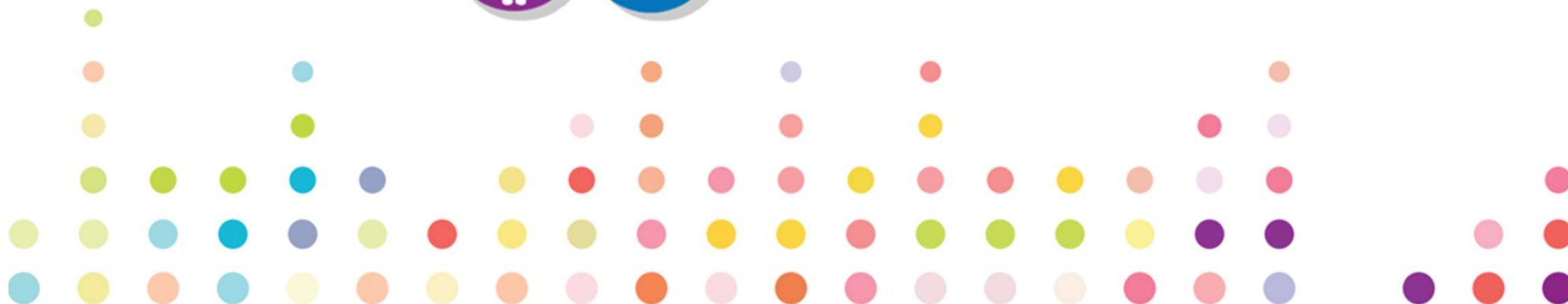




# COSTRUIAMO **SALUTE**

IL PIANO DELLA PREVENZIONE 2021-2025  
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA





## **PREVENZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A GAS DI SCARICO DIESEL NELLE ATTIVITÀ DI AUTOFFICINA**

# **Ventilazione ed impianti di aspirazione**



Presentazione Power Point con utilizzo di immagini generate tramite I.A.



# INDICE

- **DEFINIZIONI**
- **OBBLIGHI NORMATIVI D. LGS. 81/08**
- **VENTILAZIONE NATURALE E GENERALE**
- **IMPIANTI DI ASPIRAZIONE**
- **TIPOLOGIE DI IMPIANTI DI ASPIRAZIONE**
- **MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**





# DEFINIZIONI

## VENTILAZIONE GENERALE:

- estrazione e/o immissione dell'aria da o in un ambiente chiuso avente lo scopo di ridurre, per diluizione, la concentrazione degli inquinanti presenti;
- Diluisce gli inquinanti presenti nell'aria (particelle solide, gas o vapori) mediante una immissione o una estrazione di aria; non elimina l'inquinante, ma ne diminuisce solo la concentrazione una volta che si è diffuso.





# DEFINIZIONI

## **ASPIRAZIONE LOCALIZZATA:**

- captazione degli inquinanti alla sorgente e loro allontanamento prima che si diffondano nell'ambiente di lavoro. La reimmissione dell'aria necessaria può essere naturale o forzata;
- ha il compito di captare gli inquinanti direttamente alla sorgente prima che essi vengano respirati dai lavoratori e si diffondano nell'ambiente di lavoro, di convogliarli e di abatterli prima dell'immissione in atmosfera per ridurre la concentrazione a valori compatibili con la tutela dell'ambiente.





# DEFINIZIONI

L'aspirazione localizzata ha la precedenza rispetto alla ventilazione generale in quanto, se ben progettata, elimina completamente il contaminante alla sorgente impedendo che si diffonda nell'ambiente e controlla in modo più efficace l'esposizione dei lavoratori.

	ASPIRAZIONE LOCALIZZATA	VENTILAZIONE GENERALE
VANTAGGI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cattura completamente le sostanze inquinanti prima che si diffondano nell'ambiente e possano essere respirate dai lavoratori</li> <li>• Richiede portate d'aria minori, di conseguenza richiede minor consumo energetico per il riscaldamento dell'aria immessa</li> <li>• Consente l'abbattimento e il recupero degli inquinanti; riduce le emissioni in atmosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• costi molto ridotti</li> <li>• Integra efficacemente l'aspirazione localizzata quando le sorgenti inquinanti sono numerosissime e non tutte raggiungibili con una propria cappa d'aspirazione</li> <li>• È l'unico sistema adottabile quando non esistono sorgenti localizzate di inquinamento.</li> </ul>
SVANTAGGI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficilmente realizzabile se le sorgenti inquinanti sono molto numerose e sparse nell'ambiente</li> <li>• necessità di una progettazione più complessa e maggiore costo</li> <li>• ingombro maggiore</li> <li>• scarsa flessibilità del Lay-out</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non elimina gli inquinanti nell'ambiente di lavoro ma si limita a diluirli in aria</li> <li>• Non cattura e abbatte gli inquinanti ma li disperde fuori dalla fabbrica</li> <li>• Richiede il riscaldamento di grandi quantità d'aria di reintegro</li> </ul>



# OBBLIGHI D. LGS. 81/08

## TITOLO I - PRINCIPI COMUNI

### CAPO III - GESTIONE DELLA PREVENZIONE NEI LUOGHI DI LAVORO

#### SEZIONE I - MISURE DI TUTELA E OBBLIGHI

##### **ARTICOLO 15 - Misure generali di tutela**

1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:

- a) la valutazione di tutti i rischi per la salute e sicurezza;
- b) la programmazione della prevenzione.....;
- c) l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo .....;
- [...]
- e) la riduzione dei rischi alla fonte;
- f) la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;
- [...]
- i) la **priorità** delle **misure di protezione collettiva** rispetto alle misure di protezione individuale;
- [...]
- z) **la regolare manutenzione** di ambienti, attrezzature, **impianti**, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla **indicazione dei fabbricanti.**







# OBBLIGHI D. LGS. 81/08

## TITOLO II - LUOGHI DI LAVORO CAPO I - DISPOSIZIONI GENERALI

### **ARTICOLO 63 - Requisiti di salute e di sicurezza**

1. I luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell'ALLEGATO IV.

### **ARTICOLO 64 - Obblighi del datore di lavoro**

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

- c) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- d) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare pulitura, onde assicurare condizioni igieniche adeguate;
- e) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.







# OBBLIGHI D. LGS. 81/08

## ALLEGATO IV REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO

### **1.9. Microclima**

#### **1.9.1. Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi**

1.9.1.1. Nei luoghi di lavoro chiusi, è necessario far sì che tenendo conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici ai quali sono sottoposti i lavoratori, essi dispongano di aria salubre in quantità sufficiente ottenuta preferenzialmente con aperture naturali e quando ciò non sia possibile, con impianti di areazione.

1.9.1.2. Se viene utilizzato un impianto di aerazione, esso deve essere sempre mantenuto funzionante....

1.9.1.3. Se sono utilizzati impianti di condizionamento dell'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo che i lavoratori non siano esposti a correnti d'aria fastidiosa.

1.9.1.4. Gli stessi impianti devono essere periodicamente sottoposti a controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione per la tutela della salute dei lavoratori.

1.9.1.5. Qualsiasi sedimento o sporcizia che potrebbe comportare un pericolo immediato per la salute dei lavoratori dovuto all'inquinamento dell'aria respirata deve essere eliminato rapidamente.





# OBBLIGHI D. LGS. 81/08

## ALLEGATO IV REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO

### **2. PRESENZA NEI LUOGHI DI LAVORO DI AGENTI NOCIVI**

#### **2.1. Difesa dagli agenti nocivi:...**

2.1.4. Il DL è tenuto ad effettuare, ogni qualvolta sia possibile, le lavorazioni pericolose o insalubri in luoghi separati, allo scopo di non esporvi senza necessità i lavoratori addetti ad altre lavorazioni.

2.1.4-bis. Nei lavori in cui si svolgono gas...ed in quelli nei quali si sviluppano odori o fumi... il datore di lavoro deve adottare provvedimenti atti ad impedirne o a ridurne lo sviluppo e la diffusione.

2.1.5. L'aspirazione dei gas, vapori, odori o fumi deve farsi, per quanto è possibile, immediatamente vicino al luogo dove si producono.

2.1.8.1. Nei locali o luoghi di lavoro o di passaggio deve essere per quanto tecnicamente possibile impedito o ridotto al minimo il formarsi di concentrazioni pericolose o nocive di gas, vapori o polveri esplosivi, infiammabili, asfissianti o tossici; in quanto necessario, deve essere provveduto ad una adeguata ventilazione al fine di evitare dette concentrazioni.





# OBBLIGHI D. LGS. 81/08

## TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE CAPO II - PROTEZIONE DA AGENTI CANCEROGENI, MUTAGENI O DA SOSTANZE TOSSICHE PER LA RIPRODUZIONE

### ***Articolo 237 - Misure tecniche, organizzative, procedurali***

1. Il datore di lavoro:...

c) progetta, programma e sorveglia le lavorazioni in modo che non vi sia emissione nell'aria di agenti cancerogeni, mutageni o di sostanze tossiche per la riproduzione. Se ciò non è tecnicamente possibile, l'eliminazione degli agenti cancerogeni, mutageni o delle sostanze tossiche per la riproduzione deve avvenire il più vicino possibile al punto di emissione mediante aspirazione localizzata, nel rispetto dell'articolo 18, comma 1, lettera g). L'ambiente di lavoro deve, comunque, essere dotato di un adeguato sistema di ventilazione generale;....

e) provvede alla regolare e sistematica pulitura dei locali, delle attrezzature e degli impianti;





# VENTILAZIONE NATURALE

## - Sistema di ventilazione/aerazione naturale

Scambi d'aria tra il locale in esame e l'ambiente circostante che avvengono sotto la spinta della pressione generata sia per effetto della diversa temperatura del fluido tra interno ed esterno dell'edificio, sia per effetto della diversa pressione d'aria tra l'interno e l'esterno del locale.

L'aerazione naturale non solo ha lo scopo di assicurare un adeguato ricambio d'aria per ridurre la presenza di inquinanti nell'ambiente chiuso, ma serve anche a:

- controllare il valore di umidità relativa, riducendo la formazione di condensa del vapore d'acqua sulle pareti e quindi il rischio della formazione di colonie batteriche;
- favorire gli scambi convettivi ed evaporativi e quindi permettere una migliore termoregolazione corporea negli ambienti caldi

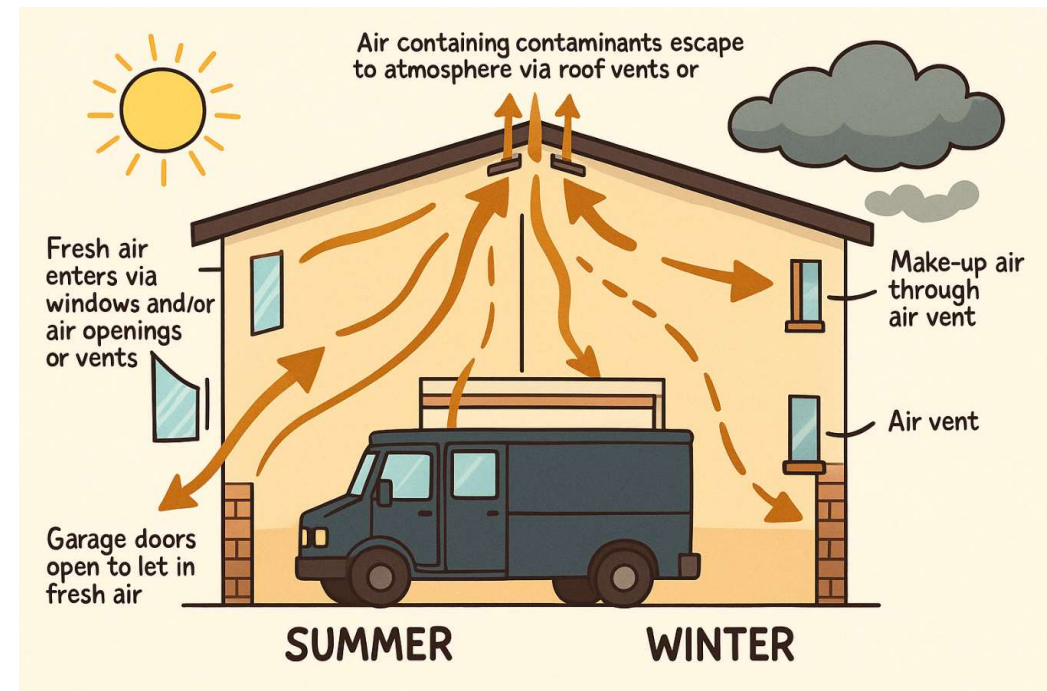




# VENTILAZIONE NATURALE

L'aerazione naturale può avvenire:

- in modo non controllato o "continua" attraverso crepe e interstizi (porte, finestre e cassonetti dei serramenti avvolgibili);
- in modo controllato detta "discontinua", attraverso l'apertura volontaria di serramenti e porte;
- parzialmente controllata con l'adozione di specifici accorgimenti quali l'introduzione nell'involucro esterno di bocchette di adduzione dell'aria e l'adozione di dispositivi di estrazione naturale (aeratori, camini ecc.).



**La ventilazione naturale nelle officine avviene principalmente attraverso un'apertura utilizzata per l'ingresso e l'uscita dei veicoli**





# VENTILAZIONE GENERALE FORZATA

## - Sistema di ventilazione generale forzata

La ventilazione generale consiste nel diluire gli inquinanti immettendo aria fresca e rimuovendo/sostituendo l'intero volume di aria del locale attraverso sistemi meccanici (o forzati).

Quando l'inquinamento proviene da veicoli in movimento, la cattura dei gas di scarico alla fonte non è generalmente possibile. È quindi necessario predisporre un sistema di ventilazione generale forzata per ridurre le concentrazioni di sostanze tossiche ai valori più bassi possibile e comunque al di sotto del VLEP (valori limite di esposizione professionale) esistenti.

La ventilazione meccanica (o "forzata") è la soluzione impiantistica classica in cui il movimento dell'aria è realizzato con ventilatori, a volte inseriti in un sistema di condizionamento o trattamento dell'aria, che prelevano aria all'esterno dell'edificio e la distribuiscono utilizzando (almeno parzialmente) una canalizzazione.





# VENTILAZIONE GENERALE FORZATA

La corretta progettazione di un impianto di ventilazione presuppone il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- a. mantenimento della purezza dell'aria mediante l'immissione nell'ambiente di una adeguata quantità di aria di rinnovo;
- b. mantenimento della purezza dell'aria mediante l'appropriata scelta del punto di prelievo e la filtrazione dell'aria movimentata;
- c. efficace distribuzione dell'aria in modo da ottenere un ricambio omogeneo in ogni parte del locale e in modo da evitare la formazione di fastidiose correnti d'aria.

L'impianto deve essere conforme ai principi indicati di seguito:

- a. compensare le uscite d'aria con ingressi d'aria equivalenti per evitare effetti di pressione negativa, correnti d'aria, movimenti vorticosi che spostano le aree inquinate verso le aree pulite, disagio per il personale, ecc.
- b. posizionare correttamente le entrate e le uscite dell'aria per ripulire / sostituire l'intero volume ed evitare che i lavoratori siano collocati tra le fonti di inquinamento e l'estrazione, per puntare ad un flusso generale dalle aree pulite alle aree inquinate.







# VENTILAZIONE GENERALE FORZATA

**La ventilazione non può essere improvvisata e deve essere correttamente progettata e rivista a cura di specialisti ogni volta che cambia la configurazione dei locali.**





# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

## - Sistemi di estrazione dei gas di scarico: Aspirazione Locale



- Soluzione efficace per evitare che i gas di scarico vengano dispersi nell'ambiente di lavoro
- Consente di limitare l'esposizione e l'inalazione delle emissioni di gas di scarico



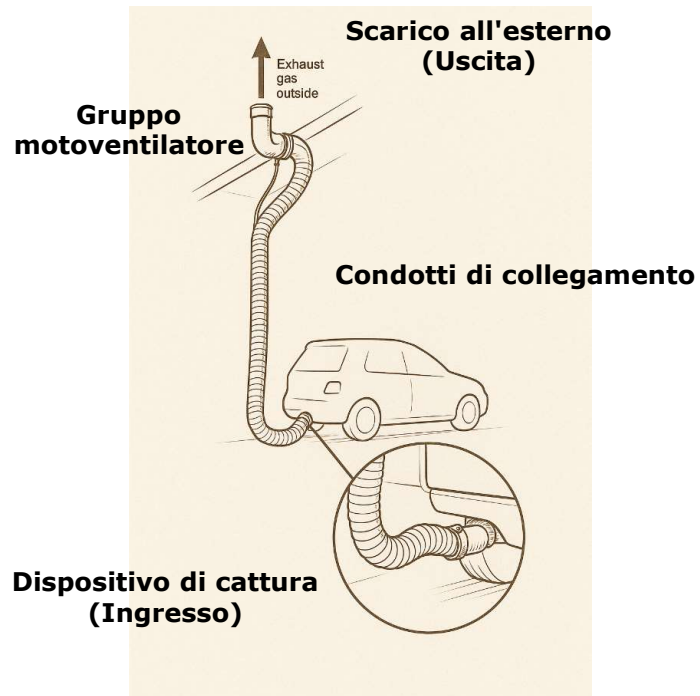
A seconda delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e del tipo di attività, è necessario scegliere e configurare un impianto con l'obiettivo di estrarre dalla fonte (tubo scappamento/marmitta del veicolo) la maggior quantità di inquinanti per essere filtrati e convogliati all'esterno in atmosfera.





# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

## - Sistemi di estrazione dei gas di scarico: Aspirazione Locale





# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

## - Sistemi di estrazione dei gas di scarico: Aspirazione Locale

### **È OPPORTUNO CHE:**

- I tubi flessibili dei sistemi di estrazione siano progettati per il massimo flusso possibile e per le alte temperature dei gas di scarico.
- I tubi metallici devono essere dotati di maniglie. Le maniglie non devono rappresentare un rischio di ustione per i lavoratori.
- I tubi di scarico e le manichette dei sistemi di estrazione devono essere a prova di perdite.
- La sezione trasversale dei tubi deve essere dimensionata in modo tale che vi si possa depositare il minor numero possibile di particelle.
- Devono essere sottoposti a regolare manutenzione e pulizia.
- Malfunzionamenti o guasti del sistema di aspirazione devono essere riconoscibili (ad esempio tramite segnali visivi o acustici).
- Eventuali danni devono essere riparati immediatamente.







# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

## - Sistemi di estrazione dei gas di scarico: Aspirazione Locale

### Fisso

Impianti di aspirazione che non risultano montati su ruote o su binari, quindi non mobili.

L'aspirazione dalla fonte tramite bocchetta e tubo flessibile, collegato ad una tubazione fissa che, con l'ausilio di un aspiratore, permetterà l'estrazione del gas di scarico e l'emissione in atmosfera.



**Questa tipologia di impianto è consigliata per officine di piccole dimensioni, con poche postazioni di lavoro.**

### Scorrevole

Impianti dotati di sistemi scorrevoli per l'aspirazione dei gas, ovvero di una canalina aspirante sulla quale scorrono uno o più carrelli porta tubo (con o senza arrotolatore). Presentano un aspiratore centralizzato per captare i gas di scarico ed espellerli in atmosfera.



**Questa tipologia di impianto è indicata per officine in cui è necessario raggiungere più postazioni di lavoro e, inoltre, creano un minor ostacolo in quanto installati al di sopra dell'area di lavoro.**



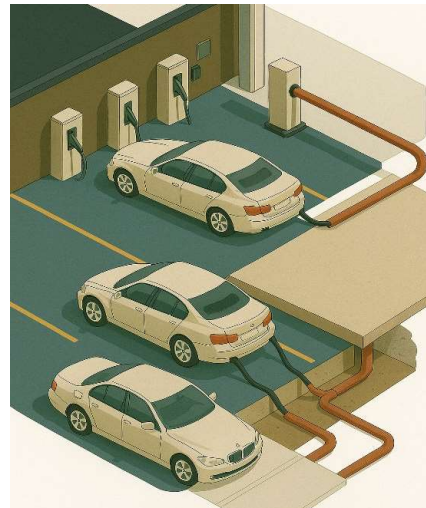
# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

## - Sistemi di estrazione dei gas di scarico: Aspirazione Locale

### Sottopavimento

Impianto installato sotto il pavimento (invisibile gran parte dell'impianto).

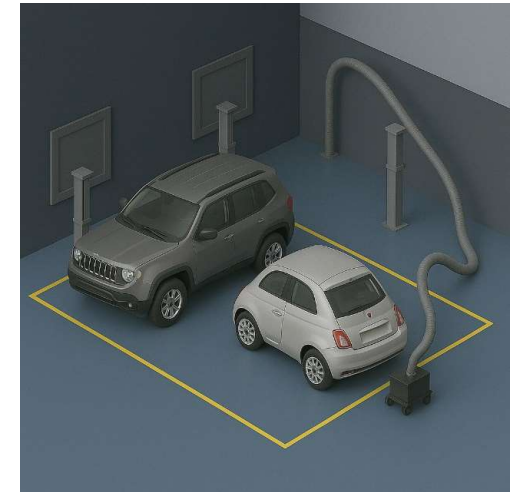
2 tipologie: con tubi flessibili alloggiati sotto il pavimento ed estratti al momento dell'utilizzo o con pozzetti a pavimento ai quali collegare il tubo flessibile. L'impianto dotato di aspiratore centralizzato per captare i gas di scarico.



**Indicati per le officine con soffitti molto alti o dotate di carroponte, e dove non sia frequente la necessità di aspirare i gas di scarico. Soluzione adatta per nuovi ambienti di lavoro (prima di realizzare il pavimento)**

### Carrellato

Impianti di aspirazione dotati di bocchetta "carrellata", quindi mobile, da collegare al tubo di scappamento del veicolo. L'utilizzo di tale sistema risulta idoneo solo se dotato di tubo e aspiratore per captare i gas di scarico, e convogliare tali emissioni in atmosfera.



**Questa tipologia è indicata per utilizzi sporadici e di piccola entità o per eventuali esigenze operative legate alle caratteristiche dell'ambiente di lavoro.**

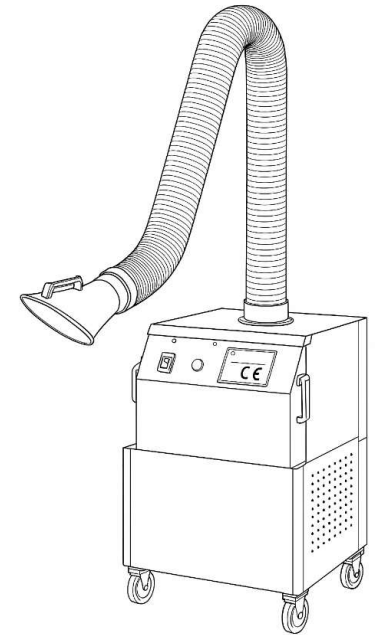


# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

## - Aspiratori Portatili

Dotati di bocchetta e tubo flessibile collegati ad un'unità che aspira e filtra gli inquinanti, per poi reimmettere nell'ambiente di lavoro l'aria "depurata".

Sono attrezzature di dimensioni contenute o dotate di ruote che consentono facilmente la mobilità all'interno dell'ambiente di lavoro.







# IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

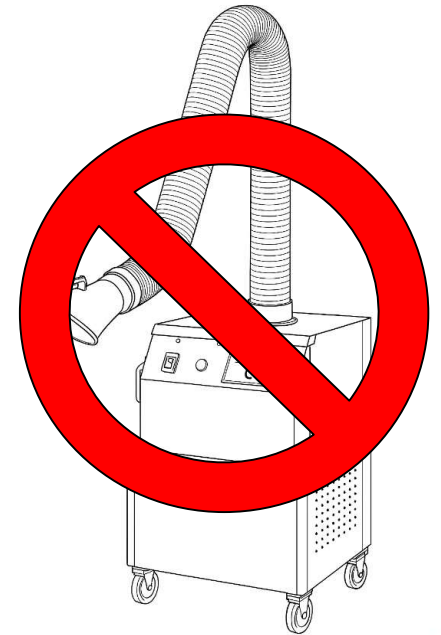
## - Aspiratori Portatili

Dotati di bocchetta e tubo flessibile collegati ad un'unità che aspira e filtra gli inquinanti, per poi reimmettere nell'ambiente di lavoro l'aria "depurata".

Sono attrezzature di dimensioni contenute o dotate di ruote che consentono facilmente la mobilità all'interno dell'ambiente di lavoro.

**Questa soluzione non filtra totalmente le componenti inquinanti**

**Il ricircolo dell'aria non è mai ammesso quando nell'aria inquinata sono presenti sostanze cancerogene o sospette cancerogene o allergizzanti per le quali non sono configurabili livelli di soglia**





## SISTEMI FILTRANTI



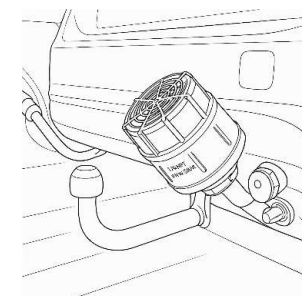
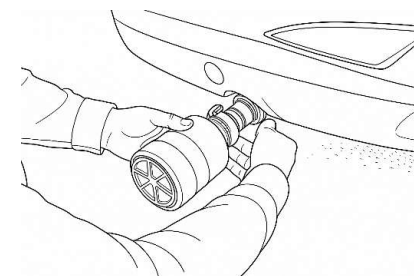
Da adottare come misura temporanea, non in sostituzione dell'impianto di aspirazione, e solo per necessità di effettuare avviamenti e/o brevi spostamenti in locali chiusi.

**Non risolvono il problema, non filtrano completamente tutte le componenti nocive presenti nei gas di scarico reimmettendo nell'ambiente di lavoro parte di esse.**

Per il loro utilizzo: necessario verificarne l'efficacia, con l'ausilio di documentazione tecnica fornita dal produttore, istruzioni per l'uso e la manutenzione, ed eventuali analisi degli inquinanti aerodispersi.

Disponibili due tipi di sistemi filtranti installabili sul tubo di scarico:

- Filtro antiparticolato
- Filtro a carboni attivi





# MANUTENZIONE

**Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, eseguite durante il ciclo di vita di un elemento (apparecchiatura, impianto o luogo di lavoro) destinate a preservarlo o a riportarlo in uno stato dal quale si possa eseguire la funzione richiesta**

[EN 13306 Manutenzione Terminologia – Documento INAIL «La manutenzione per la sicurezza sul lavoro e la sicurezza nella manutenzione»]

La manutenzione si distingue in:

- manutenzione **CORRETTIVA**: quando è volta a riparare un sistema per renderlo nuovamente funzionante (ad esempio, sostituendo componenti rotti); l'azione, in tal caso, è intrapresa quando si verifica un guasto imprevisto;
- manutenzione **PREVENTIVA**: quando gli interventi di manutenzione sono eseguiti ad intervalli predeterminati o secondo criteri prestabiliti, volti a ridurre la probabilità di guasto o di degrado del funzionamento di un elemento funzionante; l'azione, in questo caso, è programmata e volta a controllare il processo di deterioramento che porta al guasto (ad esempio: sostituzione di componenti, lubrificazione, pulizia o ispezione).





# MANUTENZIONE

La manutenzione può incidere sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori in diversi modi:

- è essenziale per mantenere apparecchiature, impianti o luoghi di lavoro in condizioni di sicurezza e affidabilità;
- deve essere eseguita in sicurezza, proteggendo adeguatamente dai possibili pericoli gli addetti alla manutenzione e le altre persone presenti sul luogo di lavoro.





# MANUTENZIONE

Il **D.M. 37/2008**, relativo agli impianti al servizio degli edifici di qualsiasi tipo, considera la manutenzione suddivisa in:

- manutenzione **ORDINARIA**, intesa come l'insieme degli interventi finalizzati a contenere il normale degrado d'uso e a far fronte a quegli eventi che non comportino la modifica della struttura, delle prestazioni o della destinazione d'uso dell'impianto;
- manutenzione **STRAORDINARIA**, intesa come l'insieme degli interventi destinati a riportare l'impianto in condizioni di esercizio, che non possano essere ricondotti a manutenzione ordinaria, trasformazione, ampliamento o nuovo impianto.

**Le attività di trasformazione, ampliamento o nuovo impianto, esulano sempre dalla manutenzione.**





# MANUTENZIONE

Ai sensi del **D.M. 37/2008**

- per gli interventi di manutenzione ordinaria (art. 10, comma 1, d.m. 37/2008):
  - non vi è obbligo di progettazione;
  - non è necessario rilasciare una dichiarazione di conformità;
  - non è necessario che le imprese che effettuano tale manutenzione siano abilitate ai sensi dell'art. 3 dello stesso decreto (sono indispensabili, invece, le conoscenze e competenze tecniche necessarie per eseguire il lavoro);
- per gli interventi di manutenzione straordinaria:
  - non vi è obbligo di progettazione;
  - è necessario che l'impresa installatrice rilasci la dichiarazione di conformità;
  - è necessario ricorrere a imprese installatrici abilitate ai sensi dell'art. 3 dello stesso decreto (art. 8, comma 1);





# MANUTENZIONE

## **ESEMPIO DEI CONTENUTI PRESENTI NEL MANUALE DI USO E MANUTENZIONE:**

- **INDICAZIONE DELLE MANUTENZIONI ORDINARIE E STRAORDINARIE CON PARAGRAFI DEDICATI ED INDICAZIONI PUNTUALI SU COME EFFETTUARE LA PULIZIA DEI VARI ELEMENTI DELL'IMPIANTO (AD ES. TIPOLOGIA DI DETERGENTE E METODOLOGIA OPERATIVA)**
- **INDICAZIONE DELLA PERIODICITA' CON CUI EFFETTUARE GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA**
- **INDICAZIONI RELATIVE AI RICAMBI (AD ES. I FILTRI)**
- **REGISTRAZIONE DEI CONTROLLI PERIODICI STABILITI DAL FABBRICANTE O INDICATI NEL MANUALE DI IMPIANTO**







# MANUTENZIONE

VERIFICA DEI PARAMETRI  
(VELOCITA' DELL'ARIA, PORTATA, EFFICIENZA DI FILTRAZIONE...)  
PER VALUTARE L'EFFICIENZA DELL'IMPIANTO

Misurazione della velocità dell'aria,  
nelle diverse condizioni operative e  
di utilizzo, eseguite tramite sonda  
anemometrica

