



IL RISCHIO BIOLOGICO

**Valutazione e Gestione
nelle principali attività del settore agro-zootecnico**

A cura di :
Dr. Franco Penna

ARSAC / Centro Divulgazione Agricola n. 15 - Serra San Bruno



SOMMARIO

Premessa	1
GLOSSARIO	2
IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
ELEMENTI DI IGIENE AMBIENTALE	11
I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE Caratteristiche tecniche - Campi di impiego	15
AGENTI BIOLOGICI E PATOLOGIE	21
GLI AMBIENTI DI LAVORO Generalità	27
Allevamento bovini da latte	30
Allevamento bovini da carne	34
Allevamento ovi-caprino	38
Allevamento suini	42
Acquacoltura	46
Caseificio	50
Frantoio oleario	53
Cantina vinicola	56
Panificazione artigianale	60
Impianto Depurazione acque reflue	64
Ufficio	68
BIBLIOGRAFIA – SITOGRAFIA	72

Premessa

L' ARSAC ha avviato da qualche anno un complesso di attività informative e formative, destinate agli operatori del settore agro-zootecnico, nonché agli allievi delle scuole superiori ad indirizzo agrario, incentrate sulla salute e sulla sicurezza negli ambienti di lavoro.

Il presente lavoro, che trae origine da alcune pubblicazioni curate dall'INAIL (risalenti ad anni orsono, trattanti l'argomento in forma di "schede tecniche" o per specifici comparti), vuole essere un contributo, di facile lettura, dedicato alla valutazione e gestione del rischio biologico, spesso poco conosciuto e, presumibilmente, sottostimato nell'ambito delle varie attività.

Il volume si articola in **due parti**; nella prima, vengono trattati, in modo schematico gli aspetti generali connessi alla conoscenza delle potenziali fonti di rischio ed alle misure di prevenzione da adottare, al fine di minimizzare gli effetti; nella seconda, vengono esaminati i principali ambienti di lavoro nel comparto agro-zootecnico, rispetto a questa tipologia di rischio. Si tratta di luoghi confinati, dove, a parte gli "uffici", prevale il lavoro "fisico" ed il contatto diretto con organismi di altre specie. Malgrado la diversità degli ambienti e dei processi produttivi che vi si realizzano, nessuno di essi può considerarsi esente dalla presenza di agenti biologici. Infatti, sono diversi i fattori che possono favorire lo sviluppo e la diffusione di agenti biologici (nocivi e non): le caratteristiche del luogo di lavoro, il tipo di attività, il processo o la fase lavorativa, le materie utilizzate, il contatto con sostanze chimiche e biologici (potenzialmente infette), la presenza ed il numero di persone in un determinato spazio, il microclima, ecc.

Lo scopo è quello di sensibilizzare, responsabilizzare, quanti operano nel campo della salute e sicurezza, lavoratori in primis, sugli aspetti basilari connessi alla presenza di agenti biologici. Vengono fornite indicazioni sulle principali fonti di pericolo, le modalità di esposizione, gli effetti sulla salute, le specifiche misure di prevenzione e protezione. Inoltre, sono riportate alcune indicazioni tecniche per lo svolgimento del monitoraggio ambientale, rimandando, per eventuali approfondimenti e analisi di dettaglio, alle apposite "linee-guida" o ai vari riferimenti bibliografici e normativi specifici per i vari contesti. Il tutto avendo come riferimento il **Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul lavoro** (di seguito, TUSSL), che "nasce" dal Decreto Legislativo nr 81 del 2008.

Viene unito un adeguato **glossario** per definire quei termini tecnici/specialistici, utilizzati ed una **tabella** riportante un elenco schematico degli agenti biologici potenzialmente presenti negli ambienti di lavoro oggetto di questa trattazione, con le principali patologie da essi provocate.

GLOSSARIO

Questa raccolta di vocaboli è, ovviamente, un ausilio per i lettori che si dovranno confrontare con una terminologia che, per quanto semplificata, non può evitare l'uso di riferimenti tecnico-scientifici e che, per l'argomento trattato, non può prescindere dalla conoscenza, sia pur basica, di determinati concetti di Biologia, Chimica e Fisica.

Aerosol: sospensione nella quale particelle di sostanze liquide o solide sono disperse in un gas. Il diametro delle particelle è normalmente compreso fra 1 µm ed 1 nm; nel caso di moti turbolenti, possono essere inglobate anche particelle di maggiori dimensioni.

Agente biologico: ai sensi del D. Lgs n.81/2008 e s.m.i. (TUSSL), si definisce tale: “qualsiasi microrganismo, anche geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano, che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni” (art.267). Gli agenti biologici, secondo la Normativa suindicata, possono essere distinti in quattro gruppi, in base al rischio di infezione (art.268). Questa classificazione verrà trattata nel capitolo “Agenti biologici e Patologie”.

Allergeni: sostanze che causano una reazione allergica oppure ipersensibilità in persone predisposte. Tra gli allergeni più frequenti vi sono: pollini, acari della polvere domestica, forfore di animali domestici, sostanze o prodotti chimici, vegetali o animali (es. lattice, cereali, farine, piante), veleno di alcuni insetti (api, vespe, calabroni).

Allergia: reazione anormale e specifica del sistema immunitario dell'organismo, conseguente ad un “contatto” con sostanze “estrane” che, generalmente, risultano innocue (non generano disturbi) per la maggioranza di quella popolazione. Le manifestazioni allergiche più comuni sono: asma bronchiale, riniti, congiuntiviti, orticaria, eczema.

Anticorpo (Immunoglobulina): molecola proteica, prodotta da speciali cellule del sistema immunitario dell'organismo e deputata al riconoscimento specifico delle sostanze estranee.

Antigene: proteina in grado di essere riconosciuta dal sistema immunitario come una sostanza “estranea” o potenzialmente pericolosa; introdotta nell'organismo provoca il sistema immunitario alla produzione di anticorpi.

Batteri: organismi microscopici (dimensioni da 1 a 10 millesimi di mm), costituiti da una sola cellula. Si trovano dappertutto e necessitano di condizioni diverse perché possano svilupparsi e “contaminare” l'ambiente (temperatura, umidità, sostanze nutritive). Alcuni “generi” prediligono temperature relativamente basse (B. *psicrofili*, optimum termico: ca. 20 °C); altri, temperature alte (oltre i 40 °C, detti B. *termofili*); altri, ancora, temperature miti (intorno ai 25-40 °C, detti B. *mesofili*). In quest'ultima “categoria” rientrano i batteri patogeni *convenzionali* o *condizionali* e tutti quelli che costituiscono la normale flora dell'uomo e degli animali. La capacità di produrre una malattia e la sua gravità variano a seconda della “virulenza” della specie batterica e delle condizioni generali dell'organismo infettato. I batteri, come detto, non sono tutti dei microbi patogeni, in quanto molte specie di essi vengono utilmente impiegate in numerosi processi dell'industria agro-alimentare, manifatturiera e chimico-farmaceutica, quali produzione di yogurt, formaggi, tabacco, fibre tessili, farmaci, enzimi, detersivi, concia delle pelli.

Battericida: capacità di uccidere cellule batteriche vegetative, ma non necessariamente spore batteriche.

Batteriemia: presenza di batteri nel sangue, rilevata dall'emocoltura (coltura di un campione di sangue). Come tale è indice di una infezione.

Batteriostatico: sostanza / condizione ambientale - agente capace di fermare la moltiplicazione di cellule batteriche vegetative, senza necessariamente ucciderle; la loro moltiplicazione può riprendere quando questo agente viene rimosso.

Bioaerosol: particelle disperse nell'aria, composte da organismi viventi o loro derivati. Comprendono microrganismi e loro frammenti, tossine e prodotti di rifiuto in forma particellare, nell'ordine dei millesimi/milionesimi di mm, prodotti da qualsiasi specie vivente.

BRI (Building Related Illness = Patologia correlata agli edifici): comprende dei quadri patologici specifici (causati da agenti biologici, fisici o chimici), che possono interessare l'apparato respiratorio, quello cardiovascolare, la cute e le mucose, il sistema nervoso ed il sistema immunitario.

Campionatore: dispositivo portatile utilizzato per il monitoraggio microbiologico ambientale. Il campionario preleva volumi predeterminati di aria e li convoglia su un terreno di coltura liquido o solido. I microrganismi presenti nell'aria aderiscono al terreno e, dopo incubazione, danno origine a colonie. Esistono diversi tipi di campionatori basati su vari principi di funzionamento (campionatori ad impatto, per filtrazione, per gorgogliamento).

Carica fungina totale (muffe e lieviti): indica il numero di colonie fungine cresciute su un determinato terreno di coltura dopo un'incubazione a 25°C per 3-7 giorni.

Carica microbica: indica il numero di batteri che formano colonie visibili su un determinato terreno di coltura dopo incubazione ad una determinata temperatura. Normalmente, si fa riferimento alle temperature di 22 °C (per 72 ore) e di 37° (per 48 ore). Si tratta, quindi, di un parametro per valutare, genericamente, il grado di contaminazione di un determinato "ambiente".

Carica virale: quantità di virus in circolo. In linea generale, maggiore è la carica virale (quantità di "particelle" virali) assunta, più grave sarà la sintomatologia indotta nell'ospite.

Cercarie: forma larvale di parassita trematode (elminti o vermi).

Coliformi (-Batteri): batteri Gram-negativi, bastoncellari, asporigeni, lattosio-fermentanti, aerobi o anaerobi facoltativi, diffusi nel suolo, nelle acque e nell'ambiente in generale. I coliformi comprendono anche batteri il cui habitat naturale è l'intestino umano o animale, di questi la specie più rappresentativa è *Escherichia coli*.

Coltura cellulare: il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari.

Conta microbica: conteggio del numero delle colonie cresciute su terreno di coltura dopo adeguato periodo di incubazione.

Contagio: la trasmissione da un individuo ad un altro di una malattia infettiva. Può avvenire direttamente, oppure attraverso materiali o mezzi contaminati, oppure attraverso animali, essi stessi infettati.

Contatto diretto: trasmissione dell'agente microbico da un soggetto infetto o portatore ad un soggetto suscettibile attraverso contatto ad es. con le mani o cute/cute.

Contatto indiretto: trasmissione dell'agente microbico ad un soggetto suscettibile attraverso contatto con oggetti, superfici o vestimenti infetti (veicoli).

DNA: è la sigla dell'acido desossiribonucleico. Un acido che si rinviene nel nucleo della cellula che contiene le informazioni genetiche necessarie alla biosintesi del RNA (*vedi*) e delle proteine. E' costituito da un certo numero di nucleotidi; ogni nucleotide è formato da un aminoacido, dal deossiribosio (uno zucchero) e da un gruppo fosfato. Gli aminoacidi che ritroviamo nel DNA (adenina, guanina, timina, citosina). Quindi, questo acido nucleico è costituito da quattro tipi di nucleotidi diversi legati tra loro secondo una sequenza caratteristica. L'insieme di questi legami assume la forma della caratteristica doppia elica spiralizzata, paragonabile ad una scala a pioli parzialmente ruotata a mò di spirale. Una molecola di DNA può essere formata da migliaia di nucleotidi e la numerosa varietà nella sequenza degli aminoacidi, determina le caratteristiche peculiari del materiale genetico.

DPC (Dispositivi di Protezione Collettiva): vengono definiti come “i dispositivi che hanno il compito di limitare o contenere un danno per la salute dei lavoratori”; in altro modo, possono essere definiti come “strumenti che intervengono direttamente sulla fonte di pericolo, riducendo o eliminando il rischio di esposizione dei lavoratori”

DPI (Dispositivo di Protezione Individuale): secondo il T.U. viene definito come “qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio a tale scopo.

Ectoparassita: parassita che rimane sulla superficie cutanea dell'uomo o dell'animale per compiere parte del ciclo vitale, per periodi di tempo variabile da pochi secondi a tutta la durata del loro ciclo (zecche, acari della scabbia, insetti ematofagi).

Endoparassita: parassita che vive all'interno dell'animale o dell'uomo (protozoi, elminti).

Endotossina: componente lipopolisaccaridica della membrana esterna dei batteri Gram negativi. Estremamente resistente al calore e moderatamente antigene. Le endotossine possono essere responsabili di reazioni infiammatorie.

Enterite: infiammazione dell'intestino.

Enterobatteri: bacilli Gram-negativi, vivono nell'intestino di uomo e animali; comprendono i generi: Escherichia, Shigella, Salmonella, Citrobacter, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Proteus, Providencia, Morganella, Yersinia. Provocano: infezioni sistemiche (febbri tifoidi e paratifoidi); infezioni intestinali (enteriti, gastroenteriti); infezioni urinarie.

Esotossine: sono rilasciate dai batteri al contrario delle endotossine che sono parte della parete cellulare; sono proteiche, termosensibili e velocemente inattivate dal calore per denaturazione. Altamente antigeniche, stimolano la formazione di alti titoli di antitossina che neutralizza la tossina. Possono essere suddivise in tre grandi gruppi in base all'azione svolta: neurotossine, citotossine, enterotossine. Tipici esempi sono: t. tetanica, t. botulinica, t. eritrogenica streptococcica, enterotossina stafilococcica.

Funghi: quelli patogeni per l'uomo (causa di infezioni, allergie e tossiemie) negli ambienti di lavoro, si suddividono schematicamente in *lieviti* (unicellulari) e *muffe* (pluricellulari). Le specie che maggiormente causano patologie di una certa gravità in ambienti di lavoro, sono ascrivibili al genere *Aspergillus*, all'origine di: aspergilloma e aspergillosi polmonare o sistemica, aspergillosi broncopolmonare allergica.

Gram positivi/negativi: Definizione utilizzata per distinguere due “categorie” di batteri, in base alla colorazione che mostrano, dopo aver subito un trattamento detto “colorazione di Gram” (esame di laboratorio che mette in evidenza alcune proprietà della parete cellulare di questi microrganismi, utilizzando una sostanza colorante). Nei *gram+* sono

raccolte quelle specie di batteri che, sottoposti al trattamento suindicato, si mostrano di colore blu/viola; tra i **Gram-** sono, invece, riuniti quelli che non subiscono una colorazione, non trattenendo la sostanza colorante, per una diversa composizione della parete cellulare. In particolare, i **Gram+** trattengono il colorante perché nella loro parete cellulare è presente uno strato di peptoglicano (molecola complessa costituita da zuccheri ed aminoacidi, formando una struttura simile ad una rete).

Incidente: Evento negativo indesiderato e non pianificato attribuibile a qualsiasi causa, che ha la capacità di produrre lesioni, malattie e danni materiali o perdite di processo, ma che non necessariamente li determina.

Incubazione (periodo): è quell'intervallo di tempo che intercorre tra l'esposizione ad un agente infettivo ed il manifestarsi dei sintomi della malattia.

Indicatore di contaminazione microbica: esprime il livello di contaminazione microbica sotto forma di Unità Formanti Colonie (UFC) per m³ di aria. Sono indicatori: carica batterica totale, carica fungina totale (lieviti e muffe); concentrazione di stafilococchi, Gram-negativi totali, coliformi.

Indice globale di contaminazione microbica: valore che indica la misura dell'inquinamento microbico ambientale. Indice globale di contaminazione (**IGCM**) per la misura complessiva dell'inquinamento microbico ambientale:

$$\text{IGCM} = \text{UFC}_{\text{batteri (37°C)}} + \text{UFC}_{\text{batteri (20°C)}} + \text{UFC}_{\text{miceti (20°C)}}$$

Altro indice utilizzato per la “valutazione ambientale” è il cosiddetto “Indice di Amplificazione” (**IA**), dato dal rapporto tra IGCM esterno e IGCM interno, il quale evidenzia le differenze tra la qualità dell'ambiente esterno e quella dello spazio confinato in esame. Un altro, ancora, è rappresentato dall' “Indice di Contaminazione da Batteri mesofili” (**ICM**) che permette di definire il contributo all'inquinamento di un determinato ambiente da parte di batteri di origine umana ed animale.

Infortunio: evento traumatico avvenuto per cause violente sul posto di lavoro o anche semplicemente in occasione del lavoro (**inf. in itinere:** occorso ad un lavoratore durante il “normale percorso” di a/r casa-lavoro) e che comporta l'impossibilità di svolgere l'attività lavorativa.

Intossicazione: Stato patologico dovuto all'azione di sostanza/agente tossico per l'organismo.

Malattia (professionale): la patologia che il lavoratore contrae in occasione dello svolgimento dell'attività lavorativa, a causa della presenza di fattori presenti nell'ambiente nel quale presta la sua opera. Si distingue dall'infortunio sul lavoro perché l'infortunio si verifica in modo tendenzialmente immediato che incide istantaneamente e in modo traumatico sulla salute del lavoratore, mentre la malattia professionale si sviluppa nel tempo per l'esposizione ad uno o più fattori di rischio.

Miasi: tutte le parassitosi provocate da larve di Ditteri in tessuti viventi di Mammiferi. La larva del dittero si sviluppa all'interno dei tessuti dell'ospite, provocando lesioni più o meno profonde dei tessuti.

Microrganismo: qualsiasi organismo animale o vegetale, unicellulare o pluricellulare; per essere considerato “micro”, un organismo deve essere tale da non poter essere visto ad occhio nudo, avendo dimensioni inferiori a 0,1 mm. Anche i virus, malgrado non siano forme viventi, sono considerati microrganismi, in quanto contengono DNA o RNA.

Parassita: organismo che vive a spese di un altro organismo (ospite). Il parassita trae vantaggio (nutrimento, protezione) a spese dell'ospite creandogli un danno.

Pericolo: proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore, avente il potenziale di causare un danno. Quindi, la caratteristica propria di un luogo/oggetto/processo

produttivo/attrezzatura/macchinario di poter compromettere la salute, o mettere a rischio la vita, di un lavoratore in ragione delle sue proprietà.

Prione: dall'inglese **PRION** (*PR*oteinaceous *I*nfective *OM*ly particle = particella infettiva solamente proteica), è il nome attribuito ad un "agente infettivo non convenzionale" di natura proteica. I prioni sono considerati i più probabili agenti delle encefalopatie spongiformi trasmissibili (**TSE**) dell'uomo (per esempio, **Malattia di Creutzfeldt-Jakob**) e degli animali (**scrapie** – encefalopatia spongiforme ovi-caprini, **BSE**-encefalopatia spongiforme bovina). Le "neuropatie spongiformi" sono malattie nervose degenerative caratterizzate dalla presenza di determinate aree cerebrali dall'aspetto spugnoso. In natura, la trasmissione dei prioni può essere sia verticale (madre-figlio/ereditaria), che orizzontale (contagio). Quest'ultima è spiegata, nella maggior parte dei casi, con il cannibalismo/carnivorismo (volontario o meno); è incerta in altri casi (per esempio, nella **scrapie**).

Rischio: nell'ambiente di lavoro, si definisce "la probabilità che si verifichi un evento dannoso per la gravità dello stesso evento".

RNA: è la sigla dell'acido ribonucleico. Acido nucleico coinvolto in vari processi biologici di codifica, decodifica, regolazione ed espressione dei geni. Come il DNA, è costituito da una catena di nucleotidi ripetuti; le differenze sono sostanzialmente tre: lo zucchero è il ribosio, la timina viene sostituita dall'uracile, è formato da un singolo filamento. Nelle cellule si possono riconoscere tre diversi tipi di questa molecola: RNA ribosomiale, RNA messaggero ed RNA di trasporto. Molti virus codificano le loro informazioni genetiche utilizzando un genoma ad RNA (v. *Virus a DNA e Virus a RNA*).

SBS (**Sick Building Syndrome** = **Sindrome dell'edificio malato**) si manifesta con una serie di sintomi correlati alla permanenza nell'edificio stesso: irritazioni cutanee e delle mucose, irritazioni delle alte vie respiratorie, affaticamento psico-fisico.

Serbatoio (biologico): ospite umano o animale in cui un agente biologico può vivere per un certo periodo del suo ciclo vitale, spesso senza causare malattia. Può rappresentare una fonte di infezione.

Setticemia: è una condizione patologica particolarmente seria che deriva dalla risposta sistemica (ossia generalizzata a tutto l'organismo) ad una infezione grave.

Sicurezza (Condizione): Condizione oggettiva esente da pericoli o garantita verso eventuali pericoli.

Siero-conversione: è il passaggio dallo stato di **sieronegatività** (assenza di anticorpi verso un agente infettante nel plasma sanguigno) allo stato di **sieropositività** (presenza di tali anticorpi). La siero-conversione, generalmente, avviene a distanza di giorni dal contagio, per cui gli esami per la rilevazione di anticorpi possono risultare negativi, se eseguiti nell'immediatezza del contagio. Il lasso di tempo che intercorre tra il contagio e la siero-conversione viene detto "periodo finestra": la sua durata è variabile in relazione alle caratteristiche dell'agente infettante, alle condizioni dell'ospite (contagiato); ovviamente, il grado di sensibilità del test utilizzato determina anche il tempo necessario ad evidenziare la presenza degli eventuali anticorpi.

Spora: in generale, si tratta di una cellula riproduttrice che, germinando, produce un nuovo individuo. Si ritrova in alcune specie vegetali e tra i Funghi. Fra i batteri, rappresenta una fase del ciclo vitale in grado di conservarsi in condizioni ambientali "estreme". Esistono due categorie di spore: 1) **spore di resistenza**, dalle quali ritorna alla vita lo stesso individuo che ha prodotto la spora; si formano in presenza di condizioni ambientali "estreme" (temperature non ottimali e/o scarsa presenza di nutrienti), che si mostrano molto resistenti alle comuni operazioni di pulizia e disinfezione; 2) **spore di riproduzione**, costituiscono un mezzo di riproduzione (per esempio, quelle fungine) e di

diffusione nell'ambiente; spesso sono responsabili di allergie.

Sterilizzazione: si intende il risultato finale di procedimenti fisici e/o chimici che hanno come obiettivo la distruzione di qualsiasi forma di organismo vivente (patogeno o non), in forma vegetativa o di spore.

Tossina: qualsiasi sostanza (di origine animale, vegetale e batterica), dotata di azione antigene, in grado di esercitare anche a dosi molto ridotte, effetti dannosi specifici. Molto importanti, per le infezioni che producono, le tossine batteriche (es.: botulinica, difterica, tetanica).

UFC (Unità Formanti Colonia): unità di misura per la conta vitale dei microrganismi. Una unità formante colonia può essere costituita da una o più cellule. Generalmente, per i prelievi ambientali di aria, si determina il numero di UFC per m³ di aria. Tale misura è data dal numero di colonie per 1000 litri di aria.

Veicolo (di infezione): tutti gli oggetti/sostanze che possono trasmettere il contagio. I **veicoli** possono generalmente ricondursi a tre tipi: **veicoli inerti** nei quali i germi possono sopravvivere ma non riprodursi (acqua, indumenti); **veicoli favorenti**, poiché favoriscono la riproduzione di questi organismi, trovando delle sostanze nutritive adeguate alle loro esigenze (sangue, alimenti in genere); **veicoli ostacolanti**, quelli nei quali la sopravvivenza viene resa difficile (aria, sostanze acide).

Vettore: in senso lato, può essere **animato o inanimato** e, quindi, qualsiasi soggetto che permette il trasporto o la trasmissione di un agente patogeno. In senso stretto, è un essere vivente che, in ragione delle sue abitudini, è capace di trasmettere un agente patogeno. Nei **vettori meccanici** (passivi) l'agente patogeno veicolato non compie alcuno sviluppo; nei **vettori biologici** (attivi) l'agente si moltiplica, oppure deve compiere una parte importante del proprio ciclo vitale, prima di essere trasmesso all'ospite finale.

Virus: entità a composizione prevalentemente proteica, priva di struttura cellulare, di forma: icosaedrica, elicoidale, ovoidale, filamentosa o sferica. La maggior parte dei virus ha dimensioni variabili tra i 17 ed i 300 nanometri ($1 \text{ nanometro/nm} = 1 \text{ milionesimo di millimetro}$); pertanto, molto più microscopici della maggior parte dei batteri. I virus contengono uno dei due acidi nucleici (DNA o RNA), racchiuso in un involucro lipoproteico (capside), per cui **si distinguono in V. a DNA e V. a RNA**. In conseguenza di ciò, possono moltiplicarsi soltanto mediante "infezione" di un organismo ospite, del quale utilizzano l'acido nucleico a loro mancante. Come tali, si comportano da "parassiti" rispetto all'organismo infettato. Si distinguono, **V. v. propri**, che parassitano cellule eucariote (animali e piante), e **batteriofagi** (o fagi), che infettano cellule procariote (batteri). Generalmente, rimangono "attivi" (in grado di infettare), per un tempo più lungo, su superfici dure/rigide che su quelle morbide/porose, per cui la capacità di infettare si conserva più a lungo su metallo, vetro e plastica, che sui tessuti. La ridotta luce solare, le temperature basse ed una elevata umidità sono altri tre fattori a loro favorevoli (questo è il principale motivo per cui i **V.aerei** durante il periodo estivo tendono a "scompare", comunque ad avere una capacità infettante molto ridotta). Quanto tempo duri, fuori dall'ospite, la capacità di infettare, è un parametro molto difficile da determinare in quanto influenzato da una serie di fattori: tipo di virus, superficie sulla quale si deposita, temperatura, umidità, intensità luminosa, interventi "esterni" (azioni meccaniche sulle superfici ove si depositano e presenza/rilascio di sostanze chimiche nell'ambiente). In questo contesto, possiamo dire che, ad esempio, i "Calicivirus/CV" (famiglia che causa affezioni gastrointestinali) possono rimanere anche diversi giorni potenzialmente attivi; gli Herpes-virus (HHV), invece, qualche ora. La maggior parte dei virus "respiratori" (causa delle ordinarie forme influenzali o para-inflenzali) possono rimanere "infettivi" circa dieci ore su superfici rigide e la metà del tempo su materiali morbidi/porosi. Il tristemente

noto virus HIV, però, una manciata di secondi.

Vuoto sanitario: periodo di sospensione della normale attività produttiva (non inferiore a 3 gg), che intercorre tra la fine delle operazioni di pulizia e disinfezione e l'introduzione di nuovi animali nell'ambiente di allevamento. Per un corretto V.S., in zootecnia, si consiglia un periodo di 2 settimane.

Zoonosi: malattie che si trasmettono in natura dagli animali (escluso l'uomo) all'uomo (e viceversa). La trasmissione può essere *diretta* (per contatto con parti "infette": pelle, peli, uova, sangue, secrezioni); oppure *indiretta* (tramite "vettori" o per ingestione di alimenti).

IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il termine **monitoraggio ambientale**, riferito ai luoghi di lavoro, comprende, in genere, l'esecuzione di più "misure" di grandezze fisiche determinate, secondo metodologie standardizzate, finalizzate alla valutazione dell'esposizione dei lavoratori ad "agenti pericolosi". Nella fattispecie, la valutazione viene elaborata rispetto all'esposizione ad agenti di origine biologica.

A differenza di quanto avviene per le sostanze chimiche, nel caso degli "agenti biologici" è difficile valutare l'entità della esposizione; inoltre, non sono stati ancora definiti "limiti di esposizione", universalmente accettati, come "valori soglia" che possano indirizzare la gestione dei risultati conseguenti al monitoraggio ambientale.

In generale, la valutazione del livello di esposizione agli *agenti pericolosi* è uno "studio" che **non sostituisce le tecniche di prevenzione e protezione** per la salute e sicurezza dei lavoratori. Tant'è che **prima di effettuare il monitoraggio ambientale, è necessario che siano state adottate le dovute prescrizioni in materia di salute e sicurezza**, stabilite per quella specifica attività, che, semplificando sono rappresentate da: valutazione dei rischi; informazione-formazione-addestramento dei lavoratori, misure organizzative e procedurali di prevenzione; misure di protezione collettiva ed individuale; misure di emergenza; limitazione utilizzo/esposizione all'agente pericoloso dei lavoratori.

Solitamente, gli obiettivi che ci si prefigge attraverso di esso, sono rappresentati da: individuazione di possibili situazioni di rischio per i lavoratori e, quindi, indicazione delle misure di prevenzione e protezione da adottare per minimizzare il livello del/dei rischi. Se necessario, nell'ambito della sorveglianza sanitaria, vengono consigliati gli esami clinici più idonei per la tutela della salute dei lavoratori, allo scopo di permettere una diagnosi precoce e puntuale di eventuali malattie professionali.

Il prospetto, che segue, schematizza le prescrizioni fondamentali per un corretto svolgimento del monitoraggio ambientale. Considerata la variabilità delle condizioni nelle quali possono svolgersi le diverse attività e la particolare importanza di questo tipo di controllo nella valutazione generale dei rischi, per un approfondimento della materia si rimanda a testi specialistici (alcuni dei quali indicati nella "Bibliografia-Sitografia" al termine di questo lavoro).

USO DI AGENTI BIOLOGICI	Viene indicato l'uso deliberato o meno degli agenti biologici, condizione dalla quale dipende l'adozione di diverse misure diversi adempimenti normativi e procedure di valutazione e controllo del rischio.
FONTI DI PERICOLO	Vengono indicate le principali fonti di pericolo, necessarie ai fini della valutazione del rischio. La complessità dell'elenco è in funzione delle particolari e specifiche caratteristiche e condizioni degli ambienti di lavoro oggetto della valutazione
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Vengono riportati i principali parametri o agenti biologici da ricercare ai fini della valutazione dei rischi, della verifica delle corrette procedure igieniche e di sanificazione, ecc. Nel caso del settore zootecnico, spesso la situazione di salubrità dell'ambiente di lavoro è funzione della salute degli animali; pertanto è necessario monitorare periodicamente le condizioni di salute degli stessi animali e ricercare, qualora si ritenesse necessario, specifici agenti biologici nell'ambiente
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	E' d'obbligo valutare tutti quei fattori che possono generare condizioni favorevoli per lo sviluppo e la diffusione di agenti biologici, in particolare quelli patogeni (umidità, temperatura, personale impegnato nelle varie fasi del proc. Produttivo, layout aziendale ecc.) Ciò per una corretta valutazione del rischio biologico e, quindi, per procedere alla adozione di idonee misure di prevenzione e protezione.
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Sono indicati i principali substrati sui quali o dai quali effettuare dei prelievi ambientali, per valutarne la contaminazione microbica (aria, superfici, acqua, indumenti di lavoro).

(modif. da: INAIL-ConTARP "Il Rischio biologico negli ambienti di lavoro", 2011")

ELEMENTI DI IGIENE AMBIENTALE

(PULIZIA – SANIFICAZIONE – DISINFEZIONE – DISINFESTAZIONE)

Questi termini vengono, spesso, definiti in modo confuso e, talvolta, utilizzati come sinonimi. Si ha la tendenza, addirittura, a considerare come semplice “pulizia” anche livelli di igiene più avanzati.

Inizialmente, verranno fatte alcune considerazioni terminologiche che si discostano lievemente da quelle che sono le definizioni “ufficiali”, secondo la Normativa vigente.

I primi tre livelli di igienizzazione, qui trattati, sono da considerarsi l’uno il miglioramento ed il completamento del precedente.

Il quarto tipo di “igienizzazione” riguarda quell’insieme di interventi mirati all’allontanamento/distruzione di organismi pluricellulari (parassiti, macroscopici, sia vegetali che animali) e piccoli animali, in quanto parassiti dell’uomo o perché potenziali vettori di agenti infettivi. La **disinfestazione** può essere *integrale* (se rivolta a tutte le specie “infestanti”), oppure *mirata* (se rivolta ad una singola specie); la derattizzazione, ad esempio, è una forma di disinfestazione mirata.

La **PULIZIA** va intesa come l’insieme delle operazioni che occorre praticare per rimuovere lo “sporco visibile” di qualsiasi natura esso sia (polvere, grasso, liquidi, materiale organico ...) da qualsiasi tipo di ambiente, superficie, macchinario ecc. La pulizia si ottiene attraverso la *rimozione manuale o meccanica dello sporco*, utilizzando acqua e/o sostanze detergenti (detersione). Per evitare che lo sporco si secchi e divenga di più difficile rimozione, la detersione va effettuata al massimo entro un’ora dalla fine della lavorazione; la temperatura ottimale per il lavaggio di oggetti/superfici è quella compresa tra i 45/55 °C. Essa è un’operazione preliminare, di base, indispensabile affinché i successivi stadi di igienizzazione (sanificazione e disinfezione) possano essere compiuti efficacemente; attraverso di essa, se accuratamente eseguita, si ha una prima riduzione della carica microbica

La **SANIFICAZIONE** viene, in generale, definita come quel “complesso di procedimenti ed operazioni volti a rendere *sano* un determinato ambiente, mediante l’attività di pulizia e/o disinfezione e/o disinfestazione, ovvero mediante il controllo ed il miglioramento delle condizioni microclimatiche, per quanto attiene a temperatura, umidità, ventilazione, ovvero per quanto riguarda l’illuminazione ed il rumore”.

Dal punto di vista microbiologico, è un intervento mirato ad eliminare alla base qualsiasi batterio ed agente contaminante, che con la normale pulizia non può essere rimosso. Questa operazione si realizza attraverso l’uso di prodotti chimici, per *riportare il carico microbico entro limiti di igiene accettabili ed ottimali*, in relazione alla destinazione d’uso dell’ambiente interessato.

La **sanificazione**, come già accennato, deve essere, comunque, **preceduta dalla pulizia**.

La **DISINFEZIONE** consiste nell’applicazione di agenti disinfettanti, di natura chimica e/o fisica (calore, radiazioni), in grado di *ridurre*, tramite distruzione o inattivazione, *il carico microbico presente su oggetti e superfici da trattare*. Analogamente a quanto detto per la sanificazione, la disinfezione, perché possa raggiungere il massimo dell’efficacia, deve essere preceduta da una corretta pulizia; ciò, perché i residui di sporco possono compromettere la piena “attività” delle sostanze igienizzanti usate. La disinfezione consente la distruzione della maggior parte dei

micro-agenti patogeni.

Gli agenti/sostanze - sanificanti/disinfettanti/disinfestanti sono una tipologia di prodotti “non di libera vendita”, ma soggetti ad una procedura autorizzativa, armonizzata a livello nazionale ed europeo, per l’immissione sul mercato, a garanzia di un adeguato livello di tutela della salute umana, animale ed ambientale

Per una maggiore completezza di informazione, si riporta anche la definizione di **bonifica**: procedura di pulizia e disinfezione destinata a privare un ambiente, una apparecchiatura, un impianto, di qualsiasi traccia di materiale contenuto o trattato precedentemente all’interno dello stesso. L’operazione, se ben eseguita, deve determinare l’abbattimento della **cross-contamination**.

L’efficacia di qualsiasi intervento “igienizzante” è condizionata da numerosi fattori, intrinseci ed estrinseci, non tutti facilmente valutabili, ricordiamo:

- caratteristiche di attività del/dei prodotto/i impiegati
- modalità d’uso
- **concentrazione d’impiego** (esiste una concentrazione “ottimale” per ogni destinazione d’uso, concentrazioni inferiori rendono inefficace l’intervento, concentrazioni superiori possono causare effetti indesiderati anche gravi sull’uomo e/o l’ambiente)
- condizioni ambientali
 - temperatura (alcuni prodotti sono efficaci ad “alte” temperature, altri vengono inattivati nelle stesse condizioni)
 - presenza di materiale organico (ad es.: sporco grasso, sangue, pus, urine, feci), può ridurre e, finanche, annullare l’attività dell’intervento eseguito
 - carica microbica (l’elevata concentrazione di germi limita la piena efficacia del trattamento; da ciò deriva l’esigenza di svolgere inizialmente una accurata pulizia –detersione- che, asportando il materiale organico ed eliminando i germi “banali”, pone le basi per il successo dei trattamenti seguenti)
 - tipologia dei microrganismi presenti (le diverse specie hanno sensibilità diverse all’azione dei prodotti impiegati; generalizzando: le spore sono i più resistenti, i batteri “vegetativi” ed i virus con rivestimento lipidico sono i meno).

In conclusione, è utile rimarcare come esista, debba esistere, uno stretto legame tra queste attività e la salute pubblica, nonché la salvaguardia dell’ambientale.

Schema riassuntivo – Principali categorie di Detergenti

DETERGENTI	Proprietà	Utilizzo
ALCALINI	In base al grado di alcalinità, varia la capacità “detergente”. Generalmente, si tratta di prodotti a base di soda o potassa caustica.	Eliminazione di sporco grasso, zuccheri e proteine.
ACIDI	Quelli composti da ac. forti (nitrico, solforico, cloridrico) Quelli composti da ac. deboli (fosforico e citrico)	Adatti per rimuovere lo sporco inorganico (come incrostazioni di calcare e ruggine)
NEUTRI	Sono composti da tensioattivi e solventi	Adatti a superfici delicate e non particolarmente sporche.
ABRASIVI	Sostanze minerali con potere abrasivo.	Utilizzate quando la rimozione dello sporco richiede una importante azione meccanica.

Schema riassuntivo – Principali categorie di Disinfettanti

DISINFETTANTI	Proprietà	Utilizzo
Derivati del CLORO	Quello più comunemente utilizzato (ipoclorito di sodio = candeggina), risulta particolarmente efficace contro la maggior parte degli agenti patogeni, a basse concentrazioni. Il Cloro agisce bloccando le reazioni enzimatiche cellulari.	Adatti su pavimenti, servizi igienici; no su parti metalliche (corrosivo). Da non utilizzare a temperature superiori ai 35/40 °C.
A base di AMMONIACA (Sali di Ammonio)	Eliminano i microrganismi “miti”. Difficili da risciacquare.	Adatti per superfici non a diretto contatto con gli alimenti. Si impiegano a concentrazioni tra lo 0,3-1 %.
ALCOLI	Quelli maggiormente impiegati (benzilico, isopropilico, etilico) agiscono efficacemente contro microrganismi e virus, a concentrazioni tra il 50/80%, denaturando l’involucro lipo-proteico dei germi.	Adatti alla detersione e disinfezione di superfici e materiali vari, non a diretto contatto con alimenti.
CLORURATI-COMPLESSI CLORO-FENOLI (Triclosan¹)	Presentano una elevata e rapida azione “disinfettante”: antibatterica, antimicotica, antisporigena.	A concentrazioni molto basse (non superiori a 0,3%) si ritrovano in molti saponi, prodotti per l’igiene orale e cosmetici. Per la disinfezione ambientale, si utilizzano a concentrazioni del 2-3% .

¹ Negli Stati Uniti, da qualche anno, è stata vietata la commercializzazione dei prodotti contenenti questa sostanza, in quanto si sospettano gravi effetti tossici sull'uomo, oltreché l'induzione di “resistenza” agli antibiotici in diverse specie batteriche. Nel 2002, un Comitato tecnico della Commissione Europea ha concluso che, in base alle evidenze cliniche disponibili, l'uso del **triclosan**, nelle condizioni attualmente vigenti, è sicuro; pertanto, non sono necessari nuovi limiti di Legge o provvedimenti che impongano restrizioni di alcun genere.

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

CARATTERISTICHE TECNICHE – CAMPI DI IMPIEGO

PRINCIPI GENERALI

Il titolo III – capo II del TUSSL tratta dei requisiti minimi di sicurezza e salute, per l'uso dei “dispositivi di protezione individuale”, da parte dei lavoratori nello svolgimento della loro funzione. Il recente Decreto Legislativo nr 17 del 19.2.2019, stabilisce un adeguamento della Normativa nazionale alle disposizioni contenute nel Regolamento UE nr 425/2016.

I “Dispositivi di Protezione Individuale” devono essere utilizzati solo quando i rischi di infortunio o compromissione della salute non possono essere evitati o limitati in modo sufficiente, attraverso: misure tecniche preventive e/o dispositivi generali di sicurezza, provvedimenti concernenti l'organizzazione del lavoro. Pertanto, alla base di questa scelta vi è l'attenta valutazione delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro, primariamente: l'attività svolta, la tipologia dei rischi, i “*punti critici*”². Nel particolare, si tratta di valutare tra tutti questi parametri ambientali: temperatura aria, temperatura di contatto, irradiazione termica, intensità del rumore, agenti atmosferici, umidità dell'aria, tipo e quantità di sostanze pericolose, condizioni del suolo (pavimento).

E' importante evidenziare che, nel caso di rischi multipli, per i quali si rende necessario l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere fra loro compatibili e tali da conservare, in quelle condizioni, la propria efficacia nei confronti del rischio corrispondente.

Si ricorda, altresì, come **non rientrino tra i DPI** (art.74 del TUSSL):

- Gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificatamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
- Le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
- Le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell'ordine pubblico;
- Le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto stradali;
- I materiali sportivi;
- I materiali per l'autodifesa o per la dissuasione;
- Gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

Il cosiddetto principio **S-T-O-P** determina la sequenza con la quale vanno adottati i provvedimenti, nell'ambito del sistema di prevenzione-protezione sui luoghi di lavoro:

1. Sostituzione (misure alternative)

Sostituzione di procedure di lavoro, sostanze e attrezzature pericolose con procedure di lavoro, sostanze e installazioni non pericolose o meno pericolose.

2. Tecnica (misure tecniche)

Dispositivi di protezione, parapetti, reti di sicurezza, incapsulamenti (opere di contenimento), rilevamento di emissioni (aspirazione alla fonte, eventualmente convogliamento ottimizzato dell'aria e maggiore ventilazione dei locali), portelli a tenuta stagna, ecc.

3. Organizzazione (misure organizzative)

Durata di esposizione limitata (cambio di attività, regolamentazione delle pause), formazione, regolamentazione delle responsabilità, sorveglianza.

² Gli spazi fisici o i “momenti” del processo produttivo, in corrispondenza dei quali si realizzano condizioni tali da rendere più probabile il verificarsi di un evento dannoso; nel nostro caso, una contaminazione da agenti biologici.

4. Protezione individuale (DPI)

Equipaggiamento di protezione dall'esposizione diretta ed indiretta ad agenti di rischi.

La Normativa vigente, in base alla gravità dei rischi dai quali proteggono, riconosce:

- **prima categoria= Rischi minori.** Azioni lesive di modesta entità, provocate da: strumenti meccanici o prodotti detergenti, urto con oggetti caldi (>50°C), fenomeni atmosferici, vibrazioni o urti lievi, azione irritante da raggi solari. Devono presentare **marcatura CE, dichiarazione di conformità del costruttore, documentazione tecnica (manuale d'uso-manutenzione) del fabbricante.**
- **seconda categoria** = Tutti quelli non compresi nelle categorie I e III. Devono presentare: **attestato di certificazione di un organismo di controllo accreditato.**
- **terza categoria** = **salvavita** (morte, lesioni gravi o a carattere permanente). Protezione delle vie respiratorie, isolanti/energia elettrica, isolanti/termici (temperature > 100°C, temperature < -50 °C), aggressione sostanze chimiche, protezione da cadute dall'alto. Devono presentare: **certificazione sistema di qualità del produttore.**

Qualunque tipo di DPI deve essere munito della marcatura CE del fabbricante, per il quale fabbricante (o il suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario) sia in grado di presentare, a richiesta, la dichiarazione CE di conformità.

DPI – RISCHIO BIOLOGICO

L'esposizione ad "agenti biologici", come già descritto, può provocare "danni" di varia natura: infettiva, allergica, tossica e, finanche, cancerogena.

La sintomatologia può manifestarsi in forme diverse, in relazione alla natura del patogeno, alla sua "carica" nell'ambiente, al tempo di esposizione, nonché alle condizioni fisiche ed alla specifica suscettibilità di ciascun lavoratore.

Vengono, di seguito, sommariamente descritte le caratteristiche dei "dispositivi" generalmente **utilizzati come protezione dal rischio biologico** negli ambienti di lavoro, oggetto di questa trattazione; pertanto, non verranno presi in considerazione gli altri DPI, eventualmente necessari per la protezione da altri rischi, nello svolgimento di quella determinata mansione. Nel caso degli opifici alimentari, l'utilizzo dei DPI realizza due obiettivi: da un lato, queste attrezzature correttamente utilizzate garantiranno la sicurezza dei lavoratori; dall'altro, contribuiranno alla "sicurezza igienico-sanitaria" del prodotto finito e, quindi, dei consumatori.

La prassi generale prevede che i DPI riutilizzabili devono essere opportunamente lavati e disinfettati al termine del lavoro; dopo la rimozione degli stessi, l'operatore dovrà lavare accuratamente le mani con acqua e sapone.

PROTEZIONE DEL CAPO -VIE RESPIRATORIE

Copricapo (Cuffia): questo dispositivo va indossato avendo cura di coprire completamente i capelli (eventualmente, raccogliendoli con un elastico, prima di indossarlo). La tipologia, attualmente, più diffusa è realizzata in TNT (tessuto/non- tessuto), monouso, tale da garantire la “tenuta” a polveri, schizzi e liquidi organici.

Facciali filtranti: la loro funzione protettiva è normata, a livello europeo, secondo la certificazione EN 149-2001. La sigla “europea” FFP sta per “Filtering Facepiece Particles” (Facciale Filtrante Particelle); il numero (1,2,3) sta ad indicare il livello di protezione (filtraggio) garantito, la tipologia di “particelle” verso le quali svolgono una adeguata filtrazione; in particolare:

FFP1: protezione da polveri atossiche e non fibrogene, l’inalazione delle quali non causa lo sviluppo di malattie, ma al più una irritazione momentanea delle vie respiratorie.

FFP2: protezione da polveri, fumo ed aerosol solidi-liquidi dannosi per la salute; le particelle possono essere fibrogene, talché possono causare, nel breve periodo, l’irritazione delle vie respiratorie e, nel caso di esposizione ripetuta nel tempo, provocare una riduzione nell’elasticità del tessuto polmonare.

FFP3: protezione da polveri, fumo ed aerosol solidi-liquidi tossici e dannosi per la salute; questo livello di protezione garantisce la tenuta/filtraggio di sostanze nocive cancerogene e radioattive e di microrganismi patogeni come virus, batteri e funghi.

Sul mercato italiano e, più in generale, europeo sono sempre più diffusi prodotti che rispondono ufficialmente a certificazioni americane (come la NIOSH-42CFR84, che certifica i facciali filtranti in classe N9X), o cinesi (come la GB2626-2006, che certifica le maschere in classe KN9X). Con una certa precisione, si può affermare che la codifica europea FFP2 equivale all’americana N95 ed alla cinese KN95; mentre quelli contraddistinti dal codice N99 (o KN99) possono essere assimilati al tipo europeo FFP3.

Facciali filtranti senza valvola: questo tipo di DPI, protegge sia chi le indossa che le persone nelle vicinanze; pertanto, sono state anche definite “intelligenti”.

FFP1: blocca almeno il 75% di particelle in entrata ed in uscita; **FFP2:** blocca almeno il 94% di particelle in entrata ed in uscita; **FFP3:** blocca almeno il 98% di particelle in entrata ed in uscita.

Facciali filtranti con valvola: questo tipo, invece, protegge soltanto chi le indossa, filtrano soltanto le particelle in entrata; pertanto, sono state definite da alcuni “egoiste”, (al contrario della “mascherina chirurgica/igienica” che protegge soltanto gli altri e non chi la indossa, avendo un potere filtrante significativo, soltanto in uscita) **FFP1:** blocca almeno il 75% di particelle in entrata; **FFP2:** blocca almeno il 94% di particelle in entrata; **FFP3:** blocca almeno il 98% di particelle in entrata.

La lettera D che, quando presente, segue il numero (*es. FFP2D*) sta ad indicare che quel modello di facciale filtrante ha superato il “test d’intasamento con polvere di dolomite”, per cui garantisce una diminuzione della sensazione di affaticamento, generalmente conseguente ad un uso prolungato di questi dispositivi.

Autorespiratore: si tratta di un DPI appartenente alla 3^a categoria, l'impiego del quale è limitato a situazioni ambientali particolarmente pericolose che, limitandoci agli ambiti oggetto di questa trattazione, si possono riscontrare nel trattamento delle deiezioni animali e delle acque reflue (spazi fortemente contaminati e/o a basso tenore di ossigeno).

Il lavoro con questo tipo di dispositivo comporta impegno fisico e psicologico, connesso alla difficoltà e durata dell'attività, alle condizioni ambientali ed a quelle di "contorno" (emergenze, altre persone operanti in prossimità ...), alla percezione della situazione di pericolo da parte del singolo operatore. È di grande importanza, quindi, che l'utilizzatore sia in buone condizioni psico-fisiche, che sia addestrato circa il suo corretto impiego ed i suoi limiti operativi; altro aspetto rilevante è rappresentato dal coinvolgimento dello stesso nella scelta del modello: più queste apparecchiature sono confortevoli, maggiore è la probabilità che siano indossate ed utilizzate in modo adeguato. Dalle considerazioni precedenti, consegue che è richiesto uno specifico giudizio di idoneità del lavoratore, da parte del medico del lavoro.

Esistono sul Mercato diversi tipi di autorespiratori, pertanto la scelta di quello adeguato alle proprie esigenze dovrà essere fatta attraverso una serie di valutazioni: semplicità d'uso, tipo di intervento/i per i quali verrà impiegato, durata dell'intervento, caratteristiche fisiche dell'operatore.

Occhiali – Schermi/Visiere: nel nostro contesto, sono consigliati *occhiali a mascherina* che, oltre a garantire una generica protezione meccanica, salvaguardano da polveri, gocce e schizzi; realizzati in materie plastiche e rispondenti almeno alla Normativa UNI-EN166. In alternativa, si può far ricorso ad una *visiera (schermo)*, coprente dalla fronte al mento, pertanto viene definito come un dispositivo protettivo degli occhi, del volto e delle mucose; salvaguarda da gocce, schizzi e piccoli corpi solidi, realizzata in policarbonato o acetato, anch'essa rispondente almeno alla Normativa suindicata.

PROTEZIONE DEL CORPO (Tronco-Addome)

Tuta: monouso, o riutilizzabile, con/senza cappuccio. Il tipo idoneo alla protezione dal rischio chimico/biologico (DPI-3^a categoria). Ormai si ricorre molto spesso a prodotti monouso realizzati in TNT (tessuto/non-tessuto), in PP (polipropilene)-laminato, in Tyvek[®] e Tychem[®]. I modelli riutilizzabili sono realizzati in neoprene, in PE (polietilene) rivestito su entrambi i lati da PVC (polivinilcloruro), oppure in PA (poliammide) sempre rivestita su ambo i lati da PVC. In ogni caso, devono riportare l'indicazione: "tenuta a polveri, spruzzi e liquidi"; livello di protezione: 5b o 6b; essere conformi alla Normativa UNI-EN ; contraddistinti, oltreché da "marcatura CE", dalle sigle/codici: 5b=13982-1:2005,14126:2004; 6b=13034:2005+A1:2010, 14126:2004.

Nell'ambito delle attività dove vengono trattati generi alimentari (caseifici, oleifici, cantine vinicole, panifici), per alcune operazioni viene consigliato l'uso di un **grembiule impermeabile**, che garantisca la "tenuta" a polveri, liquidi e schizzi/spruzzi.

PROTEZIONE DEGLI ARTI SUPERIORI

Facendo riferimento soltanto alla parte normalmente più esposta, le **mani**: per la protezione dal rischio biologico, sono richiesti dei dispositivi che rispondano almeno alla

Normativa UNI-EN374-2 (resistenza alla penetrazione di prodotti chimici e/o micro-organici). In conseguenza, i guanti adeguati sono quelli realizzati in: lattice naturale - gomma naturale – nitrile - polivinilcloruro (monouso); oppure in neoprene o nitrile ad alto spessore (> 0,35 mm), in questo caso riutilizzabili (sino a quando non deteriorati). Nella manipolazione di prodotti alimentari, sui “dispositivi” da utilizzare dovrà essere riportata la dicitura: “per uso alimentare” (conformi alla Direttiva-UE 1935/2004).

PROTEZIONE DEGLI ARTI INFERIORI

Copriscarpe: possono essere classificati sia come “dispositivi medici” che come DPI (I categoria). Se classificati DPI, sono di progettazione semplice e quindi destinati a salvaguardare la persona da rischi di lieve entità. Offrono una limitata protezione dagli agenti patogeni trasmissibili per contatto; garantiscono una limitata protezione.

Calzari: anche questi, possono essere classificati sia come “dispositivi medici” che come DPI (I, II, III categoria). Se classificati come DPI, possono essere utilizzati per la protezione dell’utente da agenti patogeni trasmissibili per contatto. Proteggono da schizzi e spruzzi di sangue o altri liquidi biologici (es. saliva, urina, altri liquidi organici). Per come concepiti, possono integrarsi ad altri DPI (tuta completa), o essere di completamento (camice o tuta); è necessario che dispongano di un “sistema” antiscivolo.

PROCEDURA DI VESTIZIONE-SVESTIZIONE IN BIO-CONTENIMENTO

In questo paragrafo viene descritta la sequenza generalmente seguita per la vestizione e svestizione, nel contesto di interventi da realizzare in ambienti a rischio di agenti biologici classificati di grado 3-4. Situazioni queste che possono verificarsi quando si ha contatto diretto con animali, deiezioni e scarichi di acque reflue.

VESTIZIONE (nell’anti-stanza o nella “zona filtro”)

1. Togliere ogni monile ed oggetto personale, compattare al massimo la capigliatura
2. Praticare una accurata igienizzazione delle mani (con acqua e sapone o consol idro-alcolica)
3. Controllare integrità dei DPI che si andranno ad indossare
4. Indossare copri-scarpe/stivali
5. Indossare 1° paio di guanti
6. Indossare tuta /camice mono-uso in TNT o in materiale idro-repellente, chiudendo ermeticamente ai polsi ed alle caviglie
7. Indossare la mascherina igienica o il facciale filtrante
8. Indossare gli occhiali di protezione o la visiera facciale
9. Indossare la cuffia (nel caso di tuta senza cappuccio)
10. Indossare il 2° paio di guanti sopra i polsini della tuta/camice

N.B.: Se la tuta è dotata di cappuccio, indossarlo sopra la mascherina e gli occhiali.

SVESTIZIONE (nell'anti-stanza o nella "zona filtro")

Evitare qualsiasi contatto tra i DPI potenzialmente contaminati ed il viso, le mucose, la pelle.

I DPI monouso vanno smaltiti nell'apposito contenitore (per rifiuti a rischio biologico), mentre quelli riutilizzabili (occhiali, visiere) vanno destinati alla decontaminazione.

1. Rimuovere il 1° paio di guanti
2. Rimuovere la tuta/camice
3. Rimuovere, eventualmente, la cuffia
4. Rimuovere gli occhiali/visiera
5. Rimuovere il facciale-filtrante (mascherina), maneggiandolo lateralmente o posteriormente dagli elastici ed avendo cura di non toccare la parte esterna
6. Rimuovere il 2° paio di guanti
7. Igienizzare le mani, utilizzando lo stesso tipo di prodotto impiegato prima della vestizione

AGENTI BIOLOGICI E PRINCIPALI PATOLOGIE

Il TUSSL, nell'allegato XLIV, elenca le attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici. Nell'allegato XLVI, sono indicati gli agenti biologici (in seguito, **a.b.**), patogeni per l'uomo, distinti in gruppi di rischio sulla base della loro pericolosità. Oltre a ciò, vengono esaminati quei fattori relativi alle caratteristiche degli agenti biologici (variabilità genetica, adattamento all'ambiente, mutazioni indotte) e degli ospiti (condizione clinica, età, sesso); nonché i fenomeni legati alla globalizzazione e quelli connessi al mutare delle condizioni ambientali, dall'interazione dei quali si generano le condizioni per la comparsa di varianti dei patogeni (già conosciuti), oppure la "trasformazione" in patogeni di organismi che prima non erano conosciuti come tali.

Di seguito, la classificazione degli "agenti biologici" nei **quattro gruppi**, in relazione al **grado di infezione** che possono causare:

1. agente che presenta poche probabilità di causare malattie nell'uomo;
2. agente che può causare malattie nell'uomo e costituire un rischio per i lavoratori. E' poco probabile che si propaghi nella comunità; di norma sono disponibili efficaci misure di profilassi o di terapia;
3. agente che può causare malattie gravi nell'uomo e costituire un serio rischio per i lavoratori. Può propagarsi nella comunità; di norma, sono disponibili efficaci misure di profilassi o di terapia;
4. agente che può causare malattie gravi nell'uomo e costituire un serio rischio per i lavoratori. Può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità. Di norma, non sono disponibili efficaci misure di profilassi o di terapia.

L'elenco nella **Tabella** che segue si riferisce alle specie patogene più comunemente riscontrabili negli ambienti oggetto di questa trattazione; come tale, non può considerarsi esaustivo e si rimanda a pubblicazioni specialistiche, per eventuali approfondimenti sulla materia.

AGENTE BIOLOGICO	Grado infezione	PATOLOGIA	AMBIENTI sensibili (*)
BATTERI e simili			
Actinomiceti termofili (Actinomyces ...)	N.D.	Polmone dell'agricoltore, patologie polmonari, ascessi sottocutanei	BOVINI, OVINI
<i>Aeromonas spp</i>		Gastroenteriti	ACQUACOLTURA
<i>Bacillus anthracis</i>	3	Carbonchio	BOVINI, OVINI, CAPRINI
<i>Borrelia burgdoferi</i>	2	Brucellosi	BOVINI, SUINI, OVINI, CAPRINI, CASEIFICI
<i>Campylobacter spp</i>	2	Enteriti, batteriemia	BOVINI, OVINI, CAPRINI, SUINI, CASEIFICI
<i>Chlamidia psittaci</i>	2	Psittacosi (polmoniti, pleuriti)	OVINI, CAPRINI
<i>Clostridium tetani</i>	2	Tetano	BOVINI, OVINI, CAPRINI SUINI, ACQUACOLTURA, ACQUE REFLUE
<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Cl. sordellii</i> , <i>Cl. septicum</i>	2	Enterotossiemia, gastrotossiemia	OVINI, CAPRINI
<i>Coxiella burnetii</i>	3	Febbre Q	BOVINI, OVINI, CAPRINI
<i>Enterococcus faecium</i> , <i>E. faecalis</i>	2	Ascessi, endocarditi, infezioni vie urinarie	ACQUE REFLUE
Enterobatteri (<i>Escherichia</i> , <i>Shigella</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Serratia</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Proteus</i> , <i>Providencia</i> , <i>Morganella</i> , <i>Yersinia</i>)	2 3	1. infezioni sistemiche (<i>febbri tifoidi e paratifoidi</i>); 2. infezioni intestinali (<i>enteriti, gastro-enteriti</i>) 3. infezioni urinarie	TUTTI
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	2	Erisipela nei suini e nei tacchini; trasmissione accidentale all'uomo attraverso la cute (lesioni localizzate, edematose, eritematose); infezioni cutanee	SUINI, ACQUACOLTURA
<i>Escherichia coli</i> sierotipi: -verocitotossigeni -enteroemorragici	3 2	Infezioni vie urinarie e intestinali, enteriti diarroiche e dissenteriche, coliti emorragiche	BOVINI, OVINI, CAPRINI, SUINI, ACQUE REFLUE
<i>Francisella tularensis</i> (<i>microrg. conosciuto più infettante</i>)	2	Tularemia (antropozoonosi)	OVINI, CAPRINI
<i>Helicobacter spp</i>	2	Gastrite	SUINI
<i>Legionella pneumophila</i>	2	Febbre di Pontiac (sindrome simil-influenzale, benigna), Malattia dei legionari (grave polmonite)	UFFICI
<i>Fluoribacter bozemanii</i>	2	Legionellosi (grave polmonite)	UFFICI
<i>Leptospira spp</i>	2	Leptosirosi	BOVINI, CASEIFICI, SUINI, ACQUACOLTURA, ACQUE REFLUE

<i>Listeria monocytogenes</i>	2	Meningiti, meningoencefaliti, setticemie, infezioni intrauterine	BOVINI, OVINI, CAPRINI, SUINI, CASEIFICI
<i>Mycobacterium avium</i> , <i>M. bovis</i>	2 3	Tubercolosi, Enteriti paratubercolari	BOVINI, SUINI, OVINI, CAPRINI, CASEIFICI
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3	Tubercolosi	BOVINI, CASEIFICI
<i>Mycobacter. marinum</i> , <i>M.fortuitum</i> , <i>M.chelona</i> , <i>M.balnei</i>	2	Lesioni granulomatose della pelle	ACQUACOLTURA
<i>Mycoplasma agalactiae</i> , <i>M. capricolum</i> , <i>M. mycoides</i>	N.D.	Agalassia contagiosa	OVINI, CAPRINI
<i>Mannheimia haemolytica</i>		Febbre da trasporto, affezioni respiratorie	BOVINI, OVINI, CAPRINI
<i>Nocardia spp</i>	2	Infezioni polmonari	ACQUACOLTURA
<i>Pasteurella multocida</i>	2	Ulcera della pelle, infezioni app. respiratorio, endocardite	SUINI
<i>Pseudomonas spp</i>	2	Gastroenteriti	ACQUACOLTURA, PANIFICI
<i>Rickettsia spp</i>	N.D.	Rickettsiosi (Febbre esantematiche, conseguenti alle punture di acari, zecche, pulci pidocchi)	TUTTI
<i>Salmonella spp</i>	3	Salmonellosi	TUTTI
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	Infezioni (cute; apparati respiratorio, genitourinario, scheletrico; SNC; batteriemia)	TUTTI
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2	Mastite bovina; raramente, infezioni umane (<i>soprattutto infezioni neonatali</i>)	BOVINI, OVINI, CAPRINI
<i>Streptococcus suis</i>	2	Meningite. Sepsi	SUINI
<i>Vibrio spp</i>	2	Infiammazioni sottocutanee	ACQUACOLTURA
<i>Yersinia spp</i>	2	Enteriti dissenteriche, appendiciti, setticemie in soggetti immunodepressi	SUINI, CASEIFICI, ACQUACOLTURA
ECTOPARASSITI			
<i>Zecche</i> (Specie varie)	N.D.	Rickettsiosi, encefaliti, Malattia di Lyme	OVINI, BOVINI
Flebotomi (pappataci)	N.D.	Febbre, meningiti, leishmaniosi	OVINI
Zanzare (<i>Anopheles spp</i> , <i>Aedes spp</i>)	N.D.	Azione irritante e potenziali vettori	OVINI, SUINI
<i>Tafani</i> , <i>Sifonatteri</i> , <i>Mallofagi</i>	N.D.	Irritazioni, Dermatiti, Infezioni (veicolate)	OVINI, SUINI
<i>Oestrus ovis - larva</i> (Mosca delle pecore)	N.D.	Miasi cutanea ed oculare	OVINI

<i>Sarcoptes scabiei</i>	N.D.	Scabbia	OVINI, BOVINI, SUINI
ENDOPARASSITI			
<i>Giardia intestinalis</i>	2	Gastroenteriti	ACQUACOLTURA, ACQUE REFLUE
<i>Anisakis spp</i>		Parassitosi da consumo di pesce crudo (infiammazioni gastrointestinali, ulcere); raramente, allergie.	ACQUACOLTURA
<i>Balantidium coli</i>	2	Piccole ulcere intestinali	SUINI
<i>Cryptosporidium spp</i>	2	Dissenteria	BOVINI, OVINI, SUINI, ACQUACOLTURA
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	N.D.	Infezioni epato-biliari (<i>conseguenti ad ingestione accidentale di metacercarie</i>)	BOVIN, OVINI
<i>Fasciola hepatica</i>	2	Infezioni epato-biliari (<i>conseguenti ad ingestione accidentale di metacercarie, su erba o fieno</i>)	BOVIN, OVINI
<i>Echinococcus granulosus</i>	3		BOVINI, OVINI, SUINI
ENDOTOSSINE		Reazioni allergiche	ACQUE REFLUE
FUNGHI			
<i>Aspergillus spp</i>	2	Allergie respiratorie	CANTINE Vinicole, CASEIFICI, FRANTOI oleari, UFFICI
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	Aspergilloma polmonare, aspergillosi polmonare o sistemica, aspergillosi broncopolmonare allergica	PANIFICI, ACQUE REFLUE
<i>Alternaria alternata</i>	N.D.	Allergie respiratorie	UFFICI, PANIFICI, ACQUE REFLUE
<i>Cladosporium spp</i>	3	Allergie respiratorie	PANIFICI, UFFICI
<i>Candida spp</i>	2	Micosi cutanee e micosi profonde di diversa gravità secondo la specie fungina e lo stato immunitario dell'individuo	CASEIFICI
DERMATOFITI (<i>Trichophyton, Epidermophyton Microsporum ...</i>)	N.D.	Dermatomicosi (tigne del cuoio capelluto, onicomicosi delle unghie)	BOVINI, OVINI
<i>Fusarium spp</i>	N.D.	Micosi cutanee e micosi profonde di diversa gravità secondo la specie fungina e lo stato immunitario dell'individuo	CANTINE Vinicole, FRANTOI oleari, UFFICI
<i>Geotricum spp</i>	N.D.	Micosi cutanee e micosi profonde di diversa gravità secondo la specie fungina e lo stato immunitario dell'individuo	CASEIFICI
<i>Penicillium spp</i>	2	Allergie respiratorie, micosi cutanee e m. profonde di gravità varia (in relazione alla specie ed alla condizione immunitaria dell'individuo)	CANTINE Vinicole, CASEIFICI, FRANTOI Oleari, PANIFICI, UFFICI

Rhodotorula spp	N.D.	Allergie respiratorie, micosi cutanee e m. profonde di gravità varia (in relazione alla specie ed alla condizione immunitaria dell'individuo)	CASEIFICI
Scopulariopsis brevicaulis	N.D.	Micosi	CANTINE Vinicole, FRANTOI Oleari, UFFICI
PRIONI			
Agente BSE	N.D.	Encefalopatia spongiforme dei bovini (BSE)	BOVINI
Agente "scrapie"	N.D.	Scrapie (Encefalopatia spongiforme)	OVINI, CAPRINI
VIRUS			
Arbovirus: Phlebovirus Flavivirus	2 3	Febbre da flebotomi, meningiti benigne Encefalite da zecche (TBE)	OVINI, CAPRINI, SUINI
Aphthovirus	N.D.	Aftza epizootica (febbre, disappetenza, rid. produzione latte)	BOVINI, OVINI, CAPRINI, SUINI
Coronavirus	2	Raffreddore, Affezioni alte vie respiratorie, Polmoniti, CoViD-19	UFFICI
Enterovirus Virus HAV	N.D.	Epatite A	ACQUE REFLUE
Herpes-virus	2	Mononucleosi infettiva (V. Epstein-Barr) Varicella (V. Varicella Zoster)	TUTTI
Lentovirus	N.D.	Artrite-Encefalite caprina (CAEV), Affezioni respiratorie-encefalite degli ovini (MVV)	OVINI, CAPRINI
Orthobunyavirus -simbu (SBV: Virus di Schmallerberg)	N.D.	Aborto, malformazioni congenite.	BOVINI, OVINI, CAPRINI
Orthomyxovirus	2	Influenza	TUTTI
Papovavirus	2	Verruche e papillomi (<i>occasionale trasmissione all'uomo</i>)	BOVINI
Paramyxovirus	2	Morbillo, parotite, affezioni respiratorie	TUTTI
Pestivirus	N.D.	BDV (Aborto, sterilità)	OVINI, CAPRINI
Poxvirus: Virus mollusco contagioso	N.D.	Nodulo dei mungitori (<i>piccolo tumore benigno cutaneo</i>)	BOVINI,OVINI, CAPRINI
Rhabdovirus	3	Rabbia	BOVINI, OVINI, CAPRINI, SUINI
Rotavirus		Gastroenteriti	TUTTI
Togavirus	3	Rosolia, Encefalomielite equina americana	TUTTI
ALLERGENI			
Artropodi allergizzanti e irritanti:			

Acari delle derrate <i>(Glycyphagus dom., Acarus siro, Tyrolochus casei, Lepidoglyphus destructor, Tyrophagus putresc.)</i>	N.D.	Allergie respiratorie e cutanee	PANIFICI, CASEIFICI
Acari della polvere domestica <i>(Dermatophagoides farinae, D. pteronysinus)</i>	N.D.	Allergie respiratorie	UFFICI

(modif. da: **INAIL-ConTARP “Il Rischio biologico negli ambienti di lavoro”, 2011**)

^(*) Si fa riferimento, tra quelli trattati, agli ambienti dove è possibile riscontrare la presenza di quel determinato agente biologi

GLI AMBIENTI DI LAVORO

Generalità

Queste entità biologiche (o para-biologiche) sono potenzialmente riscontrabili in tutti gli ambienti di vita e di lavoro; talvolta, la loro presenza è voluta, indotta, in quanto “utili”, se non necessari, per lo svolgimento di alcuni processi produttivi. In questo caso, si tratta di un *uso deliberato di microrganismi*: limitandoci all’oggetto di questa trattazione, tale condizione si viene a realizzare nella produzione dei vini e dei formaggi.

Ovviamente, il metodo da seguire nel caso di uso volontario (deliberato) di microrganismi rispetto ai casi di rischio potenziale è necessariamente diverso. Negli ambiti lavorativi dove c’è un uso deliberato di **a.b.** il “pericolo” è noto, controllabile, in quanto si conosce il/i microrganismo/i presenti ed utilizzati ed il/i punto/i critico/i durante il processo produttivo, pertanto dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento indicate dalla Normativa in base alla tipologia dell’**a.b.** (TUSSL – All. XLII e XLVII). Nell’altro caso, la valutazione richiede una analisi più complessa, considerando le specifiche caratteristiche dell’ambiente di lavoro, partendo dall’identificazione degli **a.b.** presenti; il datore di lavoro dovrà provvedere ad uno studio delle attività/prodotti/attrezzature potenzialmente contaminati ed ad una ricerca sulla letteratura tecnico-scientifica che permetta di definire, in termini probabilistici, quali sono gli **a.b.** potenzialmente presenti e, quindi, i rischi ai quali vanno incontro gli addetti alle varie lavorazioni. Identificati e classificati, secondo la Normativa citata, dovranno essere precisate le “patologie” che possono manifestarsi a seguito del “contatto” del lavoratore con quello specifico microrganismo. C’è da considerare, inoltre, che lo stesso corpo umano può emettere delle sostanze, i cosiddetti “bioeffluenti” che, generalmente, non raggiungono concentrazioni tali da poter essere nocive per la salute, ma che, all’aumentare del numero di persone presenti in uno spazio confinato ed in assenza di una adeguata ventilazione, possono generare quantomeno fastidio negli occupanti. Le stesse persone sono sorgenti di “contaminanti biologici”, ad esempio mediante la desquamazione dell’epidermide e l’emissione di goccioline di saliva.

Quindi, al fine di verificare la validità delle misure di contenimento praticate, per gli ambienti confinati viene richiesto un controllo periodico dello stato di contaminazione (monitoraggio ambientale) di quei luoghi di lavoro: i risultati saranno ulteriori elementi a corredo della “valutazione del rischio”.

Gli ambienti di lavoro sono presentati ed esaminati, di seguito, attraverso i principali aspetti del **processo produttivo**, in relazione alle potenziali **fonti di pericolo biologico**, le **principali misure di prevenzione e protezione** che devono essere adottate al fine di minimizzare (dove possibile, annullare) il rischio biologico. I “**punti critici**” (momenti/fasi del lavoro dove sussistono le maggiori probabilità di contatto con l’agente biologico) sono schematizzati e relazionati alle **modalità di esposizione** ed ai **DPI da utilizzare** per quel particolare tipo di rischio/i. Vengono, altresì, indicati gli **agenti biologici potenzialmente presenti** e le **patologie** che essi possono causare. In ultimo, viene proposto uno schema riguardante i vari aspetti connessi al **monitoraggio ambientale**.

In particolare, per quanto riguarda gli allevamenti zootecnici, poiché è variegato il panorama

dei sistemi di gestione ed il livello tecnologico delle aziende, per ognuna delle specie trattate **viene considerato un modello “tipo”**.

E' opportuno ricordare come in tutti gli ambienti di lavoro con rischio “apprezzabile” di esposizione ad agenti biologici è **fatto divieto di: assumere cibi e bevande, fumare, conservare cibi, applicare prodotti cosmetici**.

Di seguito, viene riportata l'articolazione dei capitoli dedicati ai vari ambienti lavorativi oggetto di questa trattazione, con una breve descrizione dei relativi argomenti.

CICLO PRODUTTIVO

Il ciclo produttivo/di lavoro viene rappresentato attraverso un “diagramma di flusso” , nel quale risultano di immediata individuazione i vari “punti critici” (rispetto al rischio biologico).

PREVENZIONE E PROTEZIONE

Viene proposto un elenco delle principali misure di “prevenzione e protezione” elaborate per lo specifico ambiente di lavoro. Le indicazioni riportate sono specifiche per il rischio biologico; pertanto, esse andranno a sommarsi/integrarsi alle altre previste per gli altri possibili rischi ed ai relativi adempimenti di Legge. Coloro i quali si recano negli ambienti di lavoro, per effettuare il monitoraggio ambientale, logicamente, devono attenersi alle misure di protezione previste, utilizzando “dispositivi di protezione individuale” (DPI), che abbiano almeno le stesse caratteristiche di quelli normalmente utilizzati dal personale che vi lavora ed, in aggiunta, i guanti monouso, necessari per il campionamento.

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

I principali agenti biologici, potenzialmente presenti, negli ambienti oggetto dello studio sono riportati in forma schematica, per “categoria” di appartenenza. Alcuni di essi sono stati riscontrati in indagini svolte dal personale tecnico dell'INAIL, altri sono tratti dalla letteratura in materia. E' un elenco, quindi, suscettibile di modifiche, in ragione di indagini più approfondite e/o in ragione di condizioni “ambientali” diverse (microclima, sistemi di allevamento, introduzione di “nuove” razze animali ...); ciò comporta che un determinato **a.b.** non sia necessariamente presente in quegli specifici ambienti di lavoro.

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

In forma di elenco, sono indicati: le attrezzature, gli strumenti, gli ambienti, le materie prime, i processi e quant'altro possa rappresentare un “pericolo biologico” per i lavoratori.

VIE DI ESPOSIZIONE

Sono indicate le “situazioni” attraverso le quali può avvenire il “contatto” del lavoratore con uno degli **a.b.** potenzialmente presenti in quel determinato ambiente/durante lo svolgimento di quella determinata mansione.

EFFETTI SULLA SALUTE

Sono indicate, in modo semplice, i principali tipi di patologie causate dagli agenti biologici rilevati in quell'ambiente di lavoro. Nella Tabella del cap. "Agenti Biologici e Patologie" è riportato un elenco dei principali "patogeni" (e delle più frequenti patologie ad essi associabili) che, poi, si ritroveranno nel relativo all'interno dei capitoli dedicati alle varie attività prese in considerazione in questo testo.

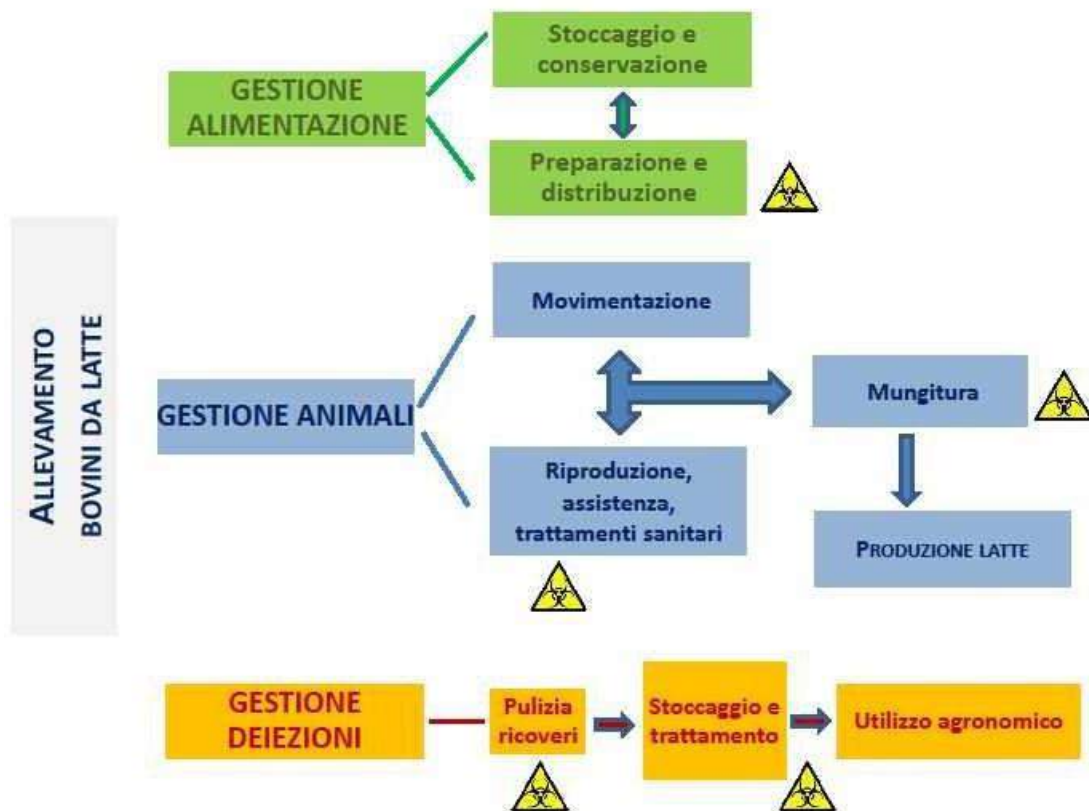
PUNTI CRITICI

Sono schematicamente indicati i "punti critici", relazionandoli ai rischi "biologici" ed ai DPI raccomandati per lo svolgimento in sicurezza (rispetto a quella categoria di rischio) di quel particolare intervento.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

In ognuno dei capitoli seguenti viene rappresentato soltanto uno "schema" con le prescrizioni fondamentali per lo svolgimento di un corretto monitoraggio ambientale, nell'ambiente di lavoro in esame.

RISCHIO BIOLOGICO NELL' ALLEVAMENTO DI BOVINI DA LATTE



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Acquisto di animali “sani”, provenienti da allevamenti esenti da brucellosi e tubercolosi
- Profilassi sugli animali (esami sierologici, esame clinico ...)
- Alimentazione automatizzata
- Rimozione tempestiva delle deiezioni animali e dei residui alimentari
- Applicazione delle più rigorose norme igieniche nella stalla e nella sala mungitura
- Adeguata aerazione degli ambienti
- Sistemica disinfestazione ambientale
- Disinfezione dello strumentario
- Immediata distruzione del latte proveniente da bovine infette
- Predisposizione di zone-filtro, prima degli accessi agli spogliatoi³

³ Gli spogliatoi devono essere realizzati prevedendo percorsi separati “sporco/pulito” e dotati di lavabi e docce. Gli armadietti separati per il vestiario personale/aziendale; all’ingresso dello spogliatoio, dovrebbe essere posto un “lava-stivali” .

- Adozione delle adeguate procedure per l'igiene e la sicurezza degli addetti (vestizione- svestizione – DPI adeguati)
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Collaborazione con il Servizio Sanitario, soprattutto nel campo della prevenzione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<p><i>Actinomiceti termofili</i> <i>Bacillus anthracis</i> <i>Brucella abortus, B.melitensis</i> <i>Campylobacter spp</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Coxiella burnetii</i> <i>Escherichia coli sierotipi verocitotossigeni</i> <i>Leptospira interrogans</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Mycobacterium avium, M. bovis, M.tuberculosis</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus agalactiae</i></p>
Ectoparassiti	<p>Zecche (<i>Varie specie</i>) <i>Sarcoptes scabiei-bovis</i></p>
Endoparassiti	<p><i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Fasciola hepatica</i> <i>Dicrocoelium dendriticum</i> <i>Echinococcus granulosus</i></p>
Funghi	<p>Aerodispersi o veicolati dagli animali Dermatofiti (<i>Trichiphyton, Epidermophyton, Microsporium</i>)</p>
Prioni	<p>Agente della BSE</p>
Virus	<p>Poxvirus (Virus mollusco contagioso), Rhabdovirus (Virus rabbia), Papovavirus (Virus del papilloma)</p>

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Deiezioni (feci ed urine) – Tessuti e fluidi biologici infetti (feti, cute, placente, sangue, sperma)
– Lesioni cutanee degli animali – Strumenti e superfici di lavoro contaminate – Bioaerosol –
Liquami ed acqua contaminata – Latte contaminato.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con gli animali e loro tessuti e fluidi biologici
- Contatto con strumenti, oggetti, superfici di lavoro contaminate
- Contatto fortuito delle mucose oculari e nasali con schizzi e liquidi contaminati
- Inalazione di bioaerosol contaminato
- Inoculazione di agenti biologici tramite vettori (punture di insetti ematofagi, puntura di zecche)
- Ingestione accidentale: mani sporche, particelle aerodisperse (sulle labbra)

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Intossicazioni – Allergie.

Principali patologie: BRUCELLOSI – DERMATOMICOSI - ENTEROCOLITI - LEPTOSPIROSI - LISTERIOSI – PARASSITOSI - SALMONELLOSI - TUBERCOLOSI.

PUNTI CRITICI

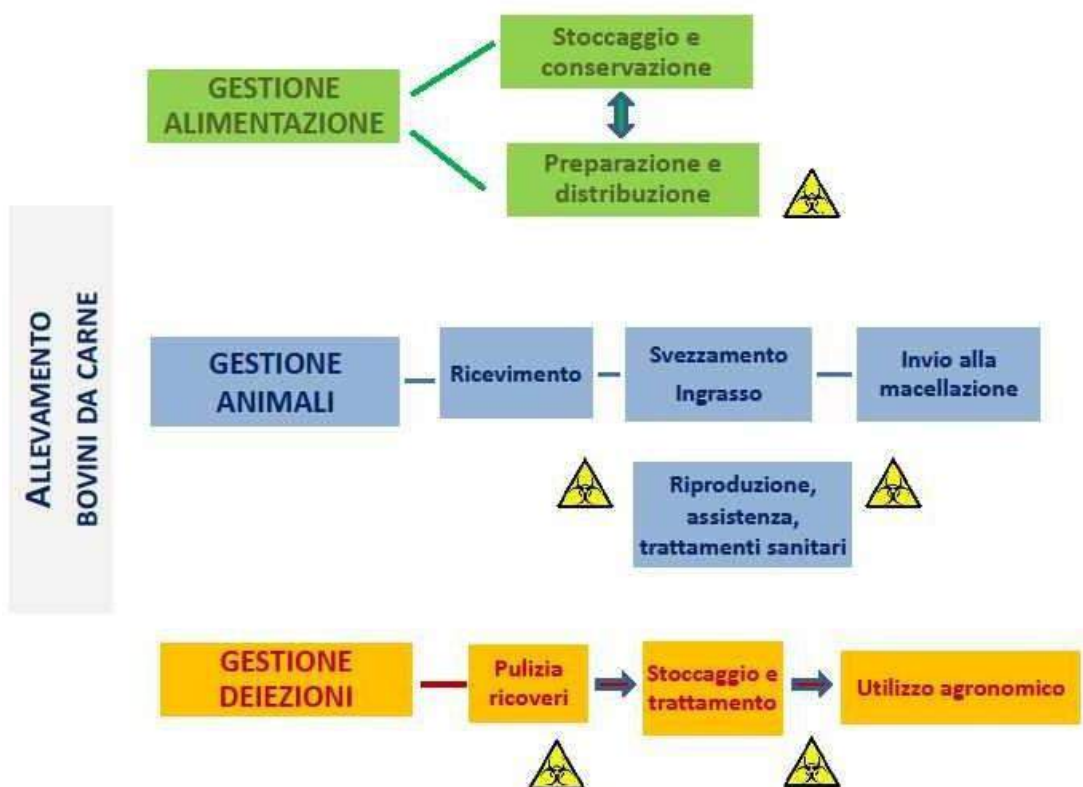
Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Preparazione e distribuzione degli alimenti	Inalazione di polveri organiche	Facciali filtranti (FFP1) Guanti
Ispezione, assistenza ed interventi vari su animali (movimentazione ...)	Contatto con fluidi biologici, contatti cutanei, deiezioni, attrezzature “contaminate”	Tuta Facciale filtranti (FFP2) Occhiali /Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Pulizia e disinfezione dei locali e delle stalle	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciale filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Gestione dei liquami	Contatto con urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciale filtranti (FFP2) Occhiali /Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Mungitura	Contatto con tessuti e/o latte infetto	Tuta Facciale filtrante (FFP2) Occhiali /Visiera Guanti Calzari-antiscivolo

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo “I dispositivi di protezione individuale”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AGENTI BIOLOGICI DA RICERCARE	Microbi associati a malattie degli animali e patogeni per l'uomo
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Procedure di igienizzazione dello strumentario Condizioni climatiche del luogo Criticità nei vari stadi lavorativi
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, polveri, superfici, indumenti da lavoro

RISCHIO BIOLOGICO NELL' ALLEVAMENTO DI BOVINI DA CARNE



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Acquisto di animali “sani”, provenienti da allevamenti esenti da brucellosi e tubercolosi
- Profilassi sugli animali (esami sierologici, esame clinico ...)
- Alimentazione automatizzata
- Rigorosa igiene nella stalla e rimozione tempestiva delle deiezioni animali e dei residui alimentari
- Pavimentazione a grigliato
- Esame periodico degli alimenti (stato di conservazione, presenza di parassiti)
- Adeguata aerazione della stalla
- Sistemica disinfestazione ambientale
- Disinfezione dello strumentario
- Predisposizione di zone-filtro, prima degli accessi agli spogliatoi³
- Adozione delle adeguate procedure per l'igiene e la sicurezza degli addetti (vestizione-svestizione – DPI adeguati)

- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Adozione, quando possibile, del “vuoto sanitario” tra un ciclo di produzione e l'altro
- Collaborazione con il Servizio Sanitario, soprattutto nel campo della prevenzione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<p><i>Actinomiceti termofili</i> <i>Bacillus anthracis</i> <i>Brucella abortus, B.melitensis</i> <i>Campylobacter spp</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Coxiella burnetii</i> <i>Escherichia coli - sierotipi verocitotossigeni</i> <i>Leptospira interrogans</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Mycobacterium avium, M. bovis, M.tuberculosis</i> <i>Salmonella spp</i></p>
Ectoparassiti	<p>Zecche (<i>Varie specie</i>) <i>Sarcoptes scabiei-bovis</i></p>
Endoparassiti	<p><i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Fasciola hepatica</i> <i>Dicrocoelium dendriticum</i> <i>Echinococcus granulosus</i></p>
Funghi	<p>Aerodispersi o veicolati dagli animali Dermatofiti (<i>Trichiphyton, Epidermophyton, Microsporum</i>)</p>
Prioni	<p>Agente della BSE</p>
Virus	<p><i>Poxvirus</i> (Virus mollusco contagioso), <i>Rhabdovirus</i> (Virus rabbia), <i>Papovavirus</i> (Virus del papilloma)</p>

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Deiezioni (feci ed urine) – Tessuti e fluidi biologici infetti (cute, placenta sangue, sperma) – Lesioni cutanee degli animali – Strumenti e superfici di lavoro contaminate – Bioaerosol – Liquami ed acqua contaminata.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con gli animali e loro tessuti e fluidi biologici
- Contatto con strumenti, oggetti, superfici di lavoro contaminate
- Contatto fortuito delle mucose oculari e nasali con schizzi e liquidi contaminati
- Inalazione di bioaerosol contaminato
- Inoculazione di agenti biologici tramite vettori (punture di insetti ematofagi, puntura di zecche)
- Ingestione accidentale: mani sporche, particelle aerodisperse (sulle labbra)

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Intossicazioni – Allergie.

Principali patologie: BRUCELLOSI – DERMATOMICOSI - ENTEROCOLITI - LEPTOSPIROSI - LISTERIOSI – PARASSITOSI - SALMONELLOSI - TUBERCOLOSI.

PUNTI CRITICI

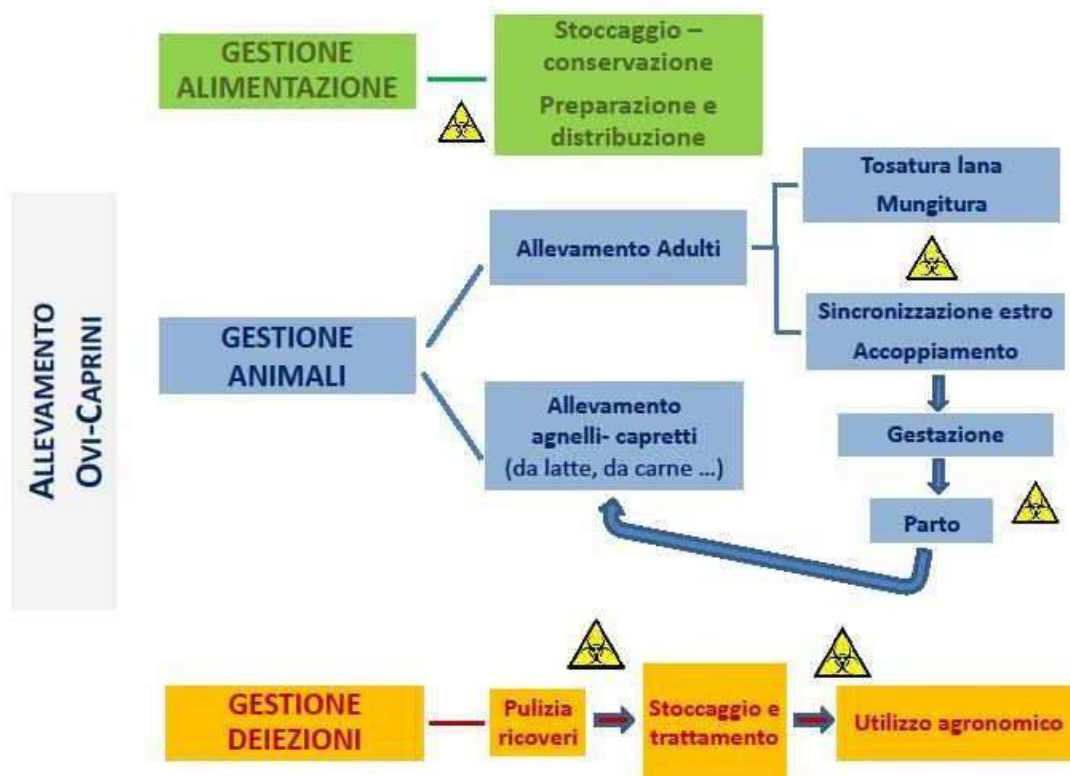
Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Preparazione e distribuzione degli alimenti	Inalazione di polveri organiche	Facciali filtranti (FFP1) Guanti
Ispezione, assistenza ed interventi vari su animali (movimentazione, trattamenti terapeutici ...)	Contatto con fluidi biologici, contatti cutanei, deiezioni, attrezzature “contaminate”	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Pulizia e disinfezione dei locali e delle stalle	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Gestione dei liquami	Contatto con urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Lavaggio e disinfezione dei mezzi di trasporto degli animali - Lavaggio e disinfezione delle stalle di sosta	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo “I dispositivi di protezione individuale”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AGENTI BIOLOGICI DA RICERCARE	Microbi associati a malattie degli animali e patogeni per l'uomo
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Procedure di igienizzazione dello strumentario Condizioni climatiche del luogo Criticità nei vari stadi lavorativi
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, polveri, superfici, indumenti da lavoro

RISCHIO BIOLOGICO NELL' ALLEVAMENTO DI OVI-CAPRINI



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Profilassi sugli animali (esami sierologici, vaccinazioni, esame clinico ...)
- Alimentazione automatizzata
- Rigorosa igiene nella stalla e rimozione tempestiva delle deiezioni animali e dei residui alimentari
- Pavimentazione a grigliato
- Esame periodico degli alimenti (stato di conservazione, presenza di parassiti)
- Adeguata aerazione degli ambienti di allevamento
- Scelta di pascoli non contaminati – Risanamento dei pascoli
- Sistemica disinfestazione ambientale
- Disinfezione dello strumentario
- Adeguati servizi igienico-sanitari e predisposizione di zone-filtro, prima degli accessi agli spogliatoi³
- Adozione delle adeguate procedure per l'igiene e la sicurezza degli addetti (vestizione-svestizione – DPI adeguati)

- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Collaborazione con il Servizio Sanitario, soprattutto nel campo della prevenzione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<i>Actinomiceti termofili</i> <i>Bacillus anthracis</i> <i>Borrelia burgdoferi</i> <i>Brucella melitensis</i> <i>Campylobacter spp</i> <i>Chlamydia psittaci</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Coxiella burnetii</i> <i>Escherichia coli</i> - sierotipi verocitotossigeni /enteroemorragici <i>Francisella tularensis</i> <i>Leptospira interrogans</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Mycobacterium bovis-caprae, M.avium-p.tuberculosis</i> <i>Richettsia conorii</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Staphylococcus spp</i> <i>Streptococcus parasanguinis, S. agalactiae</i>
Ectoparassiti	<i>Zecche (Varie specie)</i> <i>Flebotomi</i> <i>Tafani, Sifonatteri, Mallofagi (pidocchi)</i> <i>Oestrus ovis</i> (larva della mosca) <i>Sarcoptes scabiei-bovis</i> (parass. opportunist)
Endoparassiti	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Dicrocoelium dendriticum</i> <i>Echinococcus granulosus</i> <i>Fasciola hepatica</i>
Funghi	Dermatofiti (Trichiphyton, Epidermophyton, Microsporum)
Prioni	Agente della scrapie degli ovini
Virus	<i>Arbovirus</i> <i>Flavivirus</i> <i>Poxvirus</i> (Virus mollusco contagioso), <i>Rhabdovirus</i> (Virus rabbia)

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Tessuti e fluidi biologici infetti (cute, placenta sangue, sperma) - Deiezioni (feci ed urine) – Lesioni cutanee degli animali – Strumenti e superfici di lavoro contaminate – Bioaerosol – Liquami ed acqua contaminata.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con gli animali e loro tessuti e fluidi biologici
- Contatto con strumenti, oggetti, superfici di lavoro contaminate
- Contatto fortuito delle mucose oculari e nasali con schizzi e liquidi contaminati
- Inalazione di bioaerosol contaminato
- Lesioni da morsi
- Inoculazione di agenti biologici tramite vettori (punture di insetti ematofagi, puntura di zecche)
- Ingestione accidentale: mani sporche, particelle aerodisperse (sulle labbra)

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Parassitosi - Intossicazioni – Allergie.

Principali patologie: BRUCELLOSI – DERMATOMICOSI - ENTEROCOLITI - LEPTOSPIROSI - LISTERIOSI – PARASSITOSI - SALMONELLOSI - TULAREMIA.

PUNTI CRITICI

Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Fienagione - Preparazione e distribuzione degli alimenti	Inalazione di polveri organiche	Facciali filtranti (FFP1) Guanti
Ispezione, assistenza ed interventi vari su animali (movimentazione, trattamenti terapeutici, op. pre/post mungitura ...)	Contatto con fluidi biologici, contatti cutanei, deiezioni, attrezzature “contaminate”	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Pulizia e disinfezione dei locali e delle stalle	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Guanti Calzari-antiscivolo

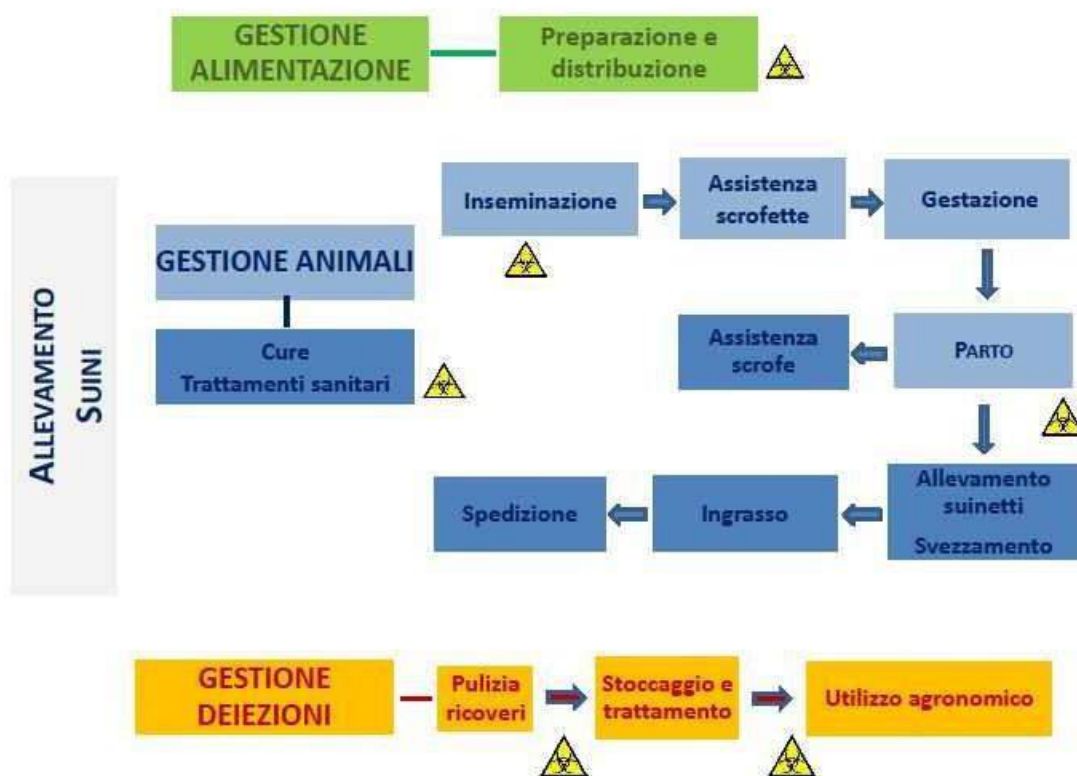
Gestione dei liquami	Contatto con urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Lavaggio e disinfezione dei mezzi di trasporto degli animali - Lavaggio e disinfezione delle stalle di sosta	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Integrazione – Rinnovo – Rimozione della lettiera	Presenza di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Operazioni di tosatura	Inalazione di polveri organiche Contatto animali	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo “I dispositivi di protezione individuale”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AGENTI BIOLOGICI DA RICERCARE	Microbi associati a malattie degli animali e patogeni per l'uomo
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Procedure di igienizzazione dello strumentario Condizioni climatiche del luogo Criticità nei vari stadi lavorativi
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, polveri, superfici, indumenti da lavoro

RISCHIO BIOLOGICO NELL' ALLEVAMENTO DI SUINI



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Acquisto di animali “sani”
- Profilassi sugli animali (esami sierologici, vaccinazioni, esame clinico ...)
- Evitare eccessiva densità in stalla
- Alimentazione automatizzata
- Rigorosa igiene nella stalla e rimozione tempestiva delle deiezioni animali e dei residui alimentari
- Esame periodico degli alimenti (stato di conservazione, presenza di parassiti)
- Adeguata aerazione della porcilaia
- Sistemica disinfestazione ambientale (importante la derattizzazione, per evitare contaminazione dei mangimi)
- Pavimentazione sufficientemente levigata (evita lesioni) - Boxes preferibili “a grigliato”
- Disinfezione dello strumentario
- Predisposizione di zone-filtro, prima degli accessi agli spogliatoi³
- Adozione delle adeguate procedure per l’igiene e la sicurezza degli addetti (vestizione-

svestizione – DPI adeguati)

- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Adozione, quando possibile, del “vuoto sanitario”, tra un ciclo di produzione e l'altro
- Collaborazione con il Servizio Sanitario, soprattutto nel campo della prevenzione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<i>Brucella suis</i> <i>Campylobacter spp</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> <i>Escherichia coli</i> – sierotipi verocitotossigeni/enteroemorragici <i>Helicobacter spp</i> <i>Leptospira spp</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Mycobacterium avium, M. bovis</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Streptococcus suis</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>
Ectoparassiti	<i>Sarcoptes scabiei-suis</i>
Endoparassiti	<i>Balantidium coli</i> <i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Echinococcus granulosus</i>
Funghi	Aerodispersi o veicolati dagli animali
Virus	<i>Arbovirus</i>

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Deiezioni (feci-urine) – Tessuti e fluidi biologici infetti (cute, placenta, feto, sangue, sperma) –
Lesioni cutanee degli animali – Strumenti e superfici di lavoro contaminate – Bioaerosol –
Liquami ed acqua contaminata.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con gli animali e loro tessuti e fluidi biologici
- Contatto con strumenti, oggetti, superfici di lavoro contaminate
- Contatto fortuito delle mucose oculari e nasali con schizzi e liquidi contaminati
- Inalazione di bioaerosol contaminato
- Lesioni da morsi
- Inoculazione di **a.b.** tramite vettori (punture di insetti ematofagi, puntura di zecche)
- Ingestione accidentale: mani sporche, particelle aerodisperse (sulle labbra)

EFFETTI SULLA SALUTE

MALROSSINO – PARASSITOSI – SALMONELLOSI – TUBERCOLOSI.

PUNTI CRITICI

Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Preparazione e distribuzione degli alimenti	Inalazione di polveri organiche	Facciali filtranti (FFP1) Guanti
Ispezione, assistenza ed interventi vari su animali (movimentazione, terapie, castrazione, assist. Parti ...)	Contatto con fluidi biologici, contatti cutanei, deiezioni, attrezzature “contaminate”	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Pulizia e disinfezione dei locali e delle stalle	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Guanti Calzari-antiscivolo
Gestione dei liquami	Contatto con urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo
Lavaggio e disinfezione dei mezzi di trasporto degli animali - Lavaggio e disinfezione delle stalle di sosta	Schizzi di urine e feci, inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Occhiali/Visiera Guanti Calzari-antiscivolo

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo “I dispositivi di protezione individuale”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AGENTI BIOLOGICI DA RICERCARE	Microbi associati a malattie degli animali e patogeni per l'uomo
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Procedure di igienizzazione dello strumentario Condizioni climatiche del luogo Criticità nei vari stadi lavorativi
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, polveri, superfici, indumenti da lavoro

RISCHIO BIOLOGICO IN ACQUACOLTURA

L'acquacoltura presenta una molteplicità di "forme", a partire dall'ambiente fisico nella quale viene realizzata, per cui appare opportuno ricordare quali sono le caratteristiche principali, al fine di semplificare l'approccio alla valutazione del rischio, in questo caso, biologico.

Questa attività, in base al tipo di gestione ed alla quantità di risorse coinvolte, viene distinta in tre tipologie: **intensiva, estensiva e semi-estensiva**. Nel primo tipo, l'allevamento avviene in vasche di acqua dolce, salata o salmastra e gli animali vengono alimentati con diete "artificiali", appositamente formulate per la/e specie allevata/e; quando questo allevamento avviene in mare aperto, si parla di **maricoltura**: i pesci vengono allevati in grosse gabbie galleggianti o sommerse.

L'acquacoltura estensiva si caratterizza, invece, per il fatto che il pesce viene "seminato", allo stadio giovanile, in lagune o stagni costieri, crescendo con alimentazione naturale, utilizzando le risorse fornite da quel particolare ambiente. La terza, rappresenta un profilo intermedio di allevamento, nel quale l'alimentazione naturale viene integrata con una dieta "artificiale".



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Disinfezione-Decontaminazione-Disinfestazione degli ambienti di lavoro
- Automatizzazione dell'impianto (quantomeno la fase dedicata all'alimentazione)
- Rigorosa igiene di tutti gli ambienti di lavoro (vasche, magazzini, spazi lav. pesci)
- Adeguata aerazione della stalla
- Disinfezione dello strumentario
- Servizi igienici adeguati al tipo di attività

- Predisposizione di zone-filtro, prima degli accessi agli spogliatoi ³
- Vaccinazione anti-tetanica
- Corretto utilizzo dei DPI
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Collaborazione con il Servizio Sanitario, soprattutto nel campo della prevenzione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<i>Aeromonas spp</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Erisipelothrix rhusiopathiae</i> <i>Leptospira interrogans</i> <i>Mycobacterium marinum, M. fortuitum, M. balnei, M. chelona</i> <i>Nocardia spp</i> <i>Pseudomonas spp</i> <i>Streptococcus spp</i> <i>Vibrio spp</i> <i>Yersinia spp</i>
Endoparassiti	<i>Cryptosporidium spp</i> <i>Giardia spp</i> <i>Anisakis spp</i> *
Biotossine algali	Sostanze tossiche (DSP, YTX, ASP e PSP) prodotte da alcune specie di alghe unicellulari microscopiche.

* Famiglia di “vermi parassiti”, in genere presente nell'intestino dei mammiferi marini, ma nello stadio larvale anche in molte specie di pesci; responsabile di *parassitosi* conseguenti soprattutto al consumo di pesce crudo. Se il pescato non viene subito eviscerato può trasferirsi anche nelle carni degli animali. Raramente, causa allergie per inalazione di particelle di pesce o farine di pesce contaminate.

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Animali allevati infetti – Animali ittiofagi (uccelli, mammiferi ecc.) infetti – Fauna ubiquitaria/opportunista infetta - Deiezioni (feci ed urine) – Tessuti e fluidi biologici infetti– Strumenti e superfici di lavoro contaminate – Bioaerosol – Acqua contaminata.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con gli animali e loro tessuti e fluidi biologici
- Contatto con strumenti, oggetti, superfici di lavoro contaminate
- Contatto fortuito delle mucose oculari e nasali con schizzi e liquidi contaminati

- Contatto con mangimi contaminati
- Inalazione di bioaerosol contaminato
- Inoculazione di **a. b.** tramite: punture, tagli, abrasioni

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Allergie.

Principali patologie: CONGIUNTIVITI - DERMATITI (batteriche, fungine) - GASTROENTERITI - TETANO.

PUNTI CRITICI

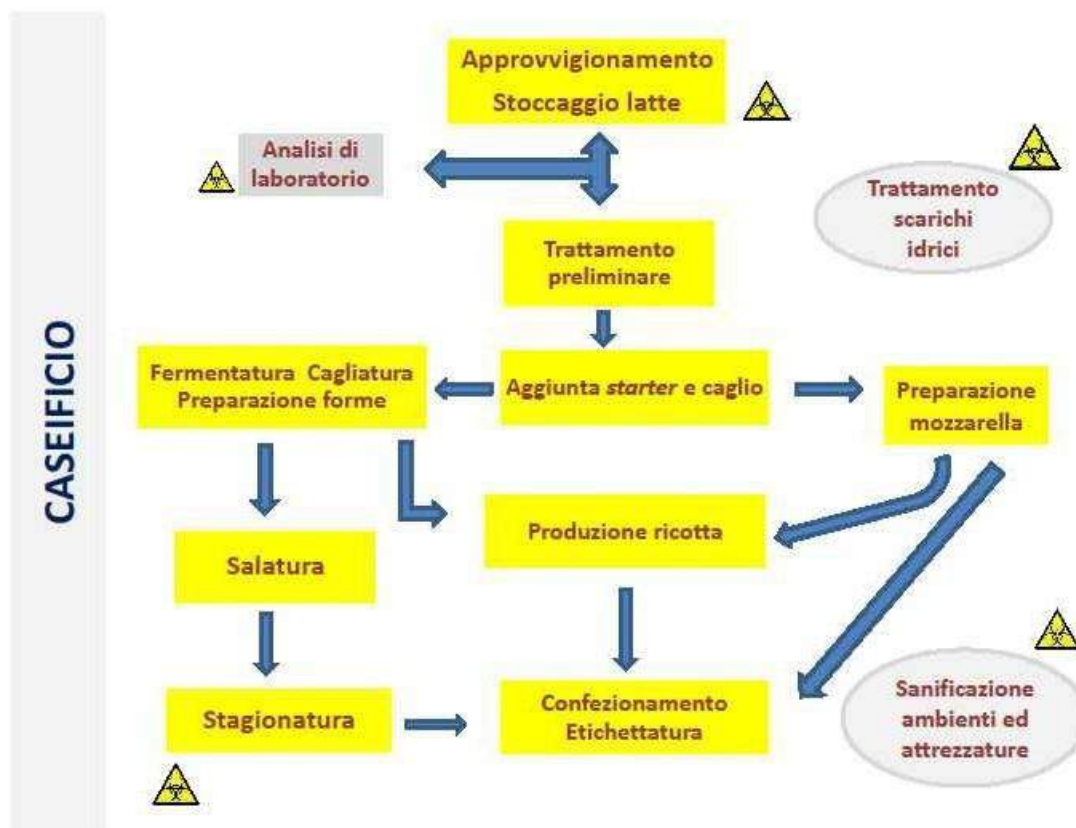
Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Preparazione e distribuzione del mangime	Inalazione di polveri organiche	Facciali filtranti (FFP1) Guanti
Pulizia-Disinfezione delle vasche	Inalazione di bioaerosol Contatto particelle organiche	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Guanti Calzari-antiscivolo
Rimozione di animali morti	Contatti cutanei Inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Guanti Calzari
Raccolta e Confezionamento del pesce	Contatti cutanei Inalazione di bioaerosol	Tuta Facciali filtranti (FFP2) Guanti

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo “I dispositivi di protezione individuale”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica totale Microbi associati a malattie degli animali allevati
FONTI DI PERICOLO	Animali allevati Animali ittiofagi Attrezzature di lavoro Mangimi
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Procedure lavorative Condizioni climatiche del luogo Polveri
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, acqua, superfici, mezzi e indumenti da lavoro

RISCHIO BIOLOGICO NEL CASEIFICIO



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Periodica sanificazione ambientale (con particolare attenzione verso le attrezzature)
- Corretta manutenzione degli impianti di condizionamento dell'aria (evitare accumulo di germi)
- Adeguati servizi igienico-sanitari e predisposizione di zone-filtro
- Cura rigorosa dell'igiene personale
- Fornitura di adeguati DPI, in particolare: guanti, mascherina, grembiule
- Periodica pulizie delle forme di formaggio, per evitare lo sviluppo di muffe, funghi ed acari (operazione da effettuarsi in uno spazio appositamente dedicato)
- Profilassi vaccinale, quando disponibile; in generale: frequente sorveglianza sanitaria
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Interazione con i Servizi di Prevenzione-Protezione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	LATTE: <i>Bacillus (spore), Brucella, Campylobacter Clostridium, Leptospira, Listeria, Mycobacterium spp, Microbaterium spp, Salmonella spp, Staphylococcus aureus, Yersinia.</i> Inoltre, varie specie di: Micrococchi e Streptococchi.
Funghi	LATTE: <i>Lieviti, Muffe</i> FORMAGGIO: specie diverse del gen. <i>Aspergillus</i> Aerodispersi (stagionatura): specie diverse di <i>Penicillium, Candida, Geotricum, Rhodotorula</i>
Artropodi	FORMAGGIO: Acari (<i>Acarus siro, Glycyphagus domesticus, Tyrolocus casei</i>)

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Latte contaminato – Superficie del formaggio contaminata – Bioaerosol (dalle vasche per il trattamento degli scarichi idrici) – Acqua contaminata.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con latte e prodotti caseari contaminati
- Contatto con superfici contaminate
- Inalazione di bioaerosol

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Allergie.

Principali patologie: BRUCELLOSI – EPATITE A - LEPTOSIROSI -SALMONELLOSI – TETANO – TIFO – TUBERCOLOSI.

In particolare: sensibilizzazione allergica degli addetti (asma, riniti temporanee/persistenti), infezioni da germi patogeni potenzialmente presenti nel latte (brucellosi, salmonellosi, tubercolosi ...), infezioni da agenti patogeni aerodispersi o presenti nell'impianto di depurazione degli scarichi idrici (epatite, leptosirosi, tetano, tifo ecc).

PUNTI CRITICI

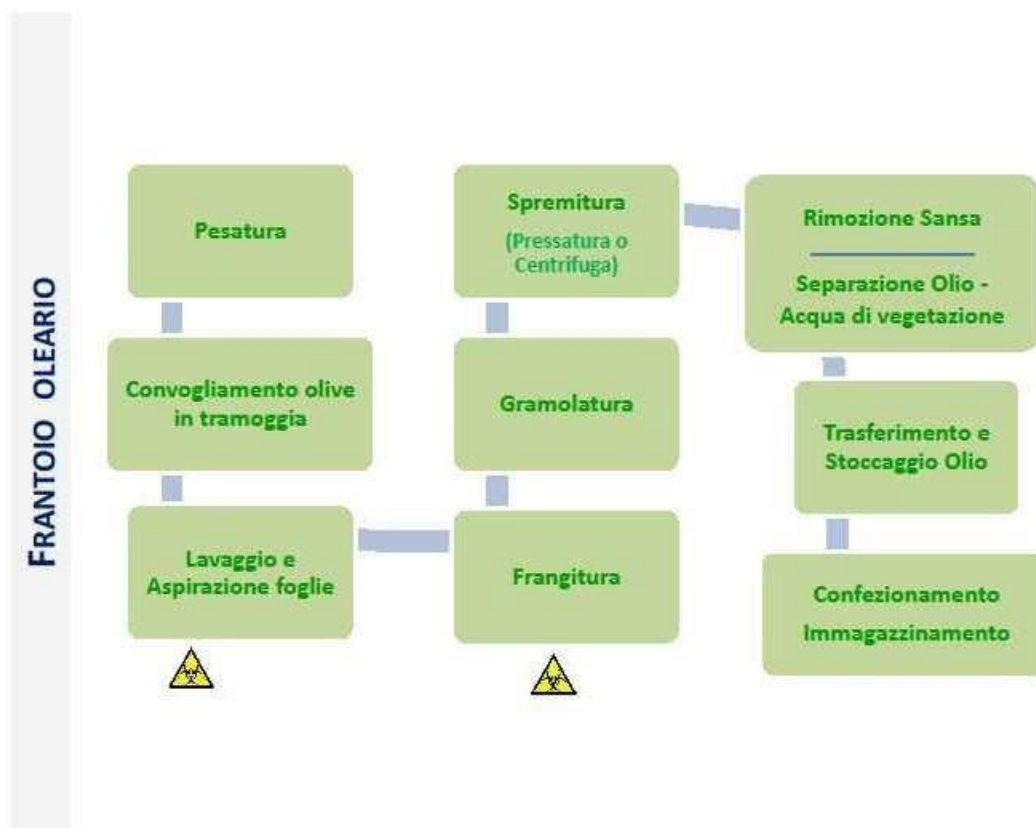
Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Approvvigionamento e Stoccaggio del latte	Contatto con prodotti contaminati, contatto con attrezzature contaminate	Copricapo Grembiule (Tuta m/u) Facciali filtranti (FFP1) Guanti Calzari c/antiscivolo
Analisi di laboratorio sul latte	Contatto con prodotti contaminati, contatto con attrezzature contaminate	Copricapo Grembiule (Tuta m/u) Facciali filtranti (FFP1) Guanti Calzari
Stagionatura delle forme	Contatto con prodotti o superfici contaminate, inalazione di bioaerosol	Copricapo Grembiule (Tuta m/u) Facciali filtranti (FFP1) Guanti Calzari c/antiscivolo
Trattamento degli scarichi idrici	Contatto con acque contaminate, inalazione di bioaerosol	Copricapo Tuta Facciali filtranti (FFP1/FFP2) Guanti Calzari c/antiscivolo

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo “I dispositivi di protezione individuale”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

USO DI AGENTI BIOLOGICI	Deliberato – Non deliberato.
FONTI DI PERICOLO	Latte contaminato, superfici delle forme di formaggio, trattamento degli scarichi idrici.
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica (mesofila e psicofila) Carica fungina (muffe e lieviti) B. coliformi ed enterococchi, <i>Staphylococcus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Brucella</i>
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Condizioni climatiche dei locali Captazione polveri
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, polveri, superfici, filtri condizionatori e di captazione

RISCHIO BIOLOGICO NEL FRANTOIO OLEARIO



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Regolare manutenzione ed igienizzazione degli impianti e delle varie attrezzature
- Idonea ventilazione dei locali
- Automazione delle operazioni (ridurre al minimo i “contatti”)
- Rispetto dei tempi di lavorazione delle olive in frantoio
- Attuazione di corrette procedure igieniche sui locali di lavorazione
- Fornitura di adeguati DPI
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell’ambiente di lavoro
- Interazione con i Servizi di Prevenzione-Protezione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<i>Varie specie (particolarmente, Enterobatteri)</i>
Funghi	<i>Aspergillus niger</i> <i>Fusarium verticillioides</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Scopulariopsis brevicaulis</i>

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

La letteratura tecnico-scientifica in materia fornisce, in particolare, informazioni circa la qualità igienica del prodotto. In ogni caso, le condizioni microclimatiche dei locali di lavorazione, il materiale organico conservato e lavorato (olive e derivati, nonché residui della raccolta), le modalità di lavorazione possono favorire un rapido sviluppo di microrganismi (soprattutto, *muffe, lieviti e batteri*), con conseguente potenziale esposizione degli addetti.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con superfici e materiali contaminati
- Inalazione di bioaerosol

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Allergie.

Per questo comparto produttivo, non esistono dati “ufficiali” circa l’esposizione degli addetti e sui possibili effetti (ad esempio, di tipo infettivo e/o allergico) sul loro stato di salute.

PUNTI CRITICI

Le indagini finora condotte hanno rilevato, come prevedibile, situazioni diverse in relazione alle modalità di svolgimento della lavorazione. In particolare, nei frantoi “moderni” (a ciclo continuo) si è riscontrata un maggior sviluppo (e dispersione) di *bioaerosol* (oltre a “particelle” più grossolane) durante lo **scarico** delle olive, la **defogliatura-lavaggio** e la **pressatura**. Nei frantoi a ciclo “tradizionale”, invece, in tutte le fasi di lavoro si rileva una abbondante carica microbica aerodispersa, con i valori più elevati in corrispondenza delle operazioni di **pressatura** e **separazione**. Tale differente condizione può essere attribuita, sostanzialmente, alle modalità di svolgimento del ciclo lavorativo: l’utilizzo o meno di macchinari ed attrezzature “confinare”, per

cui l'operatore potrà entrare/non entrare a contatto con "materiali" potenzialmente contaminati. Una attenzione particolare dovrà essere prestata alle **operazioni di pulizia sull'impianto** (macchinari ed attrezzature) che, seppur non rientranti nel ciclo di lavorazione propriamente detto, talvolta vengono svolte tra un carico e l'altro delle olive: in questo caso, è necessario prevedere l'utilizzo di adeguati dispositivi di protezione delle vie aeree. Schematizzando, nel complesso, le situazioni:

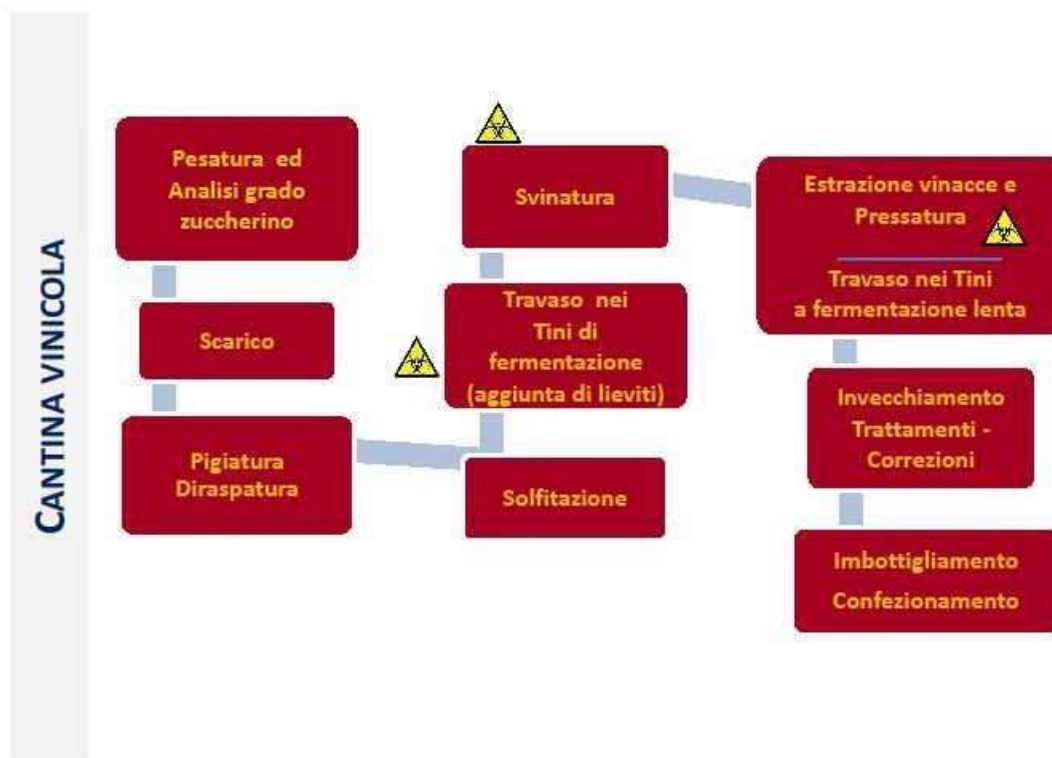
Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Movimentazione - Lavaggio e Defogliatura olive	Contatto con prodotti contaminati, contatto con attrezzature contaminate	Copricapo Tuta Facciali filtranti (FFP1) Guanti (in nitrile o lattice)
Frangitura	Contatto con prodotti contaminati, contatto con attrezzature contaminate	
Rimozione sansa Separazione olio dall'acqua di vegetazione	Contatto con prodotti o superfici contaminate, inalazione di bioaerosol	
Movimentazione olio	Contatto con prodotti o superfici contaminate, inalazione di bioaerosol	

* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo "I dispositivi di protezione individuale".

MONITORAGGIO AMBIENTALE

FONTI DI PERICOLO	Superfici e materiali contaminati
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica (mesofila e psicrofila) Carica fungina (muffe e lieviti)
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Condizioni climatiche dei locali Stato di aerazione dei locali Condizioni igieniche dei locali, degli impianti ed attrezzature
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, superfici

RISCHIO BIOLOGICO NELLA CANTINA VINICOLA



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Regolare manutenzione ed igienizzazione degli impianti e delle varie attrezzature
- Idonea ventilazione dei locali
- Procedure di lavoro il più possibile meccanizzate, automatizzate
- Attuazione di corrette procedure igieniche sui locali di lavorazione
- Periodica verifica delle condizioni igienico-sanitarie dei locali
- Controlli, periodici, sulla qualità dell'aria e delle superfici, negli ambienti confinati
- Fornitura di adeguati DPI
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Interazione con i Servizi di Prevenzione-Protezione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<i>Varie specie (particolarmente, Enterobatteri)</i>
Funghi	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus spp</i> <i>Fusarium spp</i> <i>Penicillium spp</i>

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Come già indicato nel capitolo riguardante i “frantoi”, la letteratura tecnico-scientifica in materia fornisce, soprattutto, dati in merito alla qualità igienica del prodotto. In ogni caso, le condizioni microclimatiche dei locali di lavorazione, il materiale organico conservato e lavorato (uva e derivati, nonché residui della raccolta), insieme ai processi di lavorazione possono favorire un rapido sviluppo di microrganismi (in particolare, *muffe, lieviti e batteri*) di origine ambientale, oltreché di quelli “normalmente” presenti sui materiali in lavorazione.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con superfici e materiali contaminati
- Inalazione di bioaerosol

EFFETTI SULLA SALUTE

Anche per questo comparto produttivo, non esistono dati “ufficiali” circa l’esposizione degli addetti e sui possibili effetti (ad esempio, di tipo tossicologico e/o allergico) sul loro stato di salute.

PUNTI CRITICI

Rispetto al “rischio biologico”, risulta nettamente predominante la frazione fungina su quella batterica, questo in relazione alle condizioni climatiche e microclimatiche (stagione della raccolta e lavorazione dell’uva, condizioni dell’ambiente di lavorazione). L’amplificazione della carica microbica (sia batterica che fungina) raggiunge i valori più elevati in corrispondenza della **pigio-diraspatura** e nei **locali dedicati ai tini ed alle barriques**. In generale, dalle indagini condotte risulta che il *bioaerosol* presente in questi ambienti di lavoro non presenta particolari profili di rischio per la salute umana, fatte salve alcune fasi, in presenza di ridotta ventilazione (elevata umidità relativa), dove si può raggiungere una “carica” rilevante di agenti potenzialmente patogenici. In questi casi, l’esposizione agli **a.b.** può essere adeguatamente

contenuta adottando procedure che limitino lo stazionamento degli addetti in prossimità delle fonti di pericolo (pigio-diraspatrice, tramoggia ecc) ed assicurando un sufficiente ricambio d'aria, oppure, in alternativa, fornendo agli operatori gli idonei DPI per le vie aeree. Analogamente a quanto detto per i frantoi, una attenzione particolare dovrà essere prestata alle **operazioni di pulizia di macchinari ed attrezzature** che, talvolta, vengono svolte tra un carico e l'altro delle uve: in questo caso, è necessario, quindi, prevedere l'utilizzo di adeguati dispositivi di protezione delle vie aeree. Schematizzando, nel complesso, le situazioni:

Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico *
Pesatura – Analisi gr.zucch.	Contatto con prodotti o superfici contaminate, inalazione di bioaerosol	Copricapo Tuta Facciali filtranti (FFP1) Guanti (in nitrile o lattice)
Scarico		
Pigiatura Diraspatura		
Travaso nei Tini di fermentazione		
Svinatura		
Estrazione vinacce Pressatura		
Travaso – Tini ferm. lenta		
Invecchiamento – Trattamenti, correzioni ...		

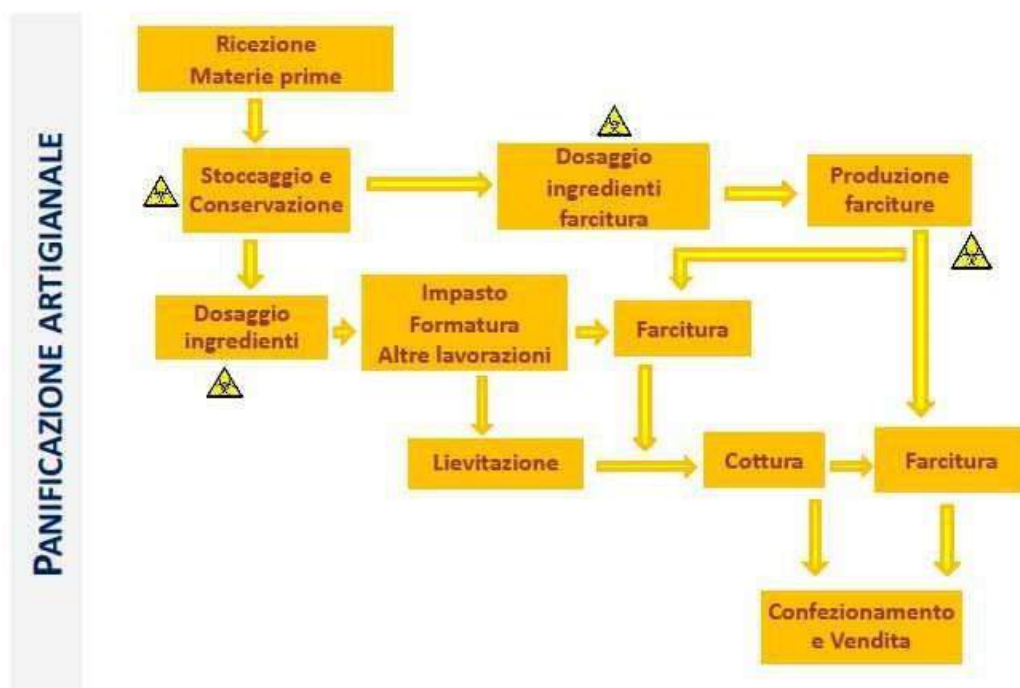
* Per le specifiche caratteristiche, si rimanda al capitolo "I dispositivi di protezione individuale".

MONITORAGGIO AMBIENTALE

USO DI AGENTI BIOLOGICI	Deliberato (Addizione di lieviti)
FONTE DI PERICOLO	Superfici e materiali contaminati
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica (mesofila e psicrofila) Carica fungina psicrofila totale (muffe e lieviti)
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Condizioni climatiche dei locali Stato di aerazione dei locali Condizioni igieniche dei locali, degli impianti ed attrezzature
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, superfici

RISCHIO BIOLOGICO NELLA PANIFICAZIONE ARTIGIANALE

Quest'attività, soprattutto negli ultimi anni, spesso si trova associata o, finanche inserita, all'interno dell'azienda agricola, impiegando un numero limitato di addetti, indirizzata spesso verso, produzioni "tipiche" del territorio, con modesti quantitativi di prodotto lavorato.



PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Periodica disinfezione e disinfestazione dei locali
- Regolare manutenzione e pulizia delle attrezzature
- Corretta manutenzione degli impianti di condizionamento dell'aria (evitare accumulo di germi)
- Adeguati servizi igienico-sanitari e predisposizione di zone-filtro
- Corretta organizzazione dei locali di lavoro: prossimità dei locali destinati alle materie prime ed alle attrezzature, al fine di minimizzare gli spostamenti di materiali ed i passaggi degli operatori; posizionamento dei contenitori per i rifiuti lontano dalle postazioni per i quali non sono strettamente necessari
- Rigorosa igiene dei tessuti (teli, strofinacci) impiegati nella lavorazione
- Fornitura di adeguati DPI

- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Collaborazione con i Servizi di Prevenzione-Protezione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	<i>Bacillus spp</i> <i>Enterobacter agglomerans</i> <i>Micrococcus spp</i> <i>Pseudomonas spp</i> <i>Staphylococcus spp</i> ENDOTOSSINE
Funghi	<i>Alternaria spp</i> <i>Aspergillus niger, A. candidus, A. fumigatus</i> <i>Cladosporium</i> <i>Monilia variabilis</i> <i>Mucor spp</i> <i>Penicillium spp</i> <i>Rizophus nigricans</i>
Artropodi	Insetti (<i>Lepidotteri</i>) Acari (<i>Dermatophagoides farinae, Acarus siro, Glycyphagus domesticus</i>)
Mammiferi	<i>Roditori</i>

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Cereali e Farine – Rifiuti organici - Tessuti – Artropodi e Mammiferi.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Inalazione di bioaerosol
- Contatto accidentale delle mucose con materiali/attrezzature contaminati

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Allergie.

Principali patologie: RINITI-TRACHEITI – MICOSI CUTANEE – ALLERGIE APP. RESPIRATORIO E DELLA CUTE (mani, braccia).

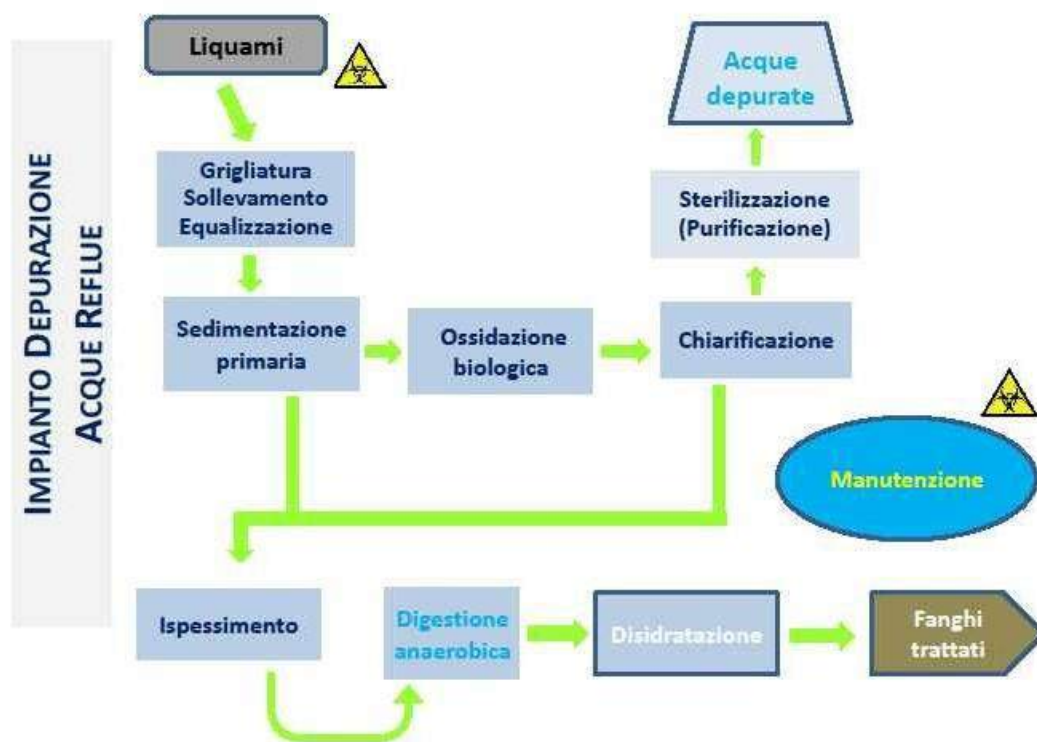
PUNTI CRITICI

Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico
Impasto	Contatto con prodotti contaminati, contatto con attrezzature contaminate. Ipersensibilità materie prime Inalazione bioaerosol/polveri	Copicapo Tuta Facciali filtranti (FFP1) Mascherine "igieniche" (no DPI) Guanti (in nitrile o lattice)
Formatura	Contatto con prodotti contaminati, contatto con attrezzature contaminate. Ipersensibilità prod. lavorato	
Preparazione farcitura	Contatto con prodotti o superfici contaminate. Ipersensibilità prod. lavorato. Inalazione di bioaerosol/polveri	
Farcitura	Contatto con acque contaminate. Ipersensibilità materie in lavorazione. Inalazione di bioaerosol	
Cottura		
Trattamento prodotti (Smistamento, confezionamento ...)		

MONITORAGGIO AMBIENTALE

USO DI AGENTI BIOLOGICI	Deliberato
FONTI DI PERICOLO	Cereali e Farine – Rifiuti organici - Tessuti – Artropodi e Mammiferi.
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica (mesofila e psicrofila) Carica fungina (muffe e lieviti), con identificazione dei generi prevalenti Stafilococchi Allergeni interni
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Condizioni climatiche dei locali Polveri Grado di aerazione dei locali Micotossine
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, polveri, superfici, Indumenti e tessuti da lavoro.

RISCHIO BIOLOGICO NELL' IMPIANTO DI DEPURAZIONE- ACQUE REFLUE



Ogni azienda, in generale, deve adeguarsi al Decreto Legislativo 152/2006 (Testo Unico sull'Ambiente), qualora vi sia un utilizzo delle acque che potenzialmente vengono inquinate e poi smaltite.

Gli scarichi delle attività agricole, zootecniche ed agroalimentari risultano molto variabili, in relazione

alla provenienza, sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo; inoltre, si deve rilevare una discontinuità temporale dovuta al fatto che alcuni tipi di lavorazioni sono limitate ad una parte della giornata, oppure ad un certo periodo dell'anno (v. frantoi oleari e cantine vinicole). A ciò si deve aggiungere che, nell'ambito dello stesso comparto produttivo, si possono riscontrare metodi di produzione differenti, per cui ne conseguono caratteristiche di inquinamento delle acque piuttosto diversificate.

PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Inserimento di setti paraspruzzi ai terminali delle tubazioni; in alternativa, installazione di terminali sommersi o "protetti"
- Copertura degli stramazzi
- Copertura dei punti di immissione delle acque "contaminate" e di tutti i dispositivi

- Predisposizione di zone filtro, prima dell'accesso agli altri locali
- Suddivisione ed isolamento degli ambienti chiusi, garantendo una adeguata ventilazione
- Organizzare le strutture dedicate al personale, in modo da separare l'ambiente "sporco" da quello pulito (spogliatoi, docce, lavabi ...)
- Regolare manutenzione ed igienizzazione degli impianti di climatizzazione
- Installazione di **gemodepuratori** d'aria nei locali connessi all'impianto
- Installazione di tappetini con superficie trattata con disinfettanti, all'ingresso dei locali frequentati dagli addetti all'impianto di depurazione
- Rigorose procedure per l'accesso nelle aree "pulite" da parte degli addetti all'impianto di depurazione
- Cura dell'igiene personale, al termine del turno di lavoro
- Frequenti trattamenti disinfettanti e disinfestanti
- Fornitura di adeguati DPI che, esclusivamente verso il rischio biologico, sono rappresentati da facciale filtrante, guanti impermeabili, tuta impermeabile, occhiali/visiera paraschizzi
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell'ambiente di lavoro
- Collaborazione con i Servizi di Prevenzione-Protezione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	Stafilococchi Enterobatteri <i>Leptospira interrogans</i> <i>Salmonella spp</i> ENDOTOSSINE
Endoparassiti	Protozoi Elminti
Funghi	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus spp</i> <i>Cladosporium spp</i> <i>Fusarium spp</i> <i>Penicillium spp</i>
Virus	<i>Enterovirus</i> <i>Rotavirus</i> <i>Virus-Epatite A</i>
Artropodi	Mosche Zanzare
Mammiferi	Ratti

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Rifiuti – Superfici, polveri ed aerosol contaminati - Artropodi e Roditori

VIE DI ESPOSIZIONE

- Inalazione di aerosol e polveri
- Contatto con schizzi
- Contatto con materiali contaminati

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Infiammazioni - Allergie.

Principali patologie: GASTROENTERITI – DERMATITI – INFIAMMAZIONI VIE RESPIRATORIE – ALLERGOPATIE (cutanee – vie respiratorie).

PUNTI CRITICI

Operazioni	Rischi	DPI – Rischio biologico
Movimentazione – Pompaggio – Insufflazione d'aria nel refluo	Contatto con prodotti e/o attrezzature contaminati/e. Inalazione di bioaerosol	Tuta integrale in TNT, PP-laminato, Tyvek®, Tychem® ; in alternativa, Tuta+copricapo (monouso).
Punto di sollevamento - Grigliatura		Tuta in neoprene, PE+2PVC, PA+2PVC (riutilizzabili).
Vortici e Salti di livello del refluo		
Immissione a gravità del refluo in vasca		Guanti in neoprene, nitrile-alto spessore (lavabili e disinfettabili); oppure, monouso: Guanti in nitrile, lattice nat., gomma nat., pvc.
Pressatura fanghi		Facciali filtranti (FFP2)
Pulizia manuale		Occhiali a mascherina ; oppure Visiera/Schermo in policarbonato o acetato.
Manutenzione di impianti e macchine		Calzari-antiscivolamento. Per interventi in spazi fortemente contaminati e/o a basso tenore di ossigeno (<17%): Autorespiratore

Carenze org.ve/strutturali	Rischi	
Mancata separazione delle aree "pulite"	Contaminazione ambientale	
Mancanza di procedure di accesso nelle aree "pulite"	Contaminazione ambientale	

MONITORAGGIO AMBIENTALE

FONTI DI PERICOLO	Rifiuti Superfici e materiali contaminati Artropodi Roditori
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica (mesofila e psicrofila) Carica fungina (muffe e lieviti) Enterobatteri
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Separazione dell'area-impianto Captazione polveri Modalità svolgimento fasi lavorative
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, superfici, polveri, Indumenti lavoro.

RISCHIO BIOLOGICO NELL'UFFICIO



Gli “uffici” sono compresi, in questa trattazione, in quanto “unità produttive” spesso inserite all’interno dello stesso contesto aziendale delle attività agro-zootecniche e, come tali, in stretta relazione con esse.

PREVENZIONE E PROTEZIONE

- Adeguate pulizia degli ambienti
- Regolare manutenzione ed igienizzazione degli impianti climatizzazione ed idrici
- Idonea ventilazione dei locali
- Informazione sulle corrette prassi igieniche
- Periodica verifica delle condizioni igienico-sanitarie dei locali
- Fornitura di adeguati DPI
- Attività informativa e formativa del personale sui rischi potenziali nell’ambiente di lavoro
- Periodici controlli ambientali sulla qualità dell’area, delle superfici e della polvere
- Interazione con i Servizi Prevenzione-Protezione

AGENTI BIOLOGICI POTENZIALMENTE PRESENTI

Batteri	Gram-negativi (<i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Flavobacterium</i> ...) Legionelle Stafilococchi
Funghi	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus spp</i> <i>Cladosporium spp</i> <i>Fusarium spp</i> <i>Penicillium spp</i>
Virus	Rhinovirus (Virus raffreddore) Virus “influenzali” (<i>Coronavirus</i> , <i>Orthomyxovirus</i>) Herpes-virus Paramyxovirus
Allergeni	A.degli spazi confinati (interni): acari, muffe, blatte, animali domestici

FONTI DI PERICOLO BIOLOGICO

Materiale cartaceo – Arredi – Tendaggi – Polvere – Impianti di climatizzazione.

VIE DI ESPOSIZIONE

- Contatto con superfici e materiali contaminati
- Inalazione di bioaerosol

EFFETTI SULLA SALUTE

Infezioni – Infiammazioni – Allergie – BRI - SBS .

Principali patologie: RINITI – FARINGO-TRACHEITI – DERMATITI.

PUNTI CRITICI

In questi ambiti lavorativi, i “punti critici” sono da ricercare sostanzialmente nella **insufficiente pulizia ed aerazione dei locali**, **carenze igieniche impianto di climatizzazione**, nella **introduzione di oggetti/animali/piante in qualche modo contaminati**, **presenza/permanenza di persone con patologie infettive**.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

FONTI DI PERICOLO	Materiale cartaceo – Arredi – Tendaggi – Polvere – Impianti di climatizzazione .
PRINCIPALI PARAMETRI BIOLOGICI DA RICERCARE	Carica batterica (<i>mesofila e psicrofila, a 36 e 20 °C</i>) Carica fungina psicrofila totale (muffe e lieviti) Stafilococchi (<i>normalmente, i microbi più rappresentati sulla cute e nel cavo oro-faringeo dell'uomo</i>) Legionella Allergeni “indoor”
ASPETTI CORRELATI DA VALUTARE	Condizioni climatiche dei locali Condizioni igieniche dei locali, degli impianti di climatizzazione Numero di occupanti
MATRICI / SUBSTRATI AMBIENTALI	Aria, superfici, polveri, filtri –impianto climatizzazione
INDICI DI RIFERIMENTO	<i>Proposti da Dacarro e collab. (Uni-Pavia, 2000):</i> $IGCM = UFC_{batteri(37^{\circ}C)} + UFC_{batteri(20^{\circ}C)} + UFC_{miceti(20^{\circ}C)}$ $ICM = UFC_{batteri(37^{\circ}C)} / UFC_{batteri(20^{\circ}C)}$ $IA = IGCM_{interno} / IGCM_{esterno}$

La qualità microbiologica dell'aria, secondo il metodo proposto da *Dacarro e collaboratori*, effettuando il monitoraggio con tecnica passiva, viene definita in cinque categorie e tre classi di contaminazione:

Categorie di inquinamento microbiologico	IGM (m ³)	Classe ICM	
Molto bassa	< 500		
Bassa	< 1.000		
Intermedia	> 1.000	A	ICM<3 e IA<3
		B	ICM>3 e IA>3
		C	ICM>3 e IA>3
Alta	> 5.000	D	ICM<3 e IA<3
		E	ICM>3 e IA>3
		F	ICM>3 e IA>3
Molto Alta	> 10.000	G	ICM<3 e IA<3
		H	ICM>3 e IA>3
		I	ICM>3 e IA>3

Qualora si effettui il monitoraggio adottando la metodologia del **campionamento passivo** (detto anche “metodo qualitativo di campionamento dell'aria”: si espongono nell'ambiente da esaminare, per tempi prefissati, le piastre contenenti un terreno di coltura, dopodiché si procede all'incubazione), ci si deve riferire alle quattro classi di contaminazione microbiologica definite

dall' IMA (Indice Microbico dell'Aria). Poiché, attualmente, non esiste una Normativa ufficialmente accettata, il tecnico dovrà individuare quale classe di contaminazione microbiologica adottare come limite massimo per l'ambiente in esame, in considerazione del rischio di infezione che questo presenta. In breve, i valori limite di IMA (UFC/piastra) sono pari a 5 per ambienti ad altissimo rischio (es. sale operatorie per protesi, particolari laboratori dell'industria elettronica e farmaceutica) e 75 per ambienti a basso rischio (esercizi pubblici, uffici).

BIBLIOGRAFIA - SITOGRAFIA

- Alfonsi E. – *La cantina biologica. Salute e sicurezza del lavoro* – ed. AIAB-Lombardia, Milano, maggio 2013; (www.aiablombardia.it).
- Alfonsi E. – *Il caseificio biologico aziendale. Salute e sicurezza del lavoro* – ed. AIAB-Lombardia, Milano, dicembre 2013; (www.aiablombardia.it).
- ANFoS (Associazione Nazionale Formatori Sicurezza) – *Il rischio biologico in ambiente di lavoro* – ed. ANFoS, 2013; ([www.anfos/wp-content/...](http://www.anfos/wp-content/)).
- AA.VV. – *La gestione della sicurezza sul lavoro in agricoltura. L'azienda zootecnica* – (vol. 3), VenetoAgricoltura - ARSAFA, Legnaro (PD), 2014; ([www.venetoagricoltura.org/2014/07/editoria/...](http://www.venetoagricoltura.org/2014/07/editoria/)).
- Bertoldi A., Galli A. - *Igiene degli Alimenti ed HACCP* – EPC-Editore, Roma, novembre 2017.
- Biavati B., Sorlini C. (a cura di) - *Microbiologia generale ed agraria* - 2^a ediz., Zanichelli, Bologna, 2012.
- Bottarelli E. (a cura di) – *Quaderno di epidemiologia veterinaria* – (www.quadernodiepidemiologiaveterinaria.it)
- Cardini M., Piumi M., Seghedoni R., Stefani E. (a cura) - *La sanificazione nell'industria alimentare e negli allevamenti (Quaderno di Informo)* – Dip.to di Sanità pubblica/ Reg. Emilia-Romagna, 2009.
- Castellino L. - *Prontuario Antisettici & Disinfettanti* (rev. 5) - Az. San. Cuneo2, febbraio 2015; ([www.aslcn2.it/media/...](http://www.aslcn2.it/media/)).
- Dacarro C. et al. - *Proposta di indici microbiologici per la valutazione della qualità dell'aria degli edifici* – Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia, Pavia, gennaio 2000, vol. 22 (3): 229-235.
- Fioretti P. et al. – *La sicurezza per gli operatori degli impianti di depurazione delle acque reflue civili* - ed. INAIL, Roma, 2009.
- Formisano M. - *Argomenti di microbiologia agraria ed industriale* – ed. Liguori, Napoli, 1983;.
- Formisano M. - *Microbiologia generale, pedologica ed industriale* – ed. Edises, Napoli, 1990.
- INAIL-ConTARP – *Il rischio biologico negli ambienti di lavoro* /Schede tecnico-informative, vol. 1, ed. INAIL, Roma, 2007.
- INAIL-ConTARP - *Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro. Campionamento ed Analisi*. Linee Guida – ed. INAIL, 2010; (www.inail.it/sicurezza_sullavoro).

- INAIL-ConTARP – *Il rischio biologico negli ambienti di lavoro. Rischio e Prevenzione* (Schede tecnico-informative), ed. INAIL, Roma, 2011; (www.cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/...).
- INAIL-ConTARP - *Il comparto vinicolo ed oleario. Cicli produttivi e Rischi professionali* – ed. INAIL, Roma, 2011; (www.cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/...).
- INAIL-ConTARP - *Il comparto vinicolo ed oleario. I frantoi* – ed. INAIL, Roma, 2011; (www.cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/...).
- INAIL-ConTARP - *Il comparto vinicolo ed oleario. Le cantine* – ed. INAIL, Roma, 2011; (www.cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/...).
- INAIL -ConTARP - *La contaminazione microbiologica delle superfici negli ambienti lavorativi* - ed. INAIL, Roma, maggio 2017; (www.inail.it/cs/internet/docs/...).
- Ex ISPESL – *Definizione dei rischi di esposizione e misure di sicurezza e tutela della salute nei settori “allevamento, macellazione, trattamento e distribuzione delle carni* – Anno XII – 2/1999, pagg. 91-124.
- Ex ISPESL – *Definizione dei rischi di esposizione e delle misure di sicurezza e tutela della salute nel settore dell’acquacoltura relativamente alle lavorazioni ...* (Profili di rischio per comparto produttivo), anno 2005; (www.ispesl.it/profili_di_rischio/Acquacoltura).
- IZS-Sardegna (a cura di) – *L’allevamento ovino e caprino. Principali malattie infettive e parassitarie* - Coll. Quaderni Informativi, vol.3 - , Sassari, 1992; (www.izs-sardegna.it/quaderni/all_ovino3).
- Lehninger A. - *Biochimica* - 2^a ediz., Zanichelli, Bologna, 1980.
- Marriott N., Gravani R. – *Sanificazione nell’industria alimentare* – e-book (ediz. italiana a cura di A.M. Vecchio-UniMi), Springer-Italia, Milano, 2006.
- Meima M. et al. – *Biological agents and prevention of work-related diseases: a review* – EASHW (European Agency for Safety and Health at Work), Bilbao, 2020.
- Messineo A. – *ABC dell’Igiene e Sicurezza nel settore alimentare* – EPC-Editore, Roma, marzo 2019.
- Ministero Industria-Commercio-Artigianato – *Decreto nr 274/7.7.1997 (Regolamento di attuazione degli artt. 1 e 4 della L. nr 82/25.1.1994, per la disciplina delle attività di pulizia, di disinfezione, di disinfezione, di disinfestazione, di derattizzazione e di sanificazione)*.
- Ministero-Salute - *Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati* -, Roma, gennaio 2014.
- *Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro* (D.Lgs nr 81/2008-succ. m.i.).

TESTO E GRAFICA

Franco Penna

^^ ^^ ^^ ^^ ^^

Settembre, 2020.



Settembre, 2020

ARSAC
Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese

Viale Trieste 95 Cosenza

www.arsacweb.it