



**Risanamento muffe  
all'interno di edifici.**  
I vostri collaboratori sono  
protetti in modo efficace?

Le persone che eseguono lavori di risanamento muffe sono esposte a rischi per la salute. Malattie tipiche sono le irritazioni cutanee e oculari, le allergie e le malattie febbrili in generale. Sapete come è possibile prevenirle?

Questo opuscolo si rivolge ai datori di lavoro, ai medici del lavoro e ad altri specialisti della sicurezza sul lavoro. Esso descrive i rischi biologici e chimici legati ai lavori di risanamento muffe e illustra le misure di protezione a tutela dei lavoratori.

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>05</b>
<b>2</b>	<b>Principi di valutazione della pericolosità delle sostanze biologiche</b>	<b>07</b>
2.1	Conseguenze per la salute	07
2.1.1	Irritazioni	07
2.1.2	Malattie allergiche	07
2.1.3	Malattie febbrili	07
2.2	Esposizione alle muffe durante i lavori di risanamento	08
2.2.1	Specie di muffe	08
2.2.2	Concentrazioni di muffa nell'aria	08
2.2.3	Esempi di risanamento	09
<b>3</b>	<b>Il risanamento muffe</b>	<b>11</b>
3.1	Valutazione dei pericoli	12
3.1.1	Sostanze biologiche nocive	12
3.1.2	Emissione di altre sostanze nocive e utilizzo di prodotti chimici	13
3.2	Misure di protezione	14
3.2.1	Misure di protezione contro le sostanze biologiche nocive nei lavori di piccola entità	15
3.2.2	Misure di protezione contro le sostanze biologiche nei lavori ad elevata esposizione	16
3.2.3	Misure di protezione nell'uso di prodotti chimici	17
<b>4</b>	<b>Approfondimenti</b>	<b>18</b>

**Suva**

Tutela della salute  
casella postale, 6002 Lucerna  
www.suva.ch

**Per informazioni**

tel. 041 419 61 32 (Settore chimica)  
e-mail: chemie@suva.ch  
tel. 041 419 51 11 (Divisione medicina del lavoro)  
e-mail: arbeitsmedizin@suva.ch

**Ordinazioni**

www.suva.ch/waswo-i  
fax 041 419 59 17  
tel. 041 419 58 51

**Titolo**

Risanamento muffe all'interno di edifici.  
I vostri collaboratori sono protetti in modo efficace?

**Autori**

Edgar Käslin, Settore chimica  
Beat Cartier, Divisione medicina del lavoro

Riproduzione autorizzata, salvo a fini commerciali,  
con indicazione della fonte.  
Prima edizione: maggio 2009

La Suva ringrazia la ditta Belfor (Suisse) AG, l'associazione luzernermaier e l'Associazione svizzera imprenditori pittori e gessatori (ASIPG) per la loro collaborazione e il prezioso contributo alla realizzazione di questa pubblicazione.

Un ringraziamento particolare va alla Belfor (Suisse) AG per la gentile concessione della foto di copertina e delle immagini 2, 3 e 4.

In copertina: un lavoratore durante un intervento di risanamento con possibile forte esposizione a muffe.

**Codice**

44081.i (disponibile soltanto come file PDF)

**Il modello Suva**

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

**La Suva è gestita dalle parti sociali. L'equa composizione nel Consiglio di amministrazione, in cui siedono i rappresentanti dei datori di lavoro, dei lavoratori e della Confederazione, consente soluzioni ampiamente condivise ed efficaci.**

**Gli utili della Suva vanno a beneficio degli assicurati sotto forma di riduzioni di premio.**

**La Suva si autofinanzia e non riceve sussidi.**

# 1 Introduzione

**Questo opuscolo si rivolge ai datori di lavoro, ai superiori, ai medici del lavoro e ad altri specialisti della sicurezza sul lavoro e fornisce una guida per definire e applicare le giuste misure di protezione durante gli interventi di risanamento muffe.**

Le muffe sono diffuse pressoché ovunque sulla Terra. Assieme ad altri microrganismi presenti in natura, esse svolgono una funzione molto importante nella scomposizione di materiale organico (1). Grazie alla liberazione di enzimi digestivi, infatti, le muffe sono in grado di scomporre i materiali più diversi e di trasformarli in nutrimento. Per la maggior parte, sono organismi poco esigenti che possono svilupparsi nelle condizioni più disparate. Il fattore che ostacola lo sviluppo delle muffe è spesso la carenza d'acqua.

In tutto il mondo si distinguono oltre 100 000 diverse specie di muffe. La concentrazione di questi microrganismi nell'aria ambiente dipende da una molteplicità di fattori come le condizioni meteorologiche e di vento, la vegetazione locale, la topografia e le attività umane. A seconda delle condizioni ambientali, all'aria aperta si possono trovare da poche decine ad alcune migliaia di spore per metro cubo di aria. Di regola, nei mesi da giugno a ottobre si misurano concentrazioni maggiori rispetto al resto dell'anno (3).

## **Cosa provoca la formazione di muffe all'interno degli edifici?**

Le spore vengono portate negli edifici dall'aria, dalle persone e dagli animali. In condizioni normali ciò non comporta alcun pericolo. Se però le spore trovano fonti di nutrimento e condizioni favorevoli alla loro crescita, come una superficie adeguata e un grado di umidità sufficiente, possono dare origine a muffe in grado di moltiplicarsi. Una volta raggiunto questo stadio, la loro concentrazione

aumenta anche nell'aria ambiente, il che può causare problemi di salute nelle persone che si servono dei locali. È quindi importante eliminare il più rapidamente possibile le muffe che si formano all'interno degli edifici (15,17).

La prima causa della muffa è l'eccessiva umidità. Questa, a sua volta, può essere dovuta a carenze edilizie, a interventi di miglioramento dell'edificio (come l'installazione di infissi maggiormente isolanti), all'utilizzo dei locali (ad esempio ad una ventilazione scorretta) o ad eventi straordinari come un'inondazione o una rottura delle condutture dell'acqua.

Questa pubblicazione non si occupa di come prevenire la formazione della muffa o di come eliminarla. Chi è interessato a questo argomento può consultare l'opuscolo «Vorsicht Schimmel. Eine Wegleitung zu Feuchtigkeitsproblemen und Schimmel in Wohnräumen» pubblicato dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) e attualmente non ancora disponibile in italiano (15, 17, 19, 20).

### **Tutela della salute dei lavoratori**

Il presente opuscolo affronta il problema dell'esposizione agli agenti biologici e chimici durante gli interventi di risanamento muffe, descrivendo anche le conseguenze per la salute dei lavoratori e le necessarie misure di protezione.

Va però osservato che gli addetti ai lavori di risanamento non sono esposti soltanto a muffe e altri microrganismi, ma anche ad ulteriori sostanze nocive, come i prodotti chimici utilizzati nel trattamento delle superfici ammuffite (leganti, disinfettanti ecc.).

### **Basi giuridiche**

Le disposizioni di legge concernenti la prevenzione delle malattie professionali si trovano nei seguenti atti normativi:

- ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), art. 23
- ordinanza del Dipartimento federale dell'interno sulle misure tecniche per la prevenzione delle malattie professionali cagionate da sostanze chimiche (24)
- ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM), art. 25
- ordinanza sui lavori di costruzione (OLCostr), art. 26 (gli interventi di risanamento muffe rientrano nei lavori di costruzione).

La Suva vigila sull'applicazione delle disposizioni concernenti la prevenzione delle malattie professionali in tutte le imprese svizzere (art. 50 OPI).

# 2 Principi di valutazione della pericolosità delle sostanze biologiche

## 2.1 Conseguenze per la salute

Le particelle di muffa possono essere assunte dal corpo umano in diversi modi. Nelle persone che eseguono lavori di risanamento, l'assunzione avviene soprattutto attraverso le vie respiratorie. Le spore e altre componenti delle muffe vengono infatti ispirate sotto forma di bioaerosol<sup>1</sup>. Le muffe agiscono però anche sulla pelle oppure possono essere assunte per via orale attraverso gli alimenti.

Allo stato attuale delle conoscenze, l'esposizione alle muffe comporta gravi rischi per la salute soprattutto nei soggetti con tendenze allergiche o immunodeficienza (15, 17).

**Gli interventi di risanamento, nei quali l'esposizione è molto forte (vedi capitolo 2.2), sono potenzialmente pericolosi per tutti i lavoratori.**

**Le malattie provocate dall'esposizione a muffe sono descritte qui di seguito.**

### 2.1.1 Irritazioni

Irritazioni della pelle (arrossamenti, prurito) o delle congiuntive (bruciore agli occhi), soprattutto nei soggetti con pelle sensibile o affetti da malattie della pelle e degli occhi (11). Questi disturbi possono manifestarsi anche in seguito ad una sola esposizione e scompaiono solitamente dopo breve tempo.

### 2.1.2 Malattie allergiche

Il manifestarsi di allergie è favorito dalla predisposizione genetica (atopia<sup>2</sup>) e da un'elevata e ripetuta esposizione allergenica (allergeni delle muffe o di altri microrganismi).

#### • Reazioni allergiche delle congiuntive e del naso (rinocongiuntivite allergica)

Oftalmia (infiammazione dell'occhio) di origine professionale associata a raffreddore, paragonabile al raffreddore da fieno (12).

#### • Asma bronchiale allergica

Sintomi asmatici di origine professionale (tosse, affanno, respiro sibilante).

#### • Polmonite allergica (alveolite allergica estrinseca)

Febbre di origine professionale che si manifesta tipicamente diverse ore dopo l'esposizione, associata a sintomi respiratori (tosse, affanno, dispnea) e cambiamenti radiologici temporanei. Se avvengono altre esposizioni dopo l'insorgere della malattia, questa può assumere un decorso grave con conseguenze invalidanti. La polmonite allergica può essere causata da vari tipi di spore o altri microrganismi (12).

#### • Aspergillosi broncopolmonare allergica (ABPA)

Provocata dalle spore delle muffe aspergillus, l'aspergillosi broncopolmonare allergica si manifesta soprattutto nei soggetti asmatici o affetti da fibrosi cistica ed è caratterizzata da spinte infiammatorie (febbre per diversi giorni, respiro sibilante, dolori al petto, espettorato viscoso di colore marroncino), alternate ad intervalli con meno disturbi. Col tempo questa patologia può provocare danni permanenti ai polmoni (13).

### 2.1.3 Malattie febbrili

Un'elevata esposizione alle muffe, anche se avviene una volta sola, può provocare una malattia febbrile simile all'influenza (febbre, spossatezza, dolori alle ossa), detta, in gergo medico, Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS). I sintomi si attenuano dopo uno o due giorni dall'esposizione (14).

**Se si manifestano le malattie descritte nei capitoli 2.1.2 e 2.1.3, è consigliabile consultare il medico.**

<sup>1</sup> Particelle volatili di origine biologica

<sup>2</sup> Predisposizione genetica alle allergie.

## 2.2 Esposizione alle muffe durante i lavori di risanamento

### 2.2.1 Specie di muffe

Negli interni degli edifici e nell'aria ambiente si possono incontrare diverse specie di muffe. Le più frequenti negli ambienti interni sono il cladosporium, il penicillium, l'aspergillus e l'alternaria (2, 4). Alcune muffe hanno notoriamente un potenziale di sensibilizzazione (potenziale di provocare allergie) particolarmente elevato. Si può tuttavia presupporre che tutte le specie sono in grado di provocare una sensibilizzazione allergica nei soggetti esposti.

**Dal punto di vista pratico, non è necessario né utile stabilire di quale tipo di muffa si tratti prima di iniziare i lavori di risanamento.**

### 2.2.2 Concentrazioni di muffa nell'aria

Non è possibile stabilire in generale quale sia la concentrazione di muffa nell'aria durante un intervento di risanamento. Il livello di esposizione dipende infatti da diversi fattori (vedi capitolo 3.1.1). Alcuni dati riportati dalle pubblicazioni scientifiche rivelano che le concentrazioni di spore vitali e di altre componenti delle muffe nell'aria respirabile possono arrivare a  $10^5$  UFC per metro cubo, dove UFC sta per «unità formanti colonia» e indica l'unità di misura per la conta vitale dei microrganismi.

Durante i lavori di risanamento muffe sono state rilevate concentrazioni fino a 25 volte superiori a prima dei lavori. Nelle zone di risanamento isolate da una barriera igienica le concentrazioni possono essere addirittura di 100 volte superiori (5–8).

**Al momento non è possibile stabilire dei valori limite scientificamente fondati per gli agenti biologici volatili; si possono soltanto indicare dei valori di riferimento orientativi per valutare la carica batterica (conta dei microrganismi). I valori orientativi per un'esposizione professionale accettabile sono i seguenti:**

- carica batterica totale dei germi mesofili aerobici:  $10^4$  UFC/m<sup>3</sup>
- batteri gram-negativi  $10^3$  UFC/m<sup>3</sup>
- muffe  $10^3$  UFC/m<sup>3</sup>

La Suva ha seguito dei lavori di risanamento muffe misurando le sostanze presenti nell'aria ambiente (vedi capitolo 2.2.3). I risultati delle misurazioni rivelano che, nell'aria, possono formarsi elevate concentrazioni di particelle di muffa (superiori a  $500\,000$  UFC/m<sup>3</sup>) anche se le superfici sono state attaccate solo moderatamente. Se invece le superfici sono fortemente intaccate dalla muffa e la tecnica usata produce molta polvere, le concentrazioni possono raggiungere valori altissimi, dell'ordine di  $50\,000\,000$  UFC/m<sup>3</sup>. Nei due interventi di risanamento osservati dalla Suva (l'uno con presenza moderata e l'altro con presenza elevata di muffa e polveri) sono stati rilevati valori pari rispettivamente a 1000 volte e 10 000 volte la concentrazione di muffa nell'aria prima dell'inizio dei lavori. In tali situazioni, le misure da applicare sono quelle per l'**elevata** esposizione alle sostanze biologiche nocive (vedi capitolo 3.2.2).



### 2.2.3 Esempi di risanamento

#### Esempio 1: risanamento muffa nelle docce di un impianto sportivo

Sul soffitto intonacato e sulle pareti del vano docce di un impianto sportivo la muffa si era diffusa per circa 20 m<sup>2</sup> di superficie, formando diverse colonie di diametro fino a 0,5 cm (non si trattava di uno strato continuo di muffa, come si può vedere nella figura 1). Gli addetti della ditta specializzata hanno lavato le parti danneggiate del soffitto e delle pareti con una spugna e dell'acqua calda. In alcuni punti è stato necessario rimuovere l'intonaco con una spatola. La formazione di polvere durante queste operazioni può essere definita ridotta.

Durante i lavori la Suva ha rilevato le seguenti concentrazioni di muffa nell'aria:

Punto di misurazione, attività	Muffe [UFC/m <sup>3</sup> ]
Aria ambiente	200
Vano docce, prima dell'inizio dei lavori	290
Vano docce, nella fase di preparazione dei lavori	1200
Vano docce, durante la pulizia (lavaggio pareti e soffitto)	> 500 000
Vano docce, durante la rimozione dell'intonaco	> 500 000
Vano docce, ½ ora dopo l'ultima pulitura (intensa ventilazione naturale)	4300

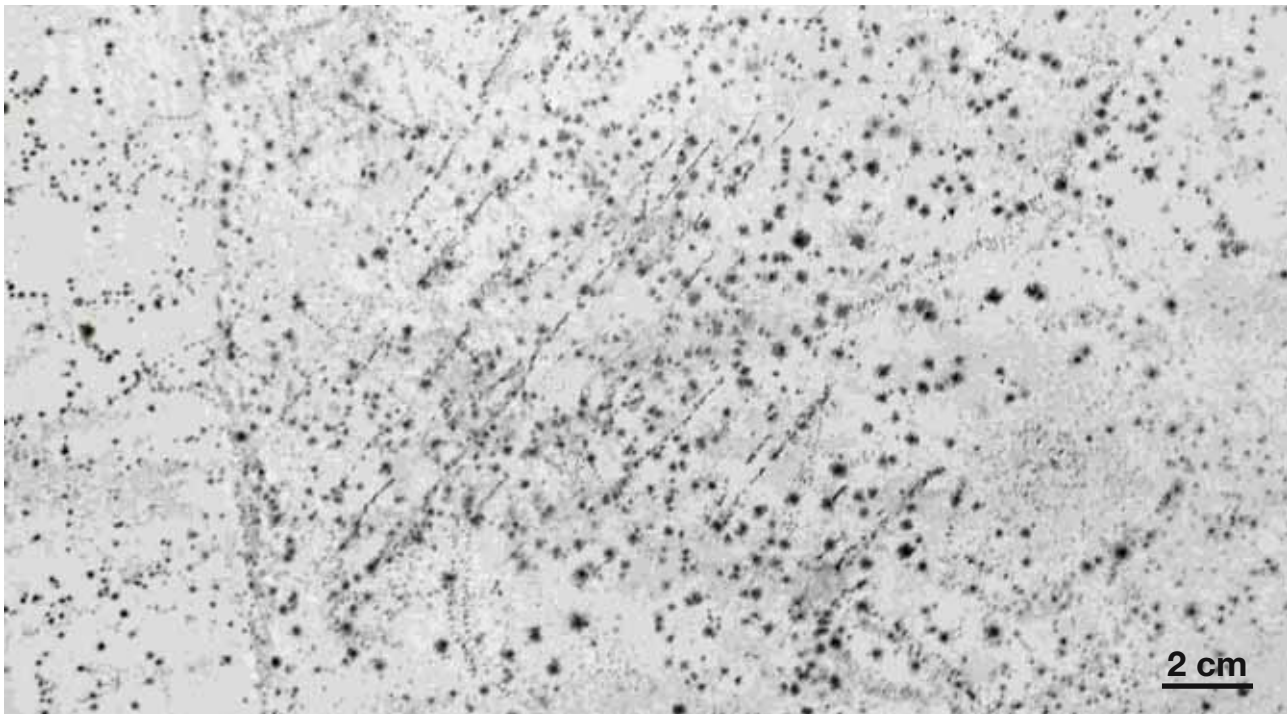


Figura 1: colonie di muffa sull'intonaco del vano docce.

## Esempio 2: risanamento di un appartamento

In un appartamento all'interno di un vecchio condominio, le pareti esterne di tre stanze erano state intaccate dalla muffa. Quest'ultima aveva raggiunto anche l'intonaco sotto la tappezzeria, il soffitto in cartongesso e il parquet. In tutte e tre le camere la superficie interessata dalle fitte macchie di muffa misurava complessivamente 10 m<sup>2</sup> circa (figure 2 e 3).

La ditta incaricata di eseguire il risanamento ha rimosso la tappezzeria, l'intonaco e il soffitto in cartongesso usando delle frese con aspiratore integrato. Per togliere l'intonaco e lo strato di cartongesso, in alcuni punti si è dovuto usare il martello picconatore elettrico. Prima di iniziare i lavori, i locali interessati dalla muffa sono stati isolati con dei fogli di plastica sulle porte (barriera igienica). La zona di risanamento è stata messa in depressione e per la ventilazione è stato impiegato un aggregato (dispositivo dotato di filtro HEPA e tubo flessibile di evacuazione dell'aria).



**Figura 2:** muffa sulla tappezzeria e sullo strato di intonaco sottostante (la muffa ha intaccato gli strati più profondi).

Durante i lavori la Suva ha rilevato le seguenti concentrazioni di muffa nell'aria:

Punto di misurazione, attività	Muffe [UFC/m <sup>3</sup> ]
Aria ambiente	960
Camera, durante la preparazione dei lavori	9200
Camera, durante la rimozione della tappezzeria e dell'intonaco con la fresa	54 000 000
Camera, durante la rimozione del soffitto in cartongesso	5 300 000
Camera, durante la pulizia con l'aspirapolvere	500 000–1 300 000
Camera, dopo la pulizia	240 000



**Figura 3:** lavori di risanamento con intensa emissione di polvere ed elevata esposizione.

# 3 Il risanamento muffe

Un intervento di risanamento si può considerare ben riuscito soltanto se sono state eliminate definitivamente le cause della muffa. Il più delle volte si tratta di eliminare il fattore più essenziale per la crescita della muffa, ossia l'acqua, facendo in modo che non si formi più troppa umidità. Un risanamento eseguito senza prima eliminare le cause della muffa dà risultati poco duraturi. Se torna l'umidità, infatti, torna anche la muffa.

**Un'opera di risanamento ha successo soltanto se si elimina l'eccessiva umidità.**

Durante i lavori è tanto importante quanto delicato impedire la diffusione della muffa e la contaminazione dell'ambiente circostante. Soprattutto le persone che si trovano nelle vicinanze dei lavori non devono correre pericoli. A questo scopo occorre isolare la zona di lavoro con una barriera igienica (figura 4).

**Durante i lavori di risanamento occorre prendere adeguate misure per evitare il propagarsi della muffa nelle zone non contaminate.**

Per quanto riguarda la tutela dei lavoratori, occorre tenere presente che le misure di isolamento e la barriera igienica comportano un tendenziale aumento delle particelle di muffa nell'aria della zona di risanamento (6). A questo aspetto va dedicata la giusta attenzione nella valutazione dei pericoli e nella scelta delle misure di protezione.



**Figura 4:** i teli di plastica formano una barriera igienica.

## 3.1 Valutazione dei pericoli

### 3.1.1 Sostanze biologiche nocive

I lavori di risanamento muffe possono avvenire in condizioni molto diverse da caso a caso. Secondo l'art. 5 dell'ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM), il datore di lavoro deve proteggere i lavoratori valutando i pericoli, analizzando i rischi e prendendo le necessarie misure di protezione prima di ogni esposizione a microrganismi. Se necessario, deve ricorrere ad uno specialista della sicurezza sul lavoro (MSSL). Nella valutazione dei rischi va tenuto conto dei seguenti fattori:

- entità della contaminazione:

le sole dimensioni della superficie su cui è diffusa la muffa non consentono di prevedere la concentrazione delle sostanze biologiche nocive che si possono liberare nell'aria durante i lavori. Essa dipende infatti anche da molti altri fattori, come il tipo di contaminazione, che può essere superficiale o interessare anche gli strati più profondi, l'età e le condizioni della colonia e infine il tipo di muffa (1).

Se la contaminazione è superficiale e la muffa interessa una zona di piccole dimensioni (fino a 0,5 m<sup>2</sup> circa), sono sufficienti misure di protezione di tipo semplice (vedi capitolo 3.2.1). In questi casi si presuppone che la tecnica di lavoro applicata non comporti forti emissioni di polveri e aerosol.

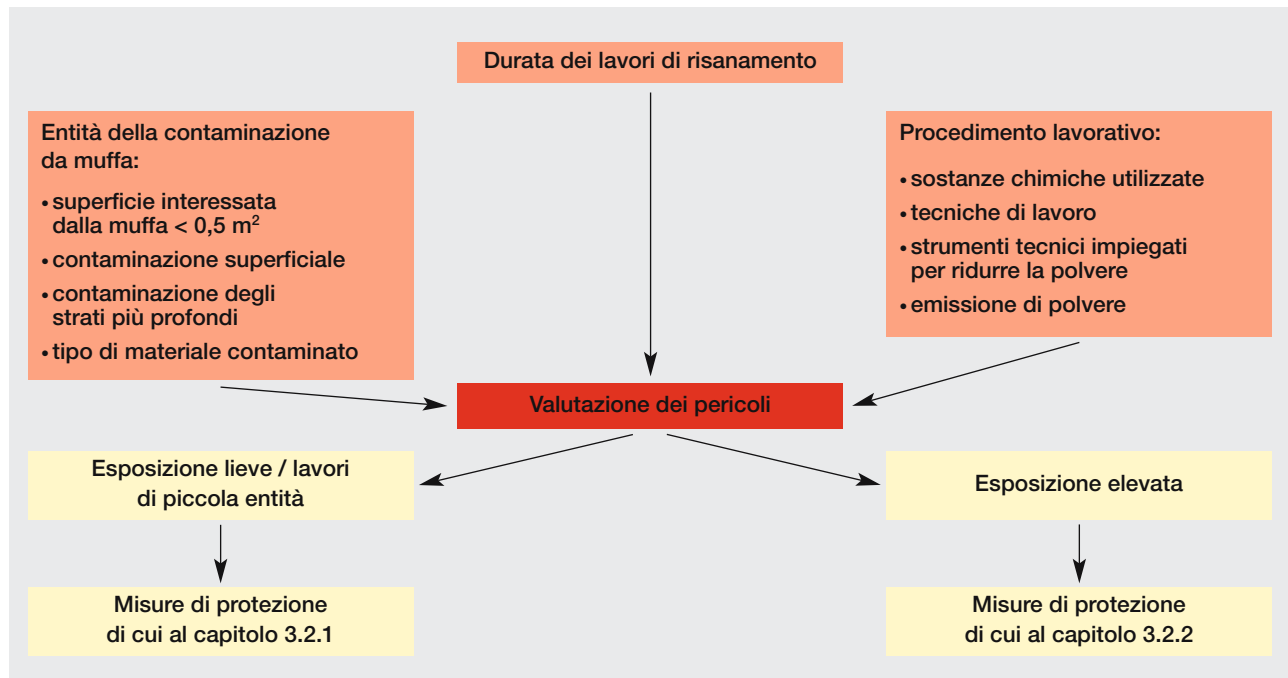


Figura 5: criteri di valutazione dei pericoli prima di avviare i lavori di risanamento muffe.

- Tipo di muffa (specie): determinati tipi di muffa (ad esempio l'aspergillus fumigatus e lo stachybotrys chartarum) hanno un elevato potenziale di danni alla salute e non possono essere identificati con certezza se non con un'analisi di laboratorio. Nella valutazione dei pericoli non è essenziale tenere conto del tipo di muffa.
- Durata dei lavori di risanamento: accanto al livello dell'esposizione, la durata è un altro fattore importante nella valutazione del rischio per i lavoratori. I lavori di risanamento che richiedono poco tempo (meno di un'ora) comportano di regola un'esposizione lieve.
- Procedimenti e tecniche di lavoro: i procedimenti e le tecniche di lavoro applicate sono determinanti per la quantità di spore, frammenti fungini, polveri e aerosol biologicamente contaminati che si liberano nell'aria durante i lavori di risanamento. In genere, le tecniche di lavoro e i procedimenti che impediscono o riducono l'emissione di polveri contribuiscono a mantenere relativamente bassa la concentrazione di particelle di muffa nell'aria. Perciò queste tecniche sono sempre da preferire ad altre.

A seconda dei risultati della valutazione dei pericoli, occorre applicare diverse categorie di misure, definite come segue: «misure di protezione per lavori di piccola entità» e «misure di protezione in caso di esposizione elevata a sostanze biologiche nocive». Le misure di protezione indicate per ciascuna categoria sono descritte nel capitolo 3.2.

**Se ci sono chiari indizi della presenza di un tipo di muffa particolarmente pericoloso per la salute, occorre applicare le misure di protezione descritte nel capitolo 3.2.2.**

### 3.1.2 Emissione di altre sostanze nocive e utilizzo di prodotti chimici

Oltre alle sostanze biologiche, durante i lavori di risanamento possono liberarsi altre sostanze nocive come polveri e fibre. Di questo rischio va tenuto conto nella valutazione dei pericoli e nella scelta delle misure di protezione tecniche, organizzative e personali. Per ogni sostanza devono essere rispettati i valori massimi di esposizione professionale (valori MAK), riportati nella pubblicazione Suva n. 1903 (disponibile in francese e tedesco).

Occorre inoltre attenersi alle disposizioni dell'articolo 3 dell'ordinanza sui lavori di costruzione (OLCostr, 26):

#### Art. 3 OLCostr: pianificazione dei lavori di costruzione

**<sup>1</sup> La pianificazione di lavori di costruzione deve ridurre al minimo il rischio d'infortunio o di danno alla salute e garantire l'applicazione delle misure di sicurezza necessarie, in particolare anche durante l'utilizzazione degli attrezzi di lavoro.**

Prima e durante i lavori di risanamento vengono utilizzate anche sostanze chimiche e principi attivi per rimuovere le muffe e per disinfettare le superfici. Ecco alcuni esempi:

- ipoclorito di sodio (candeggina)
- perossido d'idrogeno (acqua ossigenata)
- alcol (ad esempio l'etanolo e l'isopropanolo)
- aldeide (ad esempio la glutaraldeide)

Nell'uso dei prodotti chimici occorre seguire le indicazioni della scheda dati di sicurezza, la quale viene fornita dal distributore del prodotto. È importante attuare le misure in essa indicate e rispettare i valori MAK.

## 3.2 Misure di protezione

Durante i lavori di risanamento muffe occorre applicare le necessarie misure di protezione tenendo conto dei rischi biologici e chimici. **In primo luogo, vanno applicati tutti i mezzi tecnici disponibili** per ridurre il più possibile l'esposizione dei lavoratori alle sostanze nocive. Se i mezzi tecnici non sono sufficienti, è necessario introdurre misure organizzative e personali che garantiscano il rispetto dei valori limite per le sostanze volatili.

Una delle misure più importanti per tutelare la salute dei lavoratori è quella di **applicare tecniche di lavoro a bassa emissione di polveri e aerosol**.

Prima di avviare i lavori di risanamento, occorre accertarsi che gli oggetti circostanti siano protetti da un'eventuale contaminazione. A questo scopo può essere necessario rimuoverli. Inoltre, a seconda di come si presenta la muffa, può essere necessario isolare in modo più o meno completo la zona di risanamento, in modo da separare la zona pulita da quella contaminata (barriera igienica).

La **barriera igienica** può essere realizzata in diversi modi a seconda dell'entità del risanamento e dell'ambiente in cui questo avviene. Può essere necessario un isolamento completo con accesso attraverso una chiusa oppure può bastare una barriera chiusa con mezzi semplici. Ciò dipende dallo spazio, dalle caratteristiche architettoniche, dalla prevedibile entità della contaminazione e dall'ambiente circostante, nel quale possono trovarsi luoghi sensibili come ospedali o scuole. L'obiettivo di

questa misura è di evitare una contaminazione dell'ambiente circostante. In alcuni casi può essere necessario installare un sistema di ventilazione artificiale nella zona contaminata e metterla in depressione rispetto alla zona sana.

È necessario adottare adeguate misure di protezione per tutelare la salute dei lavoratori già durante la preparazione dei lavori. Inoltre, va tenuto conto del fatto che le misure di isolamento igienico tendono ad accrescere la concentrazione di sostanze nocive nella zona di risanamento. Per ridurre l'esposizione occorrono quindi **adeguate misure di ventilazione**.

Le persone che soffrono di allergia alle muffe non possono essere impiegate per lavori di risanamento.

**In caso di incertezza nella valutazione dei pericoli e nell'attuazione delle misure di protezione, è necessario ricorrere ad uno specialista della sicurezza sul lavoro (MSSL) ed eventualmente ad un medico del lavoro. In questi casi, l'esperto è in grado di stabilire se una persona, in base al suo stato di salute, può essere impiegata per lavori di risanamento. In situazioni particolari in cui i lavori di risanamento muffe si protraggono per mesi e comportano una forte esposizione, può essere opportuno sottoporre i lavoratori alle visite mediche preventive della Suva.**



### 3.2.1 Misure di protezione contro le sostanze biologiche nocive nei lavori di piccola entità

Nei lavori di piccola entità che comportano un'esposizione lieve alle sostanze biologiche nocive devono essere applicate le misure di protezione elencate qui di seguito.

#### Misure tecniche e organizzative:

- **umidificare** l'ambiente per ridurre l'emissione di polveri e spore. Va comunque tenuto conto del fatto che l'umidificazione riduce ma non elimina completamente l'emissione di spore;
- **utilizzare adeguati aspirapolveri industriali** per eliminare le polveri e pulire la zona di lavoro (con filtro di classe H secondo EN 60335-2-69);
- creare una **barriera igienica di tipo semplice** (tenere chiuse le porte, aerare bene i locali durante e dopo i lavori di risanamento) per impedire il più possibile che le spore si diffondano nel resto dell'edificio;
- formulare delle **istruzioni di lavoro** per garantire una protezione adeguata contro le sostanze biologiche e chimiche;
- rispettare i **principi igienici** fondamentali (non fumare, non consumare cibi e bevande durante il lavoro e nella zona di risanamento; lavarsi le mani dopo il lavoro usando prodotti adeguati per la pulizia e la cura della pelle);
- informare i lavoratori sui rischi legati alle opere di risanamento e **istruirli regolarmente** sulla corretta applicazione delle misure di protezione.

#### Dispositivi di protezione individuale:

- adeguati **indumenti da lavoro o eventualmente indumenti protettivi monouso** (tute protettive di categoria 3, tipo 5/6 secondo la direttiva europea sui DPI 89/686/CEE). Quando si indossano gli indumenti di lavoro, occorre assicurarsi che le braccia e le gambe siano completamente coperte. Gli indumenti di lavoro vanno cambiati dopo l'intervento di risanamento;
- **respiratore antipolvere** del tipo FFP2 o FFP3 secondo EN 149:2001 (figura 6);
- durante i lavori di risanamento e di pulizia vanno indossati guanti adatti. Sono consigliabili i **guanti** in lattice ipoallergenici o quelli senza lattice (ad esempio in nitrile o in gomma butilica);
- **occhiali di protezione a mascherina** se si lavora con la faccia e le mani rivolte verso l'alto o in presenza di spruzzi d'acqua.



Figura 6: semimaschera filtrante di tipo FFP3.

### 3.2.2 Misure di protezione contro le sostanze biologiche nei lavori ad elevata esposizione

Nei lavori che comportano un'elevata esposizione alle sostanze biologiche nocive devono essere applicate le misure di protezione elencate qui di seguito.

#### Misure tecniche e organizzative immediate:

- creare una **barriera igienica**;
- provvedere ad una sufficiente **ventilazione (naturale o artificiale)**. In presenza di un forte carico di sostanze nocive, occorre fare in modo che le misure di ventilazione (l'aria contaminata espulsa) non possano danneggiare altre persone;
- applicare **tecniche di lavoro a bassa emissione di polveri e aerosol** (ad esempio non utilizzare idrogetti a pressione). Anche se l'umidificazione e l'uso di leganti possono ridurre l'emissione di polveri, spore e frammenti di muffa, non possono impedirla completamente. Perciò, se possibile, vanno sempre usati apparecchi con aspiratore integrato;
- **utilizzare adeguati aspirapolveri industriali** per eliminare le polveri e pulire la zona di lavoro (con filtro di classe H secondo EN 60335-2-69);
- affidare i lavori di risanamento muffe al **minor numero possibile di lavoratori**;
- eliminare i depositi di polvere all'interno della zona di risanamento **usando con frequenza l'aspirapolvere**;
- formulare delle **istruzioni di lavoro** per garantire una protezione adeguata contro le sostanze biologiche e chimiche;
- informare i lavoratori sui rischi legati ai lavori di risanamento e **istruirli regolarmente** sulla corretta applicazione delle misure di protezione;
- osservare il **divieto di fumare e consumare cibi e bevande** durante il lavoro e nella zona di risanamento. I lavoratori devono avere a disposizione un locale separato per mangiare e non devono entrarci con gli indumenti da lavoro;
- disporre un **lavandino** fuori dalla barriera igienica o vicino all'uscita della zona contaminata. Sollecitare i lavoratori a lavarsi le mani prima delle pause e una volta finito il lavoro. Mettere a disposizione prodotti adeguati per la **pulizia**, la **protezione** e la **cura della pelle**;
- è consigliabile dare ai lavoratori la **possibilità di farsi la doccia** una volta finito il lavoro;
- smaltire i **rifiuti** provenienti dalla zona di risanamento in contenitori o sacchi a tenuta stagna non lacerabili;
- **pulire** a fondo le attrezzature di lavoro e i dispositivi di protezione individuale dopo ogni intervento di risanamento. Evitare di portare sostanze nocive negli ambienti puliti.



### Dispositivi di protezione individuale (DPI):

- **protezione delle vie respiratorie:** le misure di protezione delle vie respiratorie devono essere adeguate al tipo di esposizione e alla durata del lavoro. Per i lavori brevi (< ½ h) con esposizione moderata alle polveri e agli aerosol oppure con sosta breve all'interno della zona di risanamento è sufficiente una maschera filtrante per polveri fini del tipo FFP3. Per i lavori che richiedono più tempo o comportano una maggiore emissione di polveri e aerosol occorre invece indossare una maschera integrale con filtro P3. Sono consigliabili i respiratori alimentati ad aria del tipo TMP3 o i respiratori con cappuccio del tipo THP3 (vedi figura 7);
- **tute protettive monouso:** tute protettive di categoria 3, tipo 5/6 secondo la direttiva europea sui DPI 89/686/CEE;
- **guanti di protezione** adeguati;
- **occhiali di protezione:** se non si dispone di un respiratore che protegga anche gli occhi, occorre indossare gli occhiali di protezione a mascherina, in particolare se possono esserci spruzzi d'acqua e se si lavora con il viso rivolto verso l'alto;
- i dispositivi di protezione individuale non monouso devono essere **puliti** regolarmente con detergenti adeguati e disinfettati.

### 3.2.3 Misure di protezione nell'uso di prodotti chimici

Nell'uso delle sostanze chimiche occorre attenersi alle indicazioni della scheda dati di sicurezza allegata al prodotto, combinandole eventualmente con le misure di protezione previste per i lavori di risanamento muffe.



Figura 7: respiratore ad adduzione d'aria con cuffia di tipo THP e filtro antiparticolato P3.

# 4 Approfondimenti

## Bibliografia scelta

- (1) Lacey, J. (1996): Spore dispersal – its role in ecology and disease: the British contribution to fungal aerobiology. *Mycological Research* 100, 641-660.
- (2) Gots RE, Layton NJ, Pirages SW. (2003): Indoor health: background levels of fungi. *AIHA J* (Fairfax, Va). Jul-Aug; 64(4):427-38.
- (3) Mullins J. (2001): Micro-organisms in outdoor air. In: *Micro-organisms in Home and Indoor Work Environments; Diversity, Health Impacts, Investigation and Control*. Flannigan B, Samson RA, Miller JD (Editors), Harwood Publ. 3-16.
- (4) MacIntosh D.L., Brightman H.S., Baker B.J., Myatt T.A., Stewart J.H. and McCarthy J.F. (2006): *J. of Occupational and Environmental Hygiene*, 3: 379-389
- (5) Rautiala S, Reponen T, Hyvärinen A, Nevalainen A, Husman T, Vehviäinen A, Kalliokoski P. (1996): Exposure to airborne microbes during the repair of moldy buildings, *Am Ind Hyg Assoc*, 57 (3):279-84.
- (6) Rautiala S., Reponen T., Nevalainen A., Husman T. and Kalliokoski P. (1998): *American Industrial Hygiene Association Journal* 59: 455-460.
- (7) Abdel Hameed AA, Yasser IH, Khoder IM. (2004): Indoor air quality during renovation actions: a case study. *J Environ Monit.*; 6(9):740-4.
- (8) Lange JH, Thomulka KW, Mastrangelo G, Fedeli U, Quezada NV. (2004): Airborne mold concentrations during remediation of an apartment building. *Bull Environ Contam Toxicol.*; 73(3):487-9. No abstract available.
- (9) Douwes J, Thorne P, Pearce N, Heederik D. (2003): Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Ann Occup Hyg.*; Apr; 47(3):187-200. Review.
- (10) Fischer G, Dott W. (2003): Relevance of airborne fungi and their secondary metabolites for environmental, occupational and indoor hygiene. *Arch Microbiol.* Jan-Feb;179 (2):75-82.
- (11) Scalabrin DM. (1999): Use of specific IgE in assessing the relevance of fungal and dust mite allergens to atopic dermatitis: a comparison with asthmatic and non-asthmatic control subjects, *J Allergy Clin Immunol* 104: 1273-1279.
- (12) Fauci A.S.: *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 17th Edition, 2008: Chapter 249.
- (13) Menz G.: Die allergische bronchopulmonale Aspergillose. *Allergologie*, Jahrgang 28, Nr. 8/2005, S. 315-322.
- (14) P. Malmberg: Exposure to microorganisms associated with allergic alveolitis and febrile reactions to mold dust in farmers. *Chest* 1993; 103; 1202-1209.

## Direttive e raccomandazioni

- (15) Vorsicht Schimmel. Eine Wegleitung zu Feuchtigkeitsproblemen und Schimmel in Wohnräumen; 2009; Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP<sup>1</sup>).
- (16) Direttiva concernente il ricorso ai medici del lavoro e agli altri specialisti della sicurezza sul lavoro (direttiva MSSL); 2007; direttiva CFSL n. 6508.
- (17) Schimmelpilzbelastung in Innenräumen – Befunderhebung, gesundheitliche Bewertung und Massnahmen (2007); *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*; 50: 1308-1323.
- (18) Handlungsanleitung Gesundheitsgefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung. 2006; Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau; [www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)).
- (19) Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen, 2005 Umweltbundesamt Dessau ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)).
- (20) Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen; Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg ([www.landesgesundheitsamt.de](http://www.landesgesundheitsamt.de)).
- (21) S. Aschwanden: Malattie polmonari di origine professionale. CD. Suva. 2006. Codice: 99069.d/f/i.

<sup>1</sup> Indicazioni sulla pubblicazione disponibili alla pagina Internet [www.velenidomestici.admin.ch](http://www.velenidomestici.admin.ch).

### **Disposizioni di legge**

- (22) Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF), RS 832.20.
- (23) Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), RS 832.30.
- (24) Ordinanza del Dipartimento federale dell'interno sulle misure tecniche per la prevenzione delle malattie professionali cagionate da sostanze chimiche; codice Suva 1521.
- (25) Ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM), RS 832.321.
- (26) Ordinanza sulla sicurezza e la protezione della salute dei lavoratori nei lavori di costruzione (OLCostr), RS 832.311.141.

### **Ulteriori informazioni e approfondimenti**

Programma informativo e didattico «Malattie polmonari di origine professionale». CD, codice Suva 99069.d/f/i.

Per informazioni sui prodotti di sicurezza e sui fornitori si rimanda al sito Internet [www.sapros.ch](http://www.sapros.ch) (on-line shop).

Per informazioni sul presente opuscolo si prega di contattare la Suva, Divisione sicurezza sul lavoro, Settore chimica (tel. 041 419 61 32) oppure Divisione medicina del lavoro (tel. 041 419 51 11).

Per informazioni sull'opuscolo «Vorsicht Schimmel. Eine Wegleitung zu Feuchtigkeitsproblemen und Schimmel in Wohnräumen» si prega di contattare l'Ufficio federale della sanità pubblica, Divisione prodotti chimici, tel. 031 322 96 40, e-mail: [bag-chem@bag.admin.ch](mailto:bag-chem@bag.admin.ch).

**Suva**

Casella postale, 6002 Lucerna  
Tel. 041 419 58 51  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)

Edizione maggio 2009

**Codice**  
44081.i