



Articolo 18

## Inquinamento dell'aria

- <sup>1</sup> L'aria, contenente odori, gas, vapori, nebbia, fumo, polvere, trucioli o altre sostanze analoghe in proporzioni nocive alla salute, deve essere aspirata efficacemente e possibilmente vicino alla fonte d'inquinamento. All'occorrenza la fonte d'inquinamento dev'essere isolata in un apposito locale.
- <sup>2</sup> Se è necessario, l'aria evacuata dev'essere sostituita da aria fresca; all'occorrenza quest'ultima deve essere sufficientemente riscaldata e umidificata.
- <sup>3</sup> L'aria evacuata per aspirazione può essere reimpressa soltanto qualora non risulti nociva per la salute dei lavoratori.

### Riferimento alla protezione dei non fumatori sul posto di lavoro

La protezione dei non fumatori sul posto di lavoro è disciplinata nella [legge federale concernente la protezione contro il fumo passivo \(RS 818.31\)](#) e nell'ordinanza concernente la protezione contro il fumo passivo (RS 818.311). Ulteriori informazioni si trovano nel [sito Internet dell'Ufficio federale della sanità pubblica \(UFSP\)](#).

### Capoverso 1

Nell'ambito degli obblighi generali ([art. 3-10 OPI](#) e [art. 3-9 OLL 3](#)) le aziende individuano e valutano i pericoli e i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori e adottano le misure di protezione necessarie secondo le regole riconosciute della tecnica. La scelta delle misure di protezione deve avvenire secondo il principio «STOP» (sostituzione, misure tecniche, misure organizzative, equipaggiamento personale di protezione).

Le impurità inevitabili devono essere captate e aspirate completamente, il più possibile vicino alla fonte inquinante (ad es. «aspirazione alla fonte»). I dispositivi di aspirazione e i sistemi di ventilazione devono essere collocati in modo tale che il lavoratore non si trovi tra la fonte d'inquinamento e il punto di captazione dell'aria. Per sostenere l'efficacia dell'aspirazione, le aperture di fuoriuscita

alla fonte devono essere dotate di dispositivi come cappe di aspirazione o imbuto.

Gli inquinamenti provocati da sostanze o processi produttivi devono in primo luogo essere ridotti scegliendo altre sostanze meno nocive o fastidiose (sostituzione), adottando tecniche produttive meno inquinanti oppure mediante un incapsulamento efficiente delle sostanze risultanti dai processi produttivi. Il carico inquinante dell'aria dei locali deve essere mantenuto il più basso possibile, in considerazione dello stato della tecnica, al fine di soddisfare le esigenze minime in materia di protezione della salute.

Va sottolineato che la pressione di vapore delle sostanze solubili (solventi, detergenti, diluenti per vernici, vernici, adesivi, indurenti, ecc.) aumenta con l'aumentare della temperatura dell'aria. Nelle giornate molto calde, quindi, ci si deve aspettare una maggiore concentrazione di sostanze inquinanti nell'aria dei locali.

La situazione deve essere valutata anche in presenza di singole persone che lamentano problemi di salute.

La figura 318-1 mostra diversi sistemi di captazione dell'aria che possono essere impiegati a seconda del pericolo (sistemi aperti, semi-aperti e chiusi). In caso di pulizia e di manutenzione dell'impianto si devono ogni volta adottare misure di protezione particolari.

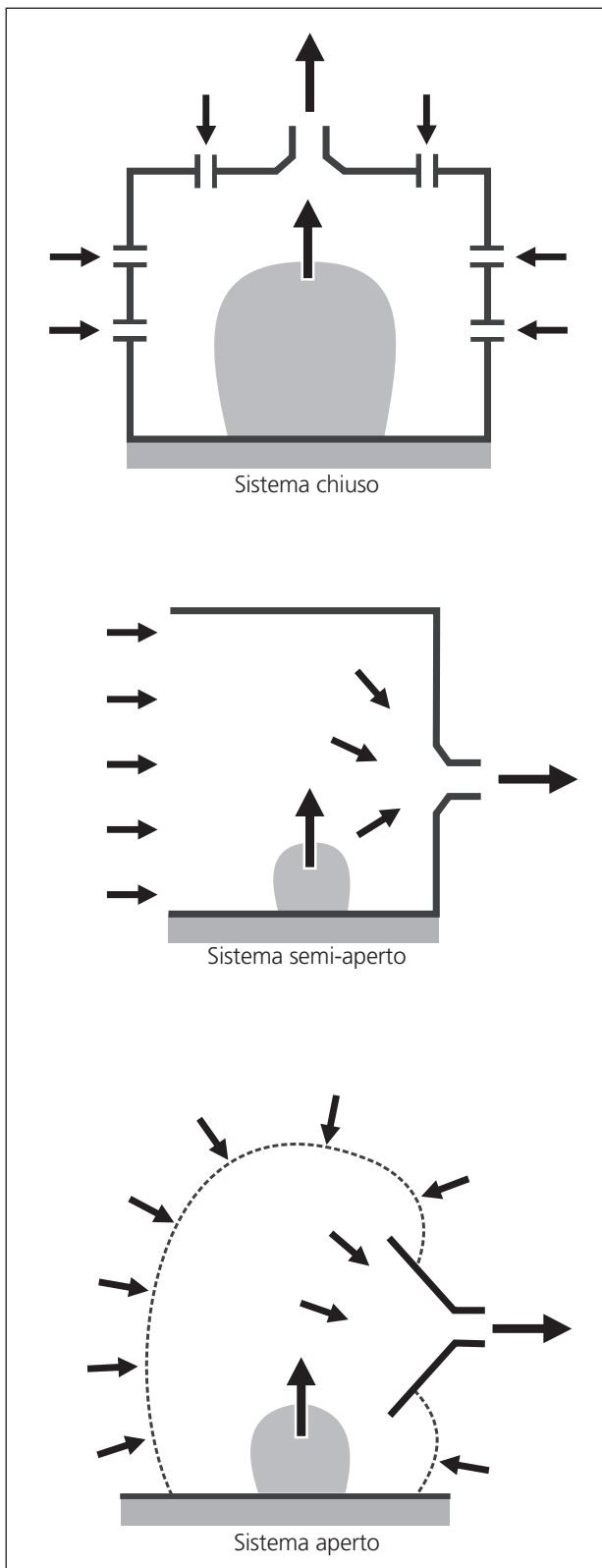


Figura 318-1: RSistemi di captazione dell'aria inquinata

- In caso di lavori con sostanze pericolose che presentano un rischio elevato per la salute, la protezione più efficace si ottiene con sistemi chiusi (ad es. isolatori, incapsulamento della fonte, trasporto separato dell'aria inquinata) per evitare che i lavoratori siano esposti a tali sostanze. Inoltre, a titolo precauzionale è necessario un adeguato equipaggiamento personale di protezione.
- In caso di lavori con sostanze pericolose che presentano un rischio medio per la salute, si può lavorare con sistemi semi-aperti (ad es. cappe di aspirazione, aspirazioni a cappella, tavoli e bagni aspiranti, aspiratori di polvere o di trucioli, aspiratori dei fumi di saldatura). Anche in questi casi l'aria inquinata deve essere evacuata separatamente. I lavoratori devono indossare un equipaggiamento personale di protezione adeguato. In generale, nei sistemi semi-aperti è necessaria una ventilazione supplementare dei locali al fine di ottenere una buona qualità dell'aria presso le postazioni di lavoro.
- In caso di lavori con sostanze pericolose che presentano un rischio moderato per la salute si può lavorare con sistemi aperti. Le impurità devono essere tenute lontane dalle zone di lavoro mediante un'appropriata ventilazione dei locali o essere sufficientemente rarefatte tramite un ricambio sufficiente dell'aria (principio di Archimede). In questo caso sono utili anche aspirazioni alla fonte. È necessario un adeguato equipaggiamento personale di protezione.

Le sostanze pericolose allo stato gassoso o vapore-forme che si trovano in prossimità dei posti di lavoro (e la cui concentrazione è inferiore al valore MAC) presentano soltanto una leggera differenza di densità rispetto all'aria. Esse si diffondono con il flusso d'aria presente nel locale (in caso di ventilazione meccanica nella direzione dell'aria evacuata). Nei locali ventilati naturalmente la diffusione avviene nella direzione del flusso d'aria (casualmente), in base alle differenze di temperatura e alle cor-

## Indicazioni relative all'ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro

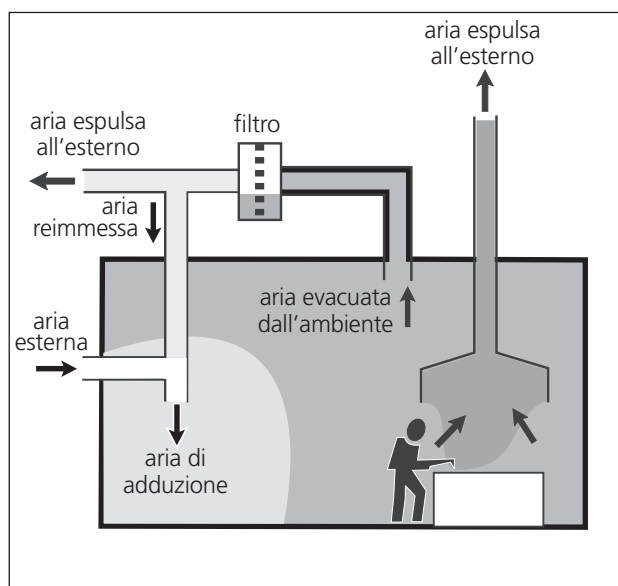
Capitolo 2: Esigenze particolari relative alla tutela della salute  
Sezione 2: Illuminazione, clima dei locali, rumori e vibrazioni  
Art. 18 Inquinamento dell'aria



Art. 18

renti, nonché in funzione dell'apertura di porte e finestre. In caso di maggiore intensità della fonte, ad es. in seguito a un'avaria per incidente o in seguito a perdite, si creano localmente grandi accumuli di gas e di vapore: la densità delle sostanze è maggiore rispetto a quella dell'aria e le sostanze si raccolgono in prossimità del suolo. Pertanto, nei depositi dei solventi e nei luoghi in cui sussiste un rischio d'incidente, i dispositivi di aspirazione devono essere posizionati rivolti verso il basso, in prossimità del suolo (eccezione: idrogeno).

Per le polveri (polveri respirabili e inalabili, nanoparticelle) e gli aerosol si applicano in linea di principio regole simili a quelle per la diffusione di sostanze gassose e vaporiformi. Le particelle fini sedimentano raramente, mentre le polveri più grosse (più micrometri) si depositano localmente vicino alla fonte. Tali polveri comportano depositi sulle superfici libere e nei canali di ventilazione e possono in un secondo tempo ritornare nell'aria (in caso di lavaggio, di pulizia tramite soffiaggio, ecc.). Gli strati di polvere delle polveri organiche infiammabili possono inoltre comportare un rischio di esplosione. Per questo motivo, come anche per motivi igienici, in tutte le zone di lavoro occorre provvedere a una pulizia regolare e adeguata dei pavimenti e delle superfici.



**Figura 318-2:** Definizione dei diversi tipi di aria nella ventilazione di locali con aspirazioni localizzate

Riguardo ai valori limite per le emissioni di aria esausta è determinante la legislazione sulla protezione dell'ambiente (Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico, OIA). Occorre provvedere affinché l'aria inquinata sia espulsa al di fuori della zona di aspirazione dell'aria esterna (figura 318-2). Valutazione delle sostanze pericolose sul posto di lavoro

- Per la valutazione della concentrazione delle sostanze sul posto di lavoro si applicano i corrispondenti **valori limite d'esposizione (valore MAC, opuscolo SUVA 1903, disponibile in francese e in tedesco)** [↗](#). Questi valori limite (valori d'esposizione) sono stati stabiliti per i posti di lavoro in cui sono necessariamente presenti sostanze pericolose per il processo lavorativo o per l'attività, oppure laddove le sostanze pericolose sono un derivato del processo di lavoro. Si deve garantire con provvedimenti tecnici che tali valori limite non siano superati (ad es. verifica tramite misurazione dell'esposizione, v. SN EN 689). Per tenere conto della variabilità dell'esposizione, si dovrebbero adottare provvedimenti destinati alla riduzione del rischio non appena i valori misurati raggiungono una determinata percentuale del valore MAC («livello di azione» al 25% del valore MAC). Secondo la **legge sui prodotti chimici (LPChim, RS 813.1)** [↗](#) e l'**ordinanza sui prodotti chimici (OPChim, RS 813.11)** [↗](#), quando si utilizzano sostanze chimiche si devono rispettare le misure di protezione specifiche per l'utilizzo raccomandate dal produttore, che sono trasmesse in forma di scenari d'esposizione in una scheda di dati di sicurezza dettagliata. Lo scopo degli scenari d'esposizione è indicare, per ogni utilizzo identificato della sostanza, le condizioni alle quali è possibile rispettare il valore limite tossicologico specifico della sostanza (cosiddetto Derived No-Effect Level = DNEL). Il rispetto del DNEL è importante poiché per una molteplicità di sostanze chimiche non esistono valori MAC.



- Sui posti di lavoro in cui non si utilizzano sostanze pericolose per il processo lavorativo (ad es. attività d'ufficio) si applica inoltre il principio della minimizzazione, ossia si devono evitare il più possibile concentrazioni inutili di sostanze inquinanti. La valutazione della qualità dell'aria nei locali avviene mediante valori indicativi e di riferimento o dati statistici. In Germania e in Francia esistono valori indicativi ricavati su base tossicologica (per lo più dedotti dai valori limite ambientali) per le sostanze inquinanti interne per i posti di lavoro non industriali/commerciali (uffici). I valori di riferimento e quelli statistici non sono valori limite tossicologici, tuttavia rispecchiano la situazione delle sostanze nocive risultanti da una molteplicità di locali. I valori indicano se sono presenti carichi inquinanti «normali» o «statisticamente evidenti». Nelle situazioni senza carichi inquinanti evidenti non ci si deve attendere alcun problema di salute per la maggior parte delle persone. Tuttavia, anche in questo caso non si possono escludere conseguenze sulla salute per le persone sensibili. Per questo motivo sono necessari dei chiarimenti se vengono segnalati disturbi (v. sotto).
- emissioni dirette provenienti dai materiali di costruzione, dalle attrezzature e dalle rifiniture (pavimento, intonaco, pitture, murature, vernici, ecc.) oppure dai prodotti di decomposizione di questi ultimi (ad es. composti organici volatili (COV), formaldeide, fibre);
- aria esterna: ossidi d'azoto, ozono, polveri (in particolare PM10, PM 2,5), polveri ultrasottili (< 0,1 micrometri), fuliggine da diesel, particelle biologiche (pollini, batteri, spore fungine);
- danni dovuti all'umidità: germi dell'aria (batteri, spore di muffe, prodotti organici di decomposizione);
- persone: biossido di carbonio CO<sub>2</sub>, batteri, odori, deodorante, generi alimentari;
- processi lavorativi: pulire, stampare, fotocopiare; prodotti di pulizia (solventi, polveri ultrasottili);
- indumenti di lavoro sporchi: polveri, ecc.;
- impianto di ventilazione: batteri, spore fungine, ecc. quale conseguenza di una manutenzione insufficiente.

La qualità dell'aria dei locali con ventilazione meccanica è descritta nella direttiva SITC VA 104-1. Si tratta principalmente di prescrizioni concernenti la purezza microbiologica (spore fungine e batteri). Nei locali senza fonti di sostanze inquinanti, l'anidride carbonica vale altresì quale indicatore per la qualità dell'aria dei locali (v. [art. 16 OLL 3, Clima dei locali](#) ).

### Sostanze inquinanti interne «Indoor Air»

Le esigenze poste alla ventilazione nei locali occupati da persone (uffici, sale riunioni, ecc.) sono descritte nella norma SN 546 382/1 e all'[articolo 17 OLL 3](#) . Negli edifici in cui non sono svolte attività commerciali o industriali la presenza di sostanze inquinanti è in particolare dovuta a:

Nel caso di una cosiddetta «Sick Building Syndrome» (SBS), in presenza della quale statisticamente più del 25 per cento delle persone che occupano un locale o un edificio lamenta problemi di salute, occorre considerare molteplici cause e fattori (ad es. chimici, biologici, legati alla tecnica di ventilazione, climatici, psicosociali). Si possono trovare soluzioni a questa sindrome coinvolgendo esperti in materia di protezione della salute e adottando un approccio interdisciplinare.

La situazione deve essere valutata anche in presenza di singole persone che lamentano problemi di salute.

## Capoverso 2

Se gli impianti di aspirazione o di ventilazione espellono un quantitativo di aria superiore a quello introdotto dalla ventilazione naturale, l'aria evacuatata deve essere sostituita da aria esterna (v. [art.](#)

## Indicazioni relative all'ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro

Capitolo 2: Esigenze particolari relative alla tutela della salute  
Sezione 2: Illuminazione, clima dei locali, rumori e vibrazioni  
Art. 18 Inquinamento dell'aria



Art. 18

[17 OLL 3 Ventilazione](#)). L'aria esterna deve essere trattata e introdotta in modo da evitare correnti d'aria fastidiose. Durante la stagione invernale l'aria esterna introdotta deve essere sufficientemente riscaldata (v. [art. 16 OLL 3 Clima dei locali](#)). Un'eventuale umidificazione dipende dalle esigenze d'uso e deve essere valutata nel singolo caso (v. [art. 16 OLL 3 Clima dei locali](#)).

### Capoverso 3

L'aria inquinata può essere reimpressa nell'ambiente soltanto se può essere depurata in modo da non risultare nociva per la salute delle persone.

La qualità della aria introdotta nel locale non può essere peggiore della qualità dell'aria esterna. Questo criterio concerne ad esempio la concentrazione di germi aerobi (spore fungine e batteri). Per valutare la qualità dell'aria nel locale rispetto alle sostanze nocive provenienti dall'aria esterna sono inoltre impiegati ad esempio valori limite d'immissione, valori indicativi dell'aria del locale e/o valori di riferimento (v. sezione «Valutazione di sostanze pericolose»).

Secondo l'OPI, la concentrazione delle sostanze per le quali è stato fissato un valore limite a scopo di tutela della salute sul lavoro (valore MAC) non può superare 1/3 di tale valore limite. A questo proposito occorre inoltre accertarsi che in un caso del genere il riciclaggio dell'aria non comporti alcun disagio (ad es. odori sgradevoli). Nella zona di lavoro la concentrazione di sostanze inquinanti non può in alcun caso aumentare nel tempo e deve essere monitorata tramite misure adeguate. Inoltre, l'impianto di ventilazione deve disporre di un dispositivo che permetta di commutare rapidamente il funzionamento completo del sistema di ricambio dell'aria espulsa con aria esterna.

### Bibliografia

#### Norme:

- *Norma SN EN 689: Esposizione nei luoghi di lavoro - Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale*
- *Norma SN 546 382/1 (SIA 382/1) «Impianti di ventilazione e climatizzazione – Basi generali e requisiti»*

#### Direttive:

- *Direttiva SITC VA 104-01 «Raumluftechnik – Luftqualität – Teil 1: Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte»*