

# CAPITO LATO





# Determinazione delle caratteristiche di sicurezza di liquidi e gas

Per garantire la gestione sicura delle sostanze chimiche in laboratorio, in un centro tecnico o in un impianto di produzione, è necessario conoscerne le caratteristiche di sicurezza. Nel caso di liquidi e gas, si tratta ad esempio del punto di infiammabilità o della temperatura di accensione.

Individuiamo per voi i parametri indicati di seguito, con metodi di prova moderni e secondo lo stato dell'arte.

## 1.1 PROVE RELATIVE AL RISCHIO DI ESPLOSIONE E DI INCENDIO PER LIQUIDI E GAS

DIN EN ISO 3679	Punto di infiammabilità (metodo rapido) (screening e test completo)
DIN EN ISO 2719	Punto di infiammabilità (Pensky-Martens) (screening e test completo)
DIN EN ISO 13736	Punto di infiammabilità (Abel) (screening e test completo)
DIN 51794	Temperatura di accensione (liquidi e gas)
DIN EN 14522	Temperatura di accensione (liquidi e gas)
DIN EN 60079-0	Classi di temperatura (in base alla temperatura di accensione)
DIN EN ISO 9038	Durata della combustione
DIN EN 15794	Punto di esplosione inferiore di miscele di liquidi
DIN EN 1839	Limite inferiore di esplosione e limite superiore di esplosione, campo di esplosione
DIN EN 15967	Concentrazione limite di ossigeno
DIN EN 15967	Parametri di esplosione ( $p_{max}$ , valore $K_G$ )
A.14.	Rischio di esplosione di liquidi
A.21.	Proprietà comburenti dei liquidi
TRAS 410	Stabilità termica



# Determinazione delle caratteristiche di sicurezza di solidi e polveri

Per garantire la gestione sicura delle sostanze chimiche in laboratorio, in un centro tecnico o in un impianto di produzione è necessario conoscerne le caratteristiche di sicurezza.

Nel caso di solidi e polveri, queste sono ad esempio l'indice di combustibilità e l'energia minima di infiammabilità.

Individuiamo per voi i parametri indicati di seguito, con metodi di prova moderni e secondo lo stato dell'arte.

## 2.1 PROVE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE E D'INCENDIO O DEL COMPORTAMENTO ALL'AUTOIGNIZIONE PER POLVERI DEPOSITATE E MATERIALI SOLIDI SFUSI.

VDI 2263 foglio 1	Indice di combustibilità a temperatura ambiente o 100°C
VDI 2263 foglio 1	Velocità di combustione (ONU Test N.1)
DIN EN 50281-2-1	Temperatura minima di infiammazione di uno strato di polvere depositata (temperatura di accensione)
DIN EN 15794	Punto di esplosione inferiore di materiali solidi sfusi contenenti solventi
VDI 2263 foglio 1	Autoignizione nel forno Greuer (0-400°C; sotto aria, ossigeno puro o inertizzazione parziale)
	Autoignizione nella DSC sotto aria a 25 barü (0-700°C)
DIN EN 15188	Conservazione a caldo in cesto metallico:
	Regolazione della temperatura isoperibolica / isoteramica (cubo; 1 litro; 10 × 10 × 10 cm)
	Regolazione della temperatura isoperibolica / isoteramica (cubo; 15,625 ml; 2,5 × 2,5 × 2,5 cm)
	Regolazione della temperatura adiabatica (cilindro; 400 ml; 8 × 8 cm)





## 2.2 PROVE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE DI POLVERI AGITAT

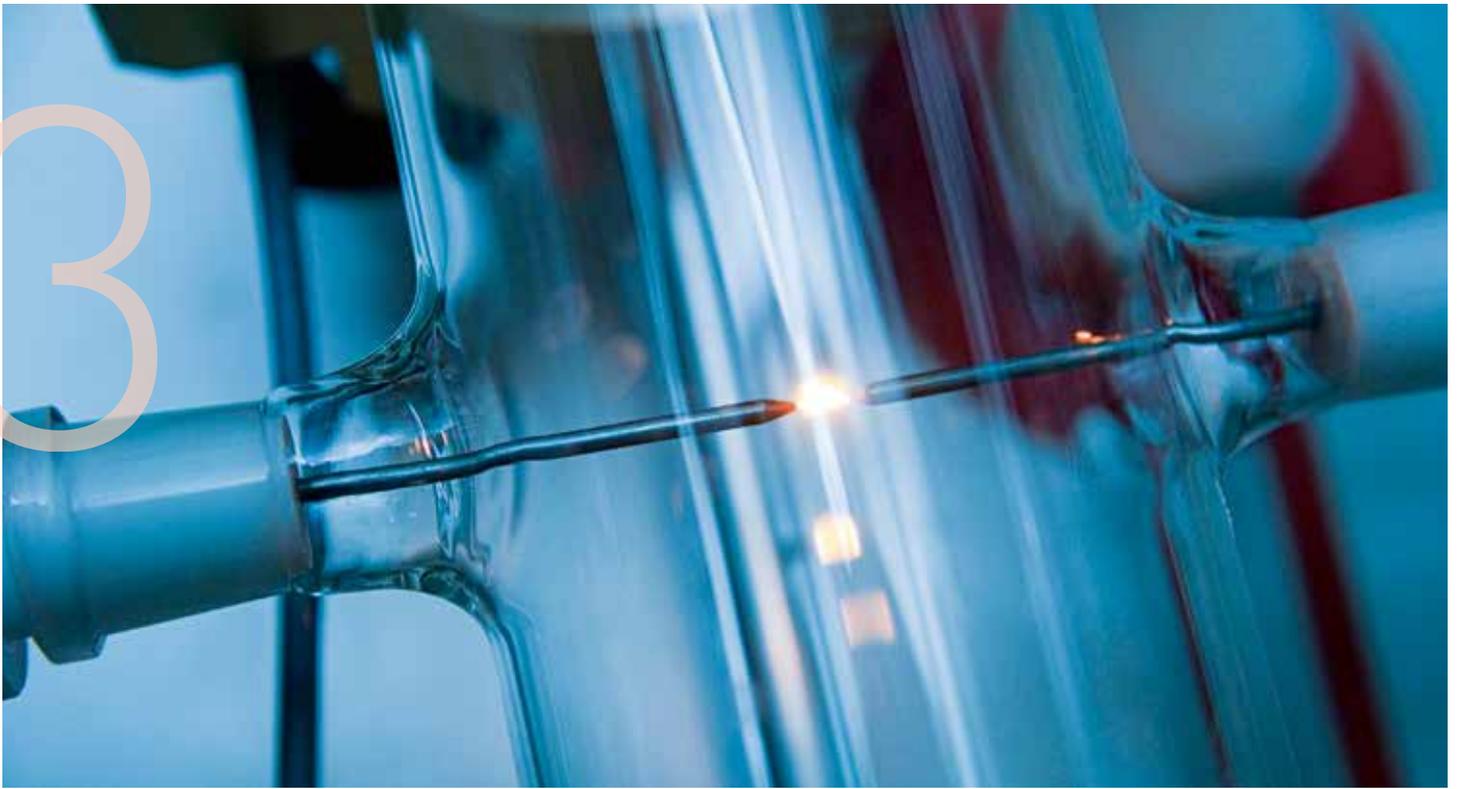
VDI 2263/1	Esposività della polvere nel tubo Hartmann modificato con accensione a scintilla/a incandescenza
DIN EN 14034-3	Esposività della polvere nell'apparecchio di 20 l
DIN EN 14034-3	Limite di esplosione inferiore nell'apparecchio di 20 l
	Concentrazione limite di ossigeno nel tubo Hartmann modificato
DIN EN 14034-4	Concentrazione limite di ossigeno nell'apparecchio di 20 l
DIN EN 14034-1+2	Parametri di esplosione nell'apparecchio di 20 l (pmax e indice KSt, classe di esplosività della polvere)
DIN EN 13821	Energia minima di infiammabilità con e senza induzione
	Energia minima di infiammabilità con induzione a temperatura elevata
DIN EN 50281-2-1	Temperatura minima di infiammabilità di una nube di polvere (forno Godbert-Greenwald)
ISO 13320	Distribuzione granulometrica

## 2.3 PACCHETTI

Vi proponiamo non solo singole prestazioni, bensì anche pacchetti adeguati alle vostre esigenze, come ad esempio:

Analisi di base dei parametri di sicurezza delle polveri

- | Indice di combustibilità a temperatura ambiente e 100°C
- | DSC (Ripetizione delle misurazioni in vaso di vetro, acciaio o oro)
- | DSC al di sotto di 25 barü dell'aria nel vaso di vetro
- | Autoignizione nel forno Grewer (con e senza diatomite)
- | Esplosività della polvere nel tubo Hartmann modificato
- | Energia minima di infiammabilità con induzione ed esplosività della polvere nell'apparecchio di 20 l
- | Distribuzione granulometrica
- | Umidità residua



## | Elettrostatica |

Per poter valutare il rischio di accensione causato da una carica elettrostatica, è necessario conoscere la conducibilità o la resistenza del materiale, della polvere o del liquido. Le opportune misurazioni possono essere eseguite presso i nostri laboratori, in condizioni definite (umidità dell'aria, temperatura).

TRGS 727	Resistività specifica della polvere
DIN 51412	Conducibilità elettrica di liquidi e sospensioni
	Tempo di rilassamento
IEC 600093	Resistenza superficiale e di passaggio
DIN EN 62631-3-2	Resistenza superficiale di pellicole e strati
	Infiammabilità di cariche elettrostatiche capacitive



## Stabilità termica

In numerosi processi si libera energia sotto forma di calore, che può provocare una reazione autoaccelerata in caso di rilascio incontrollato.

Il calore accumulato spesso è un possibile fattore scatenante di ulteriori reazioni secondarie e conseguenti ad alto contenuto energetico o della semplice decomposizione termica della sostanza. Se desiderate effettuare un esame non elencato qui, vi preghiamo di contattarci. Svolgiamo una serie di test, ad es. in conformità con le norme ASTM e nazionali.

### 4.1 METODI DI SCREENING

Una prima indicazione del potenziale di pericolo di sostanze e miscele è data dai metodi di screening che richiedono solo piccole quantità di sostanze. Si tratta dei metodi scelti in una fase iniziale dello sviluppo chimico e della sintesi di laboratorio.

Sistemi di misura	DSC ARSST Radex Sedex
Parametri	Inizio di decomposizione ( $T_{onset}$ ) Temperatura limite per la manipolazione sicura ( $T_{exo}$ secondo TRAS 410) Energia di decomposizione Zona di fusione e di ebollizione Rilascio di gas Parametri anche in condizioni di pressione parziale elevata e atmosfere speciali (aria, gas di prova, gas inerti)



# 4

## 4.2 METODI PRINCIPALI

Ulteriori studi in condizioni adiabatiche forniscono parametri quali il tasso di produzione di calore e gas di una reazione di decomposizione, i tempi di induzione (TMR) e la temperatura di decomposizione adiabatica (AZT24). Occorre anche determinare i parametri relativi alla misura in cui un "hot spot" o atmosfere specifiche possono influire su un sistema di sostanze.

I parametri ottenuti con metodi ottimizzati e riconosciuti consentono di determinare condizioni di processo sufficientemente sicure, senza limitare l'efficienza più del necessario.

Sistemi di misura	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Calorimetro di reazione adiabatico VSP2</li> <li>  Accumulo di pressione-calore adiabatico (con e senza agitazione)</li> </ul>
Parametri	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Inizio di decomposizione (<math>T_{onset}</math>)</li> <li>  Temperatura limite per la manipolazione sicura (<math>T_{exo}</math> secondo TRAS 410)</li> <li>  Capacità di reazione</li> <li>  Massima emissione di calore</li> <li>  Aumento di temperatura adiabatica</li> <li>  Tempo di induzione adiabatico (TMR)</li> <li>  Temperatura di decomposizione adiabatica (AZT24)</li> <li>  Temperatura massima di stoccaggio (ad es.: self-accelerating decomposition temperature SADT)</li> <li>  Formazione di gas permanente</li> <li>  Tasso di rilascio del gas</li> <li>  Aumento massimo di pressione</li> </ul>
Specialità	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Parametri anche in condizioni di pressione parziale elevata e atmosfere speciali (aria, gas di prova, gas inerti)</li> <li>  Temperature di stoccaggio fino a 300°C, pressioni fino a 200 bar<sub>ü</sub></li> <li>  Deflagrabilità</li> <li>  Esplosività</li> </ul>



# Reazioni chimiche

La conoscenza dei parametri di sicurezza del processo è necessaria per garantire l'esecuzione sicura delle reazioni chimiche in laboratorio, nel centro tecnico o nell'impianto di produzione. Nel caso di reazioni chimiche, si tratta ad esempio del rilascio totale di calore, del tasso di produzione di calore e dell'aumento della temperatura adiabatica. Con questi dati è possibile valutare la sicurezza tecnica del processo, sia in un esercizio conforme che in caso di divergenze. Individuiamo per voi i succitati parametri di sicurezza del vostro processo, adottando metodi di prova moderni di calorimetria a reazione secondo lo stato dell'arte.

## 5.1 PROVE PER UN PROCESSO IN CONDIZIONI CONFORMI (TRAS 410)

Sistemi di misura	DSC Radex Sedex Test Dewar
Parametri	Calorimetro a reazione RC1e (da -40°C a 250°C; vuoto fino a 300 bar <sub>g</sub> ; fino a 3 flussi di dosaggio paralleli; Entalpia di reazione Capacità termica Capacità di reazione Massima emissione di calore Aumento di temperatura adiabatica Accumulo massimo Formazione di gas permanente Tasso di rilascio del gas Rilascio di gas massimo
Specialità	Parametri anche in condizioni di pressione parziale elevata e atmosfere speciali (aria, gas di prova, gas inerti) Temperature da -40°C a 250°C, pressioni fino a 300 bar <sub>g</sub> Reattori realizzabili in materiali speciali



## 5

## 5.2 PROVE DI FUNZIONAMENTO NON CONFORME (DIFFERENZE DI PROCEDURA, AD ESEMPIO GUASTO DEL RAFFREDDAMENTO, ERRORE DI DOSAGGIO)

Sistemi di misura	<ul style="list-style-type: none"> <li>  DSC</li> <li>  Radex</li> <li>  ARSST</li> <li>  Test Dewar (da 20°C a 500°C; vuoto fino a 100 barü; aria o gas esterno)</li> <li>  Calorimetro a reazione adiabatico VSP2</li> <li>  Accumulo di pressione-calore adiabatico (con e senza agitazione)</li> </ul>
Parametri	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Entalpia di reazione</li> <li>  Potenza di reazione adiabatica</li> <li>  Massima emissione di calore</li> <li>  Aumento di temperatura adiabatica</li> <li>  Formazione di gas permanente</li> <li>  Tasso di rilascio del gas</li> <li>  Rilascio di gas massimo</li> <li>  Concentrazione di ossigeno</li> <li>  Curva della concentrazione (prelievo campione dalla fase liquida e gassosa)</li> </ul>
Specialità	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Parametri anche in condizioni di pressione parziale elevata e atmosfere speciali (aria, gas di prova, gas inerti)</li> <li>  Temperature fino a 300°C, pressioni fino a 200 bar<sub>ü</sub></li> <li>  Misurazione diretta della progressione adiabatica di una miscela di reazione accumulata senza arresto</li> </ul>



# Classificazione per trasporto e GHS

Allo scopo di garantire una gestione sicura delle sostanze in fase di manipolazione, stoccaggio e trasporto, sono necessari specifici processi per determinare i parametri di tipologia e potenziale di rischio, stabiliti dalle normative pertinenti. A tale riguardo, siamo già pronti ad eseguire prove che rispecchiano le seguenti normative:

- | Direttiva ONU sui trasporti (UN-Recommendations on the Transport of Dangerous Goods)
- | GHS (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals),
- | CLP (Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures)

ONU classe 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Esplosività</li> <li>ONU test 1(b), 2(b)   Sensibilità termica (tubo di Koenen)</li> <li>ONU test 1(c), 2(c)   Test tempo/pressione</li> <li>ONU test 3(a)   Sensibilità all'impatto (BAM-Fallhammer test)</li> <li>ONU test 3(b)   Sensibilità alla frizione (apparato BAM)</li> <li>ONU test F.3   Test BAM Trauzl</li> </ul>
ONU classe 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Aerosol infiammabili</li> <li>ONU test   Aerosol di schiuma: test di infiammabilità</li> <li>ONU test   Aerosol nebulizzato: test di accensione a distanza e in barile</li> </ul>
ONU classe 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Liquidi infiammabili</li> <li>ONU test   Punto di infiammabilità</li> <li>ONU test L.2   Durata della combustione</li> <li>ISO 2137   Prova penetrometrica</li> </ul>
ONU classe 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>  Solidi infiammabili</li> <li>ONU test N.1   Velocità di combustione</li> </ul>





ONU classe 4.1	Materiali autoreattivi
ONU test C.1	Test tempo/pressione
ONU test C.2	Deflagrabilità in sistema aperto
ONU test E.1	Sensibilità termica (tubo di Koenen)
ONU test E.2	Dutch Pressure Vessel Test
ONU test F.3	Test BAM Trauzl
ONU test H.2	Calcolo della SADT con immagazzinamento adiabatico del calore sotto pressione
ONU test	Screening in DSC (calorimetria differenziale a scansione)
ONU classe 4.2	Materiali piroforici
ONU test N.2	Proprietà piroforiche dei solidi
ONU test N.3	Proprietà piroforiche dei liquidi
ONU test N.4	Misurazione isoperibolica in cesto metallico da 1 l o 15,625 ml (Bowes-Cameron-Cage Test)
ONU test	Screening nel forno Grewer
ONU test	Misurazioni adiabatiche in cesto metallico
ONU classe 4.3	Formazione di gas infiammabili a contatto con l'acqua
ONU test N.5	Bildung entzündlicher Gase in Kontakt mit Wasser
ONU classe 5.1	Sostanze infiammabili (ossidanti)
ONU test O.1	Sostanze solide ossidanti
ONU test O.2	Sostanze liquide ossidanti
ONU test O.3	Sostanze solide ossidanti
ONU classe 8	Corrosività verso i metalli
ONU test C.1	Proprietà corrosive



## Prove GLP | Prove REACH

Come apparecchiatura di prova GLP offriamo i seguenti test sia con la GLP (Buona Pratica di Laboratorio) che senza la GLP, laddove entrambi i test GLP e REACH prevedono la stesura di un dossier conforme a IUCLID. La GLP comprende anche la garanzia di qualità, nonché l'archiviazione dei campioni di riferimento e di tutti i documenti.

Le prove sono svolte in base a diverse normative riconosciute, come il regolamento CE 440/2008, le linee guida OCSE e OC-SPP, il diritto ONU sui trasporti e quindi anche il regolamento CLP 1272/2008 (GHS), le norme CIPAC, ecc.

Salvo poche eccezioni, la nostra gamma di servizi copre tutte le analisi fisico-chimiche richieste per la registrazione di sostanze chimiche.

### 7.1 PROVE SECONDO IL REGOLAMENTO CE 440/2008

- |       |  |
|-------|--|
| A.1.  | Temperatura di fusione/congelamento (da -75°C a 700°C) (DSC, metodo del capillare)                             |
| A.2.  | Temperatura di ebollizione (temperatura ambiente fino a 700°C) (DSC, metodo del capillare)                     |
| A.3.  | Densità relativa di solidi e liquidi   |
| A.4.  | Pressione di vapore di solidi (bilancia di pressione di vapore) e liquidi (metodo dinamico)                    |
| A.5.  | Tensione superficiale  |
| A.6.  | Solubilità in acqua (metodo di eluizione a pistone e colonna)  |
| A.8.  | Coefficiente di ripartizione (metodo HPLC, metodo dell'agitazione in bottiglia e metodo dell'agitazione lenta) |
| A.9.  | Punto di infiammabilità  |
| A.10. | Infiammabilità dei solidi  |



## 7

## 7.1 PROVE SECONDO IL REGOLAMENTO CE 440/2008

A.11.	Infiammabilità dei gas
A.12.	Infiammabilità (formazione di gas infiammabili a contatto con l'acqua)
A.13.	Proprietà piroforiche di sostanze solide e liquide
A.14.	Pericolo di esplosione di solidi e liquidi
A.15.	Temperatura di accensione (liquidi e gas)
A.16.	Temperatura relativa di autoignizione
A.17.	Proprietà comburenti dei solidi
A.21.	Proprietà comburenti dei liquidi
C.7.	Idrolisi-degradazione abiotica in funzione del pH
C.19.	Coefficiente di assorbimento

## 7.2 PROVE SECONDO LE DIRETTIVE OCSE

OCSE 101	Spettroscopia di assorbimento UV/Vis
OCSE 102	Punto di fusione (da -75°C a 700°C) (DSC, metodo del capillare)
OCSE 103	Punto di ebollizione (temperatura ambiente fino a 700°C) (DSC, metodo del capillare)
OCSE 104	Pressione di vapore di solidi (bilancia di pressione di vapore) e liquidi (metodo dinamico)
OCSE 105	Solubilità in acqua (metodo di eluizione a pistone e colonna)
OCSE 107	Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (metodo Shake Flask)
OCSE 109	Densità di solidi e liquidi
OCSE 110	Distribuzione granulometrica
OCSE 111	Idrolisi-degradazione abiotica in funzione del pH
OCSE 112	Costanti di dissociazione delle soluzioni acquose
OCSE 113	Stabilità termica
OCSE 114	Viscosità dei liquidi
OCSE 115	Tensione superficiale
OCSE 116	Liposolubilità
OCSE 117	Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (metodo HPLC)
OCSE 121	Coefficiente di assorbimento
OCSE 123	Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (metodo dell'agitazione lenta)





### 7.3 PROVE SECONDO US EPA OCSP-TEST GUIDELINES

OPPTS 830.6315	Infiammabilità
OPPTS 830.6316	Rischio di esplosione
OPPTS 830.7000	Valore pH
OPPTS 830.7050	Spettri UV/Vis
OPPTS 830.7100	Viscosità
OPPTS 830.7200	Punto di fusione
OPPTS 830.7220	Punto di ebollizione
OPPTS 830.7550	Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (metodo Shake Flask)
OPPTS 830.7570	Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (metodo HPLC)
OPPTS 830.7950	Pressione di vapore
OPPTS 830.7300	Densità relativa
OPPTS 830.7370	Costanti di dissociazione delle soluzioni acquose
OPPTS 830.7520	Distribuzione granulometrica
OPPTS 830.7840	Solubilità in acqua

### 7.4 METODI DI TEST CIPAC

Offriamo anche una serie di metodi di test CIPAC e anche altri metodi, come per es. la riserva acida e alcalina.



## Calcoli tecnici sulla sicurezza

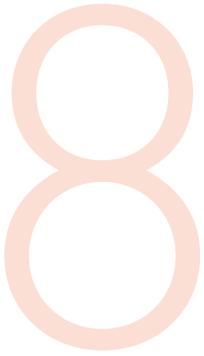
Per il trattamento di questioni relative alla sicurezza, consilab mette a disposizione specialisti con comprovata esperienza e una pratica pluriennale, nonché una serie di programmi di simulazione di alta qualità come Flowmaster®, SuperChems® e ChemCAD®.

### MESSA IN SICUREZZA DELLE ATTREZZATURE A PRESSIONE

Per la corretta protezione dei contenitori a pressione, gli esperti consilab aiutano ad analizzare attentamente le possibili cause di un aumento della pressione. La portata massica da scaricare dalla sezione dell'impianto in caso di guasto, dipende quindi in modo decisivo dagli scenari identificati. Nel calcolo della portata massica scaricabile bisogna tener conto eventualmente dei flussi bifase. In casi complessi, come per la sicurezza dei reattori, può essere necessario eseguire il dimensionamento sulla base di calcoli dinamici di simulazione. In particolare, consilab svolge i seguenti compiti:

- analisi di scenari con aumento di pressione
- messa in sicurezza di reattori chimici
- progettazione dei dispositivi di limitazione della pressione (valvole di sicurezza / dischi di rottura / sfiati) (anche per flusso bifase)
- Verifica computazionale delle linee di alimentazione e di scarico (anche per flusso bifase)
- ettazione dei sistemi di ritenuta
- Registrazione / rilevamento di dispositivi di limitazione della pressione e di ritenuta in funzione





## VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI AVARIE

Gli effetti delle avarie devono essere descritti nelle relazioni sulla sicurezza per gli impianti che rientrano negli obblighi estesi dell'ordinanza sulle disfunzioni. Anche nell'ambito dei Land-Use-Planning devono essere effettuate valutazioni di impatto, utilizzate dai nostri esperti nelle vostre perizie e resi noti ai sensi dell'art. 29b BImSchG. consilab offre:

- calcolo del termine sorgente (flusso massico rilasciato da perdite, pozze, ecc.)
- calcolo della propagazione per gas neutri e pesanti (VDI 3783, AUSTAL2000)
- calcolo dei raggi liberi (nube esplosiva, radiazione di calore, pressioni di esplosione)
- valutazione degli effetti di incendi ed esplosioni

## CALCOLI TECNICI DEI FLUSSI

I nostri esperti effettuano calcoli stazionari e dinamici sui flussi nelle tubazioni. Al centro dell'attenzione vi sono le questioni tecniche sulla sicurezza, oltre ai compiti di ottimizzazione. I colpi d'ariete con la chiusura delle valvole o i rapidi processi di distensione, richiedono un'attenta analisi con l'ausilio di programmi di simulazione dinamica. consilab offre nel dettaglio le seguenti prestazioni:

- progettazione di diaframmi e piastre forate
- calcoli dei cali di pressione (anche per il flusso bifase)
- analisi dei rischi dei colpi d'ariete (ad es. con la chiusura repentina delle valvole)
- ottimizzazione delle reti di tubazioni
- messa in sicurezza dei serbatoi
- calcolo delle sollecitazioni indotte dal flusso delle tubazioni (forze di reazione)
- progettazione di scarichi per gas e dispositivi di distensione



## Consulting

I nostri esperti analizzano i vostri impianti e processi, rilevano potenziali rischi e individuano soluzioni su misura per la messa in sicurezza. In questo ambito operiamo indipendentemente da aziende produttrici, autorità, associazioni di sorveglianza o assicurazioni. Possiamo dunque consigliarvi su tutte le questioni inerenti la sicurezza dei processi in tempi rapidi, a costi contenuti e senza conflitti d'interesse.

- Conduzione e moderazione dei colloqui sulla sicurezza, ad es. HAZOP/PAAG, Fault Tree Analysis
- Protocollazione dei colloqui sulla sicurezza
- Supporto nella creazione di analisi dei rischi
- Relazioni peritali (art. 29b BImSchG)
- Perizie sul Land-Use-Planning
- Relazioni sugli incidenti
- Relazioni sulla sicurezza per le procedure di autorizzazione
- Consulenza in materia di protezione contro le esplosioni, redazione di documenti sulla protezione contro le esplosioni
- Concetti di sicurezza per singole fasi di processo, ad esempio
  - Processi a rischio di esplosione di polveri come essiccatori a spruzzo, silos
  - Controllo delle reazioni chimiche esotermiche
  - Manipolazione di sostanze piroforiche nella produzione
  - Messa in sicurezza di contenitori a pressione
  - Funzionamento sicuro dei serbatoi
- Valutazione delle caratteristiche tecniche di sicurezza
- Notifica di nuove sostanze / preparazione dei dossier IUCLID5
- Seminari



consilab Gesellschaft für  
Anlagensicherheit mbH

#### FRANKFURT

Industriepark Höchst  
Brüningstraße 50  
Gebäude G830  
D-65926 Frankfurt am Main  
Tel.: +49(0)69-305-300 12  
Fax: +49(0)69-305-300 14  
Germany

#### LEVERKUSEN

Chempark Leverkusen  
Kaiser-Wilhelm-Allee 1  
Gebäude Q18L, Büro 252 (2. OG)  
D-51368 Leverkusen  
Tel.: +49(0)214-2605-56458  
Germany

[kontakt@consilab.de](mailto:kontakt@consilab.de)  
[www.consilab.de](http://www.consilab.de)