale non si verifica un'esplosione in condizioni di prova determinate.

<sup>29</sup> Questo documento può essere richiesto all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

La ventilazione può essere di due tipi:

- naturale
- artificiale (ventilazione del locale oppure aspirazione alla fonte).

Un **impianto di ventilazione artificiale** si rivela indispensabile:

- in caso di lavorazione e manipolazione di sostanze infiammabili suscettibili di formare un'atmosfera esplosiva in un **sistema aperto**;
- in caso di stoccaggio di liquidi infiammabili con punto di infiammabilità inferiore a 30 °C e di gas infiammabili più pesanti dell'aria nel **sottosuolo**.

**La ventilazione artificiale è indispensabile per garantire un flusso d'aria maggiore e continuo e una maggiore precisione nel convogliamento dell'aria** rispetto alla ventilazione naturale. Alcuni esempi di calcolo delle prestazioni di un impianto di ventilazione sono contenuti nell'allegato B della norma EN 60079-10<sup>30</sup> (Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche).

Solitamente è preferibile l'aspirazione alla fonte rispetto alla ventilazione artificiale del locale perché più efficiente e meno costosa. In presenza di polveri, le misure di ventilazione offrono una sufficiente protezione se l'aspirazione avviene alla fonte e se si impediscono pericolosi accumuli di polvere. Quando si effettua l'aspirazione bisogna considerare che la velocità dell'aria subisce un brusco calo all'esterno della bocchetta di aspirazione. Ad una distanza pari al diametro della bocchetta, la velocità dell'aria non è che una piccola percentuale di quella all'interno del tubo di aspirazione.

Le misure di ventilazione adottate per tutelare la salute dei lavoratori spesso soddisfano anche le condizioni necessarie alla prevenzione delle esplosioni.

I vapori dei liquidi infiammabili e i gas più pesanti dell'aria devono essere aspirati dal punto di fuoriuscita e/o a livello del pavimento. I gas più leggeri dell'aria (ad es. idrogeno e metano) devono essere evacuati dal locale mediante bocchette di scarico poste a livello del soffitto.

Con la semplice forza di gravità non è possibile separare una miscela nelle sue componenti leggere e pesanti. I vapori e i gas pesanti tendono a scendere e a diffondersi sul terreno. Possono propagarsi ed accendersi anche a notevole distanza.

L'aspirazione con un ventilatore di estrazione è preferibile rispetto all'immissione d'aria. Infatti, solo in questo modo è possibile evacuare senza pericolo l'aria viziata.



Il corretto dimensionamento dell'impianto di ventilazione (ossia bilanciando i flussi d'aria immessa ed aspirata) deve impedire che un'eventuale atmosfera esplosiva possa estendersi ai settori limitrofi non esposti al rischio di esplosione, ad es. mediante una leggera depressione.

Soprattutto quando i locali sono ventilati naturalmente, bisogna far sì che in ogni ambiente la ventilazione avvenga trasversalmente, ossia mediante aperture ubicate su due fronti contrapposti.

L'aria aspirata deve essere evacuata senza correre alcun rischio; se viene immessa in un impianto di combustione, occorre adottare particolari misure per evitare il pericolo di innesco, ad es. mediante dispositivi di isolamento (cfr. punto 4.4). Se l'aria espulsa è inquinata, bisogna osservare le disposizioni contenute nell'«Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico»<sup>31</sup>.

Se l'aria viene aspirata da una zona a rischio di esplosione per mezzo di ventilatori, bisogna adottare particolari misure di protezione contro il pericolo di innesco in base alle zone in cui si trovano i ventilatori (cfr. punto 3.2).

## 2.6 Monitoraggio delle concentrazioni

**Con il monitoraggio delle concentrazioni nelle immediate vicinanze di installazioni e impianti è possibile restringere la zona a rischio di esplosione, a condizione che i rilevatori di gas attivino automaticamente altri strumenti di protezione.**

Un rilevatore di gas deve soddisfare determinate condizioni:

- è indispensabile sapere quale rischio presenta la parte dell'impianto da monitorare, in modo da scegliere il rilevatore più idoneo alla situazione;
- **il rilevatore di gas deve attivare automaticamente ulteriori dispositivi di protezione, ad es. disattivazione delle fonti di innesco, ventilazione d'emergenza, arresto automatico dell'impianto e simili;**
- in caso di guasto o di mancato funzionamento dell'impianto di rilevazione gas, al raggiungimento della soglia di allarme (ad es. 10 % del limite inferiore d'esplosione LIE) devono attivarsi automaticamente dei dispositivi complementari di protezione previsti;

<sup>30</sup> La norma IEC/EN 60079-10 è disponibile presso l'IEC ([www.iec.ch](http://www.iec.ch)) oppure presso Electrosuisse (SEV), Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf.

<sup>31</sup> L'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) del 16 dicembre 1985 (RS 814.318.142.1) può essere ordinata al seguente indirizzo: UFCL, Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna.

- il tempo di risposta del sistema deve essere tale da impedire un'accensione dell'atmosfera esplosiva;
- la concentrazione alla quale deve scattare l'impianto di rilevazione gas deve essere impostata ad un livello sufficientemente basso. Negli ambienti in cui sostano le persone, una soglia di allarme elevata non deve costituire un pericolo per la loro salute;
- negli ambienti in cui si può formare un'atmosfera esplosiva deve essere installato un numero sufficiente di sensori;
- l'impianto di rilevazione gas deve essere sottoposto periodicamente a manutenzione da parte di personale specializzato; inoltre, bisogna verificare se l'impianto reagisce alla soglia di allarme prevista e se i dispositivi automatici di emergenza funzionano correttamente;
- i dispositivi complementari di protezione devono poter essere azionati manualmente in qualsiasi momento.

Inoltre, bisogna osservare le disposizioni contenute nella Direttiva di protezione antincendio «Gasmeldeanlagen»<sup>32</sup> dell'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio.

## 2.7 Evitare i depositi di polveri

Per **impedire** che il **sollevamento di depositi di polveri** possa formare un'atmosfera esplosiva, le attrezzature di lavoro e l'ambiente stesso devono essere progettati in modo tale da evitare il più possibile l'accumulo di polveri infiammabili. A tale scopo occorre osservare i seguenti punti:

- rivestimento di elementi costruttivi;
- inclinazione delle superfici su cui si formano strati di polveri;
- impiego di superfici lisce che riducono l'adesione della polvere alla superficie e facilitano la pulizia;
- i sistemi di trasporto e i separatori di polveri si ispirano ai principi di dinamica dei fluidi con particolare attenzione per la distribuzione delle condotte, la velocità di flusso e la rugosità della superficie.

<sup>32</sup> La Direttiva per la protezione antincendio «Gasmeldeanlagen» può essere ordinata presso l'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA), Bundesgasse 20, Casella postale 4081, 3001 Berna.

## 3 Misure volte ad impedire l'innesco di un'atmosfera esplosiva pericolosa

In linea generale, è impossibile impedire del tutto la formazione di un'atmosfera esplosiva. Per questo motivo bisogna adottare una serie di **misure volte ad impedire l'innesco di un'atmosfera esplosiva pericolosa**. Per poter valutare la portata di tali misure bisogna considerare la probabilità che si formi un'atmosfera esplosiva.

### 3.1 Aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

#### Art. 7 ATEX 137

- (1) Il datore di lavoro ripartisce in zone le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.
- (2) Il datore di lavoro assicura che per le aree siano applicate le misure di protezione tecniche e organizzative.
- (3) Se necessario, le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in quantità tali da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori sono indicate da segnali nei punti di accesso<sup>33</sup>.

### 3.2 Zone

La suddivisione dei luoghi di lavoro in zone è uno strumento di protezione contro le esplosioni. In virtù di tale classificazione è più facile capire in quali ambienti di lavoro bisogna evitare la presenza di fonti di innesco efficaci e qual è la probabilità che si formi una miscela esplosiva in caso di estrazione, produzione, lavorazione, stoccaggio, travaso e trasporto di gas, liquidi o polveri infiammabili.

<sup>33</sup> Nelle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive deve essere apposto un segnale di pericolo con la dicitura «EX» (ad es. codice Suva 1729/90).

Un'atmosfera esplosiva può formarsi nelle seguenti condizioni:

- in presenza di gas infiammabili
- in presenza di liquidi infiammabili
  - con punto di infiammabilità inferiore a 30°C
  - riscaldati oltre il loro punto di infiammabilità
  - nebulizzati
- in presenza di polveri infiammabili con granulometria inferiore a 0,5 mm.

Le aree a rischio di esplosione sono ripartite in zone in base alla

- **frequenza** e
- alla **durata**

della presenza di atmosfere esplosive nel seguente modo:

### ■ zone per gas, vapori e nebbie infiammabili

#### ALLEGATO I/2 ATEX 137

##### Zona 0

Area in cui è presente in permanenza o **per lunghi periodi** o spesso un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

##### Zona 1

Area in cui **occasionalmente** durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

##### Zona 2

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia e, qualora si verifichi, sia unicamente **di breve durata**.

### ■ zone per polveri infiammabili

#### ALLEGATO I/2 ATEX 137

##### Zona 20

Area in cui è presente in permanenza o per **lunghi periodi** o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

##### Zona 21

Area in cui **occasionalmente** durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

##### Zona 22

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile e, qualora si verifichi, sia unicamente **di breve durata**.

## Note

1. Strati, depositi e accumuli di polveri infiammabili devono essere considerati come qualsiasi altra fonte che possa formare un'atmosfera esplosiva.
2. Per normali attività si intende la situazione in cui gli impianti sono utilizzati entro i parametri progettuali.
3. Nelle zone 2 e 22 la formazione di un'atmosfera esplosiva è **poco probabile**. Tuttavia, può manifestarsi:
  - in **condizioni anormali** (ad es. possibili guasti tecnici o errori umani) oppure
  - **raramente in condizioni normali di lavoro** (ossia qualche volta in un anno) e solo **brevemente**, ossia con una durata inferiore a due ore.

## Osservazioni generali in merito alla classificazione in zone.

### Zona 0

L'interno di serbatoi, impianti, apparecchiature e tubi viene solitamente classificato come zona 0.

**Per essere tale la zona 0 deve soddisfare i requisiti ad essa specifici.**

### Zona 1

Si è normalmente in presenza della zona 1:

- nelle immediate vicinanze della zona 0
- nelle immediate vicinanze delle aperture di alimentazione
- nelle immediate vicinanze dei dispositivi di riempimento e svuotamento
- nelle immediate vicinanze di premistoppa con scarsa tenuta (ad es. su pompe e valvole)
- nelle immediate vicinanze di apparecchi molto fragili.

La zona 1 può essere applicata alle aziende chimiche e farmaceutiche:

- nelle apparecchiature e negli impianti inertizzati (secondo le regole di buona tecnica, cfr. punto 2.3)
- nelle tubazioni e nelle condutture riempite completamente di liquidi durante le normali attività.

## Zona 2

Si è normalmente in presenza della zona 2:

- nelle immediate vicinanze delle zone 0 o 1
- nelle immediate vicinanze delle valvole di sicurezza
- nei depositi di liquidi e gas infiammabili contenuti in recipienti chiusi.

La zona 2 può essere applicata nei reparti di fabbricazione delle industrie chimiche e farmaceutiche, una volta soddisfatte le seguenti condizioni:

- gli impianti devono essere sorvegliati in modo affidabile;
- deve essere presente un impianto di ventilazione per far fronte ad anomalie prevedibili;
- si lavora in apparecchiature chiuse.

## Zona 20

In linea generale, la zona 20 riguarda l'interno di recipienti, tubature, apparecchiature ecc. L'avverbio «spesso» è inteso nel senso di «prevalente dal punto di vista temporale».

## Zona 21

La zona 21 comprende, tra le altre cose, i seguenti luoghi:

- l'interno di apparecchiature e impianti inertizzati (secondo le regole di buona tecnica, cfr. punto 2.3);
- i luoghi nelle immediate vicinanze di stazioni di carico e scarico di polveri;
- i luoghi in cui possono formarsi dei depositi di polvere e una concentrazione esplosiva di polveri infiammabili in miscela con l'aria durante le normali attività.

## Zona 22

La zona 22 può comprendere vari luoghi, ad es. le immediate vicinanze di apparecchi contenenti polveri che potrebbero fuoriuscire a causa di una scarsa tenuta e quindi formare dei cumuli in quantità pericolose.

Con la suddivisione in zone si stabilisce il grado di probabilità con cui si può formare un'atmosfera esplosiva. Successivamente, occorre valutare l'estensione della zona in cui è probabile la formazione di tale atmosfera. Per far questo, bisogna considerare innanzitutto la fonte di pericolo, ossia il luogo in cui l'atmosfera esplosiva può manifestarsi.

## Estensione della zona a rischio di esplosione

Al momento di determinare l'estensione della zona a rischio di esplosione (= distanza dalla probabile fonte di pericolo) bisogna osservare quanto segue:

- **quantità e comportamento** di gas, vapori, nebbia e polveri. Per determinare l'estensione della zona a rischio di esplosione sono importanti i seguenti fattori:
  - quantità della sostanza fuoriuscita;
  - la **forza della sorgente**, ad es. il volume movimentato per unità di tempo durante il riempimento di un recipiente;
  - le dimensioni della **superficie** data o prevedibile dalla quale evapora un liquido facilmente infiammabile;
  - la propagazione di gas e vapori, in particolar modo la loro **densità**; tutti i vapori e i gas sono più pesanti dell'aria e tendono a diffondersi a livello del suolo (fanno eccezione acetilene, ammoniacca, acido cianidrico, etilene, ossido di carbonio, metano e idrogeno).

Il limite inferiore di quantità considerata pericolosa di un'atmosfera esplosiva è fissato a 10 litri.

## ■ Misure volte a limitare la diffusione di atmosfere esplosive

### Misure relative alle apparecchiature e alla costruzione

In linea generale, l'inserimento di strutture fisse, ad es. pareti, muri di protezione pieni o vasche di ritenzione, serve a circoscrivere la zona a rischio di esplosione.

Le aree non a rischio di esplosione, ad es. anticamere e vani scala, devono essere separate dalle aree adiacenti che, invece, sono esposte a tale rischio. La separazione deve avvenire, ad esempio, tramite:

- chiusure
- porte a chiusura automatica
- serrande tagliafuoco.

I locali in cui sono presenti apparecchiature elettriche, di analisi e di controllo (ossia, negli ambienti in cui per motivi di lavoro si formano frequentemente fonti di innesco), i cui accessi danno su una zona 1, devono essere pressurizzati. La differenza di pressione deve essere monitorata costantemente e collegata ad un impianto di allarme. Lo scopo è evitare

che l'atmosfera esplosiva possa invadere i locali in cui sono presenti apparecchiature elettriche e di analisi (cfr. norma IEC 60079-13).

Il confine tra una zona a rischio di esplosione e un'altra non a rischio è determinato spesso dal sistema di ventilazione.

#### ■ **Ulteriori fattori da considerare:**

- temperatura e pressione della sostanza infiammabile e dell'ambiente circostante
- convezione termica e diffusione
- organizzazione aziendale.

Gli esempi di suddivisione delle aree a rischio di esplosione in zone sono riportati nell'allegato.

**In tutte le zone bisogna escludere la presenza di qualsiasi fonte di innesco efficace; in caso contrario, bisogna adottare misure di protezione volte ad escludere il rischio di innesco.**

### **3.3 Evitare le fonti d'innesco**

Nelle zone a rischio di esplosione vanno innanzi tutto **evitate e allontanate le fonti d'innesco**. Se ciò non è possibile, è necessario adottare delle misure che le rendano inefficaci o che riducano la probabilità che si attivino.

#### **Categorie di apparecchi**

Salvo diversamente indicato nel documento sulla protezione contro le esplosioni (cfr. punto 6.1) sulla base di una stima del rischio, in tutti i luoghi in cui possono essere presenti atmosfere esplosive vanno impiegati apparecchi e sistemi di protezione conformi ai gruppi di apparecchi<sup>34</sup> e alle categorie di apparecchi indicati nell'OASAE<sup>35</sup>.

Le categorie del gruppo di apparecchi II sono definite come segue (cfr. tabella 1).

- La **categoria 1** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un **livello di protezione molto elevato**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui sono presenti sempre, spesso o per lunghi periodi atmosfere esplosive dovute



a miscele di aria e gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri (zona 0 e zona 20).

Gli apparecchi di questa categoria devono assicurare il livello di protezione richiesto anche **in caso di guasto eccezionale** dell'apparecchio e sono caratterizzati da mezzi di protezione tali che

- in caso di guasto di uno dei mezzi di protezione, almeno un **secondo mezzo indipendente** assicuri il livello di sicurezza richiesto, oppure
- al verificarsi di due guasti indipendenti l'uno dall'altro, sia garantito il livello di sicurezza richiesto.

- La **categoria 2** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un **livello di protezione elevato**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui vi è probabilità che si manifestino atmosfere esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri (zona 1 e zona 21).

I mezzi di protezione relativi agli apparecchi di questa categoria garantiscono il livello di protezione richiesto anche in presenza di anomalie ricorrenti o **difetti di funzionamento degli apparecchi di cui occorre abitualmente tener conto**.

- La **categoria 3** comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un **livello di protezione normale**.

Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui vi sono scarse probabilità che si manifestino, e comunque solo per breve tempo, atmosfere esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri (zona 2 e zona 22).

---

<sup>34</sup> Il **gruppo di apparecchi I** comprende gli apparecchi destinati ai lavori in sotterraneo nelle miniere e nei loro impianti di superficie che potrebbero essere esposti al rischio di sprigionamento di grisù e/o di polveri combustibili. Il **gruppo di apparecchi II** comprende gli apparecchi destinati ad essere utilizzati in altri siti che potrebbero essere messi in pericolo da atmosfere esplosive.

<sup>35</sup> OASAE (94/9/CE): Ordinanza del 2 marzo 1998 sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (RS 734.6), per ordinazioni: Ufficio federale delle costruzioni e della logistica (UFCL), Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna

Categoria apparecchi	Utilizzo nelle zone		Livello di protezione richiesto	Garanzia di sicurezza
	gas vapori nebbie	polveri		
Categoria 1	zona 0 zona 1 zona 2	zona 20 zona 21 zona 22	molto elevato	anche in caso di guasti eccezionali
Categoria 2	zona 1 zona 2	zona 21 zona 22	elevato	in caso di guasti prevedibili
Categoria 3	zona 2	zona 22	normale	a funzionamento normale

Tabella 1: apparecchi e sistemi di protezione autorizzati del gruppo di apparecchi II.

**Gruppo di apparecchi I: gli apparecchi delle categorie M1 e M2** sono destinati ai lavori nelle miniere (in sotterraneo) e nei loro impianti di superficie, dove esiste pericolo di esplosione di grisou o di polveri infiammabili.

Nota:

Un attestato di esame del tipo è necessario per:

- apparecchi elettrici delle categorie 1 e 2,
- apparecchi non elettrici della categoria 1.

In modo particolare, nelle differenti zone vanno usate le seguenti categorie di apparecchi che possono essere impiegate anche in presenza di gas, vapori, nebbie (G) o polveri (D):

- nella zona 0: categoria di apparecchi 1G
- nella zona 1: categoria di apparecchi 2G o 1G
- nella zona 2: categoria di apparecchi 3G, 2G o 1G
- nella zona 20: categoria di apparecchi 1D
- nella zona 21: categoria di apparecchi 2D o 1D
- nella zona 22: categoria di apparecchi 3D, 2D o 1D.

Se si utilizzano apparecchi o sistemi di protezione al di fuori delle **condizioni atmosferiche** (temperatura da -20 a +60°C; pressione da 0,8 a 1,1 bar, secondo la Guida alla direttiva ATEX 95) e se non si dispone di un'autorizzazione del fabbricante, prima della messa in esercizio l'utente deve effettuare un'analisi del rischio.

## Fonti d'innescò e misure di protezione

Tra le numerose fonti d'innescò, le seguenti sono per esperienza rilevanti:

- **fiamme**
- **superfici calde**
- **apparecchiature elettriche**
- **elettricit  statica**
- **scintille di origine meccanica**
- **fulmini**
- **reazioni chimiche**

Gli apparecchi non elettrici devono osservare le norme europee vigenti<sup>36</sup> «Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive », da EN 13463-1 a EN 13463-8 (cfr. punto 7).

### Fiamme

Anche le fiamme di piccolissima dimensione e le perle di saldatura<sup>37</sup> che si formano durante la saldatura e il taglio sono considerate tra le fonti di innescò pi  efficaci.

Tali fonti di innescò sono vietate nelle zone 0 e 20; nelle zone 1, 2, 21 o 22 sono permesse solo se sono state adottate opportune misure tecniche e organizzative (ad es. separazione di particelle incandescenti e sistemi con fiamme chiuse). Nei lavori che producono scintille bisogna fare particolare attenzione alle scintille (a seconda dell'altezza dei posti di lavoro e della pressione dell'ossigeno nel cannello da taglio).

Le fiamme possono essere causate anche da braci.

### Braci

Le braci possono formarsi in depositi di polvere a causa di perle di saldatura, scintille durante la lavorazione meccanica o superfici calde.

Nelle aree in cui pu  accumularsi la polvere devono essere adottate misure volte ad evitare la formazione di braci (cfr. punto 2.7), per esempio:

<sup>36</sup> Le norme CEN possono essere richieste all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch). Bisogna sempre tener conto dell'ultima versione delle norme europee.

<sup>37</sup> Le **perle di saldatura** sono paragonabili a scintille con superficie molto grande.

- rimuovendo i depositi di polvere prima di iniziare lavori che producono scintille;
- umidificando le superfici;
- utilizzando rilevatori di scintille e impianti di spegnimento.

## Superfici calde

Oltre a superfici calde facilmente individuabili come radiatori, essiccatoi e serpentine di riscaldamento, anche i processi meccanici (per es. freni su mezzi per il trasporto interno e centrifughe, parti calde dovute a lubrificazione insufficiente) e la lavorazione con asportazione di truciolo possono riscaldare le superfici in modo pericoloso.

Nelle zone 1 e 2 la temperatura delle superfici non deve essere superiore alla temperatura di accensione<sup>38</sup> del materiale in questione. Nella zona 0 la temperatura delle superfici deve essere inferiore del 20 % rispetto alla temperatura di accensione; se, ad esempio, quest'ultima è di 200°C, la temperatura massima della superficie deve essere di 160°C. Una misura appropriata consiste, ad esempio, nel ricorrere ad un dispositivo che limiti la temperatura della superficie e spenga il riscaldamento prima che venga raggiunta la temperatura di accensione.

Per semplicità (in modo particolare per il controllo di apparecchiature elettriche) le temperature di accensione per gas e vapori vengono suddivise in classi di temperatura secondo la seguente tabella:

Temperatura di accensione di gas e vapori (°C)	Temperatura massima di superficie (valore limite della temperatura)	Classe di temperatura
oltre 450	450	T 1
300–450	300	T 2
200–300	200	T 3
135–200	135	T 4
100–135	100	T 5
85–100	85	T 6

Tabella 2: classi di temperatura

La classe di temperatura va indicata in caso di ripartizione in zone che concernono gas o liquidi infiammabili delle classi di temperatura T 4, T 5 o T 6.

Nelle zone 20, 21 e 22 le temperature di tutte le superfici che potrebbero entrare in contatto con nubi di polvere non devono superare i due terzi della

temperatura minima di accensione della relativa nube di polvere<sup>39</sup>. Inoltre, le temperature di superfici sulle quali si può depositare polvere devono essere inferiori di almeno 75°C rispetto alla temperatura minima di accensione dello strato di polvere<sup>40</sup>.

I depositi di polvere hanno un effetto isolante e impediscono la dissipazione del calore nell'ambiente. Più lo strato di polvere è spesso, minore è la dispersione di calore. Questo può portare ad un ristagno di calore e di conseguenza ad un ulteriore aumento della temperatura. Lo strato di polvere può addirittura prendere fuoco. Le apparecchiature elettriche che possono essere azionate in modo sicuro in atmosfere esplosive di aria e gas non sono necessariamente adatte ad essere utilizzate in zone a rischio di esplosione di polveri.

## Apparecchiature elettriche

Nelle apparecchiature elettriche le fonti d'innesco possono essere scintille elettriche, superfici calde, archi elettrici e correnti di fuga. La bassa tensione (ad es. inferiore a 50 V) offre solo protezione per le persone, ma non rappresenta in alcun caso una protezione dalle esplosioni.

Le apparecchiature elettriche devono essere pianificate, scelte, installate ed essere sottoposte a manutenzione conformemente alla norma EN IEC 60079-14 «Impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di gas» e alla norma EN IEC 60079-17 «Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas» (cfr. punto 7).

Nelle zone a rischio di esplosione possono essere impiegate apparecchiature elettriche protette e contrassegnate secondo le norme con i seguenti metodi di protezione<sup>42</sup>:

---

<sup>38</sup> La **temperatura di accensione** (temperatura di autoaccensione di un gas o di un liquido infiammabile) è la temperatura più bassa rilevata secondo una procedura di prova standard, alla quale una miscela di vapore e aria o di gas e aria prende fuoco (cfr. codice Suva 1469.d).

<sup>39</sup> La **temperatura minima di accensione di una nube di polvere** è la temperatura più bassa (rilevata in condizioni di prova standard) di una superficie calda alla quale s'incendia la miscela più infiammabile di polvere e aria.

<sup>40</sup> La **temperatura minima di accensione di uno strato di polvere** è la temperatura più bassa (rilevata in condizioni di prova standard) di una superficie calda alla quale s'incendia uno strato di polvere.

<sup>41</sup> EPL = Equipment Protection Level (livello di protezione dell'apparecchio) secondo la norma EN IEC 60079-0.

<sup>42</sup> Il **metodo di protezione** è una misura particolare adottata per le apparecchiature al fine di evitare l'innesco di un'atmosfera esplosiva circostante.

### ■ EPL<sup>41</sup> Ga41 oppure 1G per la zona 0

sicurezza intrinseca «ia»<sup>43</sup>, incapsulamento «ma» e determinate combinazioni di metodi di protezione ognuno dei quali rispetta EPL Gb secondo la norma EN IEC 60079-26.

### ■ EPL Gb oppure 2G per la zona 1

in più: immersione in olio «o», immersione sotto sabbia «q», custodia a prova di esplosione «d»<sup>43</sup>, sicurezza intrinseca «ib»<sup>43</sup>, sicurezza aumentata «e», incapsulamento «mb» e sovrappressione interna «p», «px» e «py».

### ■ EPL Gc oppure 3G per la zona 2

in più: apparecchiature che non sprigionano scintille «n» (nA, nC<sup>43</sup>, nR e nL<sup>43</sup>); sicurezza intrinseca «ic»<sup>43</sup>, incapsulamento «mc» e sovrappressione interna «pz».

### ■ EPL Da oppure 1D per la zona 20<sup>44</sup>

sicurezza intrinseca «iaD», incapsulamento «maD», protezione mediante involucro «tD» o IP 6X (grado di protezione degli involucri<sup>45</sup>) con limitazione della temperatura.

### ■ EPL Db oppure 2D per la zona 21<sup>44</sup>

in più: sicurezza intrinseca «ibD», incapsulamento «mbD», protezione a sovrappressione interna «pD» e protezione mediante involucro «tD» ossia IP 6X (ad es. B. IP 65).

### ■ EPL Dc oppure 3D per la zona 22<sup>44</sup>

in più: protezione mediante involucro «tD» ossia IP 5X (ad es. IP 54), se la polvere non è conduttrice.

Edifici e impianti con zone a rischio di esplosione devono essere collegati ad un interruttore differenziale FI. Negli impianti chimici può essere necessario evitare interruttori differenziali FI affinché l'impianto sia sicuro o possa essere reso sicuro attraverso misure adeguate in caso di arresto involontario o di guasti.

## Electricità statica

I **processi di separazione** portano alla formazione di elettricità statica. Le scariche (scariche disruptive, effetti corona, effluvi, scariche a pennacchio e scariche da cono di accumulo di materiale) possono generarsi, ad esempio, nei seguenti casi:

- travaso, trasporto, mescolamento, nebulizzazione per es. di idrocarburi alifatici e aromatici, di etere;

- passaggio con soles isolanti su un pavimento non conduttore, ad esempio rivestito di materiale sintetico;
- travaso, spostamento e scivolamento di polveri;
- flusso di sostanze in sospensione o di gas contaminati da particelle solide o goccioline;
- srotolamento di fogli di materie sintetiche o carta.

Nelle zone a rischio di esplosione vanno adottate, per esempio, le seguenti misure di protezione:

- evitare materiali e oggetti a bassa conducibilità elettrica;
- **unire e collegare a terra tutte le parti conducibili;**
- utilizzare contenitori in metallo durante il travaso di liquidi facilmente infiammabili (sono ammessi contenitori di plastica scarsamente conduttibili solo se il contenuto non supera i 5 l);
- migliorare la conducibilità elettrica dei liquidi con l'aggiunta di additivi speciali affinché la resistenza specifica sia inferiore a  $10^8 \Omega \cdot m$ ;
- mantenere la velocità di flusso al di sotto di 1 m/s;
- nelle zone 1 e 21 utilizzare pavimenti conduttivi (resistenza di dispersione inferiore a  $10^8 \Omega$ ) e indossare calzature con resistenza di dispersione inferiore a  $10^8 \Omega$ , per es. durante il travaso di liquidi facilmente infiammabili. Solitamente, nelle zone 0 e 20 non lavorano persone.

Se l'elettricità statica non può essere evitata sufficientemente, vanno adottate ulteriori misure per evitare o limitare lo sviluppo di atmosfere esplosive pericolose (per es. inertizzazione) oppure bisogna ricorrere a misure di tipo costruttivo.

<sup>43</sup> Nell'uso di apparecchiature con metodi di protezione «i» e «d» (così come «n» o «o» per certi apparecchi), anche i gruppi di esplosione IIA, IIB e IIC devono corrispondere ai relativi gas e vapori infiammabili.

<sup>44</sup> Vanno applicate le norme IEC e CENELEC sulle «costruzioni elettriche destinate in ambienti con presenza di polvere combustibile». Fa testo l'ultima versione della relativa norma europea.

<sup>45</sup> Il **grado di protezione** degli involucri (IP) è una classificazione numerica degli involucri delle apparecchiature. Questa classificazione viene effettuata conformemente alla norma EN 60529:

- protezione contro il contatto con parti mobili all'interno dell'involucro
- protezione dell'apparecchiatura contro l'ingresso di corpi solidi estranei
- protezione dell'apparecchiatura contro l'ingresso dannoso di liquidi o polveri

Codice IP ai sensi della norma EN 60529 «Gradi di protezione degli involucri», per le ordinazioni rivolgersi all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur ([www.snv.ch](http://www.snv.ch))

Ulteriori informazioni, metodi, basi e regole per la sicurezza in azienda sono contenuti in «Elettricità statica – Pericoli d’innescio e misure di protezione<sup>46</sup>», opuscolo n. 2017 dell’AISS e nella relazione CENELEC TR 50404:2003 «Static Electricity».

## **Scintille di origine meccanica**

Si tratta di scintille che possono generarsi durante i seguenti processi:

- attrito
- urto
- abrasione, ad es. levigatura.

Alcune parti, che hanno una temperatura elevata a causa dell’energia utilizzata durante il processo di separazione, possono essere separate dai materiali solidi. Se le particelle (scintille) sono composte da sostanze ossidabili, per es. ferro o acciaio, possono subire un processo di ossidazione e raggiungere di conseguenza temperature ancora più elevate.

Nelle zone 0 e 20 non devono prodursi scintille dovute a attrito, urto e abrasione.

Nelle zone 1 e 2 le scintille sono ammesse solo se sono state adottate particolari misure tecniche o organizzative:

- le scintille per attrito o urto possono essere evitate efficacemente con combinazioni adeguate di materiali (per es. metalli non ferrosi o leggeri, acciaio inossidabile);
- le scintille per abrasione possono essere evitate, per esempio, raffreddando ad acqua il punto di abrasione.

## **Utensili da impiegare nelle zone**

- Nelle zone 0 e 20 non vanno impiegati utensili che possono produrre scintille;
- gli utensili d’acciaio manuali che durante l’uso possono provocare un’unica scintilla (ad es. chiave, cacciavite) possono essere impiegati nelle zone 1, 2, 21 e 22;
- gli utensili che possono provocare una pioggia di scintille possono essere usati solo alle seguenti condizioni:
  - nelle zone 1 e 2, se vi è la certezza che sul posto di lavoro non sono presenti atmosfere esplosive pericolose;



- nelle zone 21 e 22, se il posto di lavoro è schermato, se sono stati rimossi i depositi di polvere o se il posto di lavoro è mantenuto umido al punto tale da impedire il sollevamento di nubi di polvere e la formazione di braci.

## Fulmini

Gli edifici e impianti con zone a rischio di esplosione devono essere protetti conformemente alla «Norma di protezione antincendio»<sup>47</sup> dell'AICAA attraverso adeguate misure di protezione dai fulmini, per es. «gabbia di Faraday», affinché le eventuali sovratensioni possano essere scaricate a terra senza pericolo. Per la realizzazione di impianti parafulmine bisogna attenersi alle disposizioni delle direttive sui «parafulmini»<sup>48</sup> (SN SEV 4022).

## Reazioni chimiche

Le reazioni chimiche che generano calore (**reazioni esotermiche**) possono causare il riscaldamento dei materiali che diventano così fonti di innesco. Questo autoriscaldamento è possibile se la velocità di generazione è superiore alla dissipazione del calore verso l'esterno. Se la dissipazione del calore è ostacolata o se la temperatura è aumentata (per es. nello stoccaggio), la velocità di reazione può aumentare al punto tale da raggiungere le condizioni necessarie per l'accensione. Accanto ad altri parametri, sono determinanti il rapporto volume/superficie del sistema di reazione, la temperatura dell'ambiente e il tempo di permanenza. Le alte temperature raggiunte possono sia innescare un'atmosfera esplosiva sia portare alla formazione di braci e/o incendi. Le sostanze infiammabili, che si sono formate durante la reazione (ad es. gas o vapori), possono a loro volta creare un'atmosfera esplosiva con l'aria circostante e aumentare considerevolmente la pericolosità di questi sistemi come fonte d'innesco.

Di conseguenza, le sostanze piroforiche vanno possibilmente evitate in tutte le zone. Se bisogna usarle, vanno prese le necessarie misure di protezione specifiche per ogni singolo caso.

---

<sup>46</sup> Gli opuscoli dell'Associazione Internazionale della Sicurezza Sociale (IVSS/AISS) possono essere ordinati alla Suva, Servizio clienti, casella postale, 6002 Lucerna.

<sup>47</sup> La Norma di protezione antincendio può essere ordinata presso l'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA), Bundesgasse 20, Casella postale 4081, 3001 Berna.

<sup>48</sup> Le direttive sugli impianti parafulmine possono essere ordinate presso Electrosuisse (SEV), Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf.

Sono adatte le seguenti misure:

- stabilizzazione;
- miglioramento della dissipazione del calore, per es. suddividendo le quantità di materiale in piccole unità o adottando tecniche di stoccaggio che prevedono degli spazi intermedi;
- regolazione della temperatura e della pressione;
- limitazione dei tempi di permanenza;
- stoccaggio a temperature ridotte;
- inertizzazione.

## Altre fonti di innesco

La norma europea «Atmosfere esplosive – Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione – Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia»<sup>49</sup> (EN 1127-1, in Svizzera è valida solo la parte normativa) fornisce ampie informazioni e indicazioni sulle misure di protezione adatte ad evitare altre fonti d'innesco efficaci (per es. correnti elettriche vaganti, onde elettromagnetiche, radiazioni ionizzanti, ultrasuoni e compressione adiabatica).

## Fonti d'innesco mobili

Le fonti d'innesco mobili possono essere usate in una zona a rischio di esplosioni solo se, in base ad una analisi dei rischi o all'esperienza, si può supporre che **in quel momento non sarà presente un'atmosfera esplosiva**. Le apparecchiature elettroniche non di tipo antideflagrante possono essere introdotte per breve tempo nella zona 2 se sono protette dal rischio di frantumarsi.

I veicoli per trasporti interni (ad es. carrelli elevatori) ammessi nella zona 2 possono rimanere nella zona 1 solo per breve tempo (per es. durante la consegna delle merci).

Nei trasporti all'interno dell'azienda, veicoli del tipo non antideflagrante possono essere utilizzati per il trasporto di gas infiammabili o liquidi facilmente infiammabili solo se:

- il trasporto avviene all'aperto;
- la capacità dei recipienti dei liquidi facilmente infiammabili è inferiore a 30 litri e la quantità totale per unità di trasporto (ad es. paletta) è inferiore a 100 litri;
- con ulteriori misure si evita in modo certo un danno ai recipienti e lo sversamento dei liquidi facilmente infiammabili.

<sup>49</sup> Le norme CEN possono essere richieste all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur ([www.snv.ch](http://www.snv.ch)).

## 4 Misure di tipo costruttivo

Nell'uso di gas, liquidi e polveri infiammabili, è probabile che le misure di prevenzione delle esplosioni siano tecnicamente irrealizzabili, scarsamente o per nulla efficaci o troppo costose. In questi casi si può ricorrere a misure di tipo costruttivo **che non impediscono l'esplosione, ma ne limitano gli effetti fino ad un livello di sicurezza accettato**. Queste misure si basano sulle caratteristiche d'esplosione delle sostanze individuate attraverso test.

Le caratteristiche più importanti sono:

- la pressione massima di esplosione<sup>50</sup> (per gas, vapori e polveri, in condizioni normali corrisponde a 8–10 bar, per polveri di metalli leggeri può essere tuttavia superiore);
- la velocità massima di aumento di pressione<sup>51</sup> come misura per la violenza dell'esplosione;
- l'interstizio sperimentale massimo di sicurezza<sup>52</sup>.

Per le polveri vanno considerate anche la temperatura minima di accensione e l'energia minima di accensione<sup>53</sup>.

La velocità massima di aumento di pressione determina l'appartenenza alla classe di esplosione di polveri e dipende, tra l'altro, dalla granulometria e dall'umidità del prodotto.

Gli apparecchi, i dispositivi e i sistemi di protezione per le misure di tipo costruttivo sono descritti in diverse norme CEN (cfr. punto 7.2).<sup>54</sup>

<sup>50</sup> La **pressione massima di esplosione ( $p_{max}$ )** è la massima pressione determinata, in specifiche condizioni di prova, in un recipiente chiuso durante l'esplosione di un'atmosfera esplosiva.

<sup>51</sup> La **velocità massima di aumento di pressione ( $dp/dt$ )<sub>max</sub>** è il valore massimo dell'aumento di pressione per unità di tempo, in specifiche condizioni di prova, raggiunto all'interno di un recipiente chiuso durante l'esplosione di un'atmosfera esplosiva.

<sup>52</sup> L'**interstizio sperimentale massimo di sicurezza** è l'ampiezza massima di un interstizio di 25 mm di lunghezza che in specifiche condizioni di prova impedisce la trasmissione della fiamma.

<sup>53</sup> L'**energia minima di accensione** è la più bassa energia sufficiente, in specifiche condizioni di prova, a innescare l'atmosfera più facilmente accendibile.

<sup>54</sup> Le norme CEN possono essere richieste all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur ([www.snv.ch](http://www.snv.ch)).

È possibile adottare le seguenti misure di tipo costruttivo:

- progettazione resistente alle esplosioni
- sfogo dell'esplosione
- soppressione dell'esplosione
- isolamento dell'esplosione.

Queste misure permettono normalmente di limitare le conseguenze pericolose delle esplosioni che hanno origine all'interno delle attrezzature.

#### 4.1 Progettazione resistente all'esplosione

Esistono generalmente due modi per realizzare una costruzione «resistente alle esplosioni»:

i recipienti o gli apparecchi possono essere costruiti in modo che siano **resistenti alla pressione di esplosione** oppure all'urto di pressione dell'esplosione.

I recipienti o gli apparecchi **resistenti alla pressione di esplosione** sopportano la pressione senza subire deformazioni permanenti.

I recipienti o gli apparecchi resistenti all'urto di pressione dell'esplosione sono costruiti in modo da poter resistere alla pressione di esplosione prevista, ma possono subire deformazioni permanenti.

Se viene adottata una misura di protezione di questo tipo bisogna anche impedire la propagazione di esplosioni a parti dell'impianto non protette (isolamento dell'esplosione).

#### 4.2 Sfogo dell'esplosione

Questa misura di tipo costruttivo permette di proteggere dalle conseguenze di un'esplosione (rottture, squarciamenti) i recipienti in cui è possibile un'esplosione e di progettarli per una pressione di esplosione ridotta<sup>55</sup>. Attraverso determinate aperture, provviste ad esempio di diaframmi di rottura (dischi di sicurezza) o di sportelli di esplosione, la sovrappressione dovuta all'esplosione viene limitata al punto tale da poter essere tollerata dalla resistenza del recipiente. Lo sfogo dell'esplosione deve avvenire senza pericoli.

I sistemi di sfogo della pressione devono essere installati in modo da non rappresentare un pericolo per le persone. Lo sfogo dell'esplosione non è

consentito nei locali di lavoro, a meno che si possa dimostrare che non sussistono pericoli per le persone dovuti, per esempio, a fiamme, detriti vaganti o onde di pressione. Bisogna tener conto degli effetti dello sfogo dell'esplosione sull'ambiente, nonché delle forze repulsive che agiscono sull'apparecchiatura.

La superficie di sfogo necessaria dipende, tra l'altro, dai seguenti fattori:

- resistenza del recipiente
- volume e geometria del recipiente
- violenza dell'esplosione
- peso, tipo e pressione di azionamento del dispositivo di sfogo.

Le indicazioni relative al dimensionamento delle aperture di sfogo sono contenute nella norma europea «Sistemi di protezione con sfiati contro le esplosioni di polveri» (EN 14491)<sup>56</sup>. Se viene adottata una misura di protezione di questo tipo bisogna anche impedire la propagazione dell'esplosione a parti dell'impianto non protette (isolamento dell'esplosione).

### 4.3 Soppressione dell'esplosione

La soppressione delle esplosioni con estintori automatici è un sistema di protezione che rileva, mediante adeguati detector, un'esplosione incipiente che viene soffocata con agenti estinguenti prima di raggiungere una violenza distruttiva.

### 4.4 Isolamento dell'esplosione

Per **evitare la propagazione dell'esplosione**, ad esempio attraverso tubi per la compensazione delle pressioni o di riempimento, possono essere utilizzati dispositivi di sicurezza passivi e attivi.

---

<sup>55</sup> La **pressione di esplosione ridotta** è la pressione generata da un'esplosione di un'atmosfera esplosiva in un recipiente protetto attraverso lo sfogo o la soppressione dell'esplosione.

<sup>56</sup> Le norme CEN possono essere richieste all'Associazione svizzera di normalizzazione, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur (www.snv.ch).

Per **gas, vapori e nebbie** si usano fermafiamma<sup>57</sup> (dispositivi antideflagrazione<sup>58</sup>, dispositivi antidetonazione<sup>59</sup>, dispositivi antiesplorazione per forme stazionarie<sup>60</sup> o dispositivi antiritorno di fiamma<sup>61</sup>) e barriere estinguenti.

Per stabilire quali sono i fermafiamma più adatti sono determinanti la combustibilità dei materiali, l'interstizio sperimentale massimo di sicurezza, la pressione e la temperatura delle miscele. I fermafiamma devono soddisfare i requisiti della norma EN ISO 16852 «Fermafiamma – Requisiti prestazionali, metodi di prova e limiti di utilizzo». In ogni caso bisogna rispettare le indicazioni del fabbricante.

L'impiego di un dispositivo antidetonazione dipende dal rapporto tra la lunghezza della condotta ( $L_D$ ) del lato non protetto e il diametro della stessa (D).

Per le **polveri**, oltre alle barriere estinguenti, sono ammessi anche i seguenti dispositivi: valvole e cerniere ad azione rapida, valvole rotative, deviatori di esplosione, valvole doppie e sistemi di strozzatura.

Le descrizioni sul funzionamento di diversi dispositivi d'isolamento per polveri sono contenute nell'opuscolo dell'AISS<sup>63</sup> «Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten – Grundlagen» (n. 2033).

<sup>57</sup> I **fermafiamma** sono dispositivi montati all'apertura di un componente dell'impianto o nella condotta di collegamento tra i componenti, la cui funzione consiste nel rendere possibile il flusso, impedendo tuttavia il ritorno di fiamma.

<sup>58</sup> I **dispositivi antideflagrazione** impediscono la trasmissione di un'esplosione attraverso le fiamme e resistono alla pressione di esplosione e alla sollecitazione della temperatura di deflagrazione.

<sup>59</sup> I **dispositivi antidetonazione** sono in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche delle detonazioni ed impedire la loro trasmissione e agire da filtro tagliafiamma.

<sup>60</sup> I **dispositivi antiesplorazione per forme stazionarie** impediscono la trasmissione delle esplosioni ad opera delle fiamme in caso di una fiamma stabilizzata che brucia sull'elemento del parafiamma o in sua prossimità.

<sup>61</sup> I **dispositivi antiritorno di fiamma** impediscono il ritorno di fiamma grazie alla forma speciale dell'entrata della miscela (per es. tubo di Venturi) e grazie ad un dispositivo che arresta totalmente il flusso di miscela se la portata è inferiore ad un valore minimo (per es. una valvola a portata controllata).

<sup>62</sup> Potete richiedere le norme CEN presso il Centro svizzero d'informazione sulle regole tecniche (switec), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur.

<sup>63</sup> Gli opuscoli dell'Associazione Internazionale della Sicurezza Sociale (IVSS/AISS) possono essere ordinati alla Suva, Servizio clienti, casella postale, 6002 Lucerna.

## 5 Misure di protezione contro le esplosioni secondo la direttiva 1999/92/CE

### Art. 5 ATEX 137

Al fine di salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori, e secondo i principi fondamentali della valutazione dei rischi e quelli della prevenzione e protezione contro le esplosioni, il datore di lavoro prende i provvedimenti necessari affinché:

- dove possono svilupparsi atmosfere esplosive in quantità tale da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori o di altri, gli ambienti di lavoro siano strutturati in modo da permettere di svolgere il lavoro in condizioni di sicurezza;
- negli ambienti di lavoro in cui possono svilupparsi atmosfere esplosive in quantità tale da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori, sia garantito un adeguato controllo durante la presenza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio, mediante l'utilizzo di mezzi tecnici adeguati.

### 5.1 Prescrizioni minime

#### ALLEGATO II A/2 ATEX 137

- Fughe o sprigionamenti, intenzionali o non, di gas, nebbie o polveri combustibili che possono dar luogo a esplosioni sono opportunamente sviati o rimossi verso un luogo sicuro o, se ciò non fosse realizzabile, rinchiusi in modo sicuro o resi adeguatamente sicuri con altri metodi.
- Qualora l'atmosfera esplosiva contenga più tipi di gas, vapori, nebbie o polveri infiammabili o combustibili, le misure di protezione devono essere programmate per il massimo pericolo possibile.
- Per la prevenzione dei rischi di ignizione si tiene conto anche delle scariche elettrostatiche che provengono dai lavoratori o dall'ambiente di lavoro come elementi portatori di carica o generatori di carica. I lavoratori sono equipaggiati di adeguati indumenti di lavoro fabbricati con materiali che non producono scariche elettrostatiche che possano causare l'ignizione di atmosfere esplosive.
- Impianti, attrezzature, sistemi di protezione e tutti i loro dispositivi di collegamento sono posti in servizio soltanto se dal documento sulla protezione contro le esplosioni risulti che possono essere utilizzati senza rischio in un'atmosfera esplosiva. Ciò vale anche per  
attrezzature e relativi dispositivi di collegamento che non sono apparecchi o sistemi di protezione ai sensi della OASAE, qualora possano rappresentare un pericolo di ignizione unicamente per il fatto di essere incorporati in un impianto. Vanno adottate le misure necessarie per evitare il rischio di confusione tra i dispositivi di collegamento.
- Si devono prendere tutte le misure necessarie per garantire che il posto di lavoro, le attrezzature di lavoro e i loro dispositivi di collegamento a disposizione dei lavoratori, nonché la struttura del luogo di lavoro siano stati progettati, costruiti, montati, installati, mantenuti in servizio e fatti funzionare in modo tale da ridurre al minimo i rischi di esplosione e, se questa dovesse verificarsi, si possa controllarne o ridurne al minimo la propagazione all'interno del luogo di lavoro e/o dell'attrezzatura. Per detti luoghi di lavoro si adottano le misure necessarie per ridurre al minimo i rischi rappresentati per i lavoratori dalle conseguenze fisiche di un'esplosione.

- Se del caso, i lavoratori sono avvertiti con dispositivi ottici e/o acustici e allontanati prima che si verifichino le condizioni per un'esplosione.
- Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni, sono forniti e mantenuti in servizio dispositivi di fuga per garantire che in caso di pericolo i lavoratori possano allontanarsi rapidamente e in modo sicuro dai luoghi esposti.
- Prima che vengano messi in funzione luoghi di lavoro con aree in cui possano formarsi atmosfere esplosive, è verificata la sicurezza dell'intero impianto per quanto riguarda le esplosioni. Tutte le condizioni necessarie a garantire protezione contro le esplosioni sono mantenute. Dell'esecuzione della verifica sono incaricate persone che, per la loro esperienza e/o formazione professionale, siano competenti nel campo della protezione contro le esplosioni.
- Qualora risulti necessario dalla valutazione del rischio:
  - se un'interruzione dell'alimentazione può dar luogo ad una estensione del pericolo, gli apparecchi e sistemi di protezione devono poter essere mantenuti in condizioni sicure di funzionamento indipendentemente dal resto dell'impianto in caso di interruzione dell'alimentazione;
  - gli apparecchi e sistemi di protezione a funzionamento automatico che si discostano dalle condizioni di funzionamento previste devono poter essere disinseriti manualmente, purché ciò non comprometta la sicurezza. Questo tipo di interventi deve essere eseguito solo da personale qualificato;
  - in caso di arresto di emergenza, l'energia accumulata deve essere dissipata nel modo più rapido e sicuro possibile o isolata in modo da non costituire più una fonte di pericolo.

## 5.2 Controllo delle misure di sicurezza contro le esplosioni

Gli organi di polizia del fuoco (ad es. assicurazioni fabbricati cantonali) e gli organi esecutivi della sicurezza sul lavoro (Suva, organismi specializzati e ispettorati del lavoro), che valutano il rischio di esplosione, controllano la ripartizione in zone (ed eventualmente le classi di temperatura).

Secondo l'OASAE gli organi preposti al controllo a posteriori di apparecchi e sistemi di protezione sono:

- l'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI) per gli apparecchi con fonti di innesco elettriche e le installazioni elettriche;<sup>64</sup>
- la Suva e gli organismi specializzati designati per gli altri apparecchi conformemente all'Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (OSPr).<sup>64</sup>

<sup>64</sup> L'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT, RS 734.27) e l'Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (OSPro, RS 930.111) possono essere richieste all'Ufficio federale delle costruzioni e della logistica (UFCL), Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna.



## 6 Misure organizzative

Sulla base di una valutazione complessiva del posto di lavoro, il datore di lavoro assicura che le attrezzature di lavoro e tutto il materiale da installazione sono adatti all'uso nelle zone a rischio di esplosione e sono montati, installati e usati in modo tale da non essere causa di esplosione.

Se nelle zone a rischio di esplosione vengono effettuati dei cambiamenti, degli ampliamenti e/o delle ristrutturazioni, il datore di lavoro deve adottare le necessarie misure affinché questi ampliamenti, modifiche e/o trasformazioni rispettino le prescrizioni minime della protezione contro le esplosioni.

Il datore di lavoro:

- documenta le misure di protezione contro le esplosioni;
- segnala le zone a rischio di esplosione;
- mette per iscritto le istruzioni per l'uso;
- sceglie adeguati collaboratori;
- informa sufficientemente e in modo appropriato i lavoratori sulla protezione contro le esplosioni;
- stabilisce le autorizzazioni al lavoro per le attività pericolose e per quelle che possono diventarlo a causa dell'interazione con altri lavori;
- effettua i necessari controlli e ispezioni.

### 6.1 Documento sulla protezione contro le esplosioni

#### Art. 8 ATEX 137

Nell'assolvere i propri obblighi il datore di lavoro provvede a elaborare e a tenere aggiornato un documento, denominato in appresso »documento sulla protezione contro le esplosioni«.

Tale documento precisa in particolare:

- che i rischi di esplosione sono stati individuati e valutati;
- che saranno prese misure adeguate per raggiungere gli obiettivi della presente direttiva;
- i luoghi che sono stati ripartiti in zone;
- i luoghi in cui si applicano le prescrizioni minime;
- che i luoghi e le attrezzature di lavoro, compresi i dispositivi di allarme, sono concepiti, impiegati e mantenuti in efficienza tenendo nel debito conto la sicurezza;
- che sono stati adottati gli accorgimenti per l'impiego sicuro di attrezzature di lavoro.

Il documento relativo alla protezione contro le esplosioni deve essere compilato prima dell'inizio del lavoro ed essere riveduto qualora i luoghi di lavoro, le attrezzature o l'organizzazione del lavoro abbiano subito modifiche, ampliamenti o trasformazioni rilevanti.

Il datore di lavoro può combinare valutazioni del rischio di esplosione, documenti o altri rapporti equivalenti già esistenti.

Nel documento sulla protezione contro le esplosioni sono riportati per iscritto ad esempio i seguenti dati:

- descrizione del settore aziendale, del processo produttivo, delle attività e delle quantità di materiali (ad es. conservare nei locali di lavoro sostanze infiammabili in quantità strettamente necessarie allo svolgimento senza ostacoli del lavoro)
- dati riguardanti il materiale (parametri di tecnica della sicurezza)
- valutazione del rischio
- piano di protezione contro le esplosioni con
  - ripartizione in zone, classe di temperatura corrispondente e gruppo di esplosione
  - misure di protezione (di tipo tecnico e organizzativo)
  - misure di emergenza
- istruzioni per l'uso e autorizzazioni al lavoro
- elenco delle attrezzature di lavoro utilizzate comprese le spiegazioni relative ad apparecchi e sistemi di protezione che non dispongono di autorizzazione OASAE, ma che corrispondono allo stato della tecnica

## 6.2 Informazione e istruzione dei lavoratori

In caso di lavori eseguiti in zone in cui può svilupparsi un'atmosfera esplosiva il datore di lavoro deve informare ed istruire i lavoratori a intervalli regolari e in modo appropriato sui possibili pericoli, sulle misure di protezione contro le esplosioni e sul giusto comportamento.

### ALLEGATO II A/1 ATEX 137

Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni:

- il lavoro nelle aree a rischio si effettua secondo le istruzioni scritte impartite dal datore di lavoro;
- è applicato un sistema di autorizzazioni al lavoro per le attività potenzialmente pericolose o tali da occasionare rischi quando interagiscono con altre operazioni di lavoro.

Le autorizzazioni al lavoro sono rilasciate da una persona responsabile al riguardo prima dell'inizio dei lavoratori.

### 6.3 Istruzioni scritte e autorizzazione al lavoro

Le istruzioni per l'uso devono disciplinare il comportamento dei lavoratori sia durante il funzionamento normale che in caso di guasti. È necessario definire chiaramente le responsabilità per l'adozione delle misure. Attività pericolose sono, ad esempio, la saldatura, la levigatura e la manutenzione di apparecchiature elettriche.

### 6.4 Dovere di coordinamento

Se persone o gruppi di lavoro indipendenti gli uni dagli altri lavorano nello stesso luogo possono crearsi dei pericoli inattesi. Tali pericoli sono dovuti in modo particolare al fatto che i lavoratori si concentrano innanzi tutto solo sul loro compito; l'inizio, il tipo e la mole di lavoro del vicino spesso non sono sufficientemente noti.

Anche se durante il lavoro si presta la dovuta attenzione, all'interno di un gruppo di lavoro non si può escludere la presenza di pericoli per le persone vicine. Solo un coordinamento tempestivo tra tutte le persone coinvolte

#### Art. 6 ATEX 137

Qualora nello stesso luogo di lavoro operino lavoratori di più imprese, ciascun datore di lavoro è responsabile per le questioni soggette al suo controllo.

Fatta salva la responsabilità individuale di ciascun datore di lavoro, il datore di lavoro che è responsabile del luogo di lavoro coordina l'attuazione di tutte le misure riguardanti la salute e la sicurezza dei lavoratori e specifica nel documento sulla protezione contro le esplosioni l'obiettivo, le misure e le modalità di attuazione di detto coordinamento.

evita di mettersi in pericolo reciprocamente. Per questo nell'attribuzione dei lavori il committente e il mandatario sono tenuti a coordinare le loro attività.

### 6.5 Manutenzione

È necessario effettuare interventi di:

- **verifica** (misurazione, controllo, registrazione),
- **revisione** (ad es. pulizia, lubrificazione)
- **riparazione** (sostituzione)

degli impianti e delle apparecchiature. Va attribuita particolare attenzione alla manutenzione delle installazioni di sicurezza, ad es. impianti di aerazione,

fermafiamma, sportelli di esplosione, elementi del sistema di soppressione dell'esplosione, sonde di misura, valvole ad azione rapida, e di installazioni o parti di impianti che possono diventare fonti di innesco (ad es. depositi o cavi elettrici).

Le persone addette alla manutenzione di impianti, attrezzature di lavoro e apparecchi elettrici e meccanici devono possedere le conoscenze fondamentali sulla protezione contro le esplosioni e sui requisiti che devono soddisfare le attrezzature di lavoro. Il perfezionamento professionale di queste persone deve essere garantito e documentato.

**I lavori di saldatura, taglio, levigatura e simili** nelle zone a rischio di esplosione richiedono normalmente ampie misure di protezione nonché un'**autorizzazione per lavori di saldatura**.

Durante i lavori di manutenzione con pericolo di innesco in zone a rischio di esplosione bisogna evitare che sia presente un'atmosfera esplosiva pericolosa. Questo deve essere garantito per tutta la durata della manutenzione.

In modo particolare vanno osservati i seguenti punti:

- le parti dell'impianto da sottoporre a manutenzione vanno, a seconda delle necessità, svuotate, messe a pressione atmosferica, pulite, bonificate e devono essere prive di sostanze infiammabili. Durante i lavori queste sostanze non devono finire sul luogo di lavoro;
- per i lavori durante i quali si possono sviluppare scintille (ad es. saldatura, taglio termico, levigatura) vanno adottate adeguate misure di schermatura;
- se necessario, deve essere istituito un servizio di vigilanza antincendio.

Se durante i lavori si sviluppa un'atmosfera esplosiva, vanno ripristinate le necessarie misure di protezione. In questo caso bisogna avvertire con dispositivi ottici e/o acustici i lavoratori che eventualmente dovranno allontanarsi dal luogo di lavoro.

Alla conclusione dei lavori di manutenzione bisogna accertarsi che le misure di protezione contro le esplosioni, necessarie per il funzionamento normale, siano nuovamente efficaci.

L'introduzione di un programma per la sicurezza, la manutenzione e il controllo (lista di controllo) o l'integrazione della manutenzione nel sistema del quality management si è dimostrato valido nella pratica.

È molto importante pulire gli impianti e in modo particolare l'ambiente circostante dai depositi di polvere. Infatti, è sufficiente che si sollevi uno strato di polvere inferiore ad 1 mm, per es. a causa dell'onda di pressione di un'esplosione primaria, per creare una miscela polvere-aria esplosiva. Per questo motivo la pulizia va effettuata non solo ad intervalli regolari, ma anche durante o dopo i lavori che producono un consistente accumulo di polvere. L'aspirazione di depositi di polvere, ad es. attraverso adeguati aspiratori centralizzati o aspirapolveri industriali mobili protetti contro le esplosioni, si è rivelata utile dal punto di vista della tecnica della sicurezza. Bisogna evitare che la polvere depositata sia sollevata, ad esempio, con getti di aria compressa.

## **6.6 Dispositivi di protezione individuale**

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale necessari, ad es. calzature antistatiche, e deve far sì che vengano usati e siano funzionanti.

## **6.7 Segnalazione delle zone**

Le zone a rischio di esplosione (zone) devono essere segnalate (se previsto nel documento sulla protezione contro gli infortuni) con l'appropriato segnale di pericolo «EX» (ad es. codice Suva 1729/90). Le zone in cui sussistono pericoli dovuti a sistemi di sfogo dell'esplosione (effetti della pressione e delle fiamme) o all'impiego di gas inerti (pericolo di soffocamento) devono essere sbarrate.

# 7 Riferimenti bibliografici

## 7.1 Ordinanze

- Ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), RS 832.30
- Ordinanza del 19 maggio 2010 sulla sicurezza dei prodotti (LSPro) RS 930.111
- Ordinanza del 2 marzo 1998 sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE), RS 734.6
- Ordinanza del 2 aprile 2008 concernente la sicurezza delle macchine (OMacch), RS 819.14
- Ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR), RS 814.012

## 7.2 Norme internazionali

### Norme CEI e CENELEC

- «Atmosfere esplosive», CEI EN 60079:
  - Parte 0: «Apparecchiature – Prescrizioni generali» (CEI EN 60079-0:2012)
  - Parte 1: «Apparecchiature protette mediante custodie a prova d'esplosione 'd'» (CEI EN 60079-1:2007)
  - Parte 2: «Apparecchiature con modo di protezione a sovrappresione 'p'» (CEI EN 60079-2:2007)
  - Parte 5: «Apparecchiature con modo di protezione a riempimento 'q'» (CEI EN 60079-5:2007)
  - Parte 6: «Apparecchiature con modo di protezione a immersione in olio 'o'» (CEI EN 60079-6:2007)
  - Parte 7: «Apparecchiature con modo di protezione a sicurezza aumentata 'e'» (CEI EN 60079-7:2006)
  - Parte 10-1: «Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas» (CEI EN 60079-10-1:2008)
  - Parte 10-2: «Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili» (CEI EN 60079-10-2:2009)
  - Parte 11: «Apparecchiature con modo di protezione a sicurezza intrinseca 'i'» (CEI EN 60079-11:2012)

- Parte 13: «Geräteschutz durch Überdruckräume 'p'»  
(IEC/EN 60079-13:2010)
- Parte 14: «Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici»  
(CEI EN 60079-14:2007)
- Parte 15: «Apparecchiature con modo di protezione 'n'»  
(CEI EN 60079-15:2010)
- Parte 17: «Verifica e manutenzione degli impianti elettrici»  
(CEI EN 60079-17:2007)
- Parte 18: «Apparecchiature con modo di protezione mediante inca-  
psulamento 'm'» (CEI EN 60079-18:2009)
- Parte 19: «Riparazione, revisione e ripristino delle apparecchiature»  
(CEI EN 60079-19:2010)
- Parte 20-1: «Classificazione dei gas e dei vapori – Metodi di prova e  
dati» (CEI EN 60079-20-1:2010)
- Parte 20-2: «Brennbare Stäube – Prüfmethode und Daten»  
(prIEC 60079-20-2)
- Parte 25: «Sistemi a sicurezza intrinseca» (CEI EN 60079-25:2010)
- Parte 26: «Apparecchiature con livello di protezione (EPL) Ga»  
(CEI EN 60079-26:2006)
- Parte 27: «Concetto di bus di campo a sicurezza intrinseca (FISCO)»  
(CEI EN 60079-27:2008)
- Parte 28: «Protezione delle apparecchiature e dei sistemi di  
trasmissione che utilizzano radiazione ottica»  
(CEI EN 60079-28:2007)
- Parte 29-1: «Rilevatori di gas infiammabili – Requisiti generali e di  
prestazione» (CEI EN 60079-29-1:2007)
- Parte 29-2: «Rilevatori di gas infiammabili – Scelta, installazione, uso  
e manutenzione dei rilevatori di gas infiammabili e ossi-  
geno» (CEI EN 60079-29-2:2007)
- Parte 29-4 Rilevatori di gas – Requisiti di prestazione delle apparec-  
chiature a percorso aperto per gas infiammabili (CEI EN  
60079-29-4:2010)
- Parte 30-1: «Resistenza elettrica riscaldante superficiale – Prescrizioni  
generali e di prova» (CEI EN 60079-30-1:2007)
- Parte 30-2: «Resistenza elettrica riscaldante superficiale – Guida di  
applicazione per il progetto, installazione e manutenzione»  
(CEI EN 60079-30-2:2007)
- Parte 31: «Apparecchi con modo di protezione mediante custodia  
't'» destinati ad essere utilizzati in presenza di polveri  
combustibili» (CEI EN 60079-31:2009)

- «Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili. Parte 4: Modi di protezione 'pD'» (CEI EN 61241-4:2001)
- «Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)» (CEI EN 60529:1989)
- «Fermafiamma – Requisiti prestazionali, metodi di prova e limiti di utilizzazione» (CEI/EN 16852:2010)

## Norme CEI

- «Vocabolario internazionale di elettrotecnica – Parte 426: Apparecchi per atmosfere esplosive» (CEI 60050-426:2008)
- Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance (IEC TS 60079-32-1:2013, non disponibile in italiano)

## Norme CENELEC

- «Dispositivi di sicurezza richiesti per il funzionamento sicuro degli apparecchi nei confronti del rischio di esplosione» (EN 50495:2010)
- «Cabine ventilate trasportabili con o senza sorgente di emissione interna» (EN 50381:2004)

## Norme CEN

- «Atmosfere esplosive – Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione – Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia» (EN 1127-1:2011; in Svizzera è valida solo la parte normativa)
- «Atmosfere potenzialmente esplosive – Termini e definizioni per apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive» (EN 13237:2012)
- «Atmosfere potenzialmente esplosive – Applicazione dei sistemi di gestione per la qualità» (EN 13980:2002)
- «Metodologia per la valutazione del rischio di apparecchi e componenti non elettrici destinati a essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive» (EN 15198:2007)
- «Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive» EN 13463-:
  - Parte 1: Metodo e requisiti di base» (EN 13463-1:2009)
  - Parte 2: Protezione mediante custodia a respirazione respirazione 'fr' (EN 13463-2:2004)



- Parte 3: Protezione mediante custodia a prova di esplosione 'd' (EN 13463-3:2005)
- Parte 5: Protezione per sicurezza costruttiva 'c' (EN 13463-5:2011)
- Parte 6: Protezione mediante controllo della sorgente di accensione 'b' (EN 13463-6:2005)
- Parte 8: Protezione per immersione in liquido 'k' (EN 13463-8:2003)
- «Progettazione di ventilatori che operano in atmosfere potenzialmente esplosive» (EN 14986:2007)
- «Sicurezza del macchinario – Prevenzione e protezione dal fuoco» (EN 13478)
- «Metodologia per la valutazione della sicurezza funzionale di sistemi di protezione per atmosfere potenzialmente esplosive» (EN 15233:2007)
- «Apparecchi resistenti all'esplosione» (EN 14460:2006)
- «Sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di polveri» (EN 14491:2012)
- «Sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di gas» (EN 14994:2007)
- «Dispositivi di sfogo dell'esplosione» (EN 14797:2006)
- «Einrichtungen zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung» (EN 16009:2011)
- «Sistemi di soppressione dell'esplosione» (EN 14373:2005)
- «Sistemi di isolamento dell'esplosione» (EN 15089:2009)
- «Explosionsschote» (EN 16020:2011)
- «Determinazione dei limiti di esplosione di gas e vapori» (EN 1839:2012)
- Determinazione della pressione massima di esplosione e della velocità massima di aumento della pressione di gas e vapori (EN 15967:2011)
- «Atmosfere potenzialmente esplosive – Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione – Determinazione dell'energia minima di accensione delle miscele polvere/aria» (EN 13821:2002)
- «Determinazione delle caratteristiche di esplosione di nubi di polvere», EN 14034-:
  - Parte 1: «Determinazione della pressione massima di esplosione  $p_{max}$  di nubi di polvere» (EN 14034-1:2011)
  - Parte 2: «Determinazione della velocità massima di aumento della pressione di esplosione  $(dp/dt)_{max}$  di nubi di polvere» (EN 14034-2:2011)
  - Parte 3: «Determinazione del limite inferiore di esplosione LEL di nubi di polvere» (EN 14034-3:2011)
  - Parte 4: «Determinazione della concentrazione limite di ossigeno LOC di nubi di polvere» (EN 14034-4:2011)

- «Determinazione della temperatura di auto accensione di gas e vapori» (EN 14522:2005)
- «Determinazione della concentrazione limite di ossigeno (CLO) per gas e vapori infiammabili» (EN 14756:2006)
- «Individuazione del comportamento di accensione spontanea per accumuli di polvere» (EN 15188:2007)
- «Determinazione dei punti di esplosione di liquidi infiammabili» (EN 15794:2009)

### 7.3 Norme svizzere

- Norma di protezione antincendio e direttive dell'AICAA
- Norma tecnica per gli impianti a bassa tensione (NIBT: SEV 1000/SN 411 000)
- Direttive Electrosuisse (SEV) sui sistemi di protezione contro i fulmini (SEV 4022)

### 7.4 Documentazione specializzata



- Lista di controllo Suva «Rischi di esplosione. Documento sulla protezione contro le esplosioni per le PMI» (codice 67132.i)
- Lista di controllo Suva «Elettricità statica – Rischi di esplosione dovuti alla manipolazione di liquidi infiammabili» (codice 67083)
- Bollettino Suva «Sicherheitstechnische Kenngrößen von Flüssigkeiten und Gasen» (codice 1469.d/f)
- Rapporto BIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz) «Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben»
- GESTIS-STAU-EX «Datenbank Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben»
- Rapporto CENELEC «Electrostatics – Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity» CLC/TR 50404:2003
- Rapporto CENELEC «Guida alla valutazione dell'accensione accidentale di atmosfere infiammabili per mezzo di radiazione a radiofrequenza» (CLC/TR 50427)
- Rapporto CEN «Guidance on Inerting for the Prevention of Explosions» (CEN/TR 15281: 2006)

- IVSS-Broschüren:
  - Opuscolo AISS «Esplosioni di gas» (n. 2032)
  - Opuscolo AISS «Esplosioni di polveri» (n. 2044)
  - Opuscolo AISS «Bestimmen der Brenn- und Explosions-Kenngrößen» (n. 2018)
  - Opuscolo AISS «Elettricità statica» (n. 2017)
  - «Staubexplosionsereignisse» – Analisi di esplosioni di polveri nell'industria e nel commercio (n. 2051)
  - Opuscolo AISS «Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten – Grundlagen» (n. 2033).
- Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive» (ATEX 137)
- «Guida all'applicazione della direttiva 94/9/CE» (Guida ATEX)

Estratto

# Esempi

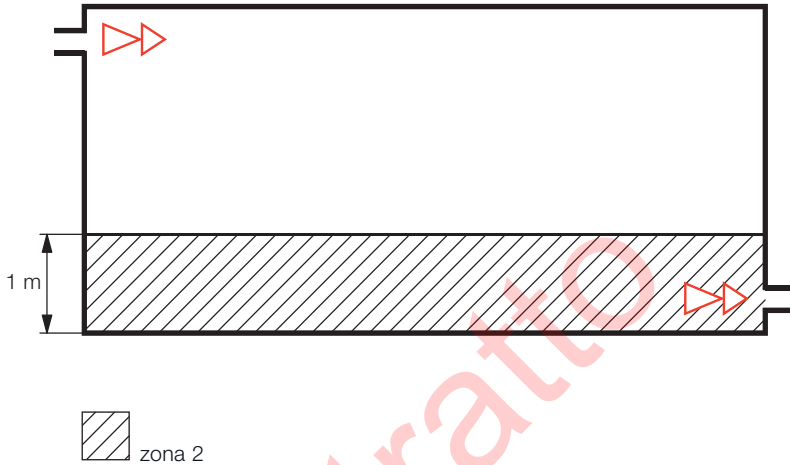
## Spiegazione degli esempi

- 1 La ripartizione in zone e le misure relative agli esempi riportati si riferiscono alle condizioni normali di lavoro (comprese le fasi di avviamento e spegnimento) e tengono conto anche di eventuali guasti tecnici e dell'errore umano.
- 2 Gli esempi proposti si basano sull'assunto che sia presente una buona ventilazione naturale o un impianto di ventilazione artificiale adeguato.
- 3 I liquidi facilmente infiammabili sono liquidi con un punto di infiammabilità inferiore a 30° C. I gas con una densità [d] inferiore a 1,3 kg/Nm<sup>3</sup> a 273 K e 1 bar sono più leggeri dell'aria.
- 4 Per ragioni pratiche le zone a rischio di esplosione sono definite con una geometria rettangolare. La loro estensione in orizzontale tiene conto delle condizioni del luogo, ad es. vasche, pareti e ostacoli.
- 5 Simboli
  -  ventilazione naturale o artificiale
  -  aspirazione
- 6 Se le misure volte ad impedire o a limitare la formazione di un'atmosfera pericolosa o gli altri fattori che influiscono sull'estensione dell'area a rischio di esplosione assumono un'importanza decisiva, questo dovrà ripercuotersi anche sul dimensionamento delle zone che saranno allora ridotte o ingrandite di conseguenza.

## 1 Stoccaggio di liquidi facilmente infiammabili

### 1.1 Stoccaggio in recipienti e piccole cisterne (volume utile fino a 2000 l per unità)

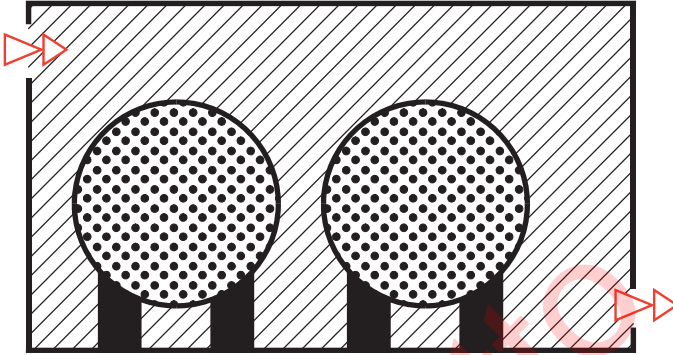
#### 1.1.1 Deposito di solventi senza travaso (ventilazione naturale o artificiale)



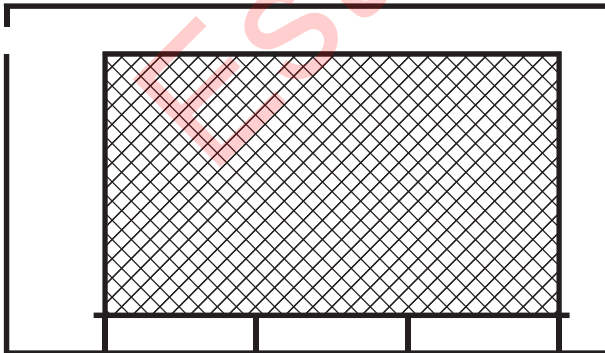
## 1.2 Stoccaggio in cisterne di media grandezza (fino a 250'000 l)

### 1.2.1 Locale cisterne

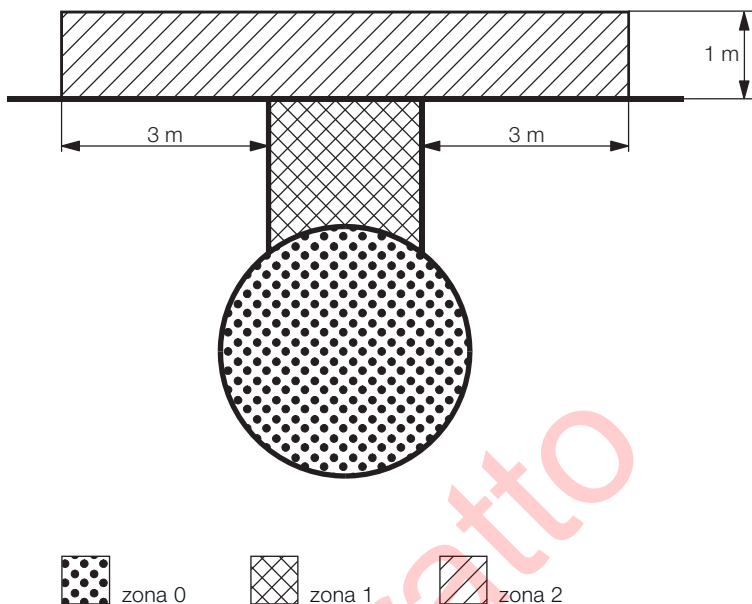
- Cisterna per liquidi facilmente infiammabili con punto d'inflammabilità < 30 °C



- Cisterna per olio combustibile/diesel



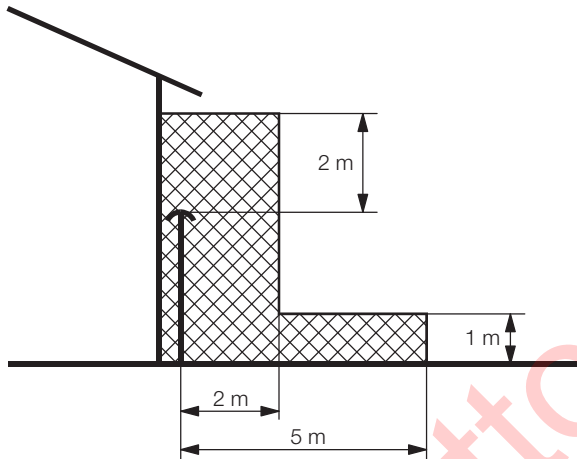
1.2.2 Impianto cisterna interrato per lo stoccaggio di liquidi facilmente infiammabili



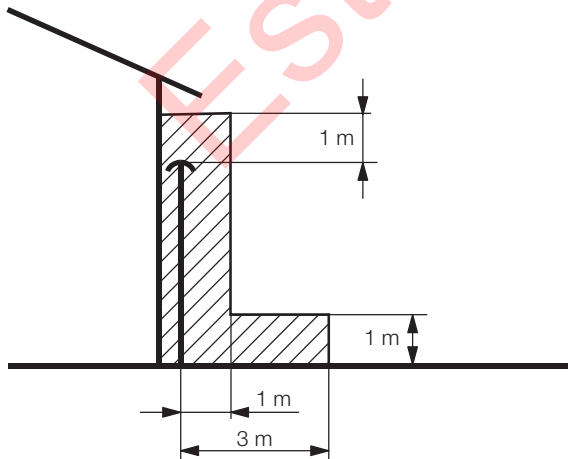
Estratto

1.2.3 Condotta di compensazione della pressione di una cisterna per liquidi facilmente infiammabili

– Compensazione della pressione liberamente comunicante



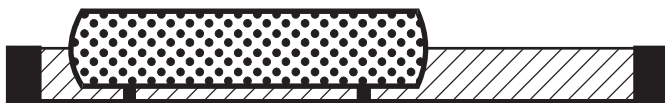
– Impianti con valvola pressione-vuoto o valvola di commutazione automatica al sistema di recupero dei gas





## 1.2.4 Cisterna all'aperto, sopra terra, con recupero dei gas

Condotta di compensazione  
della pressione cfr. esempio 1.2.3



zona 0



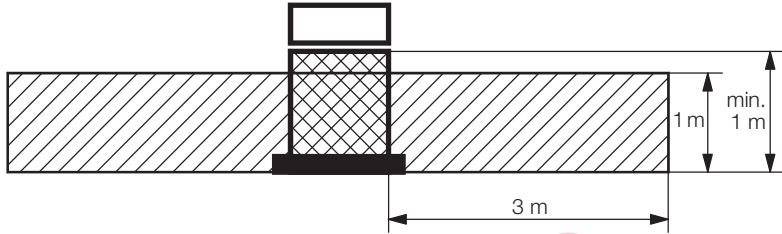
zona 2

Estratto

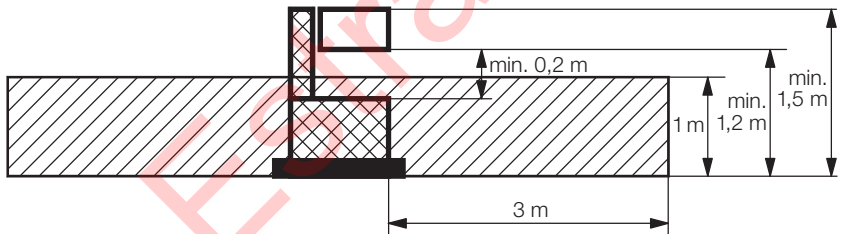
**4.4 Distributore di benzina o di liquidi facilmente infiammabili (con recupero dei gas) con calcolatore elettronico (all'aperto)**

Separazione tra le parti idrauliche e quelle elettroniche con lastra a prova di gas o passaggi di condotte a tenuta di gas

4.4.1 Involucro del calcolatore min. IP 54

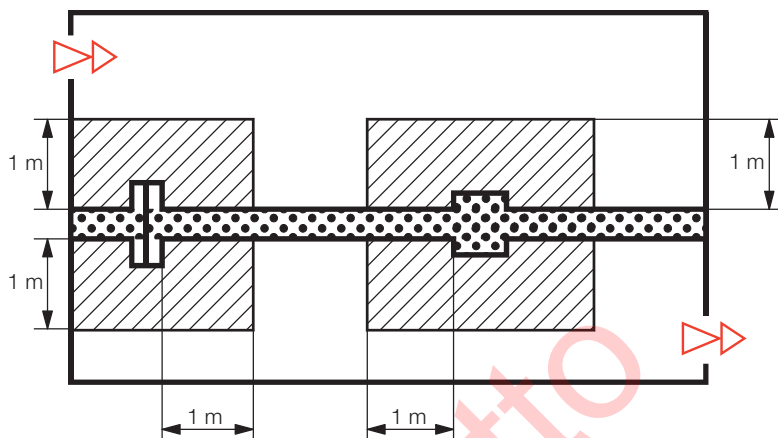


4.4.2 Involucro del calcolatore min. IP 33

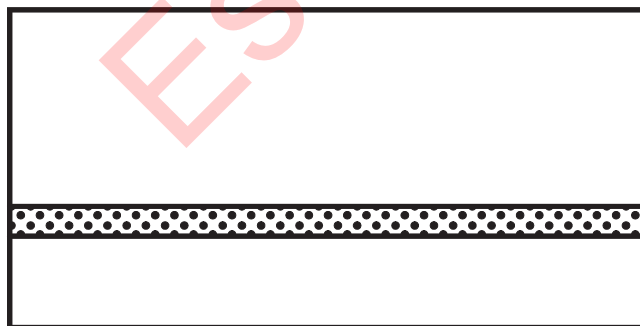


## 4.7 Condotte per liquidi facilmente infiammabili e vapori infiammabili all'aperto o in ampi locali

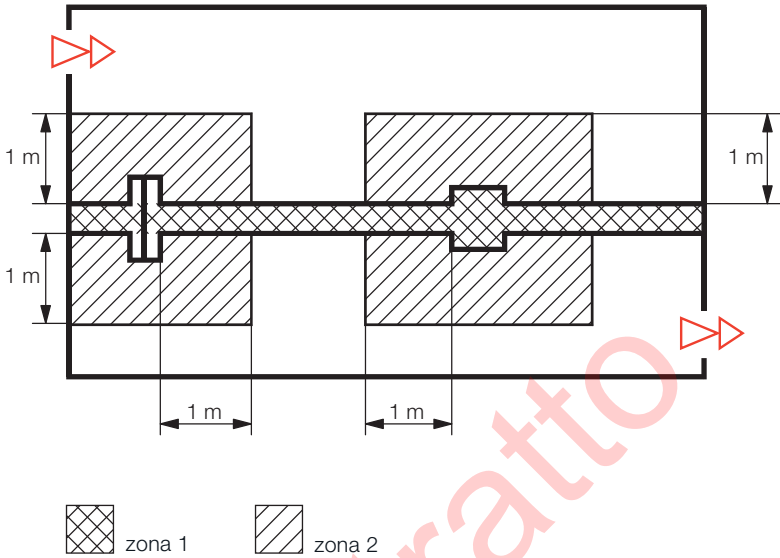
### 4.7.1 Raccordi a flange, avvitati o con armature



### 4.7.2 Condotte saldate

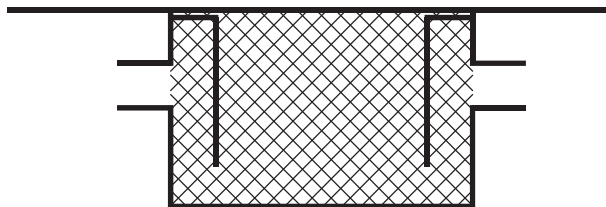


4.7.3 Condotte, riempite completamente di liquido, per le quali è garantito che durante il riempimento e lo svuotamento non è presente per lungo tempo alcuna atmosfera esplosiva.

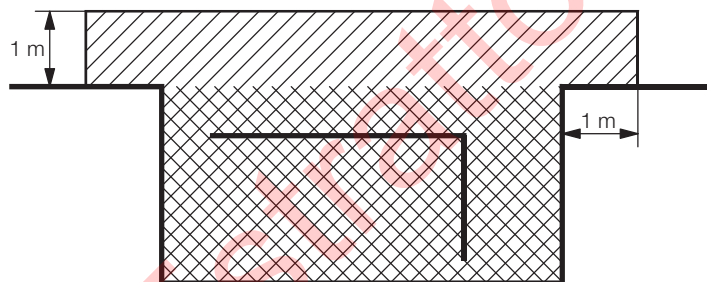


## 4.8 Separatori di liquidi facilmente infiammabili

### 4.8.1 Separatore chiuso



### 4.8.2 Separatore aperto



zona 1



zona 2

Estratto

**Suva**

Casella postale, 6002 Lucerna  
Tel. 041 419 58 51  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)

**Codice**

2153.i