

TISSIDENTAL snc

Indagine analitica ambientale a carattere chimico eseguita
sulla macchina per la disinfezione dell'aria STERYBOX

Relazione Tecnica

TEI S.I.

Servizi e Consulenze Ambientali per le Imprese

REL/TEI S.I./184-02

REV. 1

06 Novembre 2002

INDICE

<u>1. PREMESSA</u>	1
<u>2. MODALITA' DI PRELIEVO DEI CAMPIONI D'ARIA</u>	2
<u>3. CRITERI DI VALUTAZIONE</u>	3
<u>4. VALORI LIMITE DI SOGLIA</u>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<u>5. FATTORE DI RISCHIO "R"</u>	9
<u>6. RISULTATI OTTENUTI</u>	10
<u>7. CONSIDERAZIONI SUL VALORE LIMITE TOLLERABILE</u>	11
<u>7.1 Applicazione dei valori TLV</u>	11
<u>7.2 Osservazioni sull'ozono</u>	11
<u>8. CONSIDERAZIONI SULLA QUALITA' DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI CONFINATI</u>	13
<u>9. OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI VALUTATIVE</u>	15

1	Emissione	Inzaghi	Mazzilli	Mazzilli	06.11.02
Rev.	Oggetto	Redatto	Verificato	Approvato	Data

1. PREMESSA

Il giorno 4 Novembre 2002, per incarico della Direzione Aziendale, è stata svolta un'indagine analitica ambientale a carattere chimico finalizzata alla determinazione di ozono sulla macchina per disinfezione dell'aria denominata STERYBOX, presso la sede della Società TEI S.I. srl di Via Hayez, 8 - Milano.

Sono stati eseguiti due prelievi sulla macchina STERYBOX:

- Il primo nella zona di uscita dell'aria;
- Il secondo a circa 5 m di distanza dalla zona di uscita dell'aria.

2. MODALITA' DI PRELIEVO DEI CAMPIONI D'ARIA

I prelievi dei campioni d'aria relativi alla determinazione nell'aria ambiente dell'ozono, sono stati eseguiti secondo criteri generali dell'igiene industriale.

Sono state utilizzate per il prelievo fialette rivelatrici DRÄGER per la rivelazione dell'ozono.

L'utilizzo di tali fialette viene citato nel metodo OSHA ID-214.

3. CRITERI DI VALUTAZIONE

Per i dati riguardanti l'ozono, vengono adottati i valori limite tollerabili proposti dall'A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) per il 2002, a cui gli Istituti Pubblici e Privati che operano nel campo fanno rigoroso riferimento.

Inoltre i valori limite di soglia (TLV) A.C.G.I.H. sono utilizzati come valori limite tollerabili delle sostanze chimiche aerodisperse sia dalle Associazioni Industriali che dalle Confederazioni Sindacali, tant'è che vengono riportati in alcuni Contratti Collettivi Nazionali di Lavoro, quali quello dei chimici.

Per l'ozono questi valori limite sono riportati nella allegata tabella n. 9.

I valori limite adottati, per il loro significato e per la loro modalità di applicazione, necessitano di chiarimenti che vengono riportate nello specifico capitolo allegato.

Si fa comunque presente che i riferimenti assunti hanno prevalentemente un significato di giudizio impiantistico, anche se sempre accompagnato da significato igienistico ambientale.

Per quanto riguarda l'aria e gli ambienti esterni, sempre in tabella n. 2, sono stati riportati i valori limite di esposizione nazionali (Decreto del Ministero dell'ambiente del 16/05/1996).

Relativamente agli ambienti di vita, sono stati reperiti in letteratura vari valori guida, come mostrato in tabella n. 2 e n. 3 e principalmente:

- Valori limite per aree confinate residenziali del Ministero della Salute Canadese;
- Valori guida per aree confinate Standard Food and Drugs Administration, Stati Uniti;
- Valori guida per la qualità dell'aria in ambienti confinati WHO;
- Valori guida per la qualità dell'aria in ambienti confinati, Ministry of the Environment Singapore.

4. VALORI DI RIFERIMENTO

4.1 Valori limite di soglia TLV ACGIH

4.1.1 Sostanze chimiche

I TLV indicano le concentrazioni delle sostanze aerodisperse al di sotto delle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi per la salute. Tuttavia a causa della notevole variabilità di suscettibilità individuale, una parte, sebbene piccola, di lavoratori può accusare disagio in presenza di alcune sostanze, le cui concentrazioni siano pari o inferiori ai TLV. Per una più piccola percentuale di individui si può osservare un effetto più marcato, per l'aggravarsi di condizioni preesistenti o per l'insorgere di una malattia professionale.

Tre sono le categorie di TLV, che vengono specificate come segue:

- TLV - TWA (Valori limite di soglia - media ponderata nel tempo). È la concentrazione per una giornata lavorativa di 8 ore e di 40 ore settimanali a cui quasi tutti i lavoratori possono essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi per la salute.
- TLV - STEL (Valori limite di soglia - limite per breve tempo di esposizione). È la concentrazione massima a cui i lavoratori possono essere esposti continuamente per breve tempo senza che insorgano irritazione, alterazione cronica o irreversibile del tessuto, narcosi di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortuni, di menomare la capacità di mettersi in salvo o di ridurre materialmente l'efficienza lavorativa.

Il TLV-STEL viene definito come esposizione media ponderata su un periodo di 15 minuti che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa anche se la media ponderata su 8 ore è inferiore al TLV-TWA. Esposizioni comprese fra il TLV-TWA e il TLV-STEL non devono protrarsi oltre i 15 minuti e non devono ripetersi più di quattro volte al giorno. Fra esposizioni successive a concentrazioni comprese fra il TLV-TWA e il TLV-STEL devono intercorrere almeno 60 minuti.

- TLV - C (valore limite di soglia - Ceiling = tetto). È la concentrazione che non dovrebbe essere superata neanche per un istante durante la giornata lavorativa.

È importante precisare che se uno qualsiasi di questi tre TLV viene superato, si può presumere che esista un potenziale pericolo per la sostanza in questione.

I TLV-TWA devono essere usati come guida nel controllo del rischio alla salute e non devono essere considerati come linea di demarcazione tra concentrazione sicura e concentrazione pericolosa.

I TLV sono stabiliti in base ai dati più attendibili ricavati dall'esperienza in campo industriale, ai risultati di ricerche sperimentali sull'uomo e sugli animali e, quando possibile, alla combinazione di questi elementi di giudizio.

Il criterio con cui il limite tollerabile viene fissato può variare a seconda del tipo di sostanza considerata: in alcuni casi ci si propone di prevenire i danni per la salute, in altri di eliminare fenomeni irritativi, di narcosi, di disagio o di altre forme di stress.

E' importante sottolineare che il danno alla salute di un soggetto può essere facilitato o accelerato dalla simultanea esposizione a più agenti chimici o biologici.

Per le sostanze per le quali non viene indicato il TLV-STEL, sono consentite escursioni di breve durata al di sopra del TLV-TWA purché queste vengano compensate da escursioni equivalenti al di sotto del limite durante la giornata lavorativa.

Le escursioni per esposizioni di breve durata possono superare un valore pari a 3 volte il TLV-TWA per non più di 30 minuti complessivi durante la giornata lavorativa ed in nessun caso un valore pari a 5 volte il TLV, sempre nel presupposto che il limite ponderato sulle 8 ore non venga superato.

Qualora per una specifica sostanza sia definito un limite STEL, tale valore deve essere preso a riferimento al posto del limite di escursione. Per le sostanze contrassegnate con la lettera "C" non è permessa alcuna escursione.

4.2 Polveri

L'ACGIH, per le polveri inerti o fastidiose, vale a dire per le sostanze polverulente o particellari aerodisperse non previste nell'elenco dei TLV o per le quali non vi sia evidenza di effetti tossici, raccomanda il termine di "particelle (insolubili) non altrimenti classificate". Per queste sostanze, definibili "polveri inerti", l'ACGIH fissa un limite di 10 mg/m^3 per le particelle inalabili e di 3 mg/m^3 per le particelle respirabili. I TLV indicati sono validi se le particelle non contengono asbesto né silice cristallina o li contengono in misura inferiore all'1%.

Dove è stato possibile, in quanto il ciclo di lavorazione e le sostanze utilizzate lo hanno suggerito, sono state ricercate nelle polveri aerodisperse le sostanze di interesse tossicologico.

4.3 Indici di rischio

Indice "R" - Nell'ultima colonna delle tabelle dei risultati allegate viene riportato il valore di un fattore adimensionale "R" = indice di rischio. Tale indice permette di acquisire rapidamente informazioni sintetiche della situazione ambientale per quanto riguarda il livello di inquinamento e l'esposizione professionale.

Infatti “R” si calcola come rapporto tra la concentrazione attuale di un determinato inquinante, quella cioè sperimentalmente riscontrata nell'ambiente di lavoro, ed il corrispondente TLV.

$$R = \frac{c}{TLV}$$

Ciò vuol dire che quando “R” = 1 la concentrazione misurata è uguale al valore limite di soglia e che questo è tanto più superato quanto più “R” è maggiore dell'unità.

Viceversa quanto più prossimo allo zero risulterà “R”, tanto più salubre risulterà l'ambiente di lavoro.

Nel caso si sia in presenza di più inquinanti, se è possibile escludere un fenomeno di sinergismo, l'indice di rischio totale “R” viene calcolato additivamente dagli n indici di rischio parziali:

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

R_{tot} deve risultare inferiore od uguale all'unità.

Comunque, l'indice di rischio “R” totale viene calcolato nella presente relazione come sommatoria dei valori R_{parz} indipendentemente da considerazioni relative al sinergismo. Tale procedura risulta molto cautelativa e si ritiene di doverla applicare a tutela della salute dei lavoratori.

Nel caso in cui nella polvere inalabile siano presenti sostanze dotate di proprio TLV (ad es., metalli), il calcolo di “R” totale viene effettuato come sommatoria degli R_{parz} delle sostanze contenute nella polvere inalabile, ma l' R_{parz} relativo alla polvere inalabile inerte deve essere calcolato sulla quota parte della polvere inalabile alla quale è stata sottratta la parte non inerte.

Indice “r” - Per le particelle respirabili e per le eventuali sostanze in esse presenti all'interno di tale convenzione (ad. es., silice libera cristallina respirabile, ecc.), l'indice di rischio viene indicato con il simbolo “r” e calcolato separatamente.

4.2 Valori limite di legge

I valori limite stabiliti per legge in Italia sono:

PIOMBO

Norma: D.Lgs. 15/08/1991 n° 277

Valori limite:

- prima soglia di attenzione = 0,04 mg/m³ come media ponderata sulle otto ore;
- valore limite di soglia = 0,15 mg/m³ come media ponderata sulle otto ore.

È richiesta anche l'effettuazione di analisi cliniche su liquidi biologici (sangue), con la determinazione della piombemia e, in alcuni casi, anche dell'ALA U e delle ZPP.

AMIANTO

Norma: D.Lgs. 15/08/1991 n° 277

Valori limite espressi come fibre di amianto per centimetro cubo come media ponderata sulle otto ore (fibre aventi lunghezza superiore a 5 micron, larghezza inferiore a 3 micron e rapporto lunghezza/larghezza > 3:1)

- Crisotilo = 0,6 fibre/cc (Legge n. 257/92);
- Tutte le varietà di amianto d'anfibolo (comprese miscele contenenti crisotilo) = 0,2 fibre/cc.

BENZENE

Norma: D.Lgs. 25/02/2000 n° 66

Valore limite:

- 3,25 mg/m³ come media ponderata sulle otto ore (sino al 31 dicembre 2001 il valore limite è 9,75 mg/m³).

CLORURO DI VINILE MONOMERO

Norma: D.Lgs. 25/02/2000 n° 66

Valore limite:

- 7,77 mg/m³ come media ponderata sulle otto ore.

POLVERI DI LEGNO

Norma: D.Lgs. 25/02/2000 n° 66

Valore limite:

- 5,00 mg/m³ come media ponderata sulle otto ore (frazione respirabile, limite applicabile a tutte le polveri di legno presenti se in miscela con polveri di legno duro).

4.3 Valori limite a livello Europeo

I valori limite stabiliti per legge in Italia, essendo derivati da Direttive Comunitarie, hanno validità anche in Europa.

La comunità Europea ha fissato valori limite per inquinanti chimici aerodispersi per circa 90 sostanze. Pertanto, per tali inquinanti è buona norma fare riferimento anche a tali valori.

Per le sostanze che non figurano nelle norme di legge, anche nei principali Paesi Europei viene fatto in genere riferimento ai TLV ACGIH, talvolta con qualche modifica.

4.4 Criteri di aggiornamento dei valori limite

I valori limite ACGIH vengono aggiornati regolarmente ogni anno. Nella presente relazione si fa riferimento ai TLV in vigore. I valori limite di legge, per contro, non subiscono aggiornamenti annuali.

5. FATTORE DI RISCHIO "R"

In ultima colonna delle allegate tabelle viene riportato il valore di un fattore adimensionale R = fattore di rischio. Tale fattore permette di acquisire subitaneamente una fotografia della realtà ambientale a fronte di fattori chimici inquinanti, non solo, ma anche la gravità o meno di tale fenomeno a carico dei lavoratori.

Infatti R si calcola tramite rapporto tra la concentrazione attuale di un determinato inquinante, quella cioè sperimentalmente riscontrata nell'ambiente di lavoro, ed il corrispondente valore limite di soglia.

Ciò vuol dire che quando $R = 1$ è stata raggiunta la soglia di allarme e che questa è tanto più superata quanto più R è maggiore dell'unità.

Viceversa quanto più prossimo allo zero risulterà R , tanto più salubre risulterà l'ambiente di lavoro.

Nel caso si sia in presenza di più inquinanti e non può escludersi un fenomeno di sinergismo, il fattore di rischio totale viene calcolato additivamente dai fattori di rischio parziali:

$$\mathbf{R_{tot} = R_1 + R_2 + \dots + R_n}$$

R_{tot} deve risultare inferiore od uguale all'unità.

Tale regola è molto restrittiva ed è in tale ottica che sono stati commentati i risultati ottenuti.

6. RISULTATI OTTENUTI

I risultati delle analisi sono riportati nelle tabelle allegate, specifiche del reparto indagato per le relative lavorazioni in corso, come di seguito riportato.

- Tabella n.1: Macchina STERYBOX, presso zona uscita aria e a 5 m dalla zona di uscita dell'aria;

Nella tabella, per ogni singola posizione vengono riportate le sostanze ricercate e determinate nell'aria ambiente con i relativi valori di concentrazione.

Risulta ovvio che quando uno specifico inquinante è risultato assente nelle determinazioni analitiche, in tabella viene riportata la sensibilità della metodica adottata.

Questo significa che se lo specifico inquinante fosse presente nell'aria ambiente, la sua concentrazione sarebbe comunque inferiore al valore riportato.

In ultima colonna delle allegate tabelle, è stato riportato il valore del fattore di rischio, indicato con "R". Esso è stato calcolato come rapporto tra il valore di concentrazione delle sostanze ricercate e determinate e il rispettivo valore limite tollerabile.

Il valore del fattore di rischio "R" è un numero adimensionale, che permette di acquisire rapidamente informazioni sintetiche della realtà ambientale, per quanto riguarda il livello di inquinamento e l'esposizione professionale.

Il significato di questo fattore è già stato trattato allo specifico capitolo precedente.

7. CONSIDERAZIONI SUL VALORE LIMITE TOLLERABILE

L'esame dei risultati e le valutazioni che ne possono derivare, necessitano di alcune brevi note di chiarimento sul significato e sulla modalità di applicazione dei valori limite tollerabile adottati e sulla importanza delle polveri aerodisperse che è opportuno tenere ben presente.

7.1 Applicazione dei valori TLV

In riferimento ai valori limite tollerabili adottati, si precisa che questi valori si riferiscono ad un periodo medio ponderato lavorativo di otto ore giornaliero, mentre i prelievi dei campioni d'aria, per necessità legate alle fasi lavorative esaminate, per ragioni di carattere operativo ed inoltre anche per necessità tecniche inerenti alla stessa metodologia di campionamento, sono stati eseguiti per tempi inferiori alle otto ore, ma comunque significativi e rappresentativi della realtà esaminata poiché pari a circa la metà del tempo lavorativo giornaliero.

Nelle condizioni lavorative indagate risulta abbastanza chiaro che se i valori di concentrazione ambientali ed espositivi delle varie sostanze determinate risultano inferiori ai valori limite tollerabili, ovviamente anche il valore medio espositivo di 8 ore risulterà inferiore allo stesso valore limite tollerabile di riferimento.

Pertanto i valori del fattore di rischio "R" reali, in base a queste considerazioni, risulteranno inferiori a quelli calcolati. E' stata pertanto operata una valutazione in termini di assoluta sicurezza.

Parimenti è ovvio che riportare entro i valori limite le zone o le lavorazioni in cui la presenza delle varie sostanze determinate sia risultata in concentrazione superiore al rispettivo valore limite tollerabile, significa creare il presupposto per avere una situazione ambientale ed espositiva nei limiti della tollerabilità.

La valutazione che deriva dal confronto dei dati di analisi con i valori limite tollerabile non riguarda tanto un giudizio di conformità al limite proposto, quanto semplicemente un criterio di giudizio comparativo sulla idoneità degli impianti di prevenzione (aspirazioni generali e localizzate, modalità di lavorazione).

7.2 Osservazioni sull'ozono

L'ozono è un gas di colore azzurro pallido, di peso molecolare circa il doppio di quello dell'aria, che assorbe fortemente la radiazione solare UV (ultravioletta).

L'ozono può essere prodotto per effetto di scariche elettriche nell'aria come durante la saldatura..

Gli effetti sull'uomo derivano dall'alto potere ossidante della molecola di ozono e dalla sua capacità di giungere facilmente a livello alveolare.

I primi sintomi sono irritazione degli occhi e disturbi respiratori.

E' ovvio che a causa della sua elevata reattività nei confronti delle matrici organiche, qualunque parte dell'apparato respiratorio risulta attaccabile da parte del gas stesso.

Per L'ozono il valore limite tollerabile è pari a $0,2 \text{ mg/m}^3$ per frazioni di lavoro leggero inferiori alle 2 ore.

8. CONSIDERAZIONI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI CONFINATI

Le persone, normalmente passano circa il 95% del loro tempo in ambienti confinati: a casa, in ufficio, a scuola, nei negozi, sulle automobili, negli aeroporti, ecc.

Negli ambienti confinati la qualità dell'aria può cambiare a causa della presenza di sostanze diverse, sostanze odorigene (bioeffluenti), irritanti (formaldeide), o possibile causa di varie malattie (microorganismi).

Per stabilire un criterio di massima, onde fornire una definizione di qualità dell'aria ovvero indicare la soglia di accettabilità si può adottare la definizione data dall'American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers (ASHRAE) nello Standard 62 del 1989:

" La qualità dell'aria in ambienti confinati è considerata accettabile, quando non sono presenti in essa inquinanti in concentrazioni dannose, secondo quanto stabilito dalle autorità competenti, e quando una sostanziale percentuale di persone (80% o più) non esprime insoddisfazione nei confronti della stessa."

Importante è notare che la precedente definizione coinvolge sia dei criteri oggettivi (concentrazione degli inquinanti) che criteri soggettivi (grado di insoddisfazione delle persone).

Quindi lo Standard americano pone l'accento anche sulle percezioni olfattive in merito alla gradevolezza o meno dell'ambiente di vita.

La qualità dell'aria in un edificio non rimane costante, ma è influenzata dai cambiamenti nell'edificio, dall'attività degli occupanti e dal clima esterno.

Gli inquinanti prodotti negli edifici possono essere emessi:

- dagli stessi occupanti:
 - fumo di sigaretta;
 - bioeffluenti
- da apparecchiature presenti negli uffici:
 - fotocopiatrici;
 - stampanti;
- da apparecchi di riscaldamento;
- da prodotti utilizzati per la pulizia;
- da mobili o materiali edilizi;
- da impianti di ventilazione o condizionamento.

Gli inquinanti più comuni si dividono in:

- Vapori o gas (SO₂, CO, CO₂, Rn, O₃, NO₂, VOC)
- Microorganismi (funghi, batteri)
- Particolato (fumo di tabacco, polvere, amianto)

Gli effetti di questi inquinanti sono di tipo fisiologico (mal di testa, irritazione agli occhi, affaticamento), di tipo biologico sotto forma di allergie di vari organi (cute, apparato respiratorio), effetti cancerogeni, danni ai materiali edilizi e agli arredi.

In casi più gravi si può giungere situazioni indicate con l'acronimo SBS "Sick Building Syndrome" (Sindrome dell'Edificio Malato).

In questo caso gli occupanti mostrano sintomi dovuti a disagio acuto, ad esempio cefalea, irritazioni agli occhi, naso, gola, tosse, pelle disidratata, vertigini o nausea, affaticamento, ipersensibilità agli odori e difficoltà di concentrazione.

Benché la causa sia tuttora ignota, i sintomi nella maggior parte si attenuano o scompaiono all'allontanarsi dall'edificio.

Un altro tipo particolare di situazione è la BRI "Building Related Illness" (Malattia Correlata all'Edificio).

Questa è una malattia correlata alla presenza di determinati inquinanti nell'aria di un ambiente chiuso.

Gli occupanti mostrano sintomi come: Tosse, febbre, brividi, dolori muscolari.

I sintomi sono clinicamente definiti e non scompaiono all'allontanarsi dall'edificio.

9. OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI VALUTATIVE

I risultati analitici conseguiti vengono riportati nella allegata tabella n. 1.

Osservando i risultati delle analisi svolte si può constatare quanto segue:

Relativamente ai campionamenti svolti nelle posizione n. 1 e n. 2 rispettivamente presso la zona di uscita dell'aria e a 5 m dalla zona di uscita dell'aria (vedi tabella n. 1) si evince come l'ozono in entrambe le posizioni risulti analiticamente assente, con un limite di rilevabilità pari a $0,1 \text{ mg/m}^3$ ($100 \text{ }\mu\text{g/ m}^3$).

- Assenza analitica di ozono in entrambe le posizioni monitorate.

TEI S.I. Srl
Dott. Fabio Mazzilli
L'Amministratore Delegato

**TISSIDENTAL snc
San Donato Milanese**

Rapporti di analisi
a relazione 184/02

Data rapporto: 06/11/02

TABELLA N. 1

Cliente: TISSIDENTAL snc - San Donato Milanese (MI)

R.A.N.:1904/02

MACCHINA STERYBOX
CONCENTRAZIONE DI OZONO AERODISPERSO

Posiz. n.	Posizione di prelievo	Data prel.	Orario di rilievo	Ozono ì g/m³	R
1	Campionamento d'area, presso la zona di uscita dell'aria.	04/11/02	14.30	< 100	
2	Campionamento d'area, a 5 m dalla zona di uscita dell'aria.	04/11/02	14.40	< 100	

Il Responsabile del Laboratorio

Data rapporto: 06/11/02

TABELLA N. 2

Cliente: TISSIDENTAL snc - San Donato Milanese (MI)

R.A.N.:1904/02

**VALORI LIMITE DI SOGLIA A.C.G.I.H.
MODALITA' DI PRELIEVO E TECNICHE ANALITICHE**

Sostanza	TLV-TWA (ppm)	TLV-STEL (ppm)	Trappola	Tecnica analitica
Ozono (IBE) Frazioni di lavoro leggero) (A4)	0,1	--	Fiala colorimetrica	Lettura diretta

Note: (A4) Non classificabile come cancerogeno per l' uomo.

VALORI LIMITE DECRETO DEL MINISTERO DELL' AMBIENTE DEL 16/05/96

Soglie croniche sull' uomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglie acute sull'uomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglie acute sulla vegetazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (°)
200 (media oraria) (*)	180 (media oraria)(**) 360 (media oraria) (\$) 110 (media su 8 ore)(§)	200 (media oraria) 65 (media su 24 ore)

Note: (*) Valori limite da non superarsi più di una volta al mese;

(**) Valore di attenzione;

(\$) Livello di allarme;

(§) Soglia per la salute dell'uomo;

(°) Soglia per la protezione della vegetazione.

**VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PER AREE CONFINATE RESIDENZIALI MINISTERO
DELLA SALUTE CANADESE**

ASTER Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ASTER Ozono (ppm)
< 240-1h	<0,12-1h

N.B. : ASTER - Acceptable short-term exposure range-

Data rapporto: 06/11/02

TABELLA N. 3

Cliente: TISSIDENTAL snc - San Donato Milanese (MI)

R.A.N.:1904/02

**STANDARD FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION -STATI UNITI -(21 C.F.R. 801.415) PER
AREE CONFINATE**

Ozono (ppm)
<0,05

**VALORI GUIDA PER LA QUALITA' DELL'ARIA IN AMBIENTI CONFINATI, DI
SOSTANZE, BASATE SUGLI EFFETTI CANCEROGENI (WORLD HEALTH
ORGANIZATION SERIES NO.23.1987)**

Media pesata nel tempo Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo medio
150÷200 100÷120	1 ora 8 ore

**VALORI GUIDA PER LA QUALITA' DELL'ARIA IN AMBIENTI CONFINATI,
(MINISTRY OF THE ENVIRONMENT SINGAPORE)**

Ozono	Tempo medio
100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0,05 ppm	8 ore