

MACCHINE UTENSILI

Impianti di aspirazione localizzata

3.6.6.4 (scheda di approfondimento)

MACCHINE UTENSILI IMPIANTI DI ASPIRAZIONE LOCALIZZATA

Sulle macchine che utilizzano oli minerali interi sono necessari impianti di aspirazione localizzata aventi caratteristiche minime ben definite.

Per le macchine che utilizzano oli emulsionati e sintetici, la decisione sulle caratteristiche dell'impianto di aspirazione da installare va presa caso per caso.

Gli impianti di aspirazione localizzata dovranno avere caratteristiche tali da garantire maggiore efficacia per i tipi di oli che contengono particolari additivi o sostanze ad elevata tossicità riconosciuta (ad es. nitrosamine, fenoli, ecc.) o per lavorazioni che producono grandi quantità di nebbie aerodisperse (con velocità e temperature elevate).

Lo scopo principale di un impianto di aspirazione localizzata sulle macchine utensili è quello di ridurre l'esposizione dei lavoratori alle nebbie d'olio nonché di ridurre la concentrazione delle stesse nell'ambiente di lavoro.

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti di aspirazione localizzata nelle lavorazioni alle macchine utensili, con produzione di nebbie d'olio, devono essere posti il più vicino possibile alla sorgente e conformati in modo da racchiuderla il più possibile.

Possono essere di due tipi:

- cappe avvolgenti;
- cappe esterne.

CAPPE AVVOLGENTI (dette anche cappe chiuse, a inviluppo, cabine)

Racchiudono completamente la sorgente e mantengono gli inquinanti all'interno della cappa, rendendo estremamente difficile qualsiasi dispersione all'esterno.

Questo tipo di cappa è da privilegiare ogni qualvolta sia tecnicamente possibile il suo utilizzo.

Le portate necessarie sono generalmente ridotte in quanto l'impianto deve mantenere in depressione la zona protetta senza avere necessità di creare velocità di cattura elevate; occorre comunque che le superfici aperte siano ridotte al minimo e che nelle loro sezioni siano garantite le velocità di captazione ritenute necessarie.

La schermatura completa delle zone di lavorazione, laddove è possibile, è da preferire in quanto può contribuire contemporaneamente:

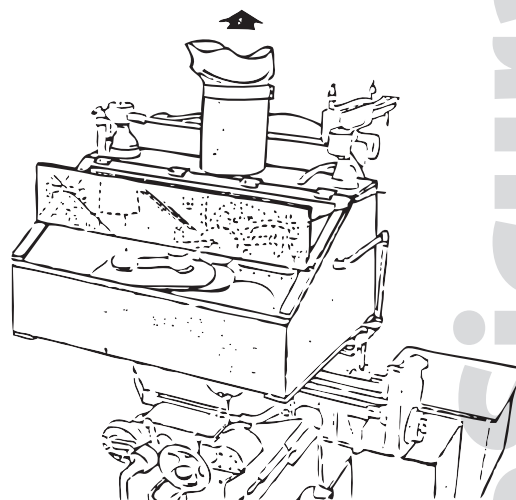
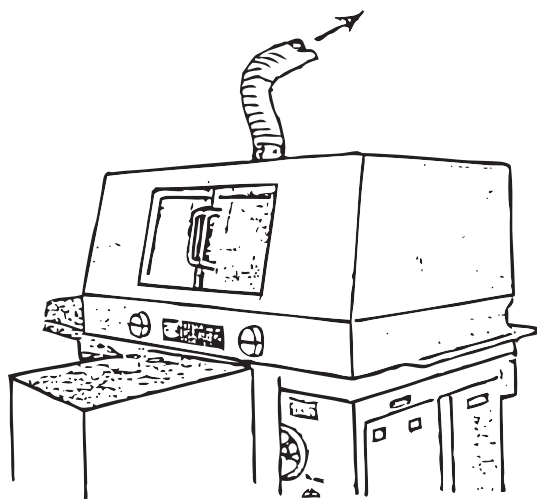
- a segregare le zone di lavorazione per motivi di sicurezza;
- a racchiudere la sorgente di emissione degli inquinanti aerodispersi;
- a ridurre la propagazione del rumore;
- a evitare lo spargimento di spruzzi dei fluidi lubro-refrigeranti e il loro contatto con gli operatori nonché la proiezione di trucioli o pezzi.

La schermatura avvolgente può riguardare tutta la macchina o unicamente la zona dove avviene l'emissione delle nebbie d'olio (ad es. zona di lavorazione dell'utensile).

Le cappe avvolgenti si dividono in:

- **schermature completamente chiuse;**
- **schermature con aperture.**

CAPPE AVVOLGENTI CON SCHERMATURE COMPLETAMENTE CHIUSE



Sono costituite da schermi fissi e mobili e sono prive di aperture; consentono portate ridotte.

Portata: $Q = 10.000 \div 20.000 * Sf \text{ (m}^3/\text{h)}$; ove Sf : superficie fessure (m^2)

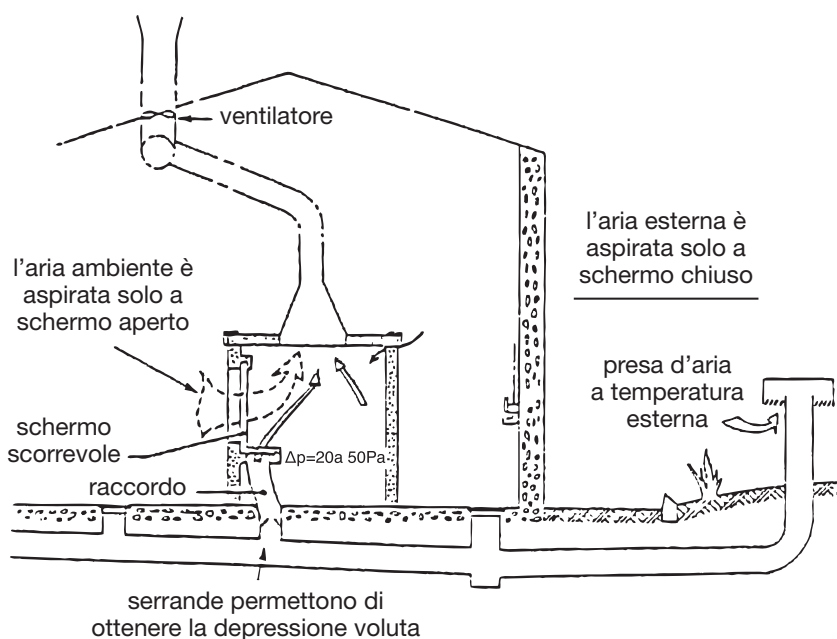
Velocità dell'aria nelle fessure (da garantire): $Vf = 2,8 \div 5,6 \text{ m/s}$.

Solitamente risultano portate dell'ordine di $300 - 700 \text{ m}^3/\text{h}$ (salvaguardando i valori di velocità dell'aria nelle fessure).

È opportuno minimizzare, possibilmente, le superfici aperte verso il basso.

Depressione interna alla cappa rispetto all'ambiente di lavoro: $\Delta p = 20 \div 50 \text{ Pa}$ ($\cong 2 \div 5 \text{ mm H}_2\text{O}$)

In presenza di un elevato numero di macchine utensili, un metodo per realizzare una sostanziale economia energetica consiste nell'introdurre all'interno della schermatura aria nuova proveniente direttamente dall'esterno: l'aria estratta dall'impianto non è presa dall'ambiente di lavoro eccetto che durante il tempo in cui lo schermo rimane aperto (ad es. per il carico-scarico pezzo).



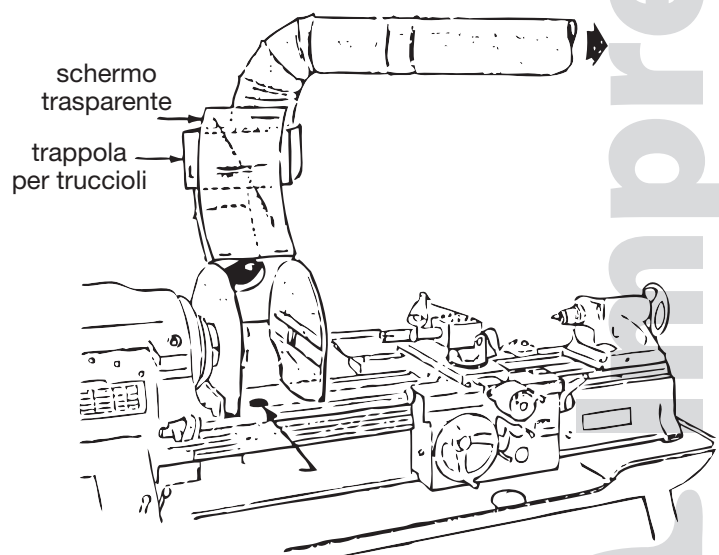
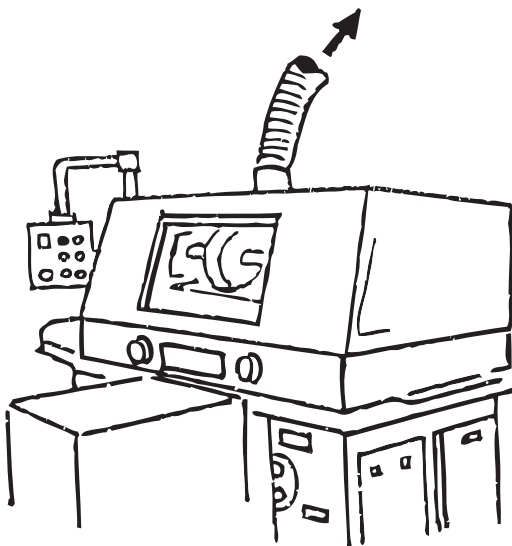
CAPPE AVVOLGENTI CON SCHERMATURE CON APERTURE**Schermature con aperture limitate e ben definite**

con rapporto:

$$\frac{S_a}{S_s} = < 0,2$$

(Sa = superficie delle aperture con schermi chiusi).

(Ss = superficie della sezione interna alla schermatura perpendicolare al flusso dell'aria).

Portata: $Q = 5.000 \div 10.000 * S \text{ (m}^3/\text{h)}$;ove S: superficie aperta + superficie fessure (m²)Velocità dell'aria all'interno della schermatura: $V_s < 0,3 \div 0,6 \text{ m/s}$.Velocità dell'aria nelle aperture: $V_a = 1,4 \div 2,8 \text{ m/s}$.

La velocità di captazione può anche essere superiore in funzione della velocità e delle traiettorie con cui gli inquinanti attraversano tali aperture.

Schermature con aperture notevoli e non ben definite

con rapporto:

$$\frac{S_a}{S_s} = > 0,2$$

(S_a = superficie delle aperture con schermi chiusi).

(S_s = superficie della sezione interna alla schermatura perpendicolare al flusso dell'aria).

Portata: $Q = 3.600 \div 5.400 * S$ (m^3/h);

ove S : superficie aperta (m^2)

Velocità dell'aria all'interno della schermatura: $V_s > 0,2$ m/s.

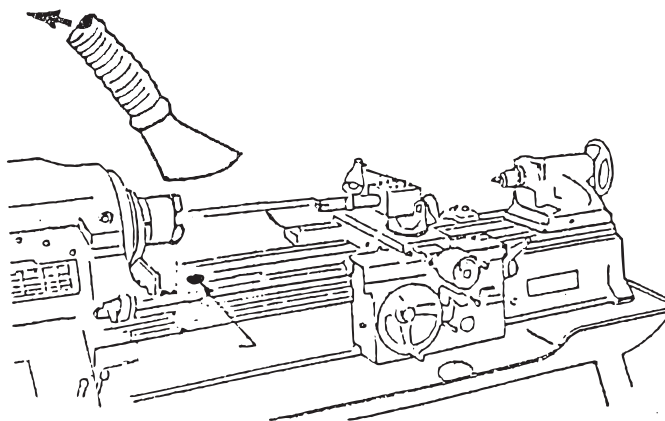
Velocità dell'aria nelle aperture: $V_a = 1,0 \div 1,5$ m/s.

La velocità di captazione può anche essere superiore in funzione della velocità e delle traiettorie con cui gli inquinanti attraversano tali aperture.

Se la velocità di emissione degli inquinanti è molto elevata, e tale da rendere insufficiente la velocità di captazione attraverso le aperture, questo tipo di cappa non è idonea; va quindi ridotto il valore di S_a/S_s fino ad ottenere i valori di velocità necessari per la captazione oppure deve essere utilizzato un altro tipo di cappa.

CAPPE ESTERNE (dette anche cappe a induzione)

Non racchiudono la sorgente ma sono poste, in genere, superiormente o lateralmente alle zone di emissione dell'inquinante e, creando una depressione, inducono l'aria inquinata a dirigersi verso la cappa. **Questo tipo di cappa potrà essere utilizzato solo quando sia impossibile o difficoltoso l'utilizzo di cappe avvolgenti.**



Essendo la sorgente di emissione dell'inquinante esterna alla cappa, è molto importante determinare la velocità di captazione necessaria a far entrare l'aria inquinata nella cappa.

I criteri fondamentali con cui devono essere progettate le cappe sono i seguenti:

- La cappa deve essere posizionata il più vicino possibile al punto di emissione, utilizzando al meglio i movimenti dell'aria e tenendo conto delle turbolenze provocate dal pezzo in movimento.
- Le correnti d'aria che possono disturbare la captazione devono essere il più possibile ridotte con schermi.
- La flangiatura delle cappe consente di ridurre la portata necessaria.

Si definisce la velocità di captazione alla sorgente:

Fluidi lubro-refrigeranti rilasciati a	Velocità di captazione alla sorgente
bassa pressione	$V_c = 1,0 \div 2,5 \text{ (m/s)}$
alta pressione	$V_c = 2,5 \div 5,0 \text{ (m/s)}$

La scelta della velocità di captazione deve in entrambi i casi essere operata in funzione:

- della posizione superiore o laterale della cappa rispetto alla sorgente;
- della direzione e delle velocità di emissione dell'inquinante;
- dei differenti fattori di generazione delle nebbie (proprietà e temperatura del fluido, velocità di rotazione, ecc.);
- del posizionamento della cappa rispetto al punto di emissione;
- dell'esistenza di correnti d'aria interferenti e della loro velocità.

Una volta definita la geometria della cappa e adottando la velocità di captazione ritenuta necessaria, si può calcolare la portata d'aria necessaria.

Portata necessaria per diverse tipologie di cappe (vedi 3.6.5.1.B)

Per ridurre la portata, in caso di presenza di correnti d'aria che ostacolano la captazione o creino turbolenze nella zona di emissione degli inquinanti, è prima di tutto preferibile, piuttosto che aumentare la velocità di captazione (e quindi la portata), inserire schermi che proteggano tale zona e riducano l'effetto di tali correnti.

RICIRCOLO DELL'ARIA

Il ricircolo dell'aria consiste nella captazione, nella depurazione e nella reimmissione nell'ambiente confinato di aria in origine inquinata.

Negli ambienti industriali il ricircolo può essere ammissibile solo per limitati e selezionati processi o lavorazioni. Il ricircolo non è mai ammesso quando nell'aria inquinata siano presenti sostanze cancerogene o sospette cancerogene o allergizzanti per le quali non sono configurabili livelli di soglia.

Nel caso delle lavorazioni alle macchine utensili, l'applicazione degli schemi decisionali dall'A.C.G.I.H., porta alle seguenti conclusioni: essendovi presenza negli inquinanti di componenti altamente tossici e con sufficiente evidenza di effetti cancerogeni sull'uomo, il ricircolo non è ammesso, quindi l'impianto di aspirazione localizzata dovrà espellere all'esterno, previa depurazione se necessaria, gli inquinanti convogliati.

REINTEGRO DELL'ARIA ESTRATTA

La portata d'aria estratta deve essere reintegrata da una pari portata d'aria esterna, riscaldata durante la stagione fredda, ben distribuita nell'ambiente in modo da agevolare la captazione degli inquinanti e da non creare correnti d'aria interferenti o contrarie alla captazione oppure fastidiose per i lavoratori.

In generale la portata d'aria immessa, comprensiva della portata degli apparecchi di riscaldamento, dovrà essere almeno pari alla portata d'aria estratta da tutti gli impianti di ventilazione.

Le prese dell'aria esterna per il reintegro dovranno essere poste lontano dalle emissioni inquinate degli impianti di aspirazione localizzata.