

L'igiene del lavoro quale rilevante  
prevenzione nella pubblica  
amministrazione

# **RISCHIO OZONO DA APPARECCHIATURE DI FOTORIPRODUZIONE**

*Renato Cabella*

**ISPESL**

**Dipartimento Igiene del Lavoro**

Roma, 11 maggio 2004

# La qualità dell'aria negli ambienti confinati

- Sviluppo settore terziario
- Nuove tipologie edilizie, materiali ed impianti
- Rilevanza sanitaria

# La sindrome dell'edificio malato

## I SINTOMI

- Mal di testa
- Arrossamento degli occhi
- Difficoltà di respirazione
- Irritazione della pelle
- Nausea
- Fatica

# Che cosa è l'ozono?

- L'ozono ( $O_3$ ) è un gas normalmente incolore, più pesante dell'aria e caratterizzato da un odore pungente
- L'ozono è un componente naturale dell'atmosfera la cui presenza nella stratosfera (~ 15-50 km di altitudine) consente di schermare le radiazioni solari UV

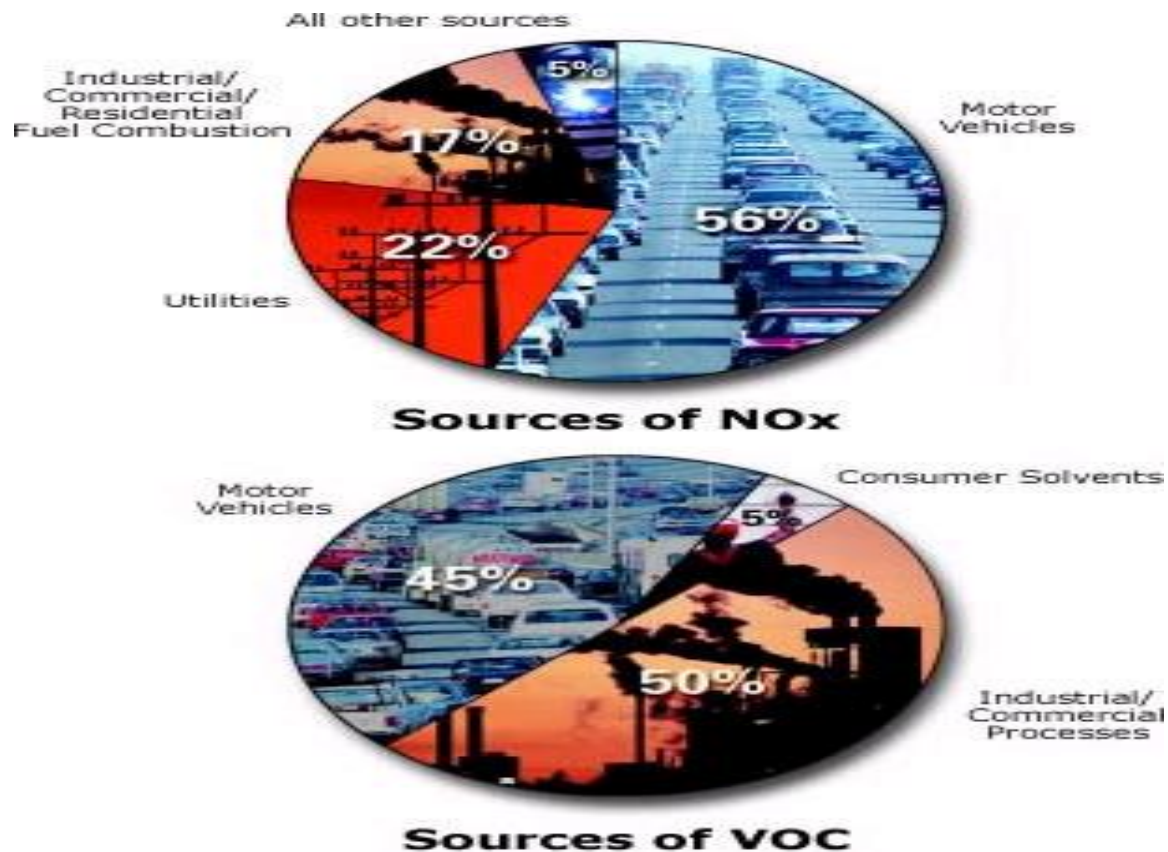
# Che cosa è l'ozono?

Negli ambienti di vita e di lavoro l'ozono è considerato un inquinante sia a causa delle note proprietà pericolose che per l'elevata reattività che può comportare la formazione di sostanze pericolose (ad es. formaldeide)

# Che cosa è l'ozono?

L'inquinamento esterno da ozono è determinato dalle reazioni chimiche tra gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e i composti organici volatili (VOCs) in presenza di luce

# Che cosa è l'ozono?



# Il processo di produzione

La produzione di ozono avviene durante la fase di stampa di fotocopiatrici, stampanti laser e fax a causa del processo di carica e scarica prodotto dal campo elettrico generato tramite fili corona



# Apparecchiature di fotoriproduzione e rischio chimico

Fotocopiatrici e stampanti laser sono apparecchiature in grado di emettere diversi agenti chimici

- Ozono
- Sostanze organiche volatili
- Polvere di toner
- Metalli (Se, Cd)

# Livelli di emissione

In letteratura sono riportate velocità di emissione dell'ozono, misurate su 69 macchine fotocopiatrici in funzionamento continuo, variabili tra 0 e 1350  $\mu\text{g}/\text{min}$

# Livelli di emissione

La velocità di emissione dell'ozono dipende dal tipo di macchina utilizzata e dalla manutenzione della stessa.

Uno studio condotto su cinque fotocopiatrici diverse ha mostrato, prima della manutenzione, livelli di emissione di ozono compresi tra 16 e 131  $\mu\text{g}/\text{copia}$  ed un livello medio di emissione pari a 40  $\mu\text{g}/\text{copia}$ . Dopo la manutenzione i livelli di emissione di ozono sono risultati compresi tra 1 e 4  $\mu\text{g}/\text{copia}$ .

# Il rischio per la salute

## Definizioni

- ◆ **Pericolo** – Proprietà intrinseca di una determinata sostanza di causare danni.
- ◆ **Rischio** – Probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di esposizione ad una determinata sostanza.

$$\mathbf{R = f (P \times E)}$$

# La valutazione del rischio

Il procedimento di valutazione del rischio “chimico” per la salute consiste nella identificazione degli agenti chimici pericolosi e nella determinazione del rischio risultante dall’impiego o dalla presenza degli stessi.

# Il procedimento di valutazione

- ◆ Identificare ed elencare gli agenti chimici (sostanze e preparati) e le loro proprietà pericolose.
- ◆ Valutare l'esposizione (normale ed accidentale).
- ◆ Determinare il rischio.

# OZONO

## Le proprietà pericolose per la salute

- Irritante per l'apparato respiratorio
- Irritante per gli occhi
- Alterazioni della funzione polmonare

# OZONO

## Il rischio per la salute

Normalmente l'esposizione a ozono avviene attraverso la via inalatoria.

### Valori limite di esposizione occupazionale

NIOSH:	0.1 ppm (valore di soglia)
ACGIH (TLV-TWA):	0.01 ppm (lavoro leggero)
	0.08 ppm (lavoro moderato)
	0.05 ppm (lavoro pesante)
	0.2 ppm ( $\leq 2$ ore)



# OZONO

## La valutazione dell'esposizione

- ◆ Verificare la presenza di filtri per l'ozono
- ◆ Verificare la presenza di sistemi di espulsione all'esterno dell'aria di raffreddamento
- ◆ Verificare il regolare svolgimento dell'attività di manutenzione
- ◆ Verificare il tipo di ventilazione (assente, generale, localizzata)
- ◆ Misurare l'esposizione dei lavoratori ogni qualvolta il rischio non possa essere considerato trascurabile

# **OZONO**

## **La valutazione dell'esposizione**

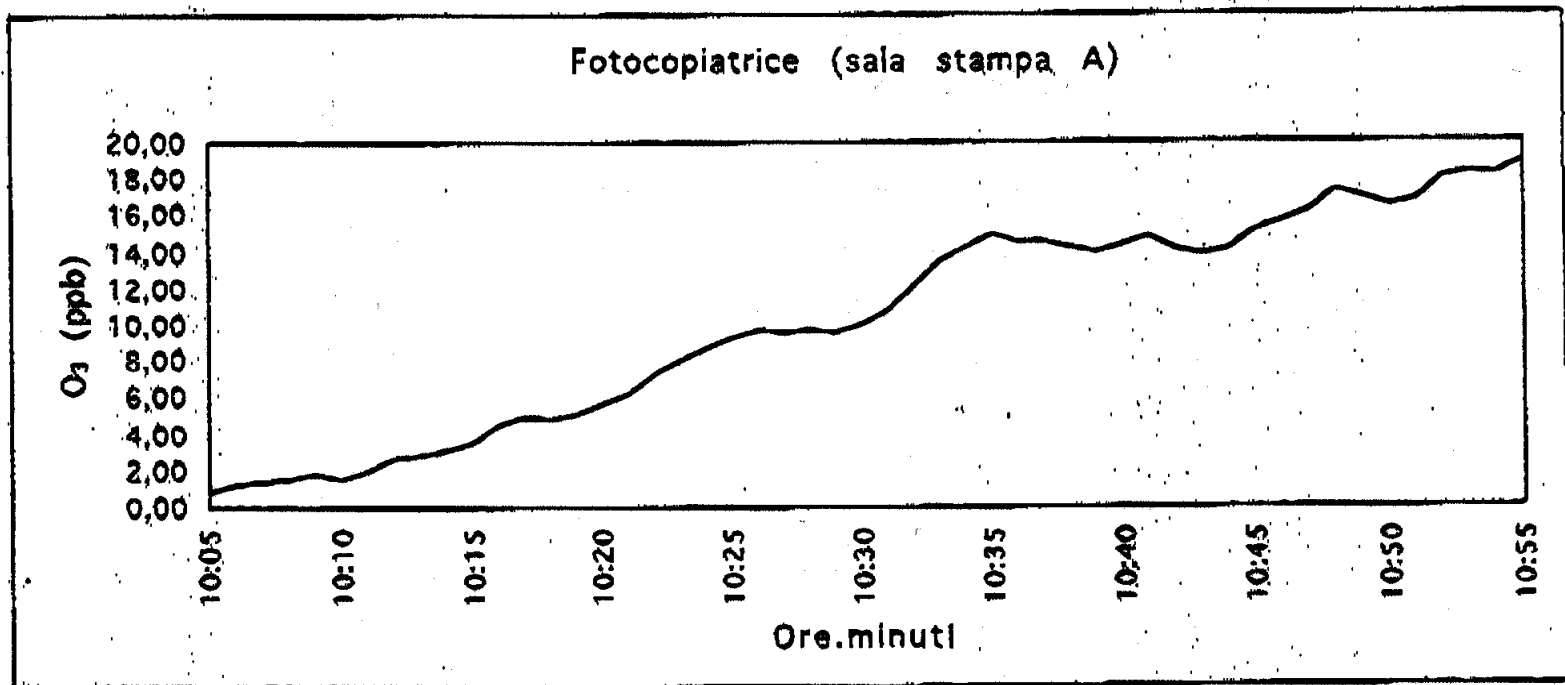
### **Il monitoraggio ambientale**

Misurazione delle concentrazioni di ozono in aria in prossimità dell'apparato respiratorio degli operatori.

La tecnica di elezione per il monitoraggio dell'ozono è l'assorbimento UV.

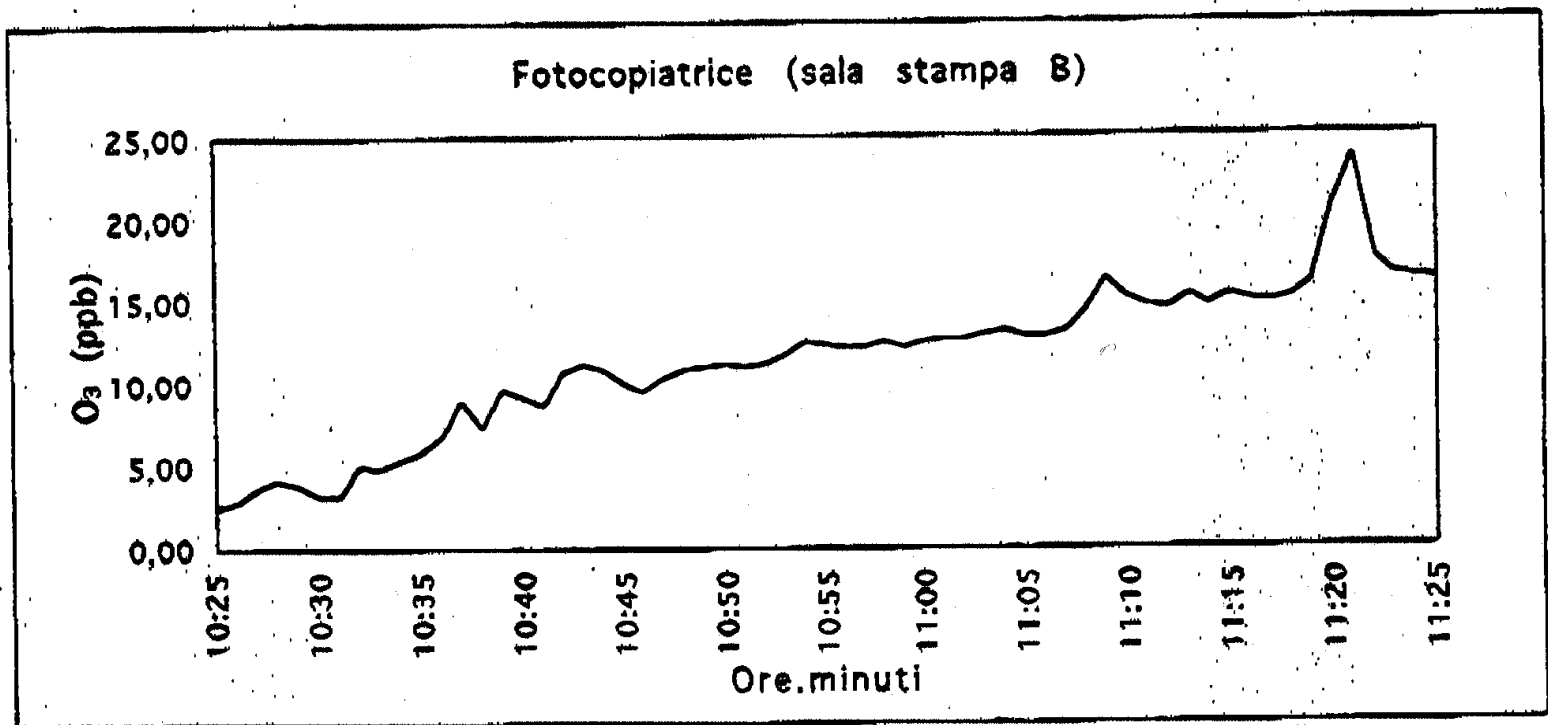
# Concentrazioni di ozono misurate in ambienti di lavoro della P.A.

Fig. 1 - Concentrazione di  $O_3$  in funzione del tempo a cui è esposto l'operatore (sala A).



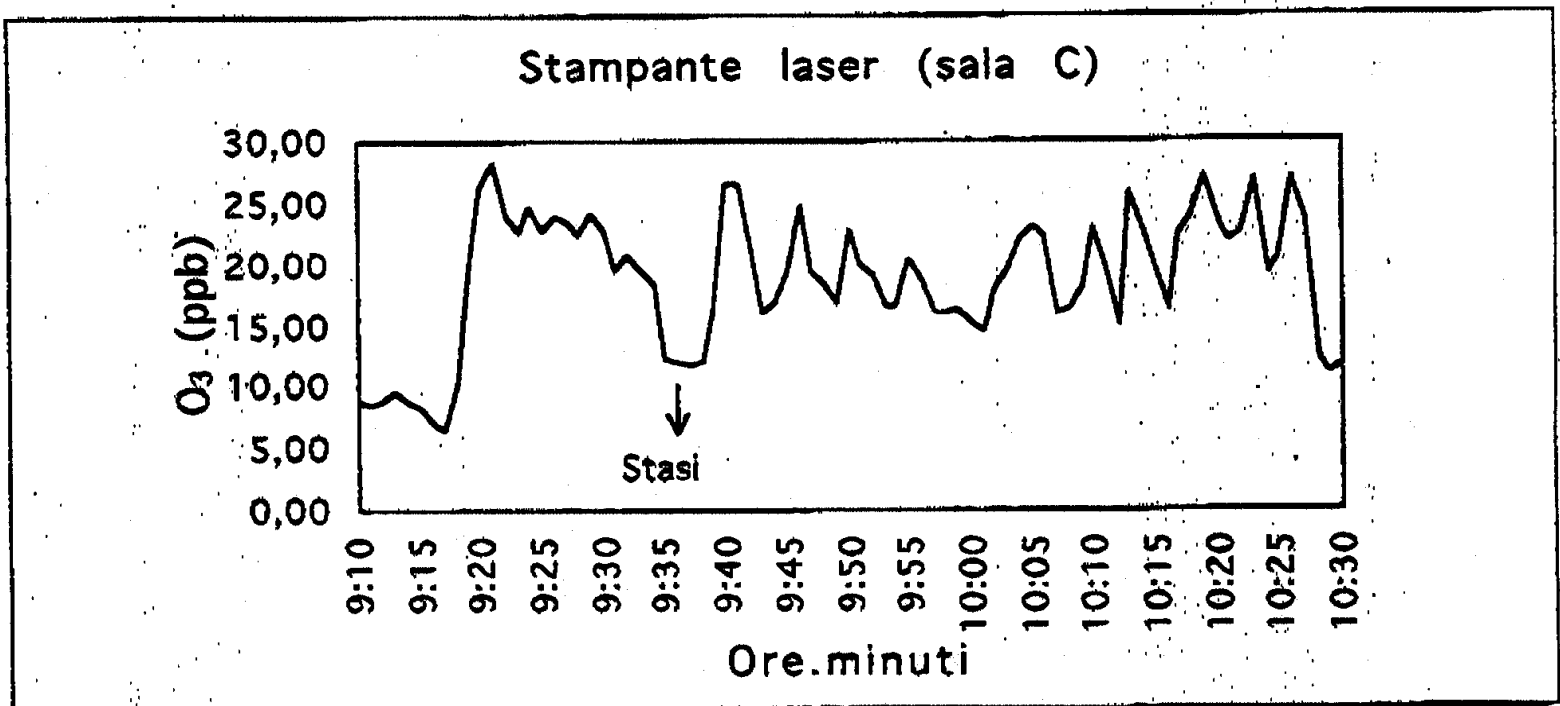
# Concentrazioni di ozono misurate in ambienti di lavoro della P.A.

Fig. 2 - Concentrazione di O<sub>3</sub> in funzione del tempo a cui è esposto l'operatore (sala B).



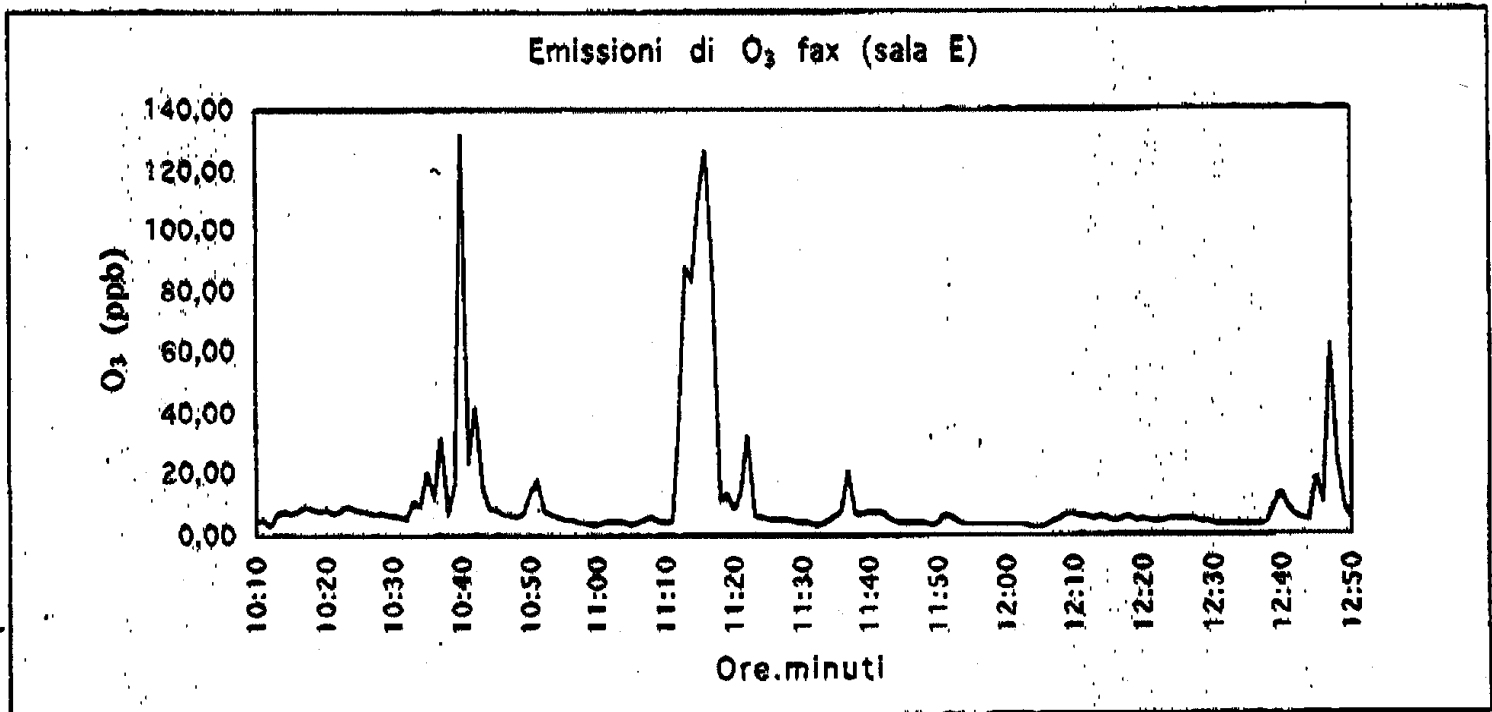
# Concentrazioni di ozono misurate in ambienti di lavoro della P.A.

Fig. 3 - Concentrazione di O<sub>3</sub> in funzione del tempo (sala C).



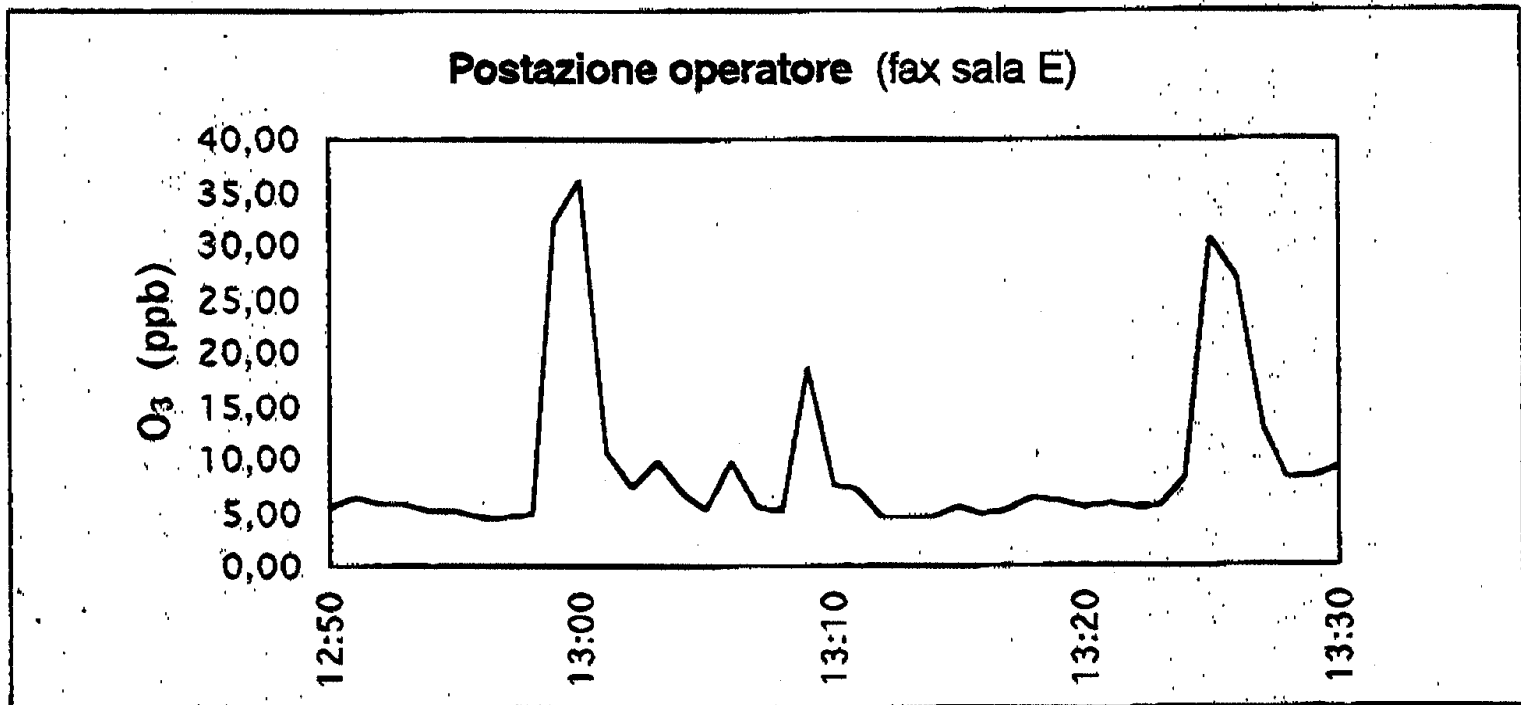
# Concentrazioni di ozono misurate in ambienti di lavoro della P.A.

Fig. 4 - Emissione di O<sub>3</sub> in funzione del tempo (fax sala E).



# Concentrazioni di ozono misurate in ambienti di lavoro della P.A.

Fig. 5 - Concentrazione di  $O_3$  in funzione del tempo a cui è esposto l'operatore (sala E).



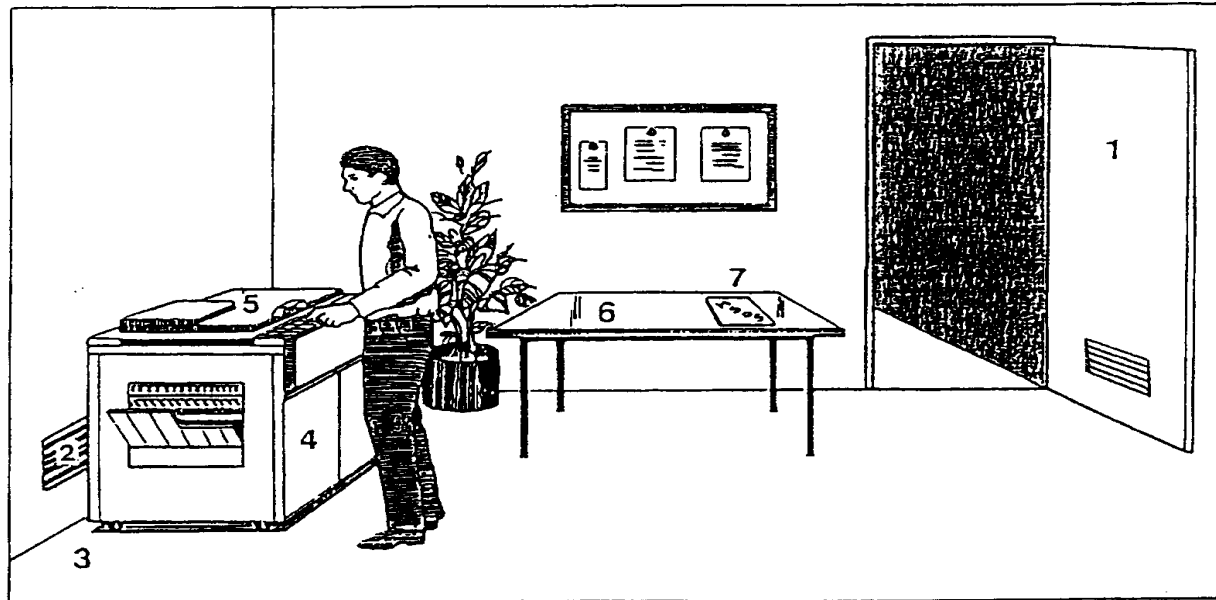
# OZONO

## Le misure di prevenzione

- Utilizzo di apparecchiature a bassa emissione e dotate di filtro per l'ozono
- Manutenzione periodica
- ◆ Dislocazione delle apparecchiature in ambienti ventilati e separati
- ◆ Scarico all'esterno dell'aria di raffreddamento



# Le misure di prevenzione



Reference: Worksafe Australia Guide to Office Copying Equipment (1989)