

RELAZIONE TECNICA
DI COMPATIBILITÀ IGIENICO SANITARIA
PER L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ED IL
RECUPERO DI RIFIUTI
DA PRODOTTI ASSORBENTI PER LA PERSONA -
PAP (PANNOLINI, PANNOLONI ED ASSORBENTI IGIENICI MONOUSO)

Stabilimento di Lovadina (TV)

COMMITTENTE

CONTARINA SPA
Via Vittorio Veneto 6
31027 Lovadina di Spresiano(TV)

IL TECNICO

Dott.ssa Barbara Mattei
consulente e formatrice in materia di igiene e sicurezza del lavoro

1. INTRODUZIONE

La presente analisi, di cui si riportano i primi dati ottenuti, ha lo scopo di caratterizzare dal punto di vista microbiologico alcune aree dell'impianto di trattamento e recupero prodotti assorbenti di rifiuto, di seguito indicato con l'acronimo PAP (prodotti assorbenti per la persona), al fine di conoscere i livelli di esposizione ai microrganismi infettivi o allergeni.

Trattasi di un impianto di trattamento e recupero rifiuti da prodotti assorbenti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ quantitativo massimo stoccabile pari a 20 tonnellate di rifiuti;
- ✓ quantitativo massimo trattabile giornaliero pari a 5 tonnellate di rifiuti;
- ✓ quantitativo massimo trattabile annuo pari a 1500 tonnellate di rifiuti.

Le attività di smaltimento e trattamento del rifiuto PAP eseguite presso l'impianto di Contarina Spa a Lovadina (TV) possono comportare, infatti, rischi da esposizione ad agenti biologici legati ai microrganismi, prevalentemente di origine umana e fecale, presenti in tali materiali e rilasciati sotto forma di bioaerosol o per contatto con le superfici dell'impianto.

La principale dispersione microbica è sicuramente connessa con alcune fasi lavorative, precedenti la fase di trattamento con l'autoclave, consistenti soprattutto nelle fasi di trasporto del materiale assorbente contaminato fino al suo ingresso in autoclave: la sterilizzazione operata da quest'ultima, infatti, ha la funzione di garantire l'abbattimento microbico del materiale assorbente.

A tale riguardo l'indagine svolta può fornire utili informazioni riferite al rischio biologico a cui sono esposti i lavoratori addetti all'impianto (addetti alla conduzione dell'impianto e manutentori) ai sensi del D.Lgs.81/08.

2. PERIODO E CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO PAP DURANTE L'ANALISI

I campionamenti sono stati condotti dal personale tecnico specializzato dello Studio A.S.A. di Villorba (TV) presso l'area di trattamento e recupero dei prodotti assorbenti per la persona – PAP (pannolini, pannolini ed assorbenti igienici) di Contarina SPA (unità operativa di Lovadina di Treviso, in via Vittorio Veneto 6) durante lo svolgimento delle normali attività lavorative nella giornata del **30 ottobre 2019**.

Le attività di monitoraggio del 30 ottobre 2019 hanno riguardato:

- ***Pindagine biologica per la valutazione della contaminazione microbica di alcune superfici di lavoro;***
- ***Pindagine biologica per la valutazione della contaminazione microbica aerodispersa (bioaerosol);***
- ***Pindagine per la valutazione dell'esposizione inalatoria a polveri inalabili e respirabili.***

Di seguito sono riportate le condizioni di lavoro dell'impianto PAP al momento dello svolgimento dell'indagine ambientale:

- ✓ la giornata è stata caratterizzata da assenza di pioggia, con valori di umidità relativa media del 70% e di una temperatura media di 12°C;
- ✓ area impiantistica non segregata verso l'esterno (tutti i portoni aperti);
- ✓ il campionamento si è svolto dalle ore 8.00 alle ore 12.00 circa, preceduto da una fase di carico del materiale PAP verso le ore 6.00 e da uno successivo verso circa le 11.00 del mattino.



3. VERIFICHE ANALITICHE SUL BIOAEROSOL

Parametri microbiologici analizzati

Data la natura dell'impianto monitorato, gli indicatori che sono stati scelti per descrivere l'eventuale diffusione e pericolosità del bioaerosol nell'ambiente riguardano quei microrganismi che caratterizzano le matrici dei rifiuti trattati (pannolini, pannoloni, assorbenti igienici).

Pertanto per determinare la tipologia e il livello di contaminazione microbica dell'aria si è proceduto con la rilevazione dei seguenti parametri microbiologici in quanto indicatori di inquinamento fecale e ambientale:

1. Carica microbica a 37°C
2. Carica microbica a 22°C
3. *Escherichia coli* (batteri Gram negativi)
4. Coliformi totali (batteri Gram negativi)
5. Enterococchi
6. Muffe e lieviti

Valori di riferimento

Il D.Lgs. 81/08 non indica valori normati di carica microbica a cui potersi rapportare per valutare la qualità dell'aria negli ambienti di lavoro.

L'Istituto di Medicina del lavoro di Milano, ripreso poi nella pubblicazione "*Profilo di rischio. Comparto raccolta rifiuti solidi urbani?*" (INAIL ex ISPESL, 2001) riferisce che "*nella letteratura internazionale sono stati proposti valori di riferimento elaborati sulla base di misure ambientali, raccolta di sintomi mediante questionario e sui pochi dati epidemiologici disponibili relativi al settore lavorativo in esame*".

Gli OEL (limiti di esposizione occupazionale) proposti nella pubblicazione INAIL per i lavoratori di impianti e discarica RSU e per gli addetti alla raccolta e separazione dei rifiuti, corrispondono alle seguenti concentrazioni di microrganismi aerodispersi (Tabella 1):

Tabella 1

INDICATORI MICROBIOLOGICI	Limiti di esposizione (OEL) (UFC/m³)
<i>Carica batterica totale</i>	10⁴
<i>Batteri Gram negativi</i>	10³
<i>Miceti</i>	10⁴-10⁵

In questa relazione si è ritenuto di utilizzare come riferimento i valori di OEL sopra citati, anche per l'affinità con il contesto studiato (raccolte rifiuti).

Materiali e metodi

Per il prelievo dell'aria all'interno e all'esterno dell'impianto PAP si è utilizzato un metodo attivo che utilizza un campionatore che aspira volumi prefissati di aria e li impatta su piastre con terreno di coltura specifico. Per la descrizione dettagliata della strumentazione utilizzata e della metodica analitica si rimanda all'allegata relazione tecnica dello Studio A.S.A. che ha svolto i campionamenti e le relative analisi di laboratorio.

Punti di prelievo

Al fine di poter analizzare il livello igienico-sanitario dell'intera area di lavoro si è proceduto ad un campionamento distribuito lungo l'intero percorso del ciclo di lavorazione.

L'individuazione delle postazioni presso le quali effettuare le determinazioni ambientali è stata eseguita sulla base delle attività/mansioni con maggior rischio di esposizione ad inquinanti microbiologici.

I criteri adottati per l'identificazione e la selezione dei punti di campionamento hanno tenuto conto dei seguenti fattori:



1. la presenza di lavoratori durante il loro turno lavorativo, la frequenza e i tempi di esecuzione per alcune attività a contatto ravvicinato con materiale contaminato (PROBABILITA')
2. la particolarità dell'attività svolta e le modalità stesse di svolgimento
3. le postazioni con presunte o evidenti sorgenti di inquinamento (PAP) ovvero con elevati quantitativi di rifiuto o in giacenza o in transito oppure aree meno esposte al ricambio di aria naturale, ecc. (GRAVITA')

Sulla base dei criteri sopra citati si è proceduto a stilare il piano di campionamento che ha interessato le postazioni riportate in Tabella 2 durante le attività di lavoro standard:

Tabella 2

Punto prelievo	ZONA DI INDAGINE	FOTO	AMBIENTE
1	Postazione confine nord (a circa 50 m dall'impianto)		outdoor
2	Postazione centro ambiente tra essiccatore e separatore meccanico		indoor
3	Postazione su pedana operatore in prossimità della coclea di carico dell'autoclave		indoor
4	Postazione di fine linea presso big bag		Confine tra indoor e outdoor

Punto prelievo	ZONA DI INDAGINE	FOTO	AMBIENTE
5	Postazione centro ambiente in prossimità del nastro di carico dell'essiccatore		indoor
6	Postazione posteriore all'essiccatore		indoor
7	Postazione presso il magazzino di carico del prodotto assorbente		indoor
8	Postazione sopraelevata di fine linea presso il separatore ottico di linea		indoor

**Risultati analitici**

I risultati analitici relativi ai monitoraggi effettuati sul bioaerosol sono riportati in Tabella 3:

Tabella 3

Punti di prelievo	CBT (UFC/m ³)		Muffe e lieviti (UFC/m ³)	Enterococchi (UFC/m ³)	Coliformi tot. (UFC/m ³)	<i>E. coli</i> (UFC/m ³)
	22°C	37°C				
1 (confine nord esterno)	250	100	1800	0	0	0
2 (zona anteriore essicatore)	360	159	1136	21	0	0
3 (pedana operatore)	450	320	1300	0	0	0
4 (fine linea)				0	0	0
5 (zona anteriore nastri essicatore)				0	0	0
6 (zona posteriore essicatore)				15	0	40
7 (magazzino raccolta PAP)				17	0	0
8 (zona sopraelevata separatore ottico)				40	0	0

NOTA_Le caselle in grigio indicano che i parametri relativi non sono stati ricercati.

Nelle seguenti tabelle si è proceduto a comparare i risultati ottenuti dai campionamenti dell'area PAP e i relativi OEL (limiti di esposizione occupazionale) della pubblicazione INAIL al fine di valutarne l'eventuale superamento:

Tabella 4

Punti di prelievo	Carica Batterica Tot (UFC/m ³)	OEL -Carica Batterica Tot = valori riferimento (UFC/m ³)
1 (confine nord esterno)	350	10⁴
2 (zona anteriore essicatore)	519	
3 (pedana operatore)	770	
4 (fine linea)		
5 (zona anteriore nastri essicatore)		
6 (zona posteriore essicatore)		
7 (magazzino raccolta PAP)		
8 (zona sopraelevata separatore ottico)		

I valori di carica batterica totale restano sempre molto contenuti e ampiamente al di sotto dei valori limite considerati sebbene vi sia un giustificato incremento a mano a mano che dal confine nord, esterno all'area PAP, si passa all'interno dell'impianto.

Tabella 5

Punti di prelievo	Coliformi tot. (UFC/m ³)	OEL -batteri Gram negativi= valori riferimento (UFC/m ³)
1 (confine nord esterno)	0	10³
2 (zona anteriore essicatore)	0	
3 (pedana operatore)	0	
4 (fine linea)	0	
5 (zona anteriore nastri essicatore)	0	
6 (zona posteriore essicatore)	0	
7 (magazzino raccolta PAP)	0	
8 (zona sopraelevata separatore ottico)	0	



Tabella 6

Punti di prelievo	<i>E. coli</i> (UFC/m ³)	OEL –batteri Gram negativi= valori riferimento (UFC/m ³)
1 (confine nord esterno)	0	10³
2 (zona anteriore essicatore)	0	
3 (pedana operatore)	0	
4 (fine linea)	0	
5 (zona anteriore nastri essicatore)	0	
6 (zona posteriore essicatore)	40	
7 (magazzino raccolta PAP)	0	
8 (zona sopraelevata separatore ottico)	0	

Anche i valori di Coliformi ed Escherichia coli, batteri indicatori di contaminazione fecale, restano sempre molto limitati e significativamente al di sotto dei valori limite considerati: si evidenzia tuttavia che la “postazione 6” (“area situata dietro l’essicatore”) presenta la maggiore presenza di batteri Gram negativi totali rispetto a tutte le altre postazioni analizzate, sebbene sempre ampiamente al di sotto dei valori limite considerato.

Tabella 7

Punti di prelievo	Miceti (UFC/m ³)	OEL –Miceti = valori riferimento (UFC/m ³)
1 (confine nord esterno)	1800	10⁴-10⁵
2 (zona anteriore essicatore)	1136	
3 (pedana operatore)	1300	
4 (fine linea)		
5 (zona anteriore nastri essicatore)		
6 (zona posteriore essicatore)		
7 (magazzino raccolta PAP)		
8 (zona sopraelevata separatore ottico)		

I valori di miceti riscontrati restano sempre inferiori ai limiti considerati ed il loro decremento tra l’esterno e l’interno dell’impianto è giustificato dall’elevata circolazione dell’aria dentro l’impianto rispetto al confine nord campionato, dove la fitta alberatura presente probabilmente la rende più limitata.



4. VERIFICHE ANALITICHE SULLE SUPERFICI

Parametri

Data la natura dell'impianto monitorato, gli indicatori che sono stati scelti per analizzare il livello di contaminazione presente sulle diverse superfici di lavoro dell'impianto riguardano quei microrganismi che caratterizzano le matrici dei rifiuti trattati (pannolini, pannoloni, assorbenti igienici).

I parametri microbiologici di seguito indicati sono i principali indicatori di inquinamento fecale e ambientale:

1. Carica microbica a 37°C
2. Carica microbica a 22°C
3. *Escherichia coli*
4. Enterococchi
5. Muffe e lieviti

Valori di riferimento

Va premesso innanzi tutto che non esistono standard o riferimenti normativi, né sono stati reperite pubblicazioni lavori in cui siano proposti valori indicativi o "indici" di riferimento

La maggior parte dei lavori bibliografici reperiti in letteratura, inoltre, riporta valori finalizzati a valutare l'efficacia o meno delle operazioni di sanificazione e riguarda ambienti sanitari come ospedali oppure ambienti di preparazione alimentare.

A puro scopo comparativo, senza alcuna presunzione di considerarle come riferimento tecnico-normativo, si riportano i risultati di un monitoraggio microbico (*Gutarowska et al., 2015*) effettuato su superfici di lavoro negli impianti di compostaggio che ha permesso di rilevare la presenza di **"concentrazioni di microrganismi mesofili (batteri e funghi) comprese tra $2,9 \cdot 10^2$ e $3,3 \cdot 10^3$ UFC/100 cm²"** (*"La Contaminazione microbiologica delle superfici negli ambienti lavorativi"*, INAIL 2017).

Materiali e metodi

Per il campionamento microbico delle superfici di lavoro all'interno dell'impianto PAP sono stati impiegati tamponi sterili. Per la descrizione dettagliata della metodica analitica si rimanda all'allegata relazione tecnica dello Studio A.S.A. che ha svolto i campionamenti e le relative analisi di laboratorio.

Punti di prelievo

Al fine di poter analizzare il livello igienico-sanitario dell'intera area di lavoro si è proceduto ad un campionamento distribuito lungo l'intero percorso del ciclo di lavorazione.

L'individuazione delle postazioni presso le quali effettuare le determinazioni ambientali è stata eseguita sulla base delle attività/mansioni con maggior rischio di esposizione ad inquinanti microbiologici.

I criteri adottati per l'identificazione e la selezione dei punti di campionamento hanno tenuto conto dei seguenti fattori:

1. la presenza di lavoratori durante il loro turno lavorativo, la frequenza e i tempi di esecuzione per alcune attività a contatto ravvicinato con materiale contaminato e con superfici (PROBABILITA');
2. la particolarità dell'attività svolta, le modalità e i dispositivi coinvolti nello svolgimento;
3. le postazioni e le superfici a rischio ovvero con presunte o evidenti sorgenti di inquinamento (PAP) ovvero con elevati quantitativi di rifiuto o in giacenza o in transito oppure superfici meno esposte ad attività di pulizia, ecc. (GRAVITA')

Sulla base dei criteri sopra citati si è proceduto a stilare il piano di campionamento che ha interessato le postazioni riportate in Tabella 8 durante le attività di lavoro standard:

Tabella 8

Punto di prelievo	ZONA DI INDAGINE	FOTO
1	Mano operatore impianto	
2	Guanto operatore impianto	
3	Pannello di separazione tra postazione operatore impianto e nastro carico del materiale –lato esterno	
4	Nastro di carico del materiale assorbente	
5	Vetro separatore tra postazione operatore impianto e nastro carico del materiale- lato interno (postazione operatore)	
6	Manico della pala	
7	Pannello di controllo postazione operatore impianto	

Punto di prelievo	ZONA DI INDAGINE	FOTO
8	Corrimano presso postazione operatore impianto	
9	Tastiera PC operatore impianto	
10	Corrimano scala che conduce alla postazione rialzata del separatore ottico	
11	Punti di aggancio dei big-bag di cellulosa	
12	Maniglione del portellone di ispezione del separatore meccanico cellulosa	



Risultati analitici

I risultati delle analisi eseguite sulle superfici di lavoro dell'impianto PAP sono riportati in tabella 10:

TABELLA 9

Punti di prelievo	CBT(UFC/cm ²)		Muffe e lieviti (UFC/cm ²)	Enterococchi (UFC/cm ²)	<i>E. coli</i> (UFC/cm ²)
	22°C	37°C			
1 (mano operatore)	1,2*10 ³	400	0	0	0
2 (guanto operatore)	2*10 ³	800	6*10 ³	0	0
3 (pannello lato nastro)	1,2*10 ³	800	23,2*10 ³	400	0
4 (nastro di carico)	36*10 ⁴	28*10 ⁴	48*10 ²	112*10 ²	0
5 (pannello lato operatore)	400	0	0	0	0
6 (manico pala)	800	800	400	0	0
7 (pannello di controllo)	160*10 ⁴	136*10 ⁴	29,8*10 ⁴	0	0
8 (corrimano postazione operatore)	400	0	0	0	0
9 (tastiera PC operatore)	128*10 ³	112*10 ³	40*10 ⁴	0	0
10 (corrimano scala)	2,4*10 ³	800	72*10 ⁴	0	0
11 (big bag cellulosa)	2*10 ³	1,6*10 ³	1200	0	0
12 (maniglia)	400	400	800	0	0

I valori di contaminazione microbica, sia di origine umana che ambientale, sono elevati, ma complessivamente in linea con i valori che generalmente si possono rilevare in ambienti similari di trattamento dei rifiuti (vedi letteratura *Gutaromska et al., 2015*).

Si evidenzia un livello scarso di igiene anche su superfici che potrebbero essere facilmente igienizzate, come la tastiera del PC o i quadri di comando (posizioni 7-9).

Complessivamente sono risultati non comparabili i valori di contaminazione microbica di origine fecale, sia per quanto riguarda gli Enterococchi (generalmente ceppi batterici di notevole resistenza, resistenti anche all'essiccamento), che per *Escherichia coli*. Comprensibile il fatto di rilevare la maggiore contaminazione di questi ceppi sul nastro di carico all'ingresso dell'impianto (postazione 4).

Significativa è risultata la riduzione microbica tra le due opposte facce della barriera in plexiglass (postazioni 3 e 5) posizionata tra la postazione dell'operatore e i nastri di convogliamento del materiale assorbente verso l'autoclave.

6. Considerazioni conclusive

Premessa

Si premette alle successive considerazioni finali che, laddove il processo operativo analizzato venisse svolto in condizioni lavorative differenti rispetto a quelle testate, e riportate sinteticamente al paragrafo 2 della presente, l'analisi oggetto della presente relazione tecnica andrebbe ulteriormente approfondita, con particolare riguardo ai contaminanti microbici aerodispersi.

Contaminazione aerodispersa

In Italia, nell'ambito degli impianti di trattamento dei rifiuti, a tutt'oggi non sono ancora disponibili linee guida ufficiali che stabiliscono limiti di accettabilità per livelli di esposizione e di contaminazione ai fini igienico-sanitari. Tuttavia esistono elaborati di studio che propongono valori di riferimento sulla base di misure ambientali e dati epidemiologici, effettuati in attività del settore lavorativo in esame (*"Profilo di rischio. Comparto raccolta rifiuti solidi urbani"* INAIL 2001).

La valutazione complessiva delle concentrazioni microbiche aerodisperse eseguita presso l'impianto di smaltimento dei prodotti assorbenti PAP è stata ritenuta di livello piuttosto contenuto nella maggior parte dei punti analizzati, sempre con valori inferiori ai valori limite di riferimento proposti (OEL limiti occupazionali proposti dalla pubblicazione INAIL 2001), sia per le cariche microbiche totali che per quelle presumibilmente patogene (in particolare per i batteri Gram negativi).

Ad ulteriore conferma del basso livello di contaminazione microbica rilevato nell'impianto PAP è possibile raffrontare i dati ottenuti con le fasce orientative di contaminazione dell'aria (intervalli di concentrazioni totali di UFC) proposte per gli ambienti indoor (*European Collaborative Action*, 1993; *Dacarro et. al.*, 2000): si precisa che tali linee guida sono state stilate per ambienti di tipo non industriale (uffici, scuole, ecc.), e quindi non implicano un giudizio per la salute dei soggetti esposti, ma sono da considerarsi come indice di valutazione delle condizioni igieniche generali degli ambienti.

Criteri per la classificazione dell'aria indoor (European Collaborative Action, 1993; Dacarro et. al., 2000)

GIUDIZIO DI LIVELLO PER AMBIENTI INDOOR NON INDUSTRIALI	Carica batterica totale (UFC/m³)
<i>Molto basso</i>	<50
<i>Basso</i>	50-100
<i>Medio</i>	101-500
<i>Alto</i>	501-2000
<i>Molto alto</i>	>2000

Come rappresentato nella tabella sotto riportata, il livello di carica batterica totale determinato all'interno dell'impianto, confrontato con i valori orientativi di contaminazione proposti (*European Collaborative Action*, 1993; *Dacarro et. al.*, 2000), ricade nell'intervallo di MEDIA CONCENTRAZIONE.

Confronto tra i valori microbici analizzati e i criteri di classificazione

Punti di prelievo impianto PAP	Carica Batterica Tot (UFC/m ³)	GIUDIZIO DI LIVELLO INDOOR
2 (zona anteriore essicatore)	519	MEDIO
3 (pedana operatore)	770	

Anche la concentrazione di POLVERI SOTTILI presente all'interno dell'impianto di trattamento PAP, campionata nella medesima giornata dei rilievi microbici in oggetto, è risultata ampiamente al di sotto dei valori limite di esposizione, sia per quanto riguarda la frazione inalabile che per quella respirabile, come

sincreticamente proposto nella tabella sottostante (maggiori dettagli sono inseriti nei certificati di analisi allegati alla presente).

Confronto tra i valori di polveri sottili analizzati presso l'impianto PAP nelle varie postazioni e i valori limite (ACGIH)

PARAMETRI	Postazione confine nord (outdoor) (mg/m³)	Postazione al confine tra interno ed esterno impianto PAP (mg/m³)	Operatore addetto impianto (indoor) (mg/m³)	TLV (mg/m³)
<i>Polveri inalabili</i>	< 0.5	< 0.5	< 0.5	10
<i>Polveri respirabili</i>	< 0.2	< 0.2	< 0.2	3

Il ridotto livello di polveri aerodisperse rilevato indica che complessivamente all'interno del reparto non vi sia una significativa produzione di polveri, la cui concentrazione si mantiene pressochè comparabile a quella esterna.

Tra i vari punti campionati, meritevole di attenzione risulta la postazione n.6 (postazione posteriore all'essicatore) dove, nonostante i valori siano al di sotto dei limiti di riferimento considerati, potrebbe essere interessante approfondire la composizione dell'aerosol: i dati ottenuti dimostrano, infatti, una maggior concentrazione di coliformi rispetto ad altre postazioni campionate, facendo così presupporre una loro particolare "stagnazione" in questa posizione, probabilmente per una più scarsa ventilazione naturale in quest'area dell'impianto.

Si sottolinea, comunque, che il rinvenimento di microrganismi presumibilmente patogeni, come *Escherichia coli*, costituisce di per sé un potenziale fattore di rischio, indipendentemente dalle concentrazioni osservate: pertanto si ritiene che nelle attività da effettuarsi in aree/zona dell'impianto, in presenza di ridotta ventilazione naturale (ad esempio attività manutentive) sia necessario indossare appositi DPI.

In generale, sulla base dei risultati analitici ottenuti, sia microbici che relativi alle polveri sottili, ed in relazione alle conclusioni operative presenti al momento del campionamento (ovvero con reparto aperto e non segregato verso l'esterno), e del loro rilevante scostamento dai valori di riferimento considerati, si può ragionevolmente dedurre che l'impianto non generi allo stato attuale un significativo impatto né interno né esterno sull'ambiente circostante.

A supporto di tale conclusione vi è il fatto che, dal confronto tra i valori di contaminazione microbica rilevati nella postazione esterna dell'impianto e quelle interne all'area PAP, le differenze ottenute non sono apprezzabili.

Contaminazione superficiale

I dati rilevati confermano la possibilità di un rischio di contaminazione biologica dei lavoratori dell'impianto di trattamento dei rifiuti PAP di Contarina della sede di Lovadina, in linea tuttavia con la contaminazione esistente negli impianti che trattano matrici di rifiuto: tale contaminazione potrebbe avvenire sia per via diretta, attraverso la via di contagio naso-mano-bocca, sia per via indiretta, attraverso processi di contaminazione crociata.

Potenzialmente a rischio sono i lavoratori che eseguono attività di manutenzione e che per tali attività possono intervenire su postazioni e superfici anche molto contaminate (come ad esempio il nastro di carico all'ingresso del reparto).

Significativi sono i valori di contaminazione riscontrati presso il nastro di ingresso: la presenza di contaminanti microbici di origine fecale conferma che si tratta di una superficie particolarmente contaminata (come d'altra parte tutte le superfici che vengono a contatto con il materiale assorbente prima del trattamento di sterilizzazione), anche perché al momento non è previsto nessun trattamento di sanificazione del nastro.

E' pertanto necessario attivare procedure specifiche relativamente al rischio riscontrato, attuando attività preventive e di contenimento quali:

- mantenere un livello adeguato di igiene, almeno delle superfici di frequente utilizzo (tastierini, pannelli di controllo ecc.);
- sostituzione metodica dei DPI usurati o molto sporchi (es. guanti da lavoro);
- specifica formazione ed informazione dei lavoratori sulla necessità di adottare idonee precauzioni igieniche personali quali il lavaggio frequente delle mani al termine di ogni attività lavorativa insudiciante e comunque sempre prima dell'utilizzo di aree di comune frequentazione più "pulite" quali le aree di ristoro, i bagni, gli uffici ecc., ed una rigorosa segregazione dell'abbigliamento di lavoro "sporco" da quello civile "pulito". A tale proposito si suggerisce di installare un lavamani attrezzato per consentire una rapida ed efficace sanitizzazione delle mani oppure di mettere a disposizione dei lavoratori prodotti igienizzanti per le mani;

Allegati:

- Relazione del Laboratorio ASA e certificati di analisi
- Planimetria dei punti di campionamento analizzati

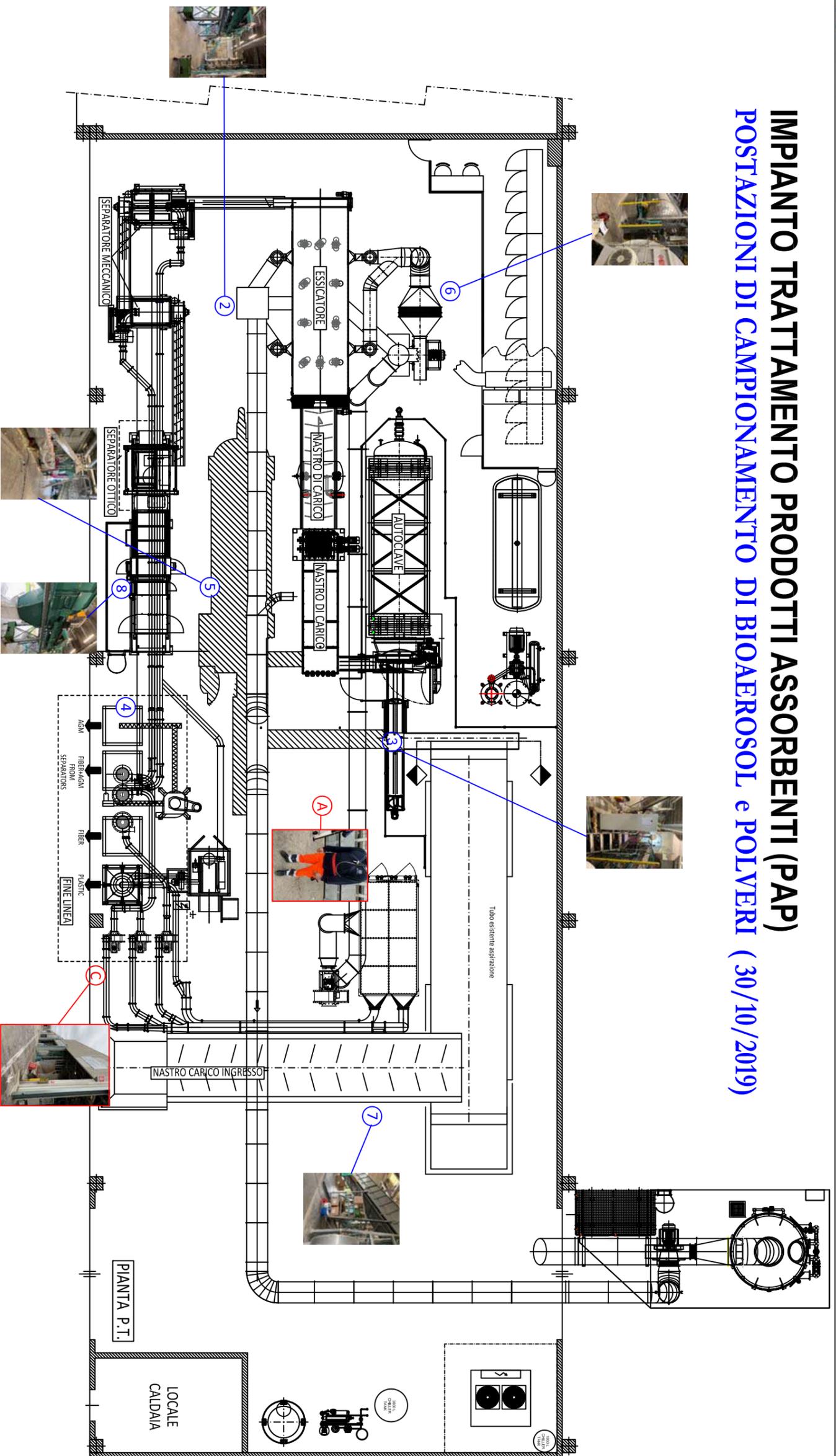
Lovadina, 4 Dicembre 2019



NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

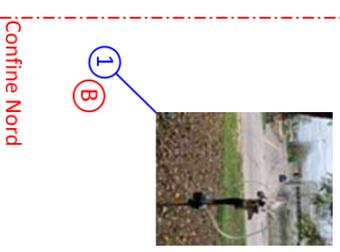
1. G. Ital. Med. Lav. Erg., 2000 (n.22 §229-235)_ Dacarro C., Grignani E., Lodola L., Grisoli P., Cottica D.: Proposta di indici microbiologici per la valutazione della qualità dell'aria degli edifici
2. ISPESL Milano (2001)_ "Profilo di rischio nel comparto di raccolta dei rifiuti solidi urbani"
3. INAIL (2005)_ La sicurezza per gli operatori degli impianti di trattamento e di stoccaggio dei Rifiuti Solidi Urbani
4. Congresso SIMLII Roma 2007_ Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale "Linee guida agenti biologici in ambienti di lavoro non sanitari"
5. D.Lgs. 81/08, Titolo X "Esposizione ad agenti biologici"
6. ACGIH (2010): "Valori limite di soglia. Indici biologici di esposizione" Supplemento al Volume 1, Issue 1, Aprile 2010
7. INAIL (2009)_ Fioretti P., Frusteri L., Guercio A., Principe B., Santucci P., Todaro. N., "La sicurezza per gli operatori della raccolta dei rifiuti e dell'igiene urbana"
8. INAIL (2010)_ "Il monitoraggio microbiologico degli ambienti di lavoro"
9. INAIL (2015)_ "Il rischio biologico nei luoghi di lavoro"
10. INAIL (2017) "La contaminazione microbiologica delle superfici negli ambienti lavorativi"
11. ISTISAN Ist. Sup. San. Rapporto 13/37 (2013) "Strategie di monitoraggio dell'inquinamento di origine biologica dell'aria in ambiente indoor"

IMPIANTO TRATTAMENTO PRODOTTI ASSORBENTI (PAP) POSTAZIONI DI CAMPIONAMENTO DI BIOAEROSOL e POLVERI (30/10/2019)



LEGENDA

- Campionamento Bioaerosol**
- ① Postazione confine nord (a circa 50 m dall'impianto)
 - ② Postazione centro ambiente tra essiccatore e separatore meccanico
 - ③ Postazione su pedana operatore in prossimità della coclea di carico dell'autoclave
 - ④ Postazione di fine linea presso big bag
 - ⑤ Postazione centro ambiente in prossimità del nastro di carico dell'essiccatore
 - ⑥ Postazione posteriore all'essiccatore
 - ⑦ Postazione presso il magazzino di carico del prodotto assorbente
 - ⑧ Postazione sopraelevata di fine linea presso il separatore ottico di linea
- Campionamento Polveri Respirabili/Inalabili**
- Ⓐ Operatore addetto impianto assorbenti
 - Ⓑ Postazione confine nord
 - Ⓒ Margine capannone, vicino rampa di carico



①
Ⓑ
Confine Nord



Monitoraggio microbiologico

CONTARINA spa

Via Vittorio Veneto 6 – 31027 Lovadina di Spresiano (TV)

Ottobre 2019

Riferimenti :Linee guida INAIL – Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro – Campionamento e analisi – Edizione 2010

Studio A.S.A. dei dottori Antonio Serena ed Elena Serena
Via Postioma, 75
31020 – Villorba (TV)
Tel. +39 0422 431200
Fax +39 0422 431191
WEB: www.asalab.it

In data mercoledì 30/10/2019 sono stati eseguiti dei campionamenti presso il sito di Contarina a Lovadina di Spresiano (TV) al fine di monitorare la qualità dell'aria all'interno del reparto PAP e nelle immediate vicinanze.

Sono state monitorate:

- per quanto riguarda polveri inalabili e respirabili una postazione esterna (1), una postazione a confine tra interno/esterno (3) e un operatore addetto all'impianto assorbenti (campionamento personale),
- per quanto riguarda i parametri microbiologici in aria 8 posizioni: una esterna (1), una postazione a confine tra interno/esterno (3) e 6 all'interno dell'impianto.

Nella stessa giornata sono stati eseguiti anche dodici tamponi superficiali su operatori, macchine e attrezzature all'interno dell'area PAP.



FIGURE 1 _POSTAZIONI ESTERNE AL SITO DI CAMPIONAMENTO. LA N.3 E' A CONFINO TRA ESTERNO E INTERNO

Per il monitoraggio delle superfici sono stati utilizzati tamponi per il controllo superficiale con prelievo di 10 cm².

Per il monitoraggio microbiologico dell'aria ambiente sono stati utilizzati un campionatore fisso Tecora Bravo M e un campionatore personale Gillian 12. La testata di campionamento è stata sterilizzata ad ogni postazione mediante flambatura. I campioni su terreno di coltura specifico sono stati trasportati mediante frigo fino al momento del laboratorio

Per il monitoraggio delle polveri nell'aria ambiente sono stati utilizzati un campionatore personale Gillian 12 (con flusso di 10 l/min per il campionamento delle polveri respirabili) e un campionatore personale MSA (con flusso di 3 l/min per il campionamento delle polveri inalabili).



Immagini del campionamento ambientale



Immagine del campionamento personale di polveri

Dati meteo

Durante il monitoraggio i dati relativi alla Stazione Meteo Arpav di Villorba sono riportati nella figura seguente:

Parametro	Centralina ARPAV Villorba
Temperatura aria [°C]	12,1
Umidità relativa minima a 2 m %	56
Umidità relativa massima a 2 m %	88

Informazioni relative al trasporto e all'analisi

Parametro	Terreni di coltura utilizzati:	Condizioni di incubazione:
Carica batterica ambientale	PCA – Plate Count Agar; per cariche batteriche a 22°C e a 37°C	Cariche batteriche 22°C: 22°C per 72 ore Cariche batteriche 37°C: 36°C per 48 ore
Lievi e muffe	Y.E.G.C. Agar Base	36°C per 72 ore
Escherichia coli	Tryptone Bile Glucuronide Agar	36°C per 24 ore
Coliformi totali	m – Endo Agar Les	36°C per 24 ore
Enterococchi	m – Enterococcus Agar	36°C per 48 ore

Il trasporto è stato effettuato in frigorifero a temperatura controllata.

Risultati – Microbiologia aria

I risultati sono espressi come UFC/m³

Punti campionamento	Enterococchi	Coliformi totali	Escherichia coli	Lieviti e muffe	Carica batterica mesofila	Carica batterica psicofila
1 – Postazione confine nord	0	0	0	1.800	100	250
2C – Posizione centrale tra essiccatore e separatore meccanico	21	0	0	1.136	159	360
3C – Coclea carico autoclave, su pedana operatore	0	0	0	1.300	320	450
4 – Area big-bag fine linea	0	0	0			
5 – Postazione centro ambiente presso nastro trasportatore	0	0	0			
6 – Essiccatore lato posteriore, canalizzazioni aria	15	0	40			
7 – Retro magazzino di stoccaggio materiale assorbente	17	0	0			
8 – Posizione sopraelevata separatore ottico	40	0	0			

Risultati - Superfici

Punti campionamento	Enterococchi [UFC/cm ²]	Escherichia coli [UFC/cm ²]	Lieviti e muffe [UFC/cm ²]	Carica batt. Mesofila [UFC/cm ²]	Carica batt. Psicofila [UFC/cm ²]
Mano operatore (D.D.)	0	0	0	400	1.200
Guanto operatore (D.D.)	0	0	6.000	800	2.000
Vetro carico pannolini – lato carico	400	0	2,3x10 ⁴	800	1.200
Nastro di carico	1,1x10 ⁴	0	100,5x10 ⁴	28,0x10 ⁴	36,0x10 ⁴
Vetro carico pannolini – lato operatore	0	0	0	0	400
Manico pala	0	0	400	800	800
Tastierino postazione operatore	0	0	29,8x10 ⁴	136,0x10 ⁴	160,0x10 ⁴
Maniglia postazione operatore	0	0	0	0	400
Tastiera	0	0	40,0x10 ⁴	11,2x10 ⁴	12,8x10 ⁴
Scala separatore plastica ottico	0	0	72,0x10 ⁴	800	2.400
Moschettone sacco cellulosa	0	0	1.200	1.600	2.000
Maniglia separatore cellulosa meccanico	0	0	800	400	400

Polveri

Per polveri si intendono tutte le particelle solide, di dimensioni variabili dal campo submicroscopico al campo visivo, disperse nell'aria e aventi la stessa composizione chimica dei materiali dai quali si originano.

La frazione inalabile è rappresentata da una sospensione di particelle di vario diametro (generalmente compreso tra i 10 e i 100 micron) le cui dimensioni sono tali da determinare l'interazione con l'apparato respiratorio umano.

La frazione respirabile è rappresentata da una sospensione di particelle con classe granulometrica (generalmente < 4 micron) tale da raggiungere, per effetto dei moti respiratori, la parte non ciliata del polmone (zona alveolare).

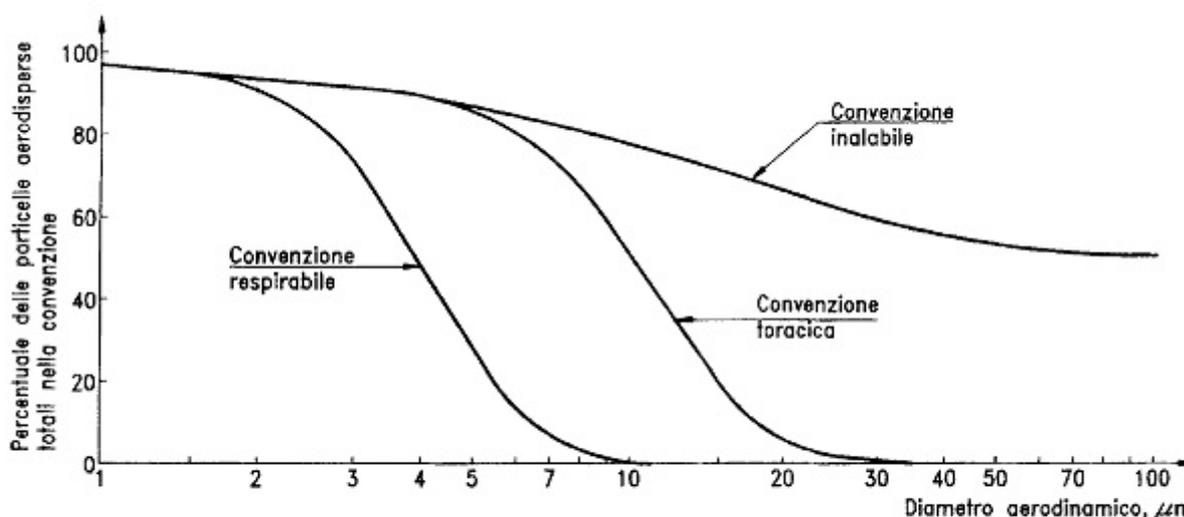


Fig. 1 - Le convenzioni inalabile, toracica, respirabile come percentuali delle particelle aerodisperse totali

In ambiente di lavoro, l'ACGIH fornisce una linea guida per la polverosità che si applica a particelle che:

1. non hanno TLV applicabile;
2. sono insolubili o scarsamente solubili in acqua (o preferibilmente nei fluidi polmonari, se i dati sono disponibili);
3. hanno bassa tossicità (cioè non sono citotossiche, genotossiche, o altrimenti chimicamente reattive con il tessuto polmonare, e non emettono radiazioni ionizzanti, non causano immuno-sensibilizzazione o effetti tossici diversi dall'infiammazione o dal meccanismo di "sovraccarico polmonare").

Anche se biologicamente inerti o scarsamente solubili o insolubili, sussiste la possibilità che queste particelle possano esplicare effetti avversi e raccomanda che le concentrazioni aeree siano mantenute al di e sotto **10 mg/m³**, nel caso di particelle inalabili.

Rischio inalatorio

Condizioni per l'utilizzo della procedura di valutazione

La procedura si applica soltanto se vengono rispettate le seguenti condizioni:

- La concentrazione media del turno fornisce una descrizione rappresentativa della situazione di esposizione professionale, definita come concentrazione di esposizione professionale ponderata nelle otto ore (OEC). I picchi di esposizione che possono verificarsi sistematicamente nel corso del turno rispondono alle eventuali condizioni di esposizione limite a breve termine (STEL). Ogni singola OEC deve essere minore del valore limite. Se una sola OEC supera il valore limite, l'esposizione è maggiore del valore limite.
- Le condizioni operative nel posto di lavoro si ripetono regolarmente. I fattori che provocano le emissioni sono specifici del processo o dell'impianto, ossia sono causate dalle quantità di materiale, dalle condizioni di processo (temperatura, pressione) oltre che dalle velocità di ricambio dell'aria nei locali chiusi o dall'efficienza della ventilazione.
- Nel lungo periodo le condizioni di esposizione non cambiano sensibilmente. Questo vuol dire che le funzioni del posto di lavoro e il processo specifico nel turno non cambiano in modo rilevante da un turno all'altro.
- Condizioni di esercizio chiaramente differenti sono valutate separatamente.

Nel caso in esame, sono state riscontrate tutte le condizioni menzionate.

Calcolo dell'esposizione professionale

Il termine "periodo di riferimento di otto ore" si riferisce alla procedura in cui le esposizioni professionali in qualsiasi periodo di turno sono considerate equivalenti a una singola esposizione uniforme per 8 ore di esposizione (media ponderata di 8 h TWA).

La TWA di 8 h si può raffigurare matematicamente con la formula:

$$OEC = \frac{\sum c_i t_i}{\sum t_i} = \frac{c_1 t_1 + c_2 t_2 + \dots + c_n t_n}{8}$$

dove:

c_i è la concentrazione di esposizione professionale;

t_i è il corrispondente tempo di esposizione in ore;

$\sum t_i$ è la durata del turno espressa in ore.

Indice di rischio

L'OEC viene divisa per il valore limite (LV):

$$I = \frac{OEC}{LV}$$

I sta per indice di rischio.

Valutazione del rischio

1. Se l'indice per il primo turno è $I \leq 0,1$, l'esposizione è minore del valore limite.
2. Se ciascun indice di almeno tre diversi turni è $0,1 < I \leq 1$, la concentrazione rilevata è minore del valore limite ma è auspicabile l'attuazione di ulteriori misure protettive per la riduzione dell'esposizione professionale. Il monitoraggio del rischio deve farsi più frequente con l'aumentare del valore dell'indice I perché cresce la probabilità che si verifichi un superamento del valore limite di riferimento.
3. Se un indice risulta $I > 1$, l'esposizione è maggiore del valore limite.

La valutazione può anche essere rappresentata, in maniera del tutto equivalente, dalle seguenti fasce di rischio:

Fascia di rischio	Commenti
0 Rischio basso	Se l'indice di rischio è $I \leq 0,1$, l'esposizione misurata è minore del valore limite. Il processo risulta sotto controllo statistico e non sono necessarie ulteriori misure di prevenzione e protezione oltre a quelle già adottate.
1 Rischio medio/basso	Se l'indice di è $0,1 < I \leq 0,5$, l'esposizione misurata è minore del valore limite. Il processo è sotto un sufficiente controllo statistico ma si possono valutare ulteriori misure di prevenzione e protezione ove tecnicamente possibile. L'adozione di nuove misure diventa tanto più consigliabile quanto più il valore rilevato si avvicina al limite superiore di 0,5.
2 Rischio moderato	Se l'indice di è $0,5 < I < 1$, l'esposizione misurata è ancora minore del valore limite. Diventa tuttavia sempre più probabile che il processo sia fuori controllo e, conseguentemente, l'adozione di ulteriori misure di prevenzione e protezione acquista una maggior importanza. L'implementazione di nuove misure è tanto più necessaria quanto più il valore rilevato si avvicina a 1.
3 Rischio inaccettabile	Se un indice risulta ≥ 1 , l'esposizione è maggiore del valore limite. Il processo risulta fuori controllo ed è necessario intraprendere con urgenza misure di prevenzione e protezione che riportino le esposizioni professionali al di sotto dei limiti. È necessario inoltre valutare il processo affinché non si ripeta il superamento del valore limite.

Risultati - Polveri

Punti campionamento	Polveri inalabili [mg/Nm ³]	Polveri respirabili [mg/Nm ³]
(2) Operatore addetto impianti assorbenti (C.G.)	< 0,5	< 0,2
(1) Postazione confine nord	< 0,5	< 0,2
(3) Margine capannone, vicino alla rampa di carico	< 0,5	< 0,2

Operatore addetto impianti assorbenti (C.G.)

Parametri	Concentrazione (mg/m ³)	Tempo di esposizione (min.)	Esposizione professionale (mg/m ³)	Valore limite (mg/m ³)	Indice di rischio
Polveri inalabili	<0,5	480	<0,5	10	< 0,1
Polveri respirabili	<0,2	480	<0,2	3	< 0,1

Postazione confine Nord

Parametri	Concentrazione (mg/m ³)	Tempo di esposizione (min.)	Esposizione professionale (mg/m ³)	Valore limite (mg/m ³)	Indice di rischio
Polveri inalabili	<0,5	480	<0,5	10	< 0,1
Polveri respirabili	<0,2	480	<0,2	3	< 0,1

Margine capannone vicino a rampa di carico

Parametri	Concentrazione (mg/m ³)	Tempo di esposizione (min.)	Esposizione professionale (mg/m ³)	Valore limite (mg/m ³)	Indice di rischio
Polveri inalabili	<0,5	480	<0,5	10	< 0,1
Polveri respirabili	<0,2	480	<0,2	3	< 0,1

data	revisione	Tecnico che ha eseguito il campionamento	Responsabile Attività
06/12/2019	00	Ing. Donà Fabio	Dr.ssa Elena Serena