

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO BIOLOGICO

Secondo quanto previsto dal Titolo X del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Azienda



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

Sede operativa

ATTIVITA' MANUTENTIVE IN SEDE

Data

25/11/2019

FIRMA

Datore di lavoro

Dott. Marcello Siddu

.....


RSP

Dott. Ing. Santi Monasteri

.....


Medico Competente

Dott. Milvio Piras

.....


RLS

Geom. Andrea Pala

.....


Rev. 04

Consorzio Industriale Provinciale Oristanese

Sede Legale: Via Giovanni Marongiu - Porto Industriale – 09096 Santa Giusta (OR)

Sede Operativa: Via Giovanni Marongiu - Porto Industriale – 09096 Santa Giusta (OR)

P.IVA: 00087530952

Il tecnico Incaricato



1) **PREMESSA**

Per rischio biologico si intende la probabilità che un individuo entri in contatto con un organismo patogeno, si infetti e contragga una malattia. Il rischio è potenzialmente sempre presente in tutti gli ambienti di vita e di lavoro.

2) **AGENTI BIOLOGICI**

Un agente biologico è un qualsiasi microrganismo (parte di esso o suo prodotto) anche geneticamente modificato, coltura cellulare, parassita o organismo superiore, che può provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

I microrganismi sono forme di vita che presentano dimensioni microscopiche costituiti di norma da una sola cellula. Fra i microrganismi rientrano i **batteri**, i **virus**, i **funghi** e i **protozoi**.

Quelli patogeni si distinguono in endoparassiti presenti nelle cellule e nei tessuti di un organismo ospite e in ectoparassiti che vivono sulla superficie esterna dell'ospite (pidocchi, zecche, ecc.).

I batteri sono organismi unicellulari procarioti di piccole dimensione (0,2 – 2 micron). Sono molto diffusi in tutti gli ambienti e in condizioni favorevoli raddoppiano il loro numero in circa 20 minuti.

Quelli patogeni: possono essere causa di malattie, in quanto se penetrano nel nostro organismo sono in grado di provocare una malattia. Le condizioni ottimali per la loro crescita vengono raggiunte quando penetrano nel loro ospite preferito. Pertanto vi sono batteri patogeni per specifici animali e non per l'uomo e viceversa, o per entrambi.

Esistono anche batteri cosiddetti opportunisti. Essi vivono normalmente sul nostro corpo senza provocare nessuna malattia. Si possono però verificare situazioni, come un cattivo stato di salute dell'ospite, che rendono questi batteri patogeni. In pratica sono batteri, che diventano pericolosi solo perché l'ospite è diventato più debole.

Alcuni batteri producono sostanze simili a dei veleni: le tossine batteriche. Ad esempio il microbo del tetano produce una sostanza tossica, che agisce sul sistema nervoso provocando gli spasmi muscolari tipici della malattia.

I virus sono gli agenti biologici più piccoli (0,02 – 0,3 micron). Non essendo costituiti da cellule essi possono riprodursi solo se riescono ad infettare una cellula ospite.

Restano, comunque, potenzialmente capaci di trasmettere malattie anche quando sono fuori dagli organismi viventi per un periodo più o meno lungo.

I funghi o miceti pericolosi sono costituiti soprattutto da muffe e lieviti. Alcuni sono responsabili di malattie conosciute come micosi.

Le micosi possono riguardare la pelle, i peli e le unghie e organi interni come bronchi e polmoni.



Alcuni miceti producono delle sostanze tossiche chiamate micotossine, che in alcuni casi possono essere causa di conseguenze dannose modeste, come la diarrea, e in altri più gravi come la cirrosi epatica e il cancro al fegato. Tra le principali micotossine vi è l'aflatossina ritenuta cancerogena.

In caso di ambienti umidi (cantine, vecchie abitazioni) si possono diffondere grandi quantità di spore di funghi del genere *aspergillus*, che una volta inalate possono provocare l'asma bronchiale.

Tra le caratteristiche degli agenti biologici troviamo:

- la **patogenicità**: capacità che possiede un microbo di provocare una malattia;
- la **virulenza**: il grado di gravità della malattia trasmessa.

Malattie come il mal di gola o il raffreddore sono mali frequenti e non gravi e pertanto causati da microbi con patogenicità bassa.

3) MODALITÀ DI TRASMISSIONE DELLE INFEZIONI BIOLOGICHE

Gli agenti biologici possono essere trasmessi all'uomo diversi modi quali:

- la via respiratoria;
- la via orale;
- la via cutanea;
- la via parenterale;
- tramite artropodi vettori.

Le infezioni sono possibili in ogni ambiente e condizioni. Sul luogo di lavoro possono essere presenti microbi aerodispersi in concomitanza con nebbie, fumi e polveri ed essere trasmessi per via respiratoria.

La trasmissione per via orale può avvenire invece tramite DROPLET di materiale infetto. Mentre, la trasmissione parenterale può avvenire in attività, dove vi è un elevato rischio di subire punture e/o tagli con bisturi, aghi, forbici ed altri strumenti taglienti.

Le sorgenti di infezione sono quegli elementi nelle quali i microrganismi vivono, si moltiplicano e attraverso le quali possono essere trasportati anche a distanza. Le principali sorgenti di infezione dei luoghi di lavoro, oggetto della presente valutazione, sono collegate: alla tipologie di mansione che porta il lavoratore a contatti diretti/indiretti con insetti (zanzare ecc.), roditori, volatili.

Altre modalità di contagio **veicoli responsabili delle infezioni possono essere:**

- l'aria, proveniente da ambienti di lavoro chiusi e/o poco aerati;
- il suolo (ad esempio il microbo del tetano (*Clostridium tetani*) è trasmesso attraverso il terreno;
- le mani sono fra i vettori principali di malattie, per cui è importante lavarsi sempre accuratamente dopo qualsiasi attività comportante rischio biologico e non mangiare o



fumare in aree di lavoro in cui vi è rischio di esposizione;

4) ATTIVITÀ LAVORATIVE A RISCHIO

Tutte le attività lavorative sono potenzialmente soggette a rischio biologico in quanto svolte in un ambiente, nel quale sono presenti ovunque agenti patogeni.

Possibili attività lavorative, che possono comportare la presenza di agenti biologici, sono indicate nell'Allegato XLIV al D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008.

Estendendo tale elenco si possono suddividere le attività lavorative in **3 gruppi**.

Nel **primo gruppo** si inseriscono quelle attività, dove i microrganismi - considerati agenti biologici ai sensi dell'art. 271 D.Lgs. 81/2008 - vengono volutamente introdotti nel ciclo lavorativo per subire trattamenti e manipolazioni, affinché vengano sfruttate le loro proprietà biologiche.

Nel presente gruppo rientrano lavoratori addetti a:

- università e centri di ricerca (laboratori, ricerca e sperimentazione biologica);
- sanità, zootecnia e veterinaria (laboratori, prove, ricerca e sperimentazione);
- farmaceutica (produzione vaccini e farmaci, kit diagnostici con prove biologiche);
- alimentare (produzione vaccini e farmaci, kit diagnostici con prove biologiche);
- chimica (produzione per biotrasformazione di composti vari, es. detersivi);
- energia (produzione per biotrasformazione di vettori energetici, es. etanolo, metanolo);
- ambiente (trattamento rifiuti, impianti di depurazione acque, ecc.);
- miniere (uso di microrganismi per concentrazione metalli da soluzioni acquose);
- agricoltura (fertilizzazioni colture, inoculazione micorrize, uso antiparassitari);
- industria delle biotecnologie (produzione di microrganismi selezionati);
- industria bellica (produzione armi biologiche).

Nel **secondo gruppo** rientrano le attività lavorative, nelle quali la presenza dell'agente biologico non è voluta, perché non rappresenta uno specifico oggetto dell'attività stessa, ma esso è quasi sempre presente.

I lavoratori presenti in questo gruppo sono addetti a:

- industria alimentare;
- agricoltura e zootecnia;
- macellazione e industria di trasformazione di derivati animali;
- servizi veterinari e sanitari, laboratori diagnostici;
- servizi di disinfezione e disinfestazione;



- impianti industriali di sterilizzazione, disinfezione materiali infetti,
- servizi mortuari e cimiteriali;
- servizi di raccolta, trattamento e smaltimento rifiuti;
- impianti di depurazione delle acque;
- manutenzione impianti fognari;
- installazione e manutenzione di impianti igienici;
- attività di manutenzione in ambienti in cui vi è rischio biologico.

Nel **terzo gruppo** rientrano le attività lavorative, nelle quali la presenza dell'agente biologico non è voluta, ma esso può essere presente in quanto non possono essere eliminati i veicoli di trasmissione definiti al punto 3. In questo gruppo rientrano i lavoratori non inseriti nelle attività dei 2 gruppi precedenti.

5) CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Nell'affrontare la valutazione del rischio biologico da parte dei datori di lavoro, si rilevano notevoli difficoltà, dovute in particolare alla mancanza di riferimenti normativi, metodologici e scientifici. Ad esempio la relazione dose-risposta, ha concorso nel mantenere bassa l'attenzione su questo fattore di rischio.

Per organizzare in maniera razionale le attività e la raccolta dei dati utili alla valutazione del rischio biologico l'ARPA e l'INAIL Liguria hanno sviluppato un algoritmo utile a definire i valori di esposizione professionale

Il lavoro, viene adottato per la redazione del presente documento con le opportune modifiche, tali da adattarlo a lavoratori di diverse tipologie.

Utilizzando una matrice a due elementi si ricava il **livello di rischio R** dal prodotto tra il **danno D** che consegue all'evento qualora si verifichi e la **probabilità P** che si verifichi un evento dannoso. Sarà quindi:

$$R = D \times P$$

Danno e **Probabilità** assumono valori crescenti di pericolosità indicati nella seguente tabella:



Danno	Valore	Probabilità	Valore
Molto basso	1	Molto bassa	0,5
Basso	2	Bassa	1
Medio	3	Media	2
Alto	4	Alta	3

DANNO. L'entità del danno può essere desunta dalla classificazione contenuta nel D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008. L'articolo 268 ripartisce infatti gli agenti biologici in 4 gruppi a seconda del rischio di infezione.

Agente biologico del gruppo 1: un agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.

Agente biologico del gruppo 2: un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartengono a questo gruppo agenti biologici quali Clostridium tetani, Legionella pneumophila, Stafilococcus aureus, Vibrio colera.

Agente biologico del gruppo 3: un agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartengono a questo gruppo agenti biologici quali Brucelle, Mycobacterium tuberculosis, HBV, HCV, HIV.

Agente biologico del gruppo 4: un agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani, costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartengono a questo gruppo agenti biologici quali Virus Ebola, Virus della febbre emorragica di Crimea/Congo.

L'Allegato XLVI elenca una serie di agenti biologici che possono provocare malattie infettive in soggetti umani sani e inserisce ciascuno di essi in uno dei **4 gruppi**. Il danno da inserire nella matrice può quindi essere individuato con il gruppo di appartenenza dell'agente biologico potenzialmente presente.

In caso di presenza di più agenti biologici il danno viene individuato col punteggio di rischio più elevato corrispondente all'agente potenzialmente presente.

Visto che spesso non è agevole individuare le specie potenzialmente presenti desunte dall'Allegato XLVI, lo studio effettuato dall'ARPA e dall'INAIL Liguria ha predisposto una correlazione tra materie utilizzate nel ciclo produttivo e il gruppo di pericolosità che può essere desunto dalla seguente tabella.



Tipologia di sostanza	Classificazione
Alimenti di origine animale	2-3
Alimenti di origine vegetale	2
Acque a bassa contaminazione (potabili, superficiali, sotterranee)	2-3
Acque ad elevata contaminazione (scarico)	2-3
Superfici	2-3
Aria di ambienti confinati	2-3
Clinica – Rifiuti ospedalieri	2-3-(4)
Varie	2-3
Rifiuti indifferenziati	2-3-(4)*

La categoria evidenziata è quella oggetto della presente valutazione. Nella valutazione complessiva si terrà conto dei microrganismi del terzo gruppo in quanto relativi ad attività dove la presenza dell'agente biologico non è voluta, ma esso può essere presente.

Tenendo presente che i microrganismi appartenenti alla classe 2 sono molto più numerosi e diffusi nell'ambiente rispetto a quelli del gruppo 3, sta a chi applica il metodo, inserire il valore più opportuno a seconda del caso.

Si deve tener conto inoltre, che la classificazione degli agenti biologici si basa sull'effetto esercitato dagli stessi su lavoratori sani, non sui lavoratori la cui sensibilità potrebbe essere modificata da altre cause, come ad esempio una malattia preesistente o l'uso di medicinali.

PROBABILITÀ. La probabilità di contrarre un'infezione biologica è influenzata da numerosi fattori che vengono presi singolarmente in considerazione, allo scopo di predisporre la valutazione.

Secondo il modello adottato essa si ottiene dalla seguente equazione (1):

$$P = C \times (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + 1) / 7$$

C rappresenta la contaminazione presuntiva delle materie utilizzate, ovvero il rischio intrinseco. Questo varia a seconda della tipologia di sostanza, come ricavato da letteratura ed esperienza e rappresentato nella seguente tabella.



Tipologia di sostanza	C
Alimenti di origine animale	2
Alimenti di origine vegetale	1
Acque a bassa contaminazione (potabili, superficiali, sotterranee)	1
Acque ad elevata contaminazione (scarico)	2
Superfici	1
Aria di ambienti confinati	1
Clinica – Rifiuti ospedalieri	3
Varie	2
Rifiuti indifferenziati	2-3

F1 rappresenta le quantità di materiale potenzialmente infetto manipolato per turno lavorativo o per singola operazione quando questa comporti manipolazione di elevate quantità. Si ricava dalla seguente tabella.

Quantità	F1
Bassa, limitata a pochi grammi	0
Media, quantitativi intorno a 500-1000 g	0,5
Alta, quantitativi > 1000 g.	1

N.B. la manipolazione, nel caso in oggetto deve essere intesa sia quella effettuata con i mezzi di automazione utilizzati in impianto, sia quella manuale effettuata dagli operatori con mezzi quali scope, pistole ad alta pressione ecc...

F2 rappresenta la frequenza di manipolazione di sostanze potenzialmente infette. Si ricava dalla seguente tabella.

Frequenza	F2
Bassa, 1 o poche volte al mese	0
Media, 1 o poche volte a settimana	0,5
Alta, quotidiana	1



F3 rappresenta le caratteristiche strutturali e i dispositivi di protezione collettiva presenti.

Si ricava dalla seguente tabella.

Caratteristiche strutturali-Dispositivi di Protezione tecnica	F3
Adeguate, sono rispettate più di 5 delle voci della check-list seguente	0
Parzialmente adeguate, sono rispettate 5 delle voci della check-list seguente	0,5
Non adeguate, sono rispettate meno di 5 delle voci della check-list seguente	1

Check-List	
Locali con pavimenti e pareti lisce e lavabili	Si/No
Locali con superfici di lavoro lavabili e impermeabili	Si/No
Presenza di lavabi in ogni locale	Si/No
Presenza di lava occhi quando necessario	Si/No
Adeguati ricambi di aria naturale o artificiale	Si/No
Illuminazione adeguata	Si/No
Presenza di cappe biohazard funzionanti e correttamente mantenute	Si/No
Presenza di armadietti personali a compartimenti separati	Si/No
Presenza di tutte le attrezzature necessarie nel locale di lavoro	Si/No

N.B. per il rispetto delle 5 voci si intende un fattore di positività ai vari quesiti della check list proposta

F4 rappresenta l'adozione di buone pratiche di lavoro e di norme igieniche. Si ricava dalla seguente tabella.

Buone pratiche e norme igieniche	F4
Adeguate, buone pratiche esistenti e diffuse a tutto il personale esposto	0
Parzialmente adeguate, buone pratiche esistenti, ma formazione non effettuata	0,5
Non adeguate, buone pratiche non esistenti	1



F5 rappresenta la presenza e l'utilizzo da parte dei lavoratori di DPI idonei per il rischio biologico. Si ricava dalla seguente tabella.

DPI idonei per rischio biologico	F5
Adeguate, tutto il personale è dotato di tutti i DPI necessari	0
Parzialmente adeguato, non tutti i DPI idonei sono stati forniti, o non tutto il personale ne è dotato	0,5
Non adeguato, mancano alcuni dei DPI idonei, o meno del 50% del personale ne è fornito	1

I DPI necessari ai lavoratori delle diverse mansioni lavorative devono essere evidenziati in base ai rischi specifici e comprendono ad esempio guanti monouso, facciali filtranti, occhiali, visiere, maschere, camici, tute, calzature.

F6 rappresenta l'avvenuta adeguata formazione ed informazione dei lavoratori. Si ricava dalla seguente tabella.

Formazione ed Informazione	F6
Adeguate, tutto il personale esposto a rischio biologico ha ricevuto formazione ed informazione specifica	0
Parzialmente adeguato, non tutto il personale esposto a rischio biologico ha ricevuto formazione ed informazione specifica	0,5
Non adeguato, meno del 50% del personale esposto a rischio biologico ha ricevuto formazione ed informazione specifica	1

Inserendo i valori ottenuti di **C** e dei diversi **F** nella equazione (1) indicata a pag. 9, si ottiene il valore di **P** che a sua volta permette di ricavare il valore di **R**, con le conseguenze sotto indicate.

LIVELLO DI RISCHIO	R	AZIONI CONSEGUENTI
RISCHIO TRASCURABILE	0	Non viene richiesto alcun intervento specifico.
RISCHIO BASSO	$0 < R \leq 2$	La situazione viene considerata accettabile e non viene richiesto alcun intervento specifico.
RISCHIO MEDIO	$2 < R \leq 4$	La situazione si avvicina ai limiti; pur non essendo necessari interventi immediati si consiglia comunque di attuare nel minor tempo possibile misure organizzative per ridurre il rischio; attuare formazione ed informazione specifica tramite consegna di opuscoli informativi.
RISCHIO ALTO	>4	Vengono progettate ed attuate misure organizzative immediate per ridurre il rischio e interventi di prevenzione primaria programmabili a breve-medio termine; vanno attuate formazione ed informazione specifica sul posto di lavoro, con indicazioni procedurali dettagliate.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il Cipor, presso i luoghi di competenza gestiti dalla sede amministrativa sita nel Porto Industriale a Santa Giusta, si occupa delle manutenzioni generali, del verde e dell'illuminazione pubblica e della gestione delle stazioni di sollevamento.

Dalle valutazioni e dalle considerazioni effettuate anche con il medico competente, si può asserire che l'attività lavorativa può assimilarsi alle attività lavorative indicate nel gruppo 3, nelle quali la presenza dell'agente biologico non è voluta, perché non rappresenta uno specifico oggetto dell'attività stessa, ma esso potrebbe essere presente.

Gli obiettivi perseguiti durante lo svolgimento della valutazione del rischio consistono:

- nel riconoscimento delle fonti di pericolo e nella quantificazione del rischio professionale con definizione delle priorità di intervento;
- nell'individuazione delle misure di riduzione del rischio e dei sistemi di prevenzione e protezione.



FONTI DI CONTAGIO:

L'attività dell'operaio polivalente, comporta rischi di esposizione ad agenti biologici collegati ai microrganismi presenti nei luoghi di lavoro dove si trovano ad operare gli addetti.

Generalmente le manutenzioni vengono svolte sulle strade (sia interventi di messa in sicurezza della carreggiata, sia pulizia dalle colture infestanti a bordo strada), sull'impianto di illuminazione pubblica e sugli immobili di proprietà del consorzio.

Le modalità di trasmissione possono essere le seguenti:

- punture di insetti in grado di trasmettere agente biologico;
- morsi di roditori
- contatti con escrementi o urine di infestanti;
- punture con oggetti accuminati o taglienti presenti in luoghi contaminati;
- contaminazione durante i pasti: durante le pause quando vengono effettuati spuntini o pasti nel caso in cui l'addetto non abbia curato la pulizia delle mani, secondo le corrette procedure, potrebbe esserci una contaminazione per via orale;

È stato fondamentale stabilire nell'attività in oggetto:

- La presenza e identificazione degli agenti biologici presenti potenzialmente trasmissibili;
- le vie di trasmissione all'uomo;
- la correlazione tra specifiche operazioni di lavoro ed esposizione dei lavoratori.

Con la collaborazione del Medico Competente si è estesa la modalità di contagio degli operatori al seguente elenco:

- attraverso ferite e tagli sporchi di terra;
- a causa del morso di un animale ammalato (ad esempio gatti, roditori ecc);
- mangiando e bevendo durante l'attività lavorativa;
- attraverso le vie aeree superiori;

VIE DI CONTAGGIO:

I microrganismi possono penetrare nel corpo umano attraverso tre vie principali:

- a) Via cutanea
- b) Via aerea
- c) Via digestiva.

Le prime due vie di contaminazione sono le più comuni e le più diffuse, per questo richiedono un maggior interesse ed una attenta valutazione dei pericoli e dei rischi ad essi associate.



La via più frequente è costituita dalla cute che presenti delle soluzioni di continuo e dalle mucose.

Le mucose bronchiali e polmonari, invece, costituiscono la porta d'ingresso per quei microrganismi che trovano nella diffusione aerea la loro principale via di disseminazione.

Durante il processo infettivo nel corso di malattia, i microrganismi possono essere allontanati all'esterno attraverso i secreti e gli escreti. Nelle malattie enteriche essi sono eliminati mediante le deiezioni fecali. Nelle affezioni polmonari essi saranno allontanati mediante le secrezioni bronchiali.

Nelle infezioni a carico dei reni e della vescica, saranno allontanati attraverso le urine.

La dimensione delle goccioline determina il loro destino. La possibilità di indurre infezione da parte delle particelle diffuse nell'aria è collegata con la facilità con cui esse sono inalate e trattenute.

Gli aerosol

La diffusione per via aerea rappresenta un importante veicolo d'infezione per quelle forme morbose sostenute da microrganismi che colonizzano l'apparato respiratorio o che lo riconoscono sia come via d'ingresso sia di eliminazione, e per quelle forme che pur interessando altri organi, sono sostenute da agenti che vengono eliminati solo in un determinato periodo dell'intero decorso della malattia attraverso la via respiratoria, o la via orale, o la saliva. L'aria svolge un ruolo importante anche nel primo stadio infettivo delle malattie esantematiche.

Il materiale che si allontana attraverso le vie respiratorie è costituito da una quantità più o meno grande di gocce e goccioline di diametro variabile da frazioni di 1 μm fino a 100-1000 μm sotto forma di aerosol.

Con ogni starnuto si eliminano in media 20.000 goccioline di diametro inferiore a 100 μm . Con ogni colpo di tosse si allontanano da 10 a 100 goccioline bronchiali, di diametro nettamente inferiore alle precedenti. Con il parlare si liberano gocce di diametro superiore a 100 μm .

L'aerosol, proveniente sia dall'aria che dalle cascate di acqua presenti all'intero dell'impianto, che si allontana con questi meccanismi, è costituito anche da materiale mucoso inglobante particelle solide, leucociti, residui epiteliali, residui di feci o di fanghi, alghe e quant'altro. Nel caso in cui l'aerosol provenga da soggetti colpiti da infezione delle prime vie aeree o contenga materiale contaminato, esso contiene anche i relativi agenti patogeni.

Il destino di queste goccioline e la loro capacità di agire come veicolo d'infezione cambia in base alla loro dimensione alla loro permanenza nell'aria, e alle condizioni di temperatura, luce e umidità.

Le goccioline più piccole, di diametro inferiore a 100-150 μm , nell'aria vanno incontro in



brevissimo tempo ad una rapida disidratazione; sono così destinate ad evaporare in un tempo inferiore ai 2-3 secondi, che è il tempo richiesto per raggiungere il terreno dalle goccioline emesse con uno starnuto da un individuo di altezza media e in posizione eretta.

I residui del materiale disciolto nelle goccioline sono in grado di rimanere in sospensione nell'aria come particelle, che prendono il nome di nuclei delle goccioline o "droplet-nuclei".

A differenza delle goccioline, i droplet-nuclei rimangono nell'atmosfera per un tempo molto più lungo, per ore o addirittura per giorni, a causa del loro peso irrilevante sul quale la gravità agisce assai modestamente; essi, trasportati dai movimenti dell'aria, si spostano a distanze ragguardevoli diffondendo il contagio anche in ambienti diversi da quello della sorgente di emissione. Essi prendono il nome di particelle aerogene primarie.

Poiché la formazione del nucleo della gocciolina richiede pochi millesimi di secondo, i microrganismi sospesi nell'aerosol espulso diventano parte del nucleo della gocciolina. In presenza di umidità ambientale elevata, i "droplet nuclei" agiscono da nuclei di condensazione del vapore acqueo. La sopravvivenza dei microrganismi nel nucleo della gocciolina è importante nel caso d'infezioni trasmesse attraverso l'aerosol. Per molti microrganismi l'evaporazione della gocciolina è immediatamente microbicida. Nel caso di E. coli ad esempio, solo il 10% di essi sopravvive durante il passaggio da gocciolina al droplet-nucleo e solo una parte di questo 10% sopravvive successivamente.

La terza via di contagio, può essere dovuta all'ingestione di cibi contaminati dal contatto con mani non sanificate, o anche da sigarette, portate anch'esse alla bocca senza prima aver proceduto alla sanificazione delle mani.

Di seguito sono stati riassunti gli agenti biologici più significativi presenti nel settore, secondo le linee guida INAIL.

L'elenco sotto riportato, non è da ritenersi esaustivo.

AGENTE BIOLOGICO	Effetti sulla salute	CLASSIFICAZIONE
		E
Stafilococchi	Infezioni gastro intestinali e cutanee	2
Enterobatteri	Infezioni gastro intestinali	2
Aspergillus spp	Infezioni gastro intestinali e cutanee	2
Legionella pneumophila	Infezioni delle vie aeree	2
Leptospirosi interrogans	Variabili (disturbi al fegato, reni, meninge).	2
Salmonella	Disturbi intestinali	2



Mycobacterium xenopi	Infezioni polmonari	2
Virus HAV	affaticamento, dolore articolare, febbre , nausea, inappetenza , vomito, dolore addominale, urine di colore giallo scuro, ittero .	2
Virus HBV	I sintomi sono spesso assenti o lievi (estremo affaticamento e spossatezza, nausea, perdita di appetito, ittero)	3
Virus HCV	affaticamento, dolore articolare, febbre , nausea, inappetenza , vomito, dolore addominale, urine di colore giallo scuro, ittero , oltre ad un importante aumento delle transaminasi (ALT, AST)	3
Clostridium tetani	Terreno o contaminati dalle spore	2
Artropodi come zanzare, mosche blatte	Infezioni legate all'apparato respiratorio e principalmente legate a reazioni di tipo allergizzante.	Non classificato dal D.Lgs.81/2008
Mammiferi come ratti	Infezioni legate alle vie aeree (contatto diretto con saliva) e infezioni gastro intestinali (contatto diretto con le feci)	Non classificato dal D.Lgs.81/2008

6) EASIDELL'ATTIVITA' LAVORATIVA

L'Ente "CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE" svolge attività amministrative, tecniche e di manutenzione degli stabili di proprietà, delle strade e del verde e la gestione delle stazioni di sollevamento.

Nella valutazione verranno considerate 3 mansioni principali:

Mansioni
1) Impiegato amministrativo
2) Operaio polivalente
5) Impiegato tecnico amministrativo



7) **LIVELLO DI RISCHIO**

Dal prodotto tra massimo danno D (ricavato come illustrato al punto 5) e probabilità P ottenuta utilizzando gli algoritmi descritti al medesimo punto del presente documento, viene ricavato l'indice di rischio R per le diverse mansioni lavorative.

Si riporta ora la valutazione dei rischi specifica per gruppi omogenei ricavati dal documento di valutazione dei rischi principale.

Si deve tener conto che nel documento principale i lavoratori sono divisi in 3 gruppi omogenei (come visto nel precedente capitolo), mentre nel presente documento il rischio è collegato sia alla mansione che al tipo di manutenzione effettuata. Nel caso dell'operaio polivalente verrà distinta e valutata la mansione collegandola anche al tipo di manutenzione svolta, come meglio specificato di seguito.

Mansioni
1) Impiegato amministrativo
2) Operaio polivalente (Attività manutenzione generale)
3) Operaio polivalente (Attività manutenzione del verde)
4) Operaio polivalente (Attività manutenzione illuminazione pubblica)
5) Impiegato tecnico amministrativo

Tuttavia, nel presente documento verrà trattato il rischio biologico esclusivamente per la mansione dell'operaio polivalente (nei diversi scenari d'intervento), in quanto tra le mansioni presenti è quella potenzialmente esposta a rischio biologico.

L'elenco dei lavoratori è inserito nel documento generale di valutazione dei rischi come allegato dinamico.



L'Operaio polivalente si occupa di attività di manutenzione, nello specifico: manutenzione generale, manutenzione del verde e manutenzione dell'illuminazione pubblica.

MANSIONE	OPERAIO POLIVALENTE (ATTIVITÀ MANUTENZIONE GENERALE)							
	DANNO	PROBABILITÀ						
D	C	F1	F2	F3	F4	F5	F6	P
1	1	0	0	0	0	0	0	0,86
2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
3	3	1	1	1	1	1	1	
4								
$P = C \times (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + 1) / 7$								
R = P X D		1,72				RISCHIO BASSO		

MANSIONE	OPERAIO POLIVALENTE (ATTIVITÀ MANUTENZIONE DEL VERDE)							
	DANNO	PROBABILITÀ						
D	C	F1	F2	F3	F4	F5	F6	P
1	1	0	0	0	0	0	0	1,00
2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
3	3	1	1	1	1	1	1	
4								
$P = C \times (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + 1) / 7$								
R = P X D		2,00				RISCHIO BASSO		



MANSIONE	OPERAIO POLIVALENTE (ATTIVITÀ MANUTENZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA)							
	DANNO	PROBABILITÀ						
D	C	F1	F2	F3	F4	F5	F6	P
1	1	0	0	0	0	0	0	0,86
2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
3	3	1	1	1	1	1	1	
4								
$P = C \times (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + 1) / 7$								
R = P X D		1,72				RISCHIO BASSO		

8) CONCLUSIONI

Gli indici di rischio calcolati confermano quanto già era prevedibile in base al tipo di attività svolta dall'azienda nella quale la presenza dell'agente biologico non è voluta, perché non rappresenta uno specifico oggetto dell'attività stessa, ma esso è quasi sempre presente.

Dalla valutazione effettuata cercando di individuare oltre che la mansione anche la postazione si ottiene quanto segue:

Gruppi Omogenei	P	D	R	RISCHIO
Operaio polivalente / Addetto impianto (Attività manutenzione generale)	0.86	2	1.72	BASSO
Operaio polivalente / Addetto impianto (Attività manutenzione del verde)	1.00	2	2.00	BASSO
Operaio polivalente / Addetto impianto (Attività manutenzione illuminazione pubblica)	0.86	2	1.72	BASSO

Il rischio biologico oggetto di valutazione è da considerarsi **BASSO** per tutte le mansioni individuate.



9) MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

MISURE DI PREVENZIONE COLLETTIVA:

All'interno dei luoghi di lavoro devono essere rispettate le caratteristiche minime stabilite dall'allegato IV del Decreto Legislativo 81/2008, nel quale sono evidenziati i requisiti minimi dei luoghi di lavoro. Oltre alle caratteristiche strutturali, sono necessarie anche caratteristiche particolari per determinati luoghi, dove i lavoratori trascorrono parte della loro giornata e nei quali la contaminazione da agenti biologici può essere presente. Gli spogliatoi, ad esempio, devono essere costruiti con percorsi differenziati sporco/pulito, armadietti separati per vestiario personale/aziendale, lavabi, lava occhi, all'ingresso lavastivali.

Le attrezzature e gli utensili destinati alle attività principalmente svolte devono essere puliti e disinfettati regolarmente in modo da prevenire infezioni incrociate o lo sviluppo di organismi infettivi.

Tutti i macchinari e le apparecchiature che vengono supervisionate durante l'attività lavorativa devono essere circondate da protezioni specifiche che riducano al minimo la contaminazione o che proteggano gli operatori da eventuali schizzi o getti di acqua o materiale contaminato.

MISURE DI PREVENZIONE INDIVIDUALE:

È necessario, affinché le attività lavorative svolte non causino ai lavoratori patologie di carattere microbiologico, che esse stesse siano procedurate, e che vengano rispettate alcune norme di buona prassi lavorativa e buona prassi igienica, le quali consentano la riduzione di eventuali contaminazioni crociate:

- 1) Lavaggio delle mani;
- 2) Uso di dispositivi di protezione delle mani (guanti);
- 3) Uso di indumenti di protezione (camici o tute)
- 4) Uso di dispositivi di protezione delle vie respiratorie e degli occhi (maschere, occhiali, visiere).

Gli operatori, inoltre, dovrebbero essere adeguatamente informati sull'opportunità che nell'espletamento dell'attività lavorativa:

- Le unghie siano tenute sempre corte;
- Sia evitato l'uso di anelli e bracciali;
- Le mani non siano portate alla bocca o agli occhi;
- Non si fumi né siano consumati cibi o bevande senza aver lavato precedentemente le mani;
- Attuazione delle procedure di emergenza concordate per affrontare eventuali incidenti con il medico competente;
- Immediata disinfezione con prodotti specifici in caso di piccoli tagli e abrasioni alla pelle;



- Affinché le attività lavorative svolte non causino patologie di carattere microbiologico ai lavoratori, che esse stesse si basino su procedure, che vengano rispettate alcune norme di buona prassi lavorativa, al fine di ridurre il rischio di eventuali contaminazioni crociate;
- Nell'eventualità si manipolino bottiglie o contenitori, dove sono presenti liquidi di dubbia composizione o provenienza, evitare di aprirle, se non si dispone degli opportuni DPI, per la protezione del corpo, del viso delle mani e delle vie respiratorie.

In particolare le mani dovranno essere lavate:

- In tutti i casi in cui si sia venuti a contatto con oggetti o materiali ove si sospetti possano essere presenti agenti patogeni;
- Dopo aver effettuato operazioni che abbiano comportato l'uso di guanti;
- In caso di contatto accidentale con sangue o altri liquidi biologici. In questo caso si raccomanda il lavaggio delle mani, per almeno trenta secondi, con acqua e sapone, seguito da un lavaggio antisettico.



10) DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

In tutte le aree dell'impianto e durante le fasi di conduzione e manutenzione dello stesso devono essere utilizzati i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale:

USO DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE MANI:

I guanti:

L'utilizzo di dispositivi di protezione delle mani (guanti) riduce significativamente il rischio di contaminazione da agenti biologici ma non protegge da eventuali lesioni prodotte da corpi appuntiti o taglienti. I guanti non sostituiscono inoltre la necessità di lavarsi le mani, in quanto possono presentare dei microfori, oppure perché le mani si possono contaminare durante la rimozione dei guanti stessi. Il principio che deve guidare la scelta e l'impiego dei guanti deve essere l'appropriatezza di questi all'uso per il quale sono stati costruiti.

E' raccomandabile che i guanti siano utilizzati:

- In tutte le condizioni in cui vi sia rischio di contatto con acqua o liquami contaminati o sospetti di inquinamento;
- In tutte le condizioni in cui vi siano contatti con superfici potenzialmente o potenzialmente contaminate;
- Quando si manipolino oggetti di cui non è nota la provenienza o non è sicura la pulizia;
- Quando la cute delle mani presenti lesioni anche di modesta entità (ferite, abrasioni, dermatiti ecc.).

Inoltre:

- Dovrebbero far parte dell'equipaggiamento individuale di ciascun operatore ed essere prontamente disponibili;
- Devono essere immediatamente sostituiti in caso di rotture o lacerazioni avendo cura di lavare le mani prima di indossarne un paio nuovo;
- Non devono essere adoperati per toccare oggetti non contaminati;
- Devono essere di taglia adeguata al fine di consentire sufficiente agilità nei movimenti;
- Devono essere adeguatamente custoditi (lontano da fonti di calore) affinché non perdano la necessaria efficienza protettiva;
- Devono essere adeguatamente smaltiti dopo l'impiego;
- Non sostituiscono il lavaggio delle mani anche se correttamente impiegati.

USO DI INDUMENTI DI PROTEZIONE:

Gli indumenti di protezione sono costituiti da abiti e scarpe da lavoro, tute in tyvek, stivali di gomma.

Devono essere:

- Mantenuti in buono stato di pulizia;
- Sostituiti quando usurati o inefficienti;
- Verificati periodicamente per accertarne l'idoneità.

USO DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE E DEGLI OCCHI:

I dispositivi di protezione delle vie respiratorie e degli occhi sono costituiti da maschere, occhiali e visiere protettive; è raccomandabile che tali mezzi di protezione siano utilizzati nell'espletamento di compiti che possano dar luogo ad esposizione delle mucose delle vie respiratorie, degli occhi e del cavo orale ad agenti biologici.

I dispositivi di protezione destinati alle vie respiratorie(maschere)

Devono essere:

- Indossati in modo da coprire adeguatamente naso e bocca;
- Ben fissati al capo;
- Sanificati una volta terminato l'utilizzo

I dispositivi di protezione degli occhi (occhiali o visiere):

- Devono essere ben fissati al viso mediante la apposita fascia elastica frontoccipitale;
- Possono essere, di norma, riutilizzati;
- Qualora, a seguito dell'uso, siano stati contaminati da liquidi biologici (getti o schizzi) devono essere sottoposti ad adeguata disinfezione prima del loro riutilizzo o, in alternativa, smaltiti.

Guanti	Indumenti da lavoro	Occhiali di protezione	Mascherina
Monouso	Con resistenzpermeaz	Monolente in policarbonato	Specifica per saldature
<i>UNI EN 374, 420</i>	<i>UNI EN 340,369</i>	<i>UNI EN 166</i>	<i>UNI EN 149</i>
			
Durante l'impiego di sostanze irritanti e all'occorrenza	Vestiti di protezione polveri e sostanze chimiche	Sovrapponibili e regolabili	Per polveri e fumi nocivi a bassa tossicità, classe FFP2(S)



Tutti i dispositivi di protezione individuale devono possedere la marcatura CE.

Per i dispositivi di 3ª Categoria, quali maschere e facciali filtranti, è previsto ai sensi del D.Lgs 81/2008 l'addestramento all'utilizzo.

11) INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO DEI LAVORATORI

La formazione dei lavoratori esposti a rischio biologico è finalizzata a rafforzare comportamenti igienicamente corretti ed a sviluppare conoscenze in tema di rischio connesso alle diverse modalità di trasmissione delle malattie infettive. Ha per obiettivo l'acquisizione di strumenti utili al riconoscimento e al contenimento del rischio: tra gli scopi principali ci sono la conoscenza e l'applicazione delle precauzioni atte a ridurre il rischio per la salute derivante dall'esposizione ad agenti biologici, la consapevolezza di tutti i fattori specifici che contribuiscono a determinare il rischio, l'acquisizione di autonomia nelle scelte di tecniche e modalità procedurali sicure, il miglioramento dell'organizzazione del lavoro.

Art 278 Decreto Legislativo 81/2008 (TITOLO X CAPOII)

1. Nelle attività per le quali la valutazione di cui all'articolo 271 evidenzia rischi per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro fornisce ai lavoratori, sulla base delle conoscenze disponibili, informazioni ed istruzioni, in particolare per quanto riguarda:

- a) *i rischi per la salute dovuti agli agenti biologici utilizzati;*
- b) *le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione;*
- c) *le misure igieniche da osservare;*
- d) *la funzione degli indumenti di lavoro e protettivi e dei dispositivi di protezione individuale ed il loro corretto impiego;*
- e) *le procedure da seguire per la manipolazione di agenti biologici del gruppo 4;*
- f) *il modo di prevenire il verificarsi di infortuni e le misure da adottare per ridurre al minimo le conseguenze.*

2. Il datore di lavoro assicura ai lavoratori una formazione adeguata in particolare in ordine a quanto indicato al comma 1.

3. L'informazione e la formazione di cui ai commi 1 e 2 sono fornite prima che i lavoratori siano adibiti alle attività in questione, e ripetute, con frequenza almeno quinquennale, e comunque ogni qualvolta si verificano nelle lavorazioni cambiamenti che influiscono sulla natura e sul grado dei rischi.

4. Nel luogo di lavoro sono apposti in posizione ben visibile cartelli su cui sono riportate le procedure da seguire in caso di infortunio od incidente.



SORVEGLIANZA SANITARIA:

Gli accertamenti sanitari devono:

1. essere in grado di evidenziare gli effetti precoci, reversibili, sui principali organi bersaglio;
2. permettere la verifica di efficacia delle iniziative preventive intraprese (adeguatezza delle protezioni personali e delle norme igieniche adottate);
3. fornire indicazioni sulle ulteriori possibili misure di riduzione o abbattimento del rischio;
4. essere sotto posti ad una profilassi attiva solamente inseguito ad una reale esposizione.

VACCINAZIONI:

Vaccino antitetanico: E' obbligatorio per diverse categorie lavorative dal 1963. (Legge n.262/1963).

Costituito da una anatossina purificata, va effettuato secondo il seguente schema:



Vaccinazione primaria:

1°dose: alla data stabilita;

2°dose: a distanza di 6--8 sett. dalla prima dose;

3°dose: a distanza di 6--12 mesi dalla seconda dose.



Richiamo: la prima vaccinazione di richiamo va eseguita dopo 4-5anni, la successiva a distanza di 10 anni.

I soggetti che lavorano in zone ad alto rischio dovrebbero essere sottoposti a controlli periodici del titolo anticorpale e si dovrebbe consigliare una vaccinazione di richiamo nei casi con bassi titoli di anticorpi neutralizzanti. I soggetti a basso rischio non dovrebbero essere rivaccinati di routine, ma dovrebbero essere sottoposti ad una profilassi attiva solamente in seguito ad una reale esposizione.



12) AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Data la seguente valutazione occorre individuare gli eventuali rischi residui, che permangono anche se è stato adottato il maggior numero possibile di misure di prevenzione e protezione. Le condizioni igienico ambientali previste per i lavoratori, la misura dei parametri di rischio hanno permesso di quantificare il livello di rischio complessivo, come già espresso precedentemente, in un medio rischio.

Sono comunque necessarie delle misure di miglioramento continuo quali:

- la formazione e l'informazione costante e periodica dei lavoratori a carico del datore di lavoro;
- Verificare se i lavoratori hanno compreso adeguatamente le informazioni fornite negli incontri di formazione in azienda e se seguono le corrette procedure;
- le condizioni igieniche dei luoghi di lavoro devono essere mantenute costantemente igienizzate e sanificate anche con l'ausilio di prodotti specifici;
- è necessario, inoltre, un costante uso da parte dei lavoratori, e quindi un'adeguata sorveglianza da parte dei preposti, dei DPI forniti, in quanto essi stessi sono in grado di ridurre al minimo l'esposizione dei lavoratori.
- Si rende necessaria inoltre, una periodica valutazione dello stato di igiene e pulizia degli impianti di condizionamento e dello stato di potabilità dell'acqua di pozzo usata durante le normali attività lavorative di igiene della persona.
- Tali azioni di miglioramento con periodicità variabile di attuazione devono essere eseguite dal Datore di Lavoro o un suo preposto incaricato formalmente allo svolgimento di tali attività;
- La valutazione dello stato di suscettibilità all'epatite B e l'eventuale vaccinazione per i lavoratori interessati;
- Introduzione del registro dei quasi incidenti.

Santa Giusta, 25/11/2019