



Lavorare in atmosfera sotto-ossigenata

Informazioni tecniche per la tutela della salute

A cosa bisogna prestare attenzione quando si lavora in atmosfere sotto-ossigenate? In che modo le aziende possono tutelare la salute del proprio personale?

La presente pubblicazione, rivolta principalmente a datori di lavoro, superiori di aziende con depositi e locali IT con queste caratteristiche, esperti nell'ambito della sicurezza nonché a medici del lavoro, ha l'obiettivo di rispondere a tali domande. Ulteriori gruppi target del presente opuscolo sono progettisti, aziende che immettono in commercio sistemi antincendio e gli enti interessati.

1 Premessa	4		
<hr/>			
2 Pericoli per i lavoratori	5		
2.1 Mal di montagna	5		
2.2 Calo del rendimento e aumento del rischio d'infortunio	5		
2.3 Pericolo in caso di malattie preesistenti	5		
<hr/>			
3 Requisiti essenziali di tutela della salute	6		
<hr/>			
4 Misure di protezione per tutti i locali in atmosfera sotto-ossigenata	7		
4.1 Misure costruttive e tecniche	7		
4.2 Misure organizzative	7		
4.3 Visite di medicina del lavoro	8		
		5 Ulteriori misure per i locali con tenore di ossigeno inferiore al 17 vol.-%	9
		5.1 Misure organizzative complementari	9
		5.2 Misure individuali complementari	9
		5.3 Ulteriori visite di medicina del lavoro	10
		<hr/>	
		Allegato: esame medico di idoneità al lavoro	11

1 Premessa

In diversi settori, soprattutto nei magazzini e nei locali server, è sempre più diffusa la tecnica dell'impoverimento di ossigeno come misura antincendio. A seconda del materiale immagazzinato o delle installazioni da proteggere, il tenore di ossigeno nell'aria viene ridotto allo scopo di evitare un possibile incendio.

Un principio fondamentale della tutela della salute si basa sull'assunto che una procedura pericolosa deve essere sostituita da un'altra meno pericolosa. Questo principio viene meno quando si applica l'impoverimento di ossigeno ed è per questo motivo che si deve ricorrere a tale tecnica solo in casi eccezionali.

Nella presente pubblicazione vengono quindi riportate le misure necessarie per tutelare la salute delle persone che lavorano in ambienti con atmosfera sotto-ossigenata. Le misure di protezione si basano sulla valutazione dei potenziali pericoli e comprendono aspetti di natura costruttiva, tecnica, organizzativa e medica. La norma SN EN 16750 rappresenta il riferimento normativo di questa pubblicazione.



1 Nei locali di stoccaggio in atmosfera sotto-ossigenata i lavoratori devono essere protetti da eventuali danni per la salute.

2 Pericoli per i lavoratori

2.1 Mal di montagna

Sostare in un'atmosfera sotto-ossigenata non è del tutto paragonabile alla situazione di chi si trova ad alta quota. Tuttavia, a seconda della concentrazione di ossigeno nell'aria, i sintomi sono più o meno gli stessi del mal di montagna in forma acuta:

- mal di testa
- stanchezza
- nausea
- inappetenza
- vertigini
- in casi gravi: edema cerebrale o polmonare

2.2 Calo del rendimento e aumento del rischio d'infortunio

Se nell'aria respirabile la riduzione d'ossigeno è significativa, i possibili effetti sono una maggiore percentuale di errore nelle attività visive e logiche nonché tempi di reazione più lunghi. Non si esclude quindi un maggiore rischio di infortunio.

2.3 Pericolo in caso di malattie preesistenti

Riducendo il tenore di ossigeno, i pericoli aumentano soprattutto per le persone che soffrono delle seguenti patologie:

- malattie cardiocircolatorie
- malattie delle vie respiratorie e polmonari
- malattie ematiche

Se il tenore volumetrico di ossigeno è inferiore al 13%, possono verificarsi danni gravi e irreversibili con conseguente possibilità di decesso.

3 Requisiti essenziali di tutela della salute

Classificazione delle misure di protezione

Le misure di protezione necessarie **dipendono dal grado di impoverimento del tenore di ossigeno** nell'atmosfera (si veda capitoli 4 e 5). A tal proposito è determinante la concentrazione di ossigeno misurata (vol.-%) per locali fino ad un'altezza di 700 m sopra il livello del mare. Al di sopra di questo limite bisogna considerare l'altezza sopra il livello del mare nell'ambito di un'analisi dei rischi.

Nel definire le misure di protezione è determinante la **concentrazione di ossigeno più bassa, non percepita, che si può verificare nel locale** (di norma il valore di allarme per la concentrazione minima di ossigeno).

Pianificazione

Al momento di pianificare un locale in atmosfera sotto-ossigenata bisogna tener conto delle condizioni locali nonché delle sollecitazioni a cui vengono sottoposte le persone che vi lavorano.

Alcuni esempi:

- altezza sopra il livello del mare
- condizioni meteo e pressione atmosferica
- esposizione a eventuali agenti chimici, biologici o fisici (ad es. il freddo)
- gravosità del lavoro fisico
- stress

Piano di sicurezza

Le misure costruttive, tecniche, organizzative e mediche devono essere attuate e documentate in un **piano di sicurezza specifico all'azienda**.

Dichiarazione di conformità

Il gestore dell'impianto deve poter dimostrarne la sicurezza tramite una **dichiarazione di conformità** (si veda la pubblicazione «Attrezzature di lavoro: la sicurezza parte dall'acquisto», www.suva.ch/66084.i).

Tenore di ossigeno residuo

Il tenore di ossigeno residuo deve essere mantenuto al **livello più alto possibile** ovvero, la quantità di ossigeno da sottrarre all'atmosfera va ridotta al minimo indispensabile per prevenire incendi.

Postazioni di lavoro fisse

Non devono essere presenti postazioni di lavoro fisse. Si può accedere ai locali **solo in caso di manutenzione** (ispezione, revisione, riparazione).

In caso di malessere, abbandonare subito i locali

I lavoratori che accusano malesseri, ad esempio sintomi acuti simili al mal di montagna, devono abbandonare immediatamente il locale in atmosfera sotto-ossigenata. Potranno accedere nuovamente ai locali solo dopo essere stati sottoposti a visita medica.

Fretta e sovraccarico fisico sono da evitare.

Impiegare, se possibile, persone che non fumano

Per i lavori in atmosfera sotto-ossigenata è preferibile impiegare persone che non fumano.

4 Misure di protezione per tutti i locali in atmosfera sotto-ossigenata

4.1 Misure costruttive e tecniche

Regolamentazione degli accessi

Nei locali in atmosfera sotto-ossigenata l'accesso deve essere consentito solo alle persone autorizzate.

Segnalazione

In corrispondenza degli accessi bisogna apporre dei pittogrammi che indicano la presenza di un'atmosfera sotto-ossigenata. Occorre segnalare inoltre il **divieto di ingresso per le donne in gravidanza**.

Porte

Le porte devono chiudersi automaticamente e devono poter essere aperte dall'interno senza alcun ausilio (funzione di fuga).

Sistema di misurazione

Il sistema di misurazione deve essere tale da riconoscere sempre (anche in caso di cattivo funzionamento o errata misurazione) quando il limite minimo di ossigeno viene superato. Un'eventuale avaria del sistema di misurazione e di regole deve essere individuata tempestivamente. I sistemi di misurazione devono essere regolarmente **calibrati** e **sottoposti a manutenzione** in base alle indicazioni del fabbricante da personale specializzato e incaricato. Tali operazioni devono essere documentate.

Dispositivi di allarme

Una concentrazione di ossigeno troppo bassa deve essere segnalata mediante un dispositivo di allarme visivo e/o acustico. L'allarme deve essere udito o visto in qualsiasi punto del locale con atmosfera sotto-ossigenata. Il fabbricante del dispositivo deve definire nelle istruzioni per l'uso cosa fare in caso di allarme. Tali indicazioni devono essere rispettate.

Immissione di azoto

L'immissione di azoto nel locale deve poter essere interrotta manualmente in qualsiasi momento da una postazione sicura e deve avvenire in modo che in tutto il locale la **concentrazione di ossigeno sia omogenea**.

Diffusione dell'atmosfera sotto-ossigenata

Bisogna evitare che l'atmosfera sotto-ossigenata si diffonda in altri locali non idonei (ad es. tramite aperture nelle pareti, condotte per tubazioni, scarichi a pavimento, porte non stagne).

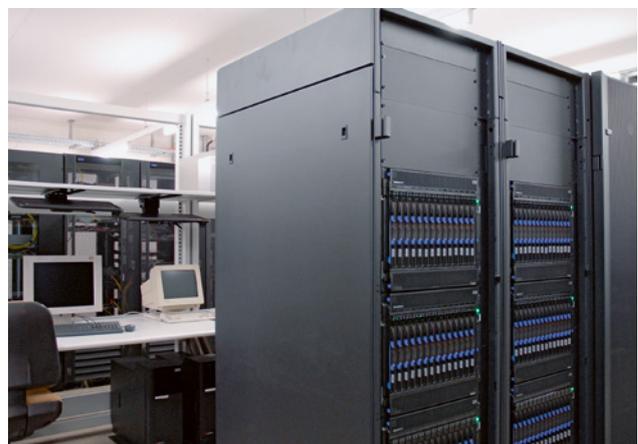
4.2 Misure organizzative

Le seguenti misure organizzative devono essere rispettate da chiunque entri in un locale con atmosfera sotto-ossigenata e quindi anche dal personale di aziende terze e visitatori.

Tempo di permanenza massimo

Di regola, il tempo di permanenza in ambiente sotto-ossigenato deve essere il più breve possibile.

La permanenza massima giornaliera totale è di 6 ore, ma bisogna considerare che non si devono superare le 4 ore ininterrotte di permanenza (si veda il capitolo 5 inerente alle ulteriori misure in locali con tenore di ossigeno inferiore al 15 vol.-%). Tra una permanenza e l'altra bisogna rispettare una pausa minima di 30 minuti all'esterno del locale in atmosfera sotto-ossigenata. Nei magazzini frigoriferi si impone il rispetto di ulteriori misure e limitazioni di tempo (articolo 21 delle Indicazioni relative all'Ordinanza 3 concernente la Legge sul lavoro).



2 L'atmosfera sotto-ossigenata serve a prevenire gli incendi nei locali dove si trovano i server.

Documentazione della concentrazione di ossigeno

La concentrazione di ossigeno rilevata nel locale deve essere annotata e documentata.

Lavoratrici in gravidanza

Le donne in gravidanza non devono entrare nei locali in atmosfera sotto-ossigenata.

Informazioni e istruzione

Le aziende devono informare e istruire i lavoratori prima che questi entrino in un locale in atmosfera sotto-ossigenata e, successivamente, devono ripetere tali informazioni e istruzioni a intervalli regolari.

Temi importanti da trattare:

- pericoli
- misure di protezione
- regole comportamentali
- uso dei dispositivi di protezione individuale

Per le informazioni e l'istruzione bisogna rivolgersi a un medico del lavoro.

Personale di ditte esterne e squadre di soccorso

Il gestore di locali in atmosfera sotto-ossigenata deve assicurarsi che le misure organizzative, individuali e mediche vengano applicate anche per i lavoratori di ditte esterne e per le squadre di soccorso.

Organizzazione in caso di emergenza

L'organizzazione di allarme e delle operazioni di soccorso deve essere garantita in qualsiasi momento. Le squadre di soccorso devono essere informate sull'atmosfera sotto-ossigenata e ricevere periodicamente informazioni sulle misure comportamentali.

4.3 Visite di medicina del lavoro

Prima di lavorare in locali con atmosfera sotto-ossigenata, le persone che soffrono di patologie pregresse alle vie respiratorie, ai polmoni o al sistema cardiocircolatorio devono consultare il medico curante per capire se si corre un pericolo in caso di accesso in un locale con un tenore di ossigeno residuo compreso tra 17 e 21 vol.-%.

In generale vale quanto segue: se vi è il sospetto che una persona non sia idonea a lavorare in locali con atmosfera sotto-ossigenata è necessario che questa si sottoponga a una visita specialistica.

Il medico curante deve richiederla all'azienda presso cui lavora la persona, facendo ricorso a un medico del lavoro. La persona in questione può quindi lavorare in ambiente sotto-ossigenato solo se gli specialisti consultati ne confermano l'idoneità.

Se qualcuno ha accusato dei malori durante il lavoro in tali ambienti occorre consultare un medico o un medico del lavoro prima che possa accedere nuovamente a quel locale.

5 Ulteriori misure per i locali con tenore di ossigeno inferiore al 17 vol.-%

Se la concentrazione di ossigeno si abbassa al di sotto del 17 % in volume, occorre adottare ulteriori misure oltre a quelle fin qui descritte.

5.1 Misure organizzative complementari

Permesso di lavoro

È consentito accedere ai locali solo con un permesso di lavoro firmato da una persona responsabile e appositamente designata. Il rilascio del permesso di lavoro è vincolato al superamento della **visita medica di idoneità**. La permanenza e la durata in atmosfera sotto-ossigenata devono essere documentate.

Tempo di permanenza massimo

In un locale con un tenore volumetrico di ossigeno compreso tra il 15 e il 17 %, il tempo di permanenza ininterrotta non deve superare le 4 ore, mentre nei locali con concentrazione di ossigeno inferiore al 15 % in volume non deve superare le 2 ore. Non si deve mai superare il tempo di permanenza massimo complessivo di 6 ore giornaliere.

Sorveglianza

Nei locali con un tenore di ossigeno inferiore al 15 % in volume deve essere garantita una **sorveglianza continua del personale**. Gli strumenti di sorveglianza adeguati sono ad esempio gli apparecchi portatili individuali che reagiscono ai movimenti o alla posizione del corpo e fanno automaticamente scattare l'allarme in caso di emergenza. Se nel locale entrano due persone che si sorvegliano a vicenda, queste devono essere munite di un apparecchio radio, in modo tale da garantire in ogni momento il contatto con le persone all'esterno dei locali.

Divieto di accesso per le persone che hanno già sviluppato malesseri

I lavoratori e i superiori devono essere costantemente informati e sensibilizzati sul fatto che è vietato l'accesso ai locali dove il tenore di ossigeno è inferiore al 15 % in volume, se si sono già presentati malesseri fisici.

In questi casi è necessario effettuare nuovamente una visita medica, prima di approvare un eventuale accesso. Ecco alcuni esempi di malesseri fisici:

- perdita dei sensi o annebbiamento della coscienza
- disturbi cardiaci
- problemi o infezioni alle vie respiratorie
- malattie o alterazioni generiche dell'equilibrio o vertigini
- limitazioni acute del rendimento fisico

5.2 Misure individuali complementari

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI) devono essere conformi alle disposizioni della Legge federale sulla sicurezza dei prodotti (LSPro) del 12 giugno 2009. In base all'art. 5 di questa legge si presuppone che i DPI soddisfino i requisiti essenziali di sicurezza e tutela della salute se sono fabbricati conformemente alle norme tecniche armonizzate internazionali.

DPI con concentrazione di ossigeno inferiore al 17 vol.-%

Se la concentrazione di ossigeno è inferiore al 17 % in volume, si consiglia di portare con sé un **autorespiratore per l'autosalvataggio e la fuga** (autorespiratore di emergenza).

DPI con concentrazione di ossigeno inferiore al 15 vol.-%

Se il tenore di ossigeno è inferiore al 13 % in volume, è obbligatorio l'uso di un **respiratore indipendente dall'aria circostante**. Se il tenore di ossigeno è compreso tra il 13 e il 15 % in volume, l'uso di un simile apparecchio è consigliato.

Negli ambienti di lavoro con una concentrazione di ossigeno compresa tra il 13 e il 15 % in volume è possibile utilizzare un **apparecchio che fornisce ossigeno on demand**. Questo apparecchio eroga tra 2½ e 3½ di litro di ossigeno al minuto, può incrementare il benessere dei lavoratori e deve essere messo a disposizione se richiesto. Tuttavia, questi apparecchi non sono idonei per interventi di breve durata (ad esempio brevi controlli) e, in caso di un loro impiego, bisogna tener conto delle condizioni del luogo (ad es. lo spazio a disposizione).



3 Gli apparecchi che forniscono ossigeno on demand possono, a seconda delle situazioni, migliorare il benessere dei lavoratori.



4 Apparecchio che fornisce ossigeno on demand con zaino per la bombola di ossigeno.

5.3 Ulteriori visite di medicina del lavoro

L'accesso a un locale con una concentrazione di ossigeno inferiore al 17 % in volume è consentito solo alle persone che hanno superato una visita medica di idoneità. La visita di idoneità deve essere svolta nell'ambito del ricorso ai medici del lavoro ai sensi della **direttiva CFSL 6508**.

La visita prevede un colloquio con il medico, una visita medica, un prelievo di sangue con analisi di laboratorio, una prova della funzionalità respiratoria, un ECG e un test ergometrico. I **dettagli della visita medica** sono descritti nell'allegato di questa pubblicazione «Esame medico di idoneità al lavoro».

Il lavoratore è abilitato ad entrare in un locale in atmosfera sotto-ossigenata solo se il medico esaminatore e il medico del lavoro hanno confermato la sua idoneità.

Le visite di controllo devono essere svolte a **intervalli regolari**:

- meno di 2 anni per concentrazioni di ossigeno comprese tra il 15 e il 17 %
- meno di 1 anno per concentrazioni di ossigeno inferiori al 15 %

Allegato: esame medico di idoneità al lavoro

1. Anamnesi

1.1. Storia clinica

- Emopatie in famiglia (anemia, malattie del sangue ereditarie, anemia falciforme)
- Emopatie (malattie del sangue ereditarie, anemia, anemia falciforme)
- Cardiopatie
- Malattie cardiocircolatorie
- Ipertensione arteriosa
- Malattie delle vie respiratorie/dei polmoni
- Malattie del sistema nervoso centrale
- Disturbi legati alla permanenza in altitudine o ai voli aerei
- Precedenti disturbi dell'irrorazione sanguigna/colpi apoplettici
- Disturbi metabolici (ad es. diabete mellito)
- Tabagismo
- Medicinali
- Consumo di alcol

1.2 Disturbi attuali

- Angina pectoris
- Palpitazioni/aritmie cardiache
- Difficoltà respiratorie
- Dolori ischemici a riposo
- Riduzione delle prestazioni fisiche
- Vertigini
- Sincopi
- Annebbiamento dello stato di coscienza
- Dolori agli arti/al petto/allo stomaco legati alla permanenza in altitudine o ai voli aerei
- Mal di testa/stanchezza/nausea/vomito/affanno legati alla permanenza in altitudine o ai voli aerei

1.3 Disturbi in caso di precedente permanenza in locali con atmosfera sotto-ossigenata

- Mal di testa
- Nausea
- Inappetenza
- Vertigini
- Aumento della stanchezza
- Affanno
- Dolore al petto

- Palpitazioni
- Difficoltà di concentrazione
- Disturbi della deambulazione

2. Esame

- Polmoni: frequenza respiratoria, percussione, auscultazione
- Cuore/circolazione: frequenza cardiaca, ritmo, pressione sanguigna, impulso apicale, auscultazione cardiaca, auscultazione del flusso sanguigno attraverso la carotide, stato di riempimento delle vene giugulari, reflusso epatogiugulare, edema periferico, polso periferico
- Addome: fegato, milza
- Stato neurologico: nervi cerebrali, forza muscolare, riflessi, segni piramidali, sensibilità

3. Esami di laboratorio

- Quadro ematologico completo (emoglobina, eritrociti, ematocrito, numero dei leucociti, differenziazione dei leucociti)
- Glicemia, creatinina, ALT, gamma glutamil transferasi

4. Spirometria

- FEV1, CVF, indice di Tiffeneau, PEF, FEF 50
- Curva flusso/volume

5. ECG a riposo ed ergometria

- ECG a riposo
- Ergometria con ECG da sforzo

6. Analisi più approfondite da parte del medico dell'azienda / del lavoro

Esami complementari a seconda dell'esito dell'esame di idoneità:

- Capacità di diffusione del CO o analisi dei gas ematici a riposo e sotto sforzo
- Elettroforesi dell'emoglobina in caso di sospetta anemia falciforme
- Esame duplex delle arterie carotidee in caso di sospetta stenosi
- Esame specialistico cardiologico, pneumologico o ematologico in caso di sospetto quadro clinico di cuore/circolazione del sangue, vie respiratorie/polmoni nonché sangue

Il modello Suva I quattro pilastri



La Suva è più che un'assicurazione perché coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione.



Le eccedenze della Suva ritornano agli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.



La Suva è gestita dalle parti sociali: i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione siedono nel Consiglio della Suva. Questa composizione paritetica permette di trovare soluzioni condivise ed efficaci.



La Suva si autofinanzia e non gode di sussidi.

Suva
Casella postale, 6002 Lucerna

Informazioni
Settore industria e artigianato
Tel. 058 411 12 12
servizio.clienti@suva.ch

Download
www.suva.ch/66123.i

Titolo
Lavorare in atmosfera sotto-ossigenata

Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.
Prima edizione: marzo 2010
Edizione rivista e aggiornata: ottobre 2024

Codice
66123.i (disponibile solo in formato PDF)

