

Medicina del Lavoro

La medicina del lavoro nasce come branca della medicina interna per tutelare lo stato di salute psicofisica di lavoratori esposti ad agenti di rischio occupazionali, nell'accezione più usata per rischio si intende una *misura della probabilità o della frequenza che si verifichi un evento nocivo o almeno indesiderato*.

In Italia in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici nell'ambiente di lavoro è stato applicato il DL 277/91 che :

- Riguarda 3 principali rischi lavorativi → piombo, amianto e rumore
- Stabilisce responsabilità per datore di lavoro, lavoratori e medico del lavoro
- Chiede una valutazione tramite indagini ambientali mirate del rischio
- Definisce gli obblighi per la riduzione dell'esposizione e per la sorveglianza sanitaria
- Stabilisce l'obbligo di autodenuncia all'USL (organo che deve assicurare l'applicazione del DL), ricorda che oltre all'USL anche l'ISPESL (Istituto superiore di prevenzione e sicurezza sul lavoro) è un organo di controllo

Successivamente si aggiunse il DL 629/94 (decreto cardine che per la prima volta ha suddiviso in capi e titoli le problematiche della sicurezza nei luoghi di lavoro in modo da dare delle direttive precise a tutte le figure addette al sistema sicurezza su come organizzare questo sistema per ridurre al minimo l'insorgenza di infortuni) che:

- Estende le misure per la tutela della salute nei luoghi di lavoro a tutti i settori lavorativi pubblici e privati, eccetto polizia, protezione civile e forze armate
- Estende le misure tutelative anche nei confronti di altri fattori di rischio (cancerogeni, agenti biologici)
- Stabilisce l'importanza dell'istituzione di un servizio di prevenzione e protezione da parte del datore di lavoro che deve individuare rischi ed elaborare misure protettive e preventive nonché informare il lavoratore su tutti gli aspetti di sicurezza e salute

Dopo questi decreti sono stati poi emanati quelli tutt'ora vigenti che sono:

- DL 81/08 e DL 106/09→
 - Si da carico di responsabilità non solo ai medici del lavoro ma anche ai:
 - RLS → Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, una persona eletta dai lavoratori che si interfaccia col datore di lavoro per tutte le problematiche sollevate dai singoli lavoratori
 - RSPP → Responsabile del servizio di prevenzione e protezione, può essere formato da una o più persone che redigono in un documento di valutazione dei rischi tutti i rischi presenti nella realtà lavorativa che tutti i responsabili della sicurezza sono obbligati a firmare per presa visione di questo documento
 - Si effettuano visite mediche :
 - Preventive → per controllare eventuali stati pregressi di malattia in atto come una ipersensibilità che potrà provocare allergia nel soggetto se esposto ad uno specifico agente di rischio
 - Periodiche → perchè non è detto che una eventuale patologia di base non possa slatentizzarsi in seguito all'attività lavorativa
 - Alla fine del rapporto di lavoro
 - Quando c'è un cambio di mansioni
 - Il medico del lavoro è obbligato a redigere una cartella dove sono dettagliate una serie di caratteristiche anamnestiche e lavorative del soggetto che si sottopone a visita, è molto

simile ad una cartella di degenza ma sono presenti anche dati relativi all'azienda di provenienza e l'anamnesi lavorativa (importante per definire uno “stato zero” e capire se c'è stata una pregressa esposizione ad un agente di rischi

- Si rilascia un giudizio di idoneità che può essere →
 - Pieno
 - Con limitazioni → come ad esempio nei pazienti che hanno una lombosciatalgia e che fanno lavori con un alto indice MAPO (indice che quantizza il rischio da movimentazione di pazienti come nei reparti dove ci sono molti pazienti allettati), questi soggetti ritornano a lavoro dopo un periodo di malattia ma con un giudizio di idoneità parziale in modo che egli può ridurre il carico di lavoro e riprendere la sua mansione non rischiando il licenziamento.
 - Temporanea → esempio: chirurgo con Epatite C in fase attiva, in tal caso può interrompere l'attività lavorativa per 6-12 mesi
 - Permanente
- Il lavoratore ha diritto a confutare il giudizio avverso espresso dal medico del lavoro e fare ricorso entro 30 giorni dalla data di comunicazione del giudizio, nell'ASL c'è una sezione definita “organo di vigilanza territorialmente competente” composto da medici del lavoro e tecnici non medici che valutando la cartella clinica ed il giudizio espresso esprime un giudizio inderogabile

Figure del sistema Di sicurezza (DL 81/08)

Si distinguono:

- Il lavoratore → si considerano tali anche coloro che non retribuiti svolgono attività al sol fine di apprendere un mestiere o una professione (studenti ed apprendisti) che dovranno essere sottoposti a sorveglianza sanitaria
- Il datore di lavoro → è il massimo responsabile del sistema di sicurezza e deve informare il lavoratore, provvedere alla sorveglianza sanitaria, nominare il medico del lavoro, stendere il documento di valutazione dei rischi
- Dirigente o preposto → deve vigilare sull'osservanza degli obblighi di formazione e sorveglianza sanitaria cui il lavoratore deve sottostare, essi stessi sono sottoposti obbligatoriamente a corsi di formazione con verifica periodica
- RSPP
- AGE → Addetti alla gestione emergenza e anti-incendio, sono lavoratori nominati in numero variabile, colui che viene nominato non può sottrarsi a tale compito a meno che il medico del lavoro non lo giudichi inidoneo, sono anche formate all'utilizzo del defibrillatore

Classificazione degli agenti di rischio

- Fisici → radiazioni ionizzanti e non, vibrazioni, rumore, microclima
- Chimici → gas anestetici, farmaci antiblastici, detergenti, disinfettanti
- Biologici → HBV, HBC, HIV, TBC, morbillo, parotite, rosolia (in reparti di ginecologia e pediatria), ebola! (domanda d'esame: quali sono gli agenti di rischio biologico maggiormente presenti nel settore sanitario?)
- Movimentazione manuale dei carichi (mmc) e movimenti ripetitivi → sono esposti a mmc tutte le realtà lavorative, le patologie colpiscono soprattutto rachide, spalla, polso. Mmc e movimenti ripetitivi rientrano nell'ambito dell'ergonomia del lavoro, una branca della medicina del lavoro che studia l'esatta organizzazione del lavoro per poi sviluppare ambienti adatti e supporti adatti alle esigenze del lavoratore (luminosità, sedie etc). Oltre a questi, nell'ergonomia del lavoro, rientrano anche i videoterminalisti, lavoratori (segretari, impiegati) che trascorrono almeno 20h non continuative a settimana utilizzando

- videoterminali
- Rischi trasversali → dipendono dalle cosiddette “dinamiche aziendali” , cioè dall'insieme dei rapporti lavorativi, interpersonali, e di organizzazione che si creano all'interno di un ambito lavorativo, sono riconosciuti dal 2008 e ritenuti responsabili di provocare stress e patologie psicologiche lavoro correlate, si tratta di : sindrome del burn out, mobbing, lavoro a turni
- Allergopatie professionali → alcune forme asmatiche, dermatiti

Rischio biologico

Per rischio biologico si intende non solo l'esposizione diretta ad un agente patogeno ma anche l'esposizione di un lavoratore in maniera indiretta ad un microrganismo (quindi anche i biologi, i chimici, i biotecnologi possono essere esposti a rischio biologico).

Si classifica il rischio biologico in:

- Agenti biologici di gruppo 1 → quelli che presentano poche probabilità di causare malattie negli uomini
- Agenti biologici di gruppo 2 → possono causare un rischio negli uomini ma nei loro confronti sono quasi sempre presenti misure profilattiche e vaccinali
- Agenti biologici di gruppo 3 → possono causare malattie gravi negli uomini, possono propagarsi nella comunità e sono quasi sempre disponibili misure profilattiche terapeutiche
- Agenti biologici di gruppo 4 → per i quali non esistono ancora misure profilattiche e vaccinali (come l'ebola)

Questa classificazione è importante perchè permette di quantizzare il rischio biologico in una struttura, in realtà la quantizzazione la fa il datore di lavoro, ed il medico del lavoro può solo esprimere la sua opinione in merito

La trasmissione può avvenire con modalità diverse :

- Nosocomiali → da ambiente ospedaliero infetto a paziente
- Occupazionali → da paziente infetto ad operatore
- Da operatore a paziente → oggi su questa modalità di trasmissione non ci sono ancora decreti specifici, si tratta di una problematica scottante per cui ci sono solo dei consigli che possono essere seguiti come nel caso in cui un operatore abbia HCV può chiedere al paziente il consenso informato a farsi operare
- Operatore – Operatore → molto rara

Quando si parla di rischio biologico, si intende non solo l'uso deliberato (esposizione certa al fattore di rischio biologico come nei laboratori di microbiologia, ospedali, centri di ricerca) ma anche l'uso potenziale (esempio videoterminalista che si infetta di legionellosi perchè non c'è stata manutenzione degli impianti di condizionamento)

La legge 81/08 sancisce che il datore di lavoro che intende esercitare un'attività che comporti uso di agenti biologici di gruppi 2 o 3 comunichi all'organo di vigilanza territoriale il nome e l'indirizzo dell'azienda ed un documento che descriva le fasi del processo lavorativo, il numero di lavoratori addetti alle fasi, i metodi e le procedure adottate ed il programma di emergenza per la protezione dei lavoratori (se si verificano incidenti che possono provocare la dispersione nell'ambiente di un agente biologico appartenente ai gruppi 2-3-4, i lavoratori devono abbandonare la zona interessata ed il datore di lavoro deve informare al più presto l'organo di vigilanza territoriale).

Il datore di lavoro che intende usare un agente biologico del gruppo 4 deve munirsi di autorizzazione del Ministero della sanità, ha durata di 5 anni ed è rinnovabile,

Oltre alla tipologia del rischio biologico si tiene conto anche del livello di rischio, identificando:

- Livello di rischio trascurabile → non c'è assistenza diretta al paziente e non vi è manipolazione dei campioni biologici (es. specializzazioni in igiene e medicina del lavoro)
- Livello lieve → assistenza diretta dei pazienti o manipolazione dei campioni biologici (es. reparti di un ospedale)
- Livello medio → esecuzione di procedure invasive a rischio di esposizione
- Livello elevato → manipolazione di campioni biologici e condizioni tecniche, procedurali ed organizzative sfavorevoli

Monitoraggio ambientale

Con tale termine si intende la misura e valutazione degli agenti lesivi per la salute negli ambienti di lavoro e la valutazione dell'esposizione dei rischi per la salute a essa associati, usando appropriati limiti di riferimento.

Le finalità del monitoraggio ambientale saranno:

- Verificare le condizioni di inquinamento dell'ambiente di lavoro in rapporto ai limiti di riferimento
- Studio delle correlazioni tra le concentrazioni di uno o più inquinanti presenti nell'ambiente di lavoro e la dose nei fluidi biologici dei lavoratori esposti
- Istituzione di un archivio di dati ambientali al fine di definire eventuali relazioni causa-effetto tra una patologia osservata nei lavoratori ed eventuale esposizione documentata
- Istituzione di un libretto di rischio per ciascun lavoratore che riporti i valori di esposizione per ogni singola mansione nel tempo

Presenta però dei limiti:

- Fornisce informazioni sulle concentrazioni atmosferiche nel corso di un periodo di tempo breve
- Considera solo la via di penetrazione respiratoria di un tossico nell'organismo
- Valuta solo le concentrazioni dei tossici presenti in ambiente lavorativo e non extra
- Valuta la concentrazione degli inquinanti ma non la dose assorbita

Tra gli obiettivi principali del monitoraggio ambientale vi è la verifica che le concentrazioni atmosferiche nell'ambiente di lavoro siano entro i limiti di riferimento di esposizione occupazionale (OEL=Occupational exposure limit) e cioè che la concentrazione nell'aria di una sostanza nociva che, se le norme vengono rispettate, non ha effetti dannosi sulla salute dei lavoratori esposti 40h la settimana; il limite di esposizione non è però una linea di separazione assoluta tra concentrazioni nocive e non, ma solo una sorta di guida per la prevenzione.

Nella definizione dei limiti di esposizione diventano cardine due osservazioni:

- Non vi è alcun pericolo per la salute fino a quando una determinato livello di esposizione non sia in grado di indurre nell'organismo un'alterazione di tipo ed entità riconoscibili come indice di una malattia potenziale
- Un potenziale stato di malattia esiste appena l'organismo va incontro alla pur minima ed iniziale deviazione dalle condizioni normali, di qualsiasi genere, purchè misurabili

Ne deriva che la malattia (intesa come insieme delle conseguenze sanitarie di un'esposizione ad una noxa ambientale) va differenziata dalla compromissione funzionale che precede il danno, infatti l'organismo risponde agli stimoli (endogeni ed esogeni) con processi di compenso (adattamento ed

omeostasi) che mantengano inalterate le funzioni organiche, ma quando divengono inefficaci compare l'insufficienza funzionale.

Secondo l'OMS si distinguono due tipi di limiti di esposizione professionale

- Limiti di esposizione basati sulla capacità di proteggere la salute, definiti come massimi accettabili di concentrazione che consentano di proteggere la salute umana
- Limiti di esposizione accettati, che vengono adottati dopo aver valutato l'effetto sulla salute e gli aspetti socio-economico-politici che intervengono in tali decisioni.

In Italia solo per un numero limitato di sostanze ed agenti fisici sono presenti norme di legge specifiche, per la restante parte ci si affida alla lista dell'ACGIH (american conference governmental industrial hygienist) in cui è rilevante soprattutto la lista dei TLV (valori limite di soglia riferiti a concentrazioni atmosferiche di sostanze alle quali si ritiene che quasi tutti i lavoratori possano essere esposti ripetutamente senza andare incontro ad effetti nocivi). Si riscontrano:

TLV-TWA (time weighted average) → concentrazione media per un giorno lavorativo di 8h e per una settimana lavorativa di 40h, la sua definizione ha lo scopo di garantire buone condizioni di lavoro in cui possa essere tutelata la salute di quasi tutti i lavoratori

TLV-STEL (short term exposure limit) → limite soglia per esposizioni di breve durata che ha la finalità di proteggere i lavoratori dall'insorgenza di irritazioni, danni tissutali irreversibili o narcosi di grado sufficiente ad aumentare il rischio di infortuni. Le esposizioni STEL non devono mai superare i 15 minuti e non devono essere più di 4 in un turno di lavoro e tra le due esposizioni successive devono intercorrere almeno 60 minuti

TLV-C (ceiling) → limite per esposizioni di breve durata rappresentato dalla concentrazione da non superare mai durante l'esposizione lavorativa.

Principi e metodi per il monitoraggio ambientale

L'esecuzione dell'indagine ambientale avviene previa richiesta dell'azienda, concordata con le organizzazioni sindacali o per decisione di un'autorità giudiziaria. Viene svolta dall'igienista industriale che deve raccogliere informazioni riguardanti:

- Processo di produzione → fasi di lavorazione dalla materia prima al prodotto finito, numero e tipo di sostanze chimiche utilizzate o potenzialmente inquinanti, apparecchiature e sorgenti di emissione
- Ambiente → caratteristiche chimico-fisiche dei potenziali inquinanti, quantità di sostanze consumate in ciclo o in un determinato periodo, ventilazione, numero di ricambi d'aria previsti

Ottenute le informazioni va effettuato un sopralluogo conoscitivo finalizzato a determinare concentrazioni di inquinanti aerodispersi tramite campionamenti:

- Diretti → un idoneo contenitore (plastica o vetro) si riempie con l'aria dell'ambiente in esame e viene poi portato in laboratorio per essere analizzato
- Indiretti → l'aria viene fatta passare attraverso un elemento attivo, il substrato di raccolta, che trattiene le sostanze di interesse anche se presenti a basse concentrazioni, necessita di apparecchiatura complessa, generalmente dotata di pompa aspirante in grado di fornire un flusso d'aria, un contatore volumetrico a secco ed un substrato di raccolta (elemento in grado di trattenere le sostanze ricercate con diverse modalità come filtrazione, reazione chimica, assorbimento, adsorbimento). L'aria che attraversa l'orifizio di ingresso del sistema di campionamento nell'unità di tempo è chiamata "flusso di campionamento" e va da qualche millilitro a decine di litri al minuto, deve essere costante.

Per rilevare emissioni o fughe di sostanze inquinanti in uno spazio ristretto e per misurare

l'esposizione professionale in operazioni di brevissima durata in cui non si può effettuare campionamento di altro tipo si usano le "fiale rivelatrici", tubicini di vetro riempiti con un supporto inerte sulla cui superficie si trova un reattivo capace di reagire con la sostanza da misurare, dando vita a prodotti colorati (il viraggio cromatico indicherà la presenza dell'inquinante, mentre la concentrazione sarà proporzionale alla lunghezza del tratto che ha cambiato colore). Hanno come limite le possibili interferenze tra le sostanze presenti nell'ambiente e quelle da ricercare

Monitoraggio biologico

Definito come la misura degli agenti tossici o dei loro metaboliti nei tessuti, secreti, escreti, aria espirata o in ogni combinazione di queste matrici allo scopo di valutare l'esposizione ed il rischio per la salute. Sostanzialmente se il monitoraggio ambientale costituisce la prima fase del processo di prevenzione, il monitoraggio biologico rappresenta la seconda fase e la sorveglianza sanitaria la terza.

Per quanto concerne i valori di riferimento, tutti i risultati vanno confrontati con degli indicatori biologici nella popolazione generale non esposta per motivi professionali ad una determinata sostanza tossica. Abbiamo

- Indicatori biologici di dose interna → per un corretto impiego è indispensabile considerare il loro comportamento in rapporto alla durata dell'esposizione
 - Indicatori di esposizione → quando la loro quantità è correlabile con la quantità di sostanza presente nell'ambiente di lavoro (es. in caso di esposizione professionale al Pb, esso viene assorbito e per il 90% si lega agli eritrociti, per la restante parte resta libero in forma diffusibile (metabolicamente attiva). Ne deriva che la piombemia, valutando le concentrazioni del metallo nel sangue in toto i cui livelli ematici sono proporzionali alla quantità presente nell'aria dell'ambiente di lavoro, è un indicatore di esposizione e non di dose vera)
 - Indicatori di accumulano → misurano la concentrazione di tossico accumulatosi nell'organismo in determinati distretti da cui poi può essere rilasciata
 - Indicatori di dose vera → valutano la quantità di sostanza biologicamente attiva presente nel sito dove esercita i suoi effetti
- Indicatori biologici di effetto
 - Indicatori di effetto subcritico → permettono di valutare l'effetto di una esposizione di un tossico quando ancora non si sono verificate alterazioni cellulari
 - Indicatori di effetto critico → evidenziano effetti biologici precoci potenzialmente reversibili

Per un corretto impiego degli indicatori di dose interna è indispensabile considerare il loro comportamento in rapporto alla durata dell'esposizione, infatti la stessa piombemia è valido indicatore di esposizione solo se dosata durante o immediatamente dopo l'esposizione stessa, viceversa i livelli di cadmio nelle urine sono correlabili con l'esposizione solo dopo mesi dall'inizio dell'attività lavorativa, in quanto il metallo si lega dopo l'iniziale assorbimento alla metallothioneina epatica e solo quando essa è saturata il metallo viene reso disponibile in circolo. Altro aspetto importante è il tempo di raccolta dei campioni biologici, in quanto per sostanze a rapida escrezione (emivita < 5 h) è necessario effettuare il dosaggio alla fine del turno lavorativo, per quelli a lunga emivita a fine settimana lavorativa. Il dosaggio dell'aria alveolare potrebbe essere utilizzato per valutare l'esposizione professionale a sostanze volatili come i solventi, se la misurazione viene effettuata durante il turno di lavoro il risultato è indicativo dell'esposizione istantanea, se invece viene effettuata dopo 16h (inizio del turno successivo) sarà indicativo di accumulo.

I risultati del monitoraggio biologico vanno confrontati con i BEI (indici di esposizione biologici) cioè le quantità di una sostanza o dei suoi metaboliti nelle matrici (tessuti, liquidi biologici).

Ricorda → In germania si sono stabiliti BAT (quantità massima tollerabile nell'organismo umano di una sostanza ad uso industriale o dei suoi metaboliti, per evitare effetti dannosi sulla salute dei lavoratori) e gli EKA (indici di correlazione tra concentrazione atmosferica del cancerogeno e valore limite degli indicatori biologici di esposizione, che permettono di valutare la dose assorbita solo per via respiratoria)

Sorveglianza sanitaria

La sorveglianza sanitaria è la valutazione periodica medico-fisiologica, dei lavoratori esposti, con l'obiettivo di proteggere la salute e prevenire le malattie correlate al lavoro. In corso di sorveglianza sanitaria il tipo di valutazione sarà diversa se gli accertamenti sanitari vengono eseguiti per

- Visita periodica → intende verificare il mantenimento dello stato di salute in seguito all'esposizione ad un agente lesivo professionale
- Visita preassuntiva → al momento dell'assunzione del lavoratore, ha lo scopo di verificare l'idoneità alla mansione specifica

In caso di esposizione a cancerogeni, la sorveglianza prevede solo la valutazione dell'esposizione e non del rischio, non potendo essere identificata una soglia di effetto, considerando cancerogene le sostanze che provocano cancro e quelle che possono provocare cancro per inalazione e le eventuali diagnosi si malattie andranno comunicate all'ISPESL. Invece, in caso di esposizione ad agenti biologici la sorveglianza prevede accertamenti sanitari, vaccinazione, segnalazioni all'ISPESL

Giudizio di idoneità al lavoro

Nella valutazione dell'idoneità al lavoro sono rilevanti due parametri:

- L'attitudine → fattori fisiologici e psicologici + abilità (capacità+esperienza), è sufficiente che una sola di tali qualità si riduca per indurre una condizione di ridotta idoneità
- Ambiente → che può influire positivamente o negativamente

La formulazione di un giudizio di idoneità deve essere realizzata con massima perizia perchè potrebbe portare a considerare idoneo un soggetto con malattia organica o considerare non idoneo un lavoratore che in realtà lo è con conseguenze socio-economiche gravi.

Nella formulazione di tale giudizio si effettuano:

- Valutazione dell'ambiente di lavoro → viene effettuata per prima, poiché se l'ambiente è considerato non idoneo, la valutazione sul lavoratore diverrebbe inutile. La valutazione igienistico-ambientale viene effettuata facendo riferimento ai TLV, anche se quando si parla di limiti di esposizione al lavoro oggi si intende far riferimento a “la concentrazione nell'aria di una sostanza nociva che, se le norme vengono rispettate, non ha generalmente effetti dannosi, anche a lungo termine e nelle generazioni successive, sulla salute dei lavoratori esposti da 8-10h/die per 40h/settimana. È necessario allestire libretti di rischio, cioè documenti sui quali vengono annotati tutti i dati ambientali rilevati. Si potranno avere 3 tipi di giudizio:
 - Idoneità assoluta → l'ambiente è privo di rischi per cui è idoneo sia per lavoratori sani che menomati
 - Idoneità relativa → le condizioni di rischio si mantengono a livello dei limiti di riferimento TLV, per cui l'ambiente sarà idoneo per i soggetti sani mentre quelli con menomazioni, soprattutto a carico degli organi bersaglio ed esposti a rischio chimico saranno valutati di volta in volta, tali soggetti infatti risentiranno più di quelli sani dell'esposizione a inquinanti (es. soggetti con epatite virale esposti a sostanze epatotossiche)
 - Non idoneità → se l'ambiente è rischioso sia per il lavoratore sano che per il malato
- Valutazione del lavoratore → le prestazioni di medicina del lavoro in termini di idoneità possono essere richieste per 3 eventualità

- Visite mediche di avviamento al lavoro
- Visite mediche periodiche
- Visite mediche per presunta sopravvenuta incapacità al lavoro nella specifica mansione

Si avrà:

- Idoneità assoluta → assenza di condizioni patologiche o modifiche biologiche
- Idoneità parziale → possibilità a svolgere la mansione solo in presenza di fattori associati al rischio professionale (uso di mezzi di protezione) di ridotta attitudine individuale
- Non idoneità → temporanea o permanente, se sono presenti condizioni patologiche negli organi impegnati nei processi di biotrasformazione dei tossici industriali o quando l'espletamento della mansione è richiesto ad organi già menomati

Suscettibilità individuale

All'interno di una popolazione diversi individui rispondono in modo diverso all'esposizione a fattori di rischio, per cui all'interno di essa potranno essere presenti soggetti ipersensibili e resistenti. I principali fattori che condizionano la suscettibilità sono distinti in:

- **Genetici** → si parla di ipersuscettibilità congenita che si divide in
 - Condizionata da fattori genetici → sono i principali responsabili di marcate differenze quali e quantitative nella risposta a determinate sostanze, si distinguono metabolizzatori lenti che biotrasformano una sostanza lentamente per cui aumenta il rischio di tossicità da accumulo e reazioni avverse, rispetto ai soggetti normali o metabolizzatori rapidi in cui potrebbe verificarsi un'inattivazione troppo precoce della sostanza
 - Con manifestazioni idiosincrasiche → rappresentano le forme più classiche di iperreattività congenita che si possono manifestare sin dalla prima esposizione o
 - *Con effetti tossici* → da
 - Ridotta sintesi di enzimi
 - Anemia emolitica da deficit di G6PD → enzima importante per mantenere il glutatione allo stato ridotto nelle emazie, per cui le sostanze che riducono i livelli di GSH (Pb, NO, arsenico, ozono, derivati aminici o nitrici, benzene) causano in questo caso una massiva emolisi
 - Acatalsia → da deficit di catalasi, enzima che idrolizza l'acqua ossigenata in condizioni fisiologiche, ma che in questo caso si accumula in seguito all'esposizione a ozono o Hg provocando ulcere gangrenose soprattutto nel cavo orale
 - PAI (porfiria acuta intermittente) → da deficit di uroporfirinogeno sintetasi, scatenate soprattutto dal Pb (che potenzia l'ALA-sintasi)
 - Metaemoglobinemia → da deficit di metaemoglobina reductasi, enzima che mantiene il Fe allo stato ridotto nelle emazie per cui nitriti, idrocarburi benzenici causano la reazione
 - BPCO o enfisema → in soggetti con deficit di alfa1-antitripsina e dopo esposizione a fumo di sigaretta o irritanti respiratori
 - Sintesi di enzimi alterati →
 - Apnea prolungata → causata da organofosforici in soggetti con alterata produzione di pseudo colinesterasi
 - Effetti mutageni cancerogeni → da esposizione a sostanze di tale tipo in soggetti con alterazione del riparo del DNA
 - *Con mancata comparsa dell'effetto atteso*

- **Acquisiti**

- Da fattori fisiologici
 - Peso corporeo → poiché il volume di acqua corporea è correlato alla massa dell'organismo, il peso è una variabile che condiziona la risposta ad una sostanza, in quanto a parità di dose di esposizione l'attività è maggiore nei soggetti magri
 - Età → poiché nel bambino è ridotto il legame farmaco proteico, eventuali sostanze assorbite sono più libere nel plasma e ridotta è la clearance renale, viceversa nell'anziano aumenta la tossicità poiché si riduce l'attività del CYP450 e diminuisce la clearance renale
 - Sesso → poiché nelle donne abbiamo una maggiore attività del CYP3A4
 - Gravidanza → in quanto vi è un elevato rischio di teratogenesi e di tossicità
- Da fattori patologici
 - Insufficienza epatica → riduzione dei processi di biotrasformazione
 - Insufficienza renale → riduzione dell'eliminazione
 - Insufficienza circolatoria → l'ipoflusso d'organo diminuisce la clearance epatica e renale
 - Anemia → maggiore suscettibilità a sostanze mielotossiche
 - Immunodeficit → ipersuscettibilità a pesticidi, metalli, radiazioni ionizzanti ed immunosoppressori
- Da abitudini voluttuarie → interferenze con sostanze voluttuarie come fumo ed alcol. Esempio l'alcol inibisce il CYP2E1 interferendo col metabolismo di alcuni tossici industriali (xilene, stirene, tricloroetilene)

Fisiopatologia dei solventi

Per solvente si intende qualsiasi sostanza in grado di portare un soluto in soluzione, e quindi può essere anche un solido o un gas, in genere è un liquido. I solventi di uso industriale sono rappresentati da:

- Glicoli → etilenglicole, propilenglicole
- Idrocarburi alifatici → pentano, esano, eptano
- Alcoli → metanolo, etanolo
- Aldeidi → formaldeide, acetaldeide
- Chetoni → acetone
- Acidi → acido acetico
- Eteri → dietilere
- Esteri → acetato di etile
- Ammidi e altri

Usi comuni dei solventi organici:

- 50% → produzione di vernici e diluenti, inchiostri da stampa, colle e adesivi, profumi
- 20% → produzione di gomma, industria calzaturiera
- 10% → produzione di pesticidi, industria tessile, industria farmaceutica

Alcuni parametri sono correlati con la pericolosità dei solventi:

- Temperatura di ebollizione
- Temperatura di fusione
- Tensione di vapore → al diminuire della temperatura di ebollizione e all'aumentare della tensione di vapore aumenta la volatilità del composto, per cui il rischio di esposizione per

- via inalatoria si incrementa, mentre quello per via cutanea si riduce
- Peso molecolare → al suo diminuire si incrementa la capacità di superare le barriere biologiche
- Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (COA) → esprime il grado di lipofilia, riflette la capacità di un composto di superare le membrane ma anche di accumularsi negli organismi dando vita al fenomeno della bioconcentrazione. In relazione alla solubilità in acqua e alla lipofilia i solventi possono essere polari, apolari o bipolari
- Concentrazione di soglia del riconoscimento dell'odore (TOC) → tutti i solventi hanno un odore caratteristico che va dall'aromatico di benzene a pungente degli acidi o dello stirene. Una bassa TOC può costituire una sorta di avvisatore di pericolo percepito dal lavoratore
- Densità relativa rispetto all'acqua (DRL) → esprime la tendenza di un solvente immiscibile a restare in superficie o a depositarsi
- Densità relativa rispetto all'aria (DRV) → esprime la tendenza dei vapori di un solvente ad accumularsi negli strati inferiori dell'atmosfera in uno spazio confinato (per cui con la DRL permette di valutare la contaminazione degli ambienti di lavoro) ed aumenta col PM
- Punto di infiammabilità

Se un solvente entra in contatto con l'organismo determina alterazioni:

- **Tossicocinetiche** →
 - Assorbimento → può avvenire per
 - Inalazione → rappresenta la via principale di ingresso nel corpo di sostanze durante il lavoro
 - Ingestione → piuttosto infrequente anche se non impossibile, ricordiamo il divieto ad assumere cibi e bevande nei luoghi di lavoro e il divieto di conservare cibi e bevande in frigoriferi dove sono stoccate sostanze pericolose
 - Contatto cutaneo → in genere le sostanze chimiche sono assorbite più lentamente dalla pelle che dall'intestino o dai polmoni, in particolare i solventi organici possono penetrare nel corpo sia direttamente che attraverso vestiti impregnati, tra le norme igieniche ricordiamo l'eliminazione della pratica di lavarsi le mani sporche di grasso con solventi perchè questo oltre ad esporre il lavoratore al contatto cutaneo diretto comporta anche una modifica dello strato lipidico del derma che rappresenta una barriera protettiva naturale
 - Distribuzione → a prescindere dalla via di assorbimento appena un solvente raggiunge il circolo ematico inizia la sua rapida distribuzione quindi :
 - Solventi molto lipofili (alta COA) → si distribuiscono a tessuti ricchi di lipidi quali il tessuto adiposo, SNC e SNP
 - Solventi solubili in acqua con buona affinità anche per componenti lipidiche → distribuzione omogenea
 - Biotrasformazione → tramite reazioni di fase I (idrolisi, riduzione, ossidazione) e II (glucuroconiugazione) nel fegato , per cui i solventi sono resi più solubili. Una quota è metabolizzata anche dalla flora intestinale
 - Escrezione → 10-90% della frazione assorbita è eliminata per via respiratoria, mentre la restante parte per via renale ed in parte per via bilio-fecale. Per alcuni composti bipolari è possibile l'escrezione gastrica, con conseguente comparsa di piroisi, algie addominali, nausea e vomito (soprattutto acetone, metilchetone, dimetilformammide)
- **Tossicodinamiche**
 - Effetti acuti →
 - Generali → sono a carico di SNC, cute e mucose principalmente con ebbrezza e

- narcosi nonché irritazione con cheratoconguntiviti chimiche, irritazioni bronchiali, polmoniti chimiche . La potenza depressiva sul SNC decresce nell'ordine → composti alogenati → eteri → esteri → acidi organici → alcoli → alcheni → alcani.
- Specifici → acidosi metabolica da metanolo, psicosi acuta da solfuro di carbonio
 - Effetti cronici → l'esposizione prolungata nel tempo a basse dosi di numerosi solventi causa effetti tossici soprattutto a carico di :
 - SNC → toluene, solfuro di carbonio → amnesia, difficoltà di concentrazione, irritabilità, affaticabilità, depressione e possibile evoluzione in degenerazione cerebrale o cerebellare
 - SNP → polinevriti sensitivo-motorie con riduzione della velocità di conduzione, parestesie, astenia degli arti inferiori e poi superiori fino all'areflessia
 - Fegato e rene → alcol etilico, triclorometano, tetraclorometano, tetracloroetilene , causano epatotossicità centrolobulare, il glicol etilenico causa uropatia con formazioni di cristalli di ossalato di Ca che precipitano nel lume tubulare
 - Cute e mucose
 - Neoplasie

Nella maggior parte dei casi l'esposizione professionale è discontinua per cui la cinetica di distribuzione comporta fluttuazioni complesse con maggiori concentrazioni tissutali durante la fase espositiva ed una successiva diminuzione. Una condizione espositiva relativamente costante è quella che caratterizza la popolazione generale. È noto infatti che: benzene, tetracloroetilene, metilcloroformio, metiletilchetone sono inclusi nei VOC (volatili organici compounds), una componente dell'aria quotidianamente inalata. Esse sono sempre quantificabili in ambiente indoor ed outdoor di giorno e di notte sia nelle aree rurali sia nelle aree densamente abitate. Oggi le patologie da solventi con intossicazioni acute si riscontrano solo in sporadici casi, l'esposizione registrata si rivela a più sostanze, discontinua nel tempo e a basse dosi.

Tossicità speciale dei solventi

- Idrocarburi alifatici (n-esano) → deprime il SNC, polinevrite sensitivo-motoria ed irritazione cutaneo mucosale
- Idrocarburi aromatici → il benzene è il capostipite, ma troviamo anche toluene, xilene, stirene che provocano depressione del SNC, irritazione cutaneo mucosale, dermatiti e polinevriti
- Idrocarburi alifatici alogeno sostituiti (tricloroetilene) → cancerogenesi e steatosi
- Alcoli (alcol metilico) → acidosi metabolica e necrosi del nervo ottico
- Aldeidi (aldeide formica e formaldeide) → effetti irritativi dei seni paranasali ed effetti cancerogeni
- Ammidi (dimetilforamide) → ricorda che DMF + alcol → effetto di accumulo di aldeide acetica con comparsa di flushing, ipotensione, vomito, cefalea tensiva
- Glicoli → dai glicoli possono derivare eteri ed acetati che hanno carattere bipolare responsabili di alterazioni del SNC e di vomito, pirosi gastrica, alterazioni dell'emopoiesi e lesioni testicolari

Patologie da metalli

I metalli sono elementi chimici solidi a T ambiente (ad eccezione del Hg), buoni conduttori di elettricità e calore. Tali proprietà dipendono dal basso numero di elettroni negli orbitali più esterni, per cui hanno una elevata tendenza a perderli formando ioni positivi. Sono distinti in:

- **Metalli pesanti** → se peso > 5 g/cm³

- **Metalli leggeri** → se peso < 5 g/cm³
- **Non metalli** (Cloro, Iodio, Fosforo, Bromo) → mancano di elettroni per completare lo stadio esterno
- **Semimetalli** (Boro, Silicio, Arsenico) → con caratteristiche intermedie

In rapporto agli effetti sulla salute dell'uomo sono ulteriormente suddivisi in

- **Essenziali** (oligoelementi) → generalmente si comportano da coenzimi ed i loro effetti tossici compaiono in caso di carenza, hanno minori probabilità di generare effetti tossici perchè l'organismo dispone di meccanismi omeostatici (es. controllo dell'assorbimento intestinale) e di apposite proteine di trasporto, sono chiamati essenziali perchè:
 - La ridotta assunzione induce danno funzionale
 - La reintroduzione nella dieta in quantità fisiologiche previene e cura i sintomi da deficienza
 - Influisce direttamente sul metabolismo di un organismo
 - L'azione non può essere completamente vicariata dalla sostituzione con un altro elemento
 - Sono: Na, K, mg, Ca, Cl, Fe, Cu, H,C,N,O,P,S, Cr
- **Tossici** → sono privi di essenzialità ed il loro eccessivo apporto può causare effetti dannosi sulla salute tanto più è maggiore la dose assorbita
- **Misti**

Se un metallo entra in contatto col nostro organismo può comportare alterazioni

- **Tossicocinetiche** → per lo studio delle proprietà tossicocinetiche dei metalli sono attualmente usati modelli multicompartimentali, di cui i più emblematici sono quelli di Cadmio e Piombo. Mentre per il Cadmio in seguito ad assorbimento questo si distribuisce in 3 compartimenti :B1 metallo diffusibile e legato alle proteine che passa ai tessuti e viene eliminata con le feci , B2 eritrociti, B3 legato alla metallotionina nel plasma, queste ultime passano al rene dopo metabolismo epatico e poi eliminati con le urine.
 - Assorbimento → può avvenire per inalazione (principale), ingestione o per via cutanea (soprattutto Pb e MetilHg). L'esposizione a particelle metalliche in forma di polveri e fumi è più frequente di quella a vapori propriamente dette ed il grado di assorbimento sarà condizionato da dimensioni delle particelle inalate (infatti se hanno diametro elevato vengono eliminate tramite clearance muco-ciliare). L'assorbimento polmonare può avvenire direttamente nel sangue per quei composti che facilmente diffondono attraverso la membrana alveolo-capillare, tramite i macrofagi alveolari che passano nel sistema linfatico. Per quanto riguarda la via GI in linea di massima l'assorbimento di tossici professionali è inferiore a quello polmonare ma nella popolazione generale diviene prevalente (ingestione di Hg col pesce, Arsenio-Pb – Cadmio con l'acqua potabile, Pb col vino)
 - Distribuzione → condizionata dalla frazione diffusibile e cioè la quota di metallo capace di diffondere ai tessuti e dall'entità del legame proteico nonché dalla permeabilità e vascolarizzazione dei tessuti
 - Escrezione → può avvenire principalmente per via renale o biliare ma anche respiratoria, cutanea ed intestinale
- **Tossicodinamiche**
 - Effetti Irritativi
 - Tossico sistemici
 - Allergici
 - Teratogeni

- Mutageni e Cancerogeni

Patologia da Pb

Tutta la popolazione risulta esposta al piombo che è presente:

- Nell'aria
- Negli alimenti
- Nell'acqua potabile

Secondo l'INAIL il **saturnismo!**, o intossicazione da Pb di origine professionale, è al 10° posto tra le malattie da lavoro

La piombemia (PbB) nella popolazione generale si assesta intorno a 5 (donne) e 10 (uomini) microgrammi/100 ml

Il rischio di assorbimento di piombo si è ridotto per i settori di lavoro più tradizionali ed oggi i più a rischio sono lavoratori che lavorano in fonderie, in raffinazione di Pb e Zn, riparazione dei radiatori delle auto, saldatura a Pb.

E' assorbito generalmente per via inalatoria, per via cutanea non c'è assorbimento a meno che questa non sia lesionata.

La valutazione dell'entità di esposizione al Pb si avvale dei seguenti indicatori biologici:

- Piombemia o PbB → concentrazione di Pb nel sangue, è indicativa solo del determinato momento in cui si effettuano le analisi, si normalizza alla fine dell'esposizione anche se c'è accumulo nell'organismo, aumenta progressivamente in caso di esposizione continuativa fino a stabilizzarsi e può alterarsi in presenza di altri fattori come anemia
 - PbB < 60 microgr /L → sintomi assenti
 - PbB 60-70 microgr/L → sintomi lievi
 - PbB > 80 microgr /L → sintomi gravi
- Piomburia Pbu → concentrazione nelle urine
- PbU EDA → concentrazione nelle urine dopo somministrazione di un chelante (versene) che favorisce la rimozione dai siti di accumulo e l'escrezione quindi è un indicatore di dose capace di rilevare un'esposizione pregressa anche a distanza di anni
- ALA → i livelli aumentano nelle urine in modo proporzionale con l'inibizione dell'ALA-deidrase esercitata dal piombo entro 2 settimane dall'esposizione, per poi normalizzarsi rapidamente. E' un indicatore di effetto
- ALAD → ala deidrase eritrocitaria la cui attività si riduce in seguito ad esposizione
- Protoporfirina IX eritrocitaria → si accumula negli eritrociti poiché il Pb inibisce l'eme sintasi ed è utile indicatore anche per esposizioni medio-elevate ma l'incremento si verifica dopo 2-3 settimane dall'esposizione e si normalizza entro molti anni
- Coproporfina → aumenta nelle urine in modo proporzionale alla inibizione della sua conversione in protoporfirina

I sintomi dell'intossicazione compaiono dopo anni e si distinguono:

- Effetti sistemici → anemia normocitica normocromica modesta, orletto gengivale di Burton (linea blu di 1 mm a livello dei canini ed incisivi causata da deposizione di piombo), coliche addominali, neuropatie periferiche, nefropatia
- Effetti sulla riproduzione
- Effetti cancerogeni

Il limite ambientale di Pb è 150 microgrammi/mc, quello biologico è 60 microgrammi/L (40 nelle

donne in età fertile).

Il **Versene!** È un chelante del piombo che serve come terapia del saturnismo e determinazione del piombo urinario chelabile

Malattie respiratorie da polveri minerali

Si definisce **pneumoconiosi** l'accumulo di polveri nei polmoni e la reazione tissutale ad esse.

Possiamo distinguere

- Pneumoconiosi non collagena → causata dall'accumulo intrapolmonare di polvere non fibrogenica ed in cui l'architettura alveolare rimane intatta, la reazione stromale è minima, la reazione alla polvere è potenzialmente reversibile
- Pneumoconiosi collagena o sclerogena → causata dall'accumulo intrapolmonare di polvere fibrogenica ed in cui l'architettura alveolare è distrutta o alterata in modo permanente, la reazione stromale è di grado variabile e la fibrosi parenchimale è permanente. Le più studiate in medicina del lavoro sono quelle da amianto (asbestosi) e silice (silicosi)

L'inalazione delle polveri può inoltre causare altre affezioni respiratorie

- Bronchite cronica → se è presente tosse produttiva per 3 mesi l'anno da almeno 2 anni
- BPCO → se al quadro di bronchite cronica si associano deficit spirometrici di tipo ostruttivo ed irreversibili
- Broncopatia cronica ostruttiva asmatoforme → se al quadro di bronchite cronica si associa un deficit spirometrico ostruttivo reversibile

Silicosi

Pneumoconiosi sclerogena con lesioni nodulari parenchimali, causata dall'inalazione di polveri contenenti silice libera o biossido di silicio. La silice è ubiquitaria nella crosta terrestre, particolarmente rappresentata nell'arenaria e nell'ardesia, può inoltre trovarsi in forma cristallina (quarzo) che ha il più elevato potere scerogeno. La farina fossile, o fango siliceo, è formata da biossido di silicio dello scheletro sedimentato dei protozoi marini e che con il tempo si trasforma in roccia incoerente.

I lavoratori più esposti sono quelli impiegati nei seguenti settori:

- Industria mineraria e lavori di perforazione di rocce
- Industria siderurgica
- Lavorazione della farina fossile
- Industria ceramica
- Industria di vetro e cristallo
- Industria del cemento

Tra i fattori di suscettibilità ricordiamo

- Genotipo, età, sesso → le donne sono più suscettibili
- Fattori ambientali → microclima, fatica fisica che incrementano la resistenza dei macrofagi
- Abitudini di vita → dieta iperlipidica, iperproteica, tabacco
- Malattie intercorrenti → infezioni, asma

Patogenesi

Le particelle di silice inalate penetrano nelle vie aeree e si distribuiscono in rapporto alle loro caratteristiche aerodinamiche e alla densità:

- Particelle di 5-15 micrometri di diametro sono allontanate dalla clearance muco-ciliare

- Particelle < 0,5 micrometri vengono espirate
- Particelle di 0,5-5 micrometri si depositano a livello bronchiolare ed alveolare e formano la frazione respirabile della polvere. Le particelle con maggiore potere fibrogeno misurano circa 0,5-0,7 micrometri, si depositano e richiamano i macrofagi alveolari che le fagocitano, ma nei confronti dei quali sono propriamente citotossiche e di conseguenza, alterando la clearance alveolare delle particelle stesse viene favorita la silicosi.

Entro 48h dalla deposizione, gran parte delle particelle sono fagocitate e si trovano all'interno dei macrofagi alveolari che possono andare incontro ad apoptosi liberando ROS, enzimi lisosomiali, ossidanti e nuova silice che amplifica in modo vizioso il circuito. Tali sostanze danneggiano sia gli pneumociti di tipo II che la matrice parenchimale, i macrofagi carichi di polvere migrano poi per via linfatica ai linfonodi ilari e parailari e vanno incontro a morte inducendo degenerazione fibrotica e deposizione di sali di Ca (per cui all'rx abbiamo l'aspetto a guscio di uovo). I macrofagi ancora viventi possono raggiungere in modo ameboide le vie aeree ciliate ed allontanare la silice o amplificare la risposta infiammatoria richiamando neutrofili e fibroblasti che producono collagene e quindi fibrosi. Nella patogenesi sono coinvolti anche i linfociti Th2 che si espandono e reclutano cellule B

- In caso di esposizione intensa al silice si ha una *silicosi acuta* → iperplasia degli pneumociti di tipo II e loro attivazione, che può determinare oblitterazione dello spazio aereo ed insufficiente clearance macrofagica (i macrofagi pur essendo numerosi sono insufficienti rispetto al carico tossico per cui muoiono) → silico-proteinosi (oggi rara) che porta a morte il paziente per una condizione di distress respiratorio, epato e splenomegalia
- In caso di esposizioni meno intense gli pneumociti attivati producono proteine del surfattante e fosfolipidi favorendo la formazione di noduli silicotici

Anatomia patologica

- All'esame macroscopico → il polmone appare grigiastro, sono presenti noduli biancastri lievemente rilevati, di consistenza dura e localizzati, in modo bilaterale, in sede apicale, la pleura viscerale è ispessita e talvolta fusa con quella parietale, i linfonodi ilari sono ipertrofici
- All'esame istologico → nodulo silicotico → i macrofagi e i neutrofili si accumulano nell'alveolo inducendo flogosi e rilasciando prodotti che attivano i fibroblasti che cominciano a deporre collagene intorno ad una zona centrale di cellule mononucleate, si formano granulomi le cui cellule successivamente sono rimpiazzate da fibre reticolari e collagene a disposizione concentrica formando il nodulo con 3 zone distinte:
 - Esterna → fibre di collagene disposte in modo disordinato + scarsi elementi cellulari (macrofagi carichi di silice, fibroblasti)
 - Intermedia → fibre di collagene disposte concentricamente a velo di cipolla
 - Centrale → acellulare ma ricca di fibre collagene ialinizzate
 Ricorda che non bisogna mai confondere il follicolo silicotico definito da Mosinger (lesione nodulare semplice di 0,5-2 mm di diametro) con il reperto radiografico di immagini nodulari di 2-5 mm frutto della confluenza di più follicoli silicotici

Quadri clinici

- Silicosi nodulare pura →
 - A decorso cronico semplice → la forma più classica, con decorso subdolo, a lungo asintomatico e con comparsa dopo 20 anni di esposizione moderata e sopravvivenza media di 40 anni. Sono presenti noduli di 1-10 mm + tosse secca + dispnea da sforzo + emottisi

- A decorso cronico complicato da fibrosi massiva progressiva → compare in soggetti a dosi cumulative elevate nei quali i noduli confluiscono in masse di grosse dimensioni, l'evoluzione più grave è verso l'ipertensione polmonare che può configurare un quadro di cuore polmonare cronico
- A decorso acuto o accelerato → rara, compare in soggetti esposti ad alte quantità di silice cristallina per 4-8 anni. I noduli sono più frequentemente isolati, e le cellule alveolari vanno incontro a metaplasia cuboide. I sintomi respiratori sono precoci ed invalidanti
- Proteinasi alveolare silicotica → particolarmente grave e porta rapidamente a morte per ARDS (dispnea da sforzo poi a riposo, cianosi, tosse secca). rara
- Pneumoconiosi a polveri miste → a basso contenuto di silice, i noduli silicotici però sono immaturi, privi di ialinizzazione o calcificazione e si riscontrano particelle di carbone, ferro ed altri minerali
- Fibrosi polmonare diffusa
- Silicotubercolosi → azione sinergica tra silice e M. tuberculosis, in quanto il complesso primario tubercolare interferisce con il drenaggio linfatico ed induce l'accumulo di polvere che a sua volta riduce le capacità dei macrofagi che non sono più in grado di uccidere il patogeno per cui se ne incrementa la virulenza
- Sindrome di Caplan → compare nei soggetti con artrite reumatoide esposti a silice
- Sindrome di erasmus → variante di silicosi associata a sclerodermia

Diagnosi →

- Raccolta anamnesi patologica e lavorativa
- E.O. Del torace con regioni apicali appianate, rantoli crepitanti, segni di cuore polmonare cronico
- Prove di funzionalità respiratoria, normali nella fasi iniziali, ma col tempo possono documentare un quadro di tipo restrittivo
- Emogasanalisi → che documenta ipossiemia in fase avanzata
- RX del torace che permette la diagnosi di silicosi quando si riscontrano opacità nodulari rotondeggianti dei lobi superiori bilaterali

DD va fatta con tubercolosi, cancro del polmone, fibrosi interstiziale idiopatica, sarcoidosi, asbestosi

Sorveglianza → il valore limite di esposizione, TLV-TWA (valore di massima esposizione in una giornata lavorativa di 8h) deve essere di 0,025 mg/m³, quindi in monitoraggio ambientale la silice presente nell'atmosfera deve essere inferiore a questo livello

Pneumoconiosi da carbone

Carbone è il nome generico di un combustibile solido formato da residui di sostanze fossili vegetali che dopo essere state coperte da roccia sedimentaria, isolate dall'aria e sottoposte a pressione e calore sono state convertite in composti ricchi di carbonio.

Le particelle di carbone di diametro tra 0,5-5 micrometri possono raggiungere i bronchioli respiratori e gli alveoli ed ivi depositarsi, vengono inglobate dai macrofagi alveolari per essere allontanate con la clearance muco-ciliare o raggiungono l'interstizio e si riversano nei vasi linfatici peribronchiali determinando pneumoconiosi.

- Macroscopicamente → noduli neri irregolari nel polmone, di piccole dimensioni e consistenza inferiore a quelli silicotici

- Microscopicamente → coal dust o anche detto nodulo carbonioso interstiziale, cioè lesione interstiziale di forma irregolarmente stellata e con diametro di 0,5-3mm, conseguente all'accumulo sia di particelle libere che fagocitate

La dd con la silicosi consiste nel fatto che nella pneumoconiosi da carbone mancano i noduli silicotici ed il collagene è simile alla placca ialina dell'asbestosi.

La prognosi è infausta e l'exitus si verifica in 5-15 anni per insufficienza cardio-respiratoria

TLV del carbone è 2 mg/cm³

Asbestosi

Con il termine asbesto non si intende un unico materiale, ma un gruppo di silicati idrati di Mg che si dividono in:

- Asbesti di serpentino → le fibre di amianto di serpentino hanno una lunghezza fino a 5 cm e diametro tra 0,7 e 1,5 micrometri
- Asbesti di anfibolo → lunghezza fino a 8 cm e diametro fino a 4 micrometri

hanno in comune la struttura chimica, l'alta resistenza alla trazione, l'elevata flessibilità e il potere coibente.

Dal 1992 la legge 257 ne vieta l'estrazione e la commercializzazione. L'esposizione lavorativa infatti oggi si ha solo in un caso: attività lavorative che si occupano della bonifica di ex strutture che ancora contengono amianto al loro interno. La legge prevede che non ci sia mai il rilascio di indumenti nell'ambiente perchè il problema dell'amianto è legato non solo all'esposizione diretta ma anche all'insorgenza di asbestosi e mesotelioma in tutti i familiari che ne siano venuti a contatto, gli operai tornavano a casa, depositavano i loro indumenti sporchi e queste fibre si diffondevano in tutta la casa.

Patogenesi

Le fibre con diametro più piccolo sono le uniche che arrivano a livello alveolare, quelle più grandi vengono eliminate dalla clearance mucociliare. Appena le fibre di amianto arrivano a livello dei bronchioli respiratori dei dotti alveolari e degli alveoli, inizia il processo di flogosi fibrotica che porterà all'insorgenza di fibrosi polmonare che è alla base dell'asbestosi. Non tutti i macrofagi sopravvivono al contatto con le fibre di amianto, alcuni vanno incontro a citolisi, altri inglobano le fibre e rilasciano fattori di crescita per le cellule, soprattutto fibroblasti e produzione di fibronectina. Macrofagi, fibroblasti e tutte le altre cellule flogistiche sono alla base del processo infiammatorio che inizia e perpetua la fibrosi che è alla base dell'asbestosi.

- All'esame macroscopico il polmone asbestosico in fase iniziale di esposizione all'amianto non presenta lesioni tipiche asbestosiche, nelle forme più avanzate i polmoni si presentano di volume ridotto e consistenza aumentata. Per fare diagnosi differenziale con la silicosi si tiene conto che esse prevedono un interessamento di zone polmonari diverse, le fibre di asbesto inizialmente si localizzano ai lobi inferiori e alle basi polmonari, in corso di silicosi la localizzazione avviene soprattutto a livello medio-apicale, inoltre nell'asbestosi sono presenti corpuscoli di asbesto con fibre di asbesto inglobate in fagolisosomi presenti nel sito di flogosi polmonare che al loro interno presentano proteine con ferro che circondano la fibra e non sono presenti in silicosi.

Clinica

Il lavoratore dopo una latenza di circa 10-15 anni dall'esposizione all'amianto presenta

- Dispnea prima da sforzo poi a riposo

- Tosse secca
- Toracodinia → dolore toracico collegato alla presenza di placche pleuriche
- Alterazione degli scambi alveolo-capillari, desaturazione ossiemoglobinica, riduzione dell'ipossiemia, cianosi
- Atelettasia per ispessimento della pleura viscerale
- Mesotelioma (80%) → ha una lunghissima latenza dai 15 ai 40 anni dall'esposizione, ci aspettiamo che nel 2020 si avrà un picco di casi di mesotelioma per gli ex esposti
- Placche pleuriche → Sono ispessimenti circoscritti che interessano esclusivamente la pleura parietale (*diaframmatica compresa*); sono di norma multiple, bilaterali, talvolta simmetriche, hanno estensione e spessore variabili, risparmiano apici e seni costofrenici e possono calcificare. Sono un reperto frequente in una popolazione professionalmente esposta (*riscontrabile in un follow up di 30 anni fin nel 50% dei soggetti*). Generalmente vi è un periodo di latenza piuttosto lungo tra inizio dell'esposizione e comparsa delle placche (*dai 10 ai 30 anni*). Non è stata dimostrata alcuna correlazione con i livelli di esposizione. Al contrario, la comparsa delle placche sembra più correlata alla durata dell'esposizione che alla dose. Placche pleuriche sono descritte anche in relazione a livelli di esposizione relativamente bassi (*esposizioni ambientali*). Le placche pleuriche bilaterali localizzate alla pleura parietale costituiscono una lesione abbastanza specifica da amianto.!

Diagnosi

- Esame metodologico → la differenza tra un esame semeiologico fatto in fase avanzata di esposizione rispetto ad un esame fatto nei primi due anni è questa: a livello auscultatorio e percussorio abbiamo assenza completa di rumori in fase iniziale, nelle fasi avanzate si ascoltano rantoli migranti (perchè presenti su tutti gli ambiti polmonari), crepitii su tutti gli ambiti polmonari. (domanda d'esame!)
- Prove di funzionalità respiratoria → esame spirometrico
- In fase più avanzata posso fare
 - Test di diffusione polmonare di CO
 - Esame dell'espettorato per valutare le cellule infiammatorie presenti
 - Fibrobroncoscopia
 - Rx → viene utilizzata la classificazione dell'ILO (International Labour Office) secondo la quale le fibre che si manifestano come opacità lineari a livello dell'esame radiografico, vengono distinte a seconda del diametro. Le fibre con opacità di diametro fino a 1,5 mm sono classificate con lettera S, tra 1,5-3 mm con lettera T, tra 3-10 mm con lettera o
 - HRTC → tomografia computerizzata ad alta risoluzione, da la possibilità di notare anche placche pleuriche ed ispessimento a livello della pleura parietale che si verifica dopo 15-20 anni dall'esposizione all'amianto

Mesotelioma pleurico

Fino agli anni 60 era un tumore maligno considerato molto raro; si erano avuti dei casi manifestatesi in Africa quindi non se ne aveva conoscenza in Europa. Le prime indicazioni minime sono arrivate in Europa verso gli anni 50-60: si pensava che il mesotelioma fosse un tumore secondario non primario, derivante da un adenocarcinoma primitivo. I mesoteliomi che più frequentemente si osservano collegati nel 95% dei casi all'esposizione all'amianto sono mesoteliomi di tipo epiteliale, che comunque hanno una tempistica dalla scoperta del mesotelioma al decesso di brevissima durata ma che fortunatamente rappresentano il 50% rispetto a quelli completamente indifferenziati, a decesso ancora più rapido che rappresentano il 10% del totale.

Si stima che negli USA ci sia un'incidenza di 15 casi su 1000000; in Europa è previsto un rapporto

maggiore per i maschi che per le femmine; nell'80% dei casi è dimostrata una pregressa esposizione a fibre di asbesto e nel 20% dei casi si ritrova un contatto con un familiare che ne è stato esposto. Dal punto di vista epidemiologico, studi scientifici internazionali hanno dimostrato che il fattore determinante l'insorgenza del mesotelioma nel 70-80% degli ex esposti non è tanto la quantità, ma il tempo trascorso dalla prima esposizione. È la latenza dalla prima esposizione che fa la differenza nell'insorgenza.

Altre forme di mesotelioma non a livello della pleura ma a livello di altre sierose sono meno frequenti ma sono comunque state osservate negli anni e negli ex esposti all'amianto con i loro familiari: a livello peritoneale, del pericardio, della tunica vaginale. Oggi con la Medicina del lavoro della SUN è in corso proprio un progetto sui tumori ovarici collegati all'esposizione all'amianto di donne che ne sono venute a contatto tramite operai esposti fino al 1992.

I segni e sintomi sono:

- Dolore toracico prima transitorio poi continuo, che aumenta con i colpi di tosse;
- Dispnea progressiva ingravescente;
- Sindrome mediastinica;
- Decesso entro 18-24 mesi;

La sorveglianza sanitaria prevede una Rx del torace annuale o in sostituzione, l'esame spirometrico e qualora si abbia una positività si effettuano anche gli esami di secondo livello (esame dell'espettorato). Sono stati fissati dei valori limite ambientali; secondo l'ACGH (ente americano preposto ai valori limite per l'esposizione a sostanze chimiche per i lavoratori) si può prevedere un'esposizione (questo vale solo per quelli che lo smaltiscono che sono esposti all'amianto in condizioni di iperprotezione, utilizzo dell'unità UFP e utilizzo dello scafandro, che vedete che utilizzano anche le persone esposte all'Ebola) di 0.1 fibra per cm³. (cm³ è l'unità di misura che si utilizza in riferimento allo spazio di aria dove il lavoratore si trova eventualmente a inalare queste fibre).

Varie segnalazioni anche se rare di mesotelioma si erano manifestate già nei primi anni del 900. Nel 1991 si è avuto il primo decreto legge che parla di regolamentazione dell'esposizione all'amianto. Nel 1992 l'amianto è stato eliminato. Grazie alla classificazione della IAC (ente preposto al raggruppamento delle sostanze chimiche cancerogene per l'uomo), nel 1992 con il DL 257 l'amianto è stato eliminato da tutti i processi lavorativi, vietandone l'utilizzo, l'importazione e l'esportazione. In tutte quelle che sono le attività di protezione e prevenzione del datore di lavoro è necessario e obbligatorio prevedere una manutenzione di eventuali costruzioni a base di amianto. Non sempre l'amianto presente negli edifici può essere causa di concentrazioni nell'atmosfera per le persone che si trovano ad inalarlo. Il problema amianto è molto presente nelle nostre scuole (recentemente è stata chiusa una scuola, poi riaperta, ai Colli Aminei perché non era sottoposta periodicamente a questi controlli relativi alla misurazione ambientale di fibre amianto). Non tutti gli edifici comportano l'emissione in atmosfera di amianto; accade in quelli che sono sottoposti più facilmente a vibrazioni, in quelli dove si svolgono attività che determinano sollecitazioni delle pareti o se sono in condizioni di non manutenzione periodica (pareti con fratture che più facilmente disperdono nell'aria le fibre amianto).

Un datore di lavoro deve fare periodicamente un esame delle condizioni di installazione dell'edificio e monitoraggio ambientale, quindi misurare periodicamente la concentrazione delle fibre di amianto disperse nell'edificio. Ci sono delle tecniche di microscopia (ottica, elettronica, diffattometria, spettrometria) che vanno ad analizzare queste fibre di amianto che vengono raccolte, vengono messe su dei vetrini, conteggiate e quantizzate tramite queste metodiche. Con il DL 257 oltre a

stabilire un valore limite di esposizione per coloro che vengono a contatto con le fibre di amianto, sono state date delle indicazioni su come procedere per effettuare la manutenzione degli edifici a base di amianto. Il DL 257/1992 prevede tre fasi ai fini dell'eliminazione dell'amianto dagli edifici : rimozione, incapsulamento e confinamento. La rimozione è una tipologia di eliminazione delle fibre di amianto che prevede l'emissione nell'ambiente di grosse quantità di fibre; rappresenta un rischio molto elevato per gli addetti che lo rimuovono e soprattutto per quelli che smaltiscono questa grossa quantità di fibre. È una pratica che da un lato assicura l'eliminazione totale delle fibre, dall'altro non viene realizzata perché determina una grossa emissione di fibre e non rispecchia il principio di protezione e prevenzione dei lavoratori nei luoghi di lavoro, che è quello di ridurre al minimo l'esposizione. Incapsulamento e confinamento sono invece le pratiche che dovrebbero essere attuate in tutti gli edifici per rimuovere, eliminare e per effettuare prevenzione nei confronti delle fibre di amianto. Vengono utilizzati dei prodotti chimici che vanno ad adsorbire le fibre, ad esempio si utilizzano delle pellicole di protezione nelle stanze dove è più presente la dispersione rispetto alle altre. I limiti di questa pratica di incapsulamento sono la permanenza del materiale di amianto nell'edificio che di per se non è pericoloso se l'intervento di manutenzione viene fatto ogni anno. Se questi interventi di incapsulamento delle sostanze chimiche vengono fatti ogni anno si può anche lasciare l'amianto nell'edificio ma deve essere sottoposto a una manutenzione periodica. Infine il confinamento prevede la costruzione di una barriera nelle aree, nelle stanze dove è più presente l'amianto rispetto a quelle in cui non c'è.

Il decreto Ruocco successivamente modificato dal DL 8/11/1997 ha previsto una legislazione dedicata allo smaltimento dei rifiuti che contengono amianto, per evitare la dispersione delle fibre nell'aria. I decreti legge che tutelano l'esposizione all'amianto esistono ma non vengono completamente rispettati. Il DL 81/2008 recepisce in maniera definitiva tutti i precedenti decreti in merito all'amianto.

CASO CLINICO

Lavoratore di 74 anni, inviato al pronto soccorso dal medico curante per un riscontro casuale aspecifico di crisi ipertensiva.

Anamnesi fisiologica: nella norma. Nega fumo, alcol e assunzione di farmaci. Alimentazione regolare.

Anamnesi patologica remota: CEI (comuni esantemi infantili), appendicectomia a 16 anni e un'erniectomia inguinale a 46 anni. Lamenta episodi saltuari e recidivanti di bronchite da quando era giovane.

Anamnesi patologica prossima: forte astenia, dispnea da sforzo, forti palpitazioni, inappetenza e perdita di peso di 5kg negli ultimi due mesi.

Anamnesi lavorativa: dall'età di 18 anni fino a 25 anni attività di operaio edile prima in un'acciaieria del litorale flegreo e in seguito è stato addetto alla coibentazione di tetti, case, edifici a scopo domestico. Da 15 anni riferisce di essere in pensione.

E.O: assenza di murmure vescicolare, PA con una massima borderline e minima nella norma, FC 140, buona saturazione di O₂.

ECG: nella norma. Spirometria: sindrome disventilatoria di tipo misto, con prevalente componente restrittiva. In fase avanzata di una pneumoconiosi la riduzione dei volumi polmonari determina un quadro spirometrico di tipo restrittivo. RX torace: calcificazioni di tipo lamellare lungo tutto la pleura. HRTC: placche pleuriche.

Fatta la diagnosi si procede con le altre indagini (toracocentesi) che vanno a confermare il mesotelioma pleurico.

Agenti di rischio trasversali

Dal 2008, nell'ambito degli agenti di rischio trasversali, lo stress da lavoro viene riconosciuto per la

prima volta come agenti di rischio a tutti gli effetti. Lo **stress da lavoro** è una condizione definita come un insieme di reazioni fisiche ed emotive, non commisurate alle capacità e risorse provenienti dall'esterno. Lo stress viene studiato in medicina del lavoro perché condizioni di stress insorte sul lavoro sono facilmente correlate agli infortuni quindi ridurre lo stress significa ridurre gli infortuni. Lo stress è il secondo problema di salute in Europa, secondo alle problematiche muscolo-scheletriche. Interessa quasi un lavoratore su quattro. L'accordo quadro europeo nel 2004 già aveva riconosciuto lo stress come agente di rischio professionale. In Italia solo nel 2008 è stato riconosciuto come tale ed è stato inserito nel DL 81/2008. Il riconoscimento dello stress da lavoro era stato fatto dalla legislazione europea per accrescere la consapevolezza e la comprensione dello stress da parte delle autorità, dei lavoratori e dei loro rappresentanti. L'accordo europeo offriva un quadro di riferimento per individuare le linee per gestire le problematiche correlate allo stress da lavoro. L'accordo europeo definiva lo stress come un insieme di sintomi fisici, psichici e sociali, non inteso come malattia ma come segnale di malattia che può derivare qualora a livello lavorativo non vengano effettuate le dovute misure di protezione e prevenzione atte a ridurre al minimo tali manifestazioni. Nell'articolo 28 del DL 81/2008 viene scritto che il datore di lavoro ha l'obbligo non delegabile di valutare lo stress presente nella sua realtà lavorativa; può supportarsi di altre figure addette alla sicurezza come il medico referente, il responsabile del servizio protezione e prevenzione e il rappresentante dei lavoratori e della sicurezza, ma è affidato a lui l'obbligo di verificare se i suoi lavoratori sono stressati per motivi lavorativi. Quindi nel 2008 veniva detto che il datore di lavoro deve valutare lo stress ma non veniva detto come. La circolare del 18/11/2010 esprime un percorso metodologico che rappresenta il livello di attuazione dell'obbligo di valutazione del rischio da parte del datore di lavoro. La valutazione dello stress viene fatta in due fasi: una valutazione preliminare e una valutazione eventuale. Nella valutazione preliminare (obbligatoria) si vanno a valutare degli indicatori oggettivi. Il datore di lavoro nella fase preliminare o obbligatoria deve fare un'analisi statistica degli indici di infortuni presenti in quell'azienda, valutare il numero di assenze per malattia, il numero di sanzioni ricevute per l'inottemperanza al rispetto delle leggi sulla sicurezza nei luoghi di lavoro. Oltre a questo, deve andare a valutare degli indicatori di contesto e contenuto. Viene proposta al lavoratore una check-list in cui deve rispondere a delle domande. Queste domande vanno a valutare il ruolo del lavoratore rispetto all'ambientazione lavorativa: se ha soddisfazione in merito all'evoluzione della carriera, se ritiene che il suo ruolo sia adeguato rispetto ai compiti a cui deve assolvere, se i rapporti con i colleghi e con figure gerarchicamente superiori sono adeguati. La fase preliminare significa quindi proporre check-list e andare a valutare il numero di infortuni e malattie perché questo percorso metodologico prevede di capire se ci sono soggetti stressati che si assentano facilmente per motivi derivati dallo stress. Con queste check-list che si propongono si va a verificare se il lavoratore è soddisfatto della sua ambientazione lavorativa, dei suoi rapporti interpersonali e del suo ruolo nell'organizzazione. L'ultima famiglia di indicatori che si vanno a valutare sono quelli di contenuto lavorativo. Vengono fatte delle domande, ad esempio: l'illuminazione nella stanza dove lavori è sufficiente? Il piano di lavoro è adeguato secondo le tue conoscenze? Com'è la sedia? Tutta questa parte preliminare permette tramite l'analisi di eventi esterni (numero di infortuni, numero di malattie denunciate, numero di segnalazioni da parte del medico competente nonché indicatori di contesto e indicatori di contenuto) permette di fare lo screening preliminare per capire se siamo in un rischio basso di stress lavoro correlato o meno. D: la valutazione dello stress viene fatta anche per noi studenti? R: la valutazione dello stress nell'ateneo viene fatta non a tutti, ma a gruppi. La proposta della check-list viene fatta a campione. Esempio: industria meccanica ha diverse sezioni, a gruppi di 4-5 in base al numero totale vengono proposte queste check-list per quantizzare questi indicatori. L'esito negativo significa che abbiamo fatto le check-list a campione nei vari settori, ed è stata espressa una percentuale. Se questa percentuale è uguale o inferiore al 25%, si dice che l'analisi non evidenzia particolari condizioni di disorganizzazione lavorativa. Non c'è stress. La legge prevede che la rivalutazione si faccia dopo 24

mesi in maniera obbligatoria. Se l'analisi degli indicatori evidenzia un rischio medio che va dal 25 al 50%, immediatamente il datore di lavoro è obbligato a mettere in atto interventi procedurali, organizzativi e strutturali per migliorare le organizzazioni lavorative che vanno a creare stress nei lavoratori. C'è un anno per verificare se questi eventi hanno apportato modifiche allo stato psicologico del lavoratore. Dopo un anno vengono riproposti i questionari e si vede l'esito. Se l'esito è ancora positivo si passa alla fase eventuale, seconda fase. Si vanno a proporre questionari ad personam. Quando si fa questo programma il datore di lavoro può disporre di figure come il medico di lavoro o uno psicologo del lavoro che ha la competenza relativa alla somministrazione e interpretazione di questionari stress lavoro correlati. I questionari sono proposti dall'INAIL, scaricabili dal sito. La fase eventuale è obbligatoria e prevede la somministrazione di questionari ad personam. Nella proposta di questionari ad personam, siamo in fascia medio o alta, entrano in gioco una serie di interventi non solo a livello strutturale, organizzativo e ergonomico ma si parla di soluzioni terapeutiche all'individuo, quindi si può arrivare alla proposta di recupero psicologico con psicoterapia. Alcune realtà industriali grandi attivano uno sportello fatto da persone competenti dove il lavoratore stressato va e segue il suo percorso. La legge prevede che dal momento in cui si scopre al momento in cui si deve risolvere ci siano tutti gli strumenti per eliminare la problematica di stress lavoro correlato. Non è prevista dal legislatore una visita di sorveglianza sanitaria per il lavoratore stressato. È previsto che il medico del lavoro nell'ambito della sorveglianza sanitaria, da medico scopra eventuali condizioni di disequilibrio psicologico e segnali al datore questa problematica. La sorveglianza sanitaria viene proposta come occasione per scoprire delle situazioni di disagio psicologico da segnalare al datore di lavoro. Considerato che il DL 81/2008 alla voce stress prevedeva l'emanazione di decreti ad hoc per il mobbing e per il burnout, parlare di mobbing significa parlare di un'attività persecutoria che in quanto tale può portare all'espulsione del lavoratore dall'attività lavorativa, causando una serie di ripercussioni psico-fisiche che spesso sfociano in vere e proprie malattie. In psichiatria c'è una classificazione con la quale si parla del "disturbo post-traumatico da stress" e "disturbo da disadattamento lavorativo". Solo queste due condizioni sono riconosciute dall'INAIL (ente sul territorio preposto al risarcimento da malattia professionale). Se l'INAIL ritrova che quel lavoratore ha sviluppato "disturbo post traumatico da stress lavorativo" e "disturbo da disadattamento lavorativo", indennizza il lavoratore; quindi non il mobbing né lo stress lavoro correlato, ma patologie psichiatriche sono quelle riconosciute associate a problematiche come il mobbing e il burnout che l'INAIL eventualmente riconosce. Oggi sono pochissime le malattie professionali riconosciute da agenti di rischio trasversale e quindi da stress lavoro correlato. Lavoratori che più sono soggetti a mobbing sono quelli che o hanno un elevato coinvolgimento lavorativo o hanno ridotte capacità lavorative. Soggetti bersagliati sono quelli "diversi": lavoratori immigrati oppure soggetti con disabilità hanno una soglia individuale più bassa, sono ipersuscettibili a malattie come il mobbing. Le conseguenze sulla salute sono inizialmente: cefalea, ansia, depressione, disturbi dell'alimentazione. In seguito si associa a queste patologie una vera e propria patologia d'organo. Ecco perché rientrano nel disturbo di adattamento o nel disturbo post traumatico da stress, che sono le uniche riconosciute dall'INAIL. La sindrome del burnout è l'esito patologico del processo stressogeno che colpisce le figure professionali d'aiuto. Nonostante siano state date nuove definizioni del burnout che la classificano come una patologia che si manifesta con il deterioramento dell'impegno del singolo nei confronti del lavoro, in tal senso farebbero rientrare nella definizione anche non solo figure d'aiuto. Generalmente si parla del burnout come di una patologia che colpisce figure d'aiuto: educatori, insegnanti, medici, poliziotti, vigili del fuoco, carabinieri, sacerdoti, operatori assistenziali, psichiatri, psicologi. Queste figure sono caricate da una duplice fonte di stress, lo stress personale e quello di aiutare la persona che viene assistita. In percentuale la categoria più a rischio è rappresentata dal settore degli insegnanti e dai video terminalisti che lamentano tutta una serie di fattori di malessere (attività lavorativa monotona).

Se non opportunamente trattati sfociano nella fase finale del burnout di logoramento psico-fisico che è l'apatia. Negli operatori sanitari la sindrome si manifesta con queste fasi:

- Preparatoria, che è quella di grosso entusiasmo realistico;
- Stagnazione, le grosse aspettative del medico e paramedico non coincidono con la possibilità di realizzarle nell'ambiente lavorativo;
- Frustrazione, iniziano ad insorgere sentimenti di inutilità, inadeguatezza e insoddisfazione;
- Cinismo, l'interesse e la passione si spengono completamente ed entra in gioco quella che viene definita vera e propria "morte professionale".

Solo il rispetto delle norme in materia di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro potrà oggi come in futuro prevedere il rispetto e la tutela del cittadino lavoratore.

Posture, movimenti lavorativi e sindromi muscolo-scheletriche

Sono affezioni multifattoriali dove le particolari mansioni lavorative, con posture inadeguate, giocherebbero un ruolo concausale. Tra tali affezioni ricordiamo

- Low back pain → lombalgia cronica nella maggior parte dei casi conseguente ad un'ernia discale
- Cumulative trauma disorders → sindromi del distretto cervico-brachiale, caratterizzate da affaticamento, impaccio, disabilità o dolore persistente a carico di articolazioni, muscoli, tendini e tessuti molli
- Affezioni agli arti superiori → movimenti ripetitivi, sindromi da overuso

I principali meccanismi con cui una condizione di lavoro diventa elemento di rischio per la salute sono

- Sovraccarico meccanico
- Movimentazione manuale dei carichi
- Posture fisse o protratte

Movimentazione manuale dei carichi

Durante le operazioni di movimentazione si determinano forze compressive sulle strutture del rachide lombare che possono condurre a micro o a macro lesioni. E' stato calcolato che il sollevamento di un carico di 25 kg da terra (a schiena flessa) fino al torace può comportare forze di compressione sul disco superiori a 500 kg, che nel rachide lombare possono causare microfratture. I carichi di frattura sono 600-700 kg nei maschi con meno di 40 anni, 400-500 in quelli tra 40-60 anni, 300 in quelli d'età superiore. Nelle donne i limiti di rottura sono del 17% inferiori.

I soggetti più esposti a questo rischio sono

- Edilizia
- Trasporti e traslochi
- Carico e scarico merci
- Lavori di magazzinaggio

Tramite il rapporto peso sollevato/peso massimo sollevabile ricaviamo l'IS (indice di sollevamento), in base al quale l'operazione sarà accettabile se < 1 o inaccettabile in caso contrario. Bisognerà considerare i seguenti aspetti

- Il sovraccarico meccanico ha documentato un ruolo nell'insorgenza di danno da movimentazione manuale

- L'ernia discale e la discopatia, ma non l'artrosi, rappresentano il terreno di fondo su cui interviene il danno lavorativo

In generale il medico competente formulerà solo un giudizio di sospetto di malattia professionale se ricorrono contemporaneamente elementi di

- Esposizione → almeno 5 anni di esposizione a indici di sollevamento > 6 o 10 anni ad indici > 3
- Danno → protrusione o ernia discale

Posizioni di lavoro tendenzialmente fisse e protratte

Il mantenimento di posizioni di lavoro erette sostanzialmente fisse può interferire con il processo nutritivo dei dischi intervertebrali lombari, innescando precocemente il processo degenerativo. Sappiamo infatti che il disco viene nutrito attraverso giochi pressori che inducono il passaggio di sostanze per diffusione, ne deriva che posizioni protratte tali da far persistere condizioni di sottocarico o sovraccarico comportano dopo poche ore un arresto del ricambio per diffusione, con conseguente sofferenza discale.

I soggetti più esposti sono impegnati in:

- Lavoro in catena di montaggio
- Confezionamento di indumenti
- Guida professionale di automezzi

Sarà necessario effettuare delle alternanze per almeno 5-10 minuti ogni ora al fine di evitare il danno da postura prolungata, le posture più sfavorevoli sono la posizione protratta senza schienale che supporti il tronco, posizione seduta con rachide ed arti superiori supportati

Movimenti ripetitivi e/o forzati degli arti superiori

I gesti lavorativi compiuti con gli arti superiori possono divenire elemento di rischio quando

- Sono frequentemente e rapidamente ripetuti per lunghi periodi del turno di lavoro
- Richiedono sviluppo di forza manuale
- Non sono alternati con adeguati periodi di recupero e riposo

Tali elementi inducono la CTD (patologia da sovraccarico degli arti superiori). Il quadro risultante è dominato dall'affaticamento cronico dei muscoli e dall'irritazione meccanica di tendini e strutture peritendinee, con possibile coinvolgimento delle guaine. Tra tali sindromi ricordiamo:

- Radicolopatia spinale → parestesie alle mani, ipoestesia degli arti superiori in presenza di dolore alla pressione delle apofisi cervicali
- Sindrome del tunnel carpale → disturbo canalicolare da compressione del nervo mediano con parestesie
- Sindrome di De Quervain → dolore nella tabacchiera anatomica e test di Finkeinstein positivo

I soggetti più esposti sono quelli impegnati in

- Levigatura → de quervain, tunnel carpale
- Assemblaggio in catena e sopra la testa
- Dattilografia
- Sala operatoria
- Lavori al banco

La diagnosi di malattie osteo-muscolo articolari si basa su

- anamnesi dei disturbi del tratto cervicale, toracico o lombare

- Manovre di dolorabilità (punti di valleix)
- Manovre che valutano alterazioni della distensibilità muscolo tendinea del rachide e di irritazione nervosa

I dati ricavati permetteranno diagnosi di

- SAP o spondiloartropatia clinico-funzionale di I grado, cervicale e lombosacrale (se abbiamo positività anamnestica), dorsale (se abbiamo anche dolorabilità dei muscoli paravertebrali)
- SAP di II grado → se è interessato il rachide in toto,
- SAP di III grado → sovrapponibile al II + mobilità dolorosa + Lasengue o Wasserman positivi

La prevenzione prevede:

- Movimentazione manuale dei carichi → ausili meccanici, automatizzazione dei processi più gravosi dell'operazione
- Movimenti ripetitivi e posture fisse → automazione dei processi, utilizzo di strumenti di lavoro più ergonomici

La prevenzione secondaria invece sarà garantita dai controlli sanitari, infatti i lavoratori potenzialmente esposti a condizioni di sovraccarico muscolo-scheletrico sono soggetti a controlli sia pre-impiego che periodici

VDT Ergonomia, stress, mobbing, burnout e lavoro

I VDT sono apparecchiature che permettono la visualizzazione di informazioni su uno schermo, le attività svolte ai videoterminali sono distinte in:

- Immissione di dati, inseriti tramite digitazione su tastiera per cui le mani sono sempre sulla tastiera, gli occhi devono fissare il testo da digitare e controllare lo schermo, oltre al carico visivo vengono sollecitati rachide, muscoli della schiena, braccia e mani
- Attività di dialogo, in cui il VDT è utilizzato per ricevere informazioni
- Elaborazione e stesura dei testi
- Produzione ed animazione grafica
- Multimedia

Il posto e l'ambiente di lavoro che comprendono VDT devono essere correttamente progettati e sottoposti a controllo/manutenzione per evitare lo sviluppo di patologie. Gli impianti di illuminazione mirano a rendere ben visibile quanto circonda il soggetto, per rendere congrue le condizioni illuminotecniche di un determinato luogo di lavoro bisogna quindi considerare

- Tipo di illuminazione → lampada a luce fredda o calda
- Flusso luminoso → energia luminosa emessa/tempo espressa in lumen
- illuminamento → flusso per superficie espresso in lux
- Intensità luminosa → espressa in candela

I livelli di illuminazione raccomandati variano a seconda dei compiti visivi e sono

- 200-300 lux → compiti semplici
- 500-700 lux → esigenze elevate
- > 2000 → compiti di notevole difficoltà

Si considera addetto al videoterminale quel lavoratore che lavora al computer almeno 20h alla settimana.

Spesso in ambiente di lavoro con VDT coesistono due condizioni di rischio e cioè l'illuminazione inadeguata e un'attività ad elevato impegno visivo, ne deriva la necessità di realizzare un buon condizionamento ambientale in grado di ridurre il calore prodotto dalle macchine e dai CDT, garantire ricambi d'aria, ridurre gli inquinanti aerodispersi ed adeguare l'illuminazione artificiale e naturale.

I principali disturbi segnalati negli operatori VDT sono

- **Astenopia** (principale) → disturbi visivi legati ad affaticamento della vista, che comprende
 - Disturbi visivi → visione sdoppiata, abbagliamento, annebbiamento, scotomi
 - Sintomi oculari → lacrimazione, bruciore, prurito
 - Cefalea, vertigini, nausea e vomito
- Malattie cutanee → dermatite seborroica, acne
- Sindromi ansioso-depressive → con stress, che rientra negli agenti di rischio trasversale

A scopo preventivo, quindi, seguendo il DL 626/94 deve essere effettuato

- Adeguato MA → valutazione del microclima, ambiente ed illuminazione
- Sorveglianza sanitaria → visite ergo-oftalmologiche (non sono visite oculistiche che prevedono la misurazione della vista, ma visite che vanno ad indagare se ci sono problemi legati alla sindrome astenoipeica effettuate con un apparecchio chiamato ergovisio), visite riguardanti il sistema muscolo-scheletrico
 - Il lavoratore < 50 anni esegue una sorveglianza sanitaria ogni 5 anni → la tempistica può essere modificata, con visite più frequenti, qualora il lavoratore presenti frequenti congiuntiviti o altre problematiche oculari (422/00)
 - Il lavoratore > 50 anni ogni 2 anni (perchè si sovrappongono all'astenopia anche altre patologie della vista)

L'**ergonomia** è una metodologia che analizza il rapporto tra uomo e ambiente di lavoro, ha come obiettivo quello di aumentare la produttività del lavoratore adattando l'ambiente alle caratteristiche psico-fisiche del lavoratore (DL 81/08). Il concetto di ergonomia è molto importante in quanto le patologie che possono insorgere durante un lavoro non ergonomico possono essere molteplici

- Tendiniti, borsiti
- Epicondiliti, trocleiti
- Sindrome del tunnel carpale

La legge 422 del 2000 ha modificato il concetto di monte-ore cioè con questa legge si identifica un lavoratore al videoterminale non solo quello che utilizza il computer per 4h al giorno per un totale di 20h alla settimana ma anche quello che utilizza un videoterminale in maniera non continuativa per un totale di 20h alla settimana (un giorno 6h, un giorno 3h etc). Un altro concetto espresso da questa legge sono le pause lavorative, i lavoratori sono obbligati a fare una pausa di 15 minuti ogni 2 h di applicazione continuativa al VDT

Requisiti minimi di sicurezza per lavoratori videoterminalisti

- Postazione di lavoro →
 - Scrivania di colore non riflettente (non bianca, non nera, ma color ciliegio) per non creare riflessi sul monitor che affaticerebbero di più la vista e superficie ampia per posizionare gli avambracci (in caso contrario comporterebbe indolenzimento fino a sindrome del tunnel carpale)
 - Adeguato alloggiamento degli arti inferiori
 - Sedia girevole, con schienale regolabile, convessità che ripercorre le fisiologiche

- concavità e convessità della colonna vertebrale
- Poggiapiedi non obbligatorio ma può essere richiesto (esempio da una donna in gravidanza)
- Distanza di 50-70 cm dal pc, con sedia più alta rispetto al monitor (lo spigolo del monitor deve stare più in basso della visuale che passa tra occhi ed orizzonte)
- Cavi lontano (possono far inciampare il lavoratore)
- Adeguato microclima

Il medico del lavoro valuta con questionari random a tutti i lavoratori le condizioni di ergonomia e di stress, se questo è positivo si passa alla fase soggettiva dove viene proposto un questionario ad personam, è il datore di lavoro con l'aiuto del medico del lavoro o dello psicologo a preparare questi questionari

La formazione del videoterminalista è anche molto importante e si propone di

- Istruire il lavoratore ad alzarsi dalla postazione e dissuefare i muscoli posturali o facendo una rampa di scale o una piccola passeggiata durante i 15 minuti di pausa
- Istruire il lavoratore ad effettuare:
 - Palming → assumendo una posizione seduta, comoda, coprire entrambi gli occhi chiusi col palmo delle mani fino ad ottenere una condizione di colore nero di fondo per rilassare la mente e dissuefare i muscoli oculari
 - Blinking → ammiccare per 1-2 minuti per rilubrificare la congiuntiva
 - Sunning → esporre gli occhi alla luce solare a palpebre chiuse per qualche minuto (la luce solare ha potere vasodilatante e quindi favorisce l'afflusso sanguigno a livello oculare)
 - Washing → lavare con acqua fredda gli occhi per ridurre la secchezza oculare

Lo stress da lavoro correlato → può essere definito come l'insieme di reazioni fisiche ed emotive dannose che si manifestano quando le richieste poste dal lavoro non sono commisurate alle capacità, risorse o esigenze del lavoratore. Può influire negativamente sulle condizioni di salute e provocare infortuni (interessa 1 europeo su 4). La valutazione dello stress lavoro correlato si articola in due fasi:

- Una preliminare (necessaria) → rilevazione di indicatori oggettivi e verificabili ove possibile numericamente apprezzabili, appartenenti quanto meno a 3 distinte famiglie:
 - Assenze per malattia
 - Indici infortunistici
 - Segnalazioni del medico competente
 - Frequenti lamentele formalizzate da parte dei lavoratori

La valutazione deve consentire di quantificare il livello di rischio secondo una scala parametrica basso/medio/alto, se la valutazione non rileva elementi di rischio da stress

- Una eventuale → da attivare nel caso in cui la valutazione preliminare riveli elementi di rischio da stress e le misure di correzione adottate risultino inefficaci

Tipi di interventi correttivi

- Soluzioni che intervengono sull'organizzazione
 - Potenziamento degli automatismi tecnologici
 - Orario sostenibile e riprogrammazione delle attività
 - Ergonomia dell'ambiente
- Soluzioni di interfaccia con i gruppi di lavoratori → formazione post-valutazione
- Soluzioni rivolte agli individui → supporto ai singoli lavoratori con counselling e sportelli

di ascolto

Principali fattori di stress nel lavoro:

- Rapporto conflittuale uomo-macchina → quando la macchina è difficile da usare, quando può perdere dati
- Lavoro monotono e ripetitivo
- Carico di lavoro troppo elevato o troppo scarso
- Responsabilità troppo alta o troppo bassa
- Rapporti conflittuali con i colleghi
- Rumori, spazi inadeguati

La sorveglianza sanitaria non costituisce una misura di elezione in tutte le situazioni di stress lavoro-correlato, andando invece privilegiati gli interventi sull'organizzazione del lavoro

Mobbing → E' un insieme di comportamenti violenti (abusi psicologici, angherie, vessazioni, demansionamento, emarginazione, umiliazioni, maldicenze, ostracizzazione, etc.) perpetrati da parte di uno o più individui nei confronti di un altro individuo, in modo prolungato nel tempo e lesivo della dignità personale e professionale nonché della salute psicofisica dello stesso. I singoli atteggiamenti molesti (o emulativi) non raggiungono necessariamente la soglia del reato né debbono essere di per sé illegittimi, ma nell'insieme producono danneggiamenti pluri offensivi anche gravi con conseguenze sul patrimonio della vittima, la sua salute, la sua esistenza. Per potersi parlare di mobbing, l'attività persecutoria deve essere funzionale alla espulsione del lavoratore, causandogli una serie di ripercussioni psico-fisiche che spesso sfociano in specifiche malattie (disturbo da disadattamento lavorativo, disturbo post-traumatico da stress) ad andamento cronico.

Soggetti colpiti

- Ogni lavoratore, indipendentemente dalle caratteristiche della propria personalità e del proprio carattere, può essere oggetto di molestie morali. Tuttavia, oltre alla soglia individuale di resistenza alla violenza psicologica, alcune caratteristiche personali o situazionali possono favorirne l'insorgenza o la diffusione.
- Sono potenziali bersagli soprattutto: • lavoratori con elevato coinvolgimento nell'attività svolta, o con capacità innovative e creative;
- Soggetti con ridotte capacità lavorative o portatori di handicap collocati obbligatoriamente nel posto di lavoro, ma osteggiati dal datore di lavoro, dal preposto, dai nuovi compagni di lavoro;
- diversi" sotto vari punti di vista e tratti socio-culturali (provenienza geografica, religione, abitudini di vita, preferenze sessuali).
- Lavoratori rimasti estranei a pratiche illecite e/o irregolari di altri di colleghi.

Conseguenze sulla salute

Precoci sono i segnali di allarme psicosomatico (cefalea, tachicardia, gastro-enteralgie, dolori osteoarticolari, mialgie, disturbi dell'equilibrio), emozionale (ansia, tensione, disturbi del sonno, dell'umore), comportamentale (anoressia, bulimia, potus, farmacodipendenza). Se lo stimolo avverso è duraturo, oltre al possibile concorso nello sviluppo di patologia d'organo, i sintomi descritti possono organizzarsi nei due quadri sindromici principali che rappresentano le risposte psichiatriche a condizionamenti o situazioni esogene: il disturbo dell'adattamento e il disturbo post-traumatico da stress.

Tenendo conto della sistematizzazione nosografica del DSM-IV, le conseguenze sulla salute che

possono derivare da una condizione di mobbing dovrebbero essere comprese nell'insieme definito "Reazioni ad Eventi". Tali reazioni includono:

- Disturbo dell'adattamento (DA)
- Disturbo acuto da stress (DAS)
- Disturbo post-traumatico da stress (DPTS)
- Secondo alcuni è opportuno includere anche il DAS fra i principali quadri sindromici prodotti da una condizione di mobbing, poiché, sulla base della loro esperienza, esiste la possibilità che, in un arco di tempo limitato (inferiore ai sei mesi), si manifestino condizioni di mobbing che determinano non soltanto manifestazioni patologiche acute, ma anche postumi permanenti. In tal caso si potrebbe considerare il DAS dovuto a mobbing come un possibile esordio del DPTS con potenziali caratteri di reversibilità, laddove sia possibile intervenire in tempo emendando la condizione di mobbing, o, viceversa, come un caso conclamato di DPTS, laddove la condizione di mobbing persista.

Burnout

La sindrome da burnout è l'esito patologico di un processo stressogeno che colpisce le persone che esercitano professioni di aiuto, qualora queste non rispondano in maniera adeguata ai carichi eccessivi di stress che il loro lavoro li porta ad assumere.

Maslach e Leiter (2000) hanno meglio chiarito le componenti della sindrome attraverso tre dimensioni:

- deterioramento dell'impegno nei confronti del lavoro,
- deterioramento delle emozioni originariamente associate al lavoro ed
- un problema di adattamento tra persona ed il lavoro, a causa delle eccessive richieste di quest'ultimo.

In tal senso il burnout diventa una sindrome da stress non più esclusiva delle professioni d'aiuto ma probabile in qualsiasi organizzazione di lavoro.

Chi colpisce?

Il burnout interessa educatori, medici, poliziotti, vigili del fuoco, carabinieri, sacerdoti, infermieri, operatori assistenziali, tecnici di radiologia medica, psicologi, psichiatri, educatori professionali in case psichiatriche protette, assistenti sociali, fisioterapisti, medici ospedalieri, ostetriche, studenti di medicina, responsabili e addetti a servizi di prevenzione e protezione, personale della protezione civile, operatori del volontariato, ecc. Queste figure sono caricate da una duplice fonte di STRESS: il loro stress personale e quello della persona aiutata.

Cosa comporta

- Ne consegue che, se non opportunamente trattati, questi soggetti cominciano a sviluppare un lento processo di "logoramento" o "decadenza" psicofisica dovuta alla mancanza di energie e di capacità per sostenere e scaricare lo stress accumulato ("burnout" in inglese significa proprio "bruciarsi").
- Comporta esaurimento emotivo, depersonalizzazione, un atteggiamento spesso improntato al cinismo e un sentimento di ridotta realizzazione personale. I soggetti colpiti
- Il soggetto tende a sfuggire l'ambiente lavorativo assentandosi sempre più spesso e lavorando con entusiasmo ed interesse sempre minori, a provare frustrazione e insoddisfazione, nonché una ridotta empatia nei confronti delle persone delle quali dovrebbe occuparsi. Il burnout si accompagna spesso ad un deterioramento del benessere fisico, a sintomi psicosomatici come l'insonnia, psicologici come la depressione. I disagi si avvertono dapprima nel campo professionale, ma poi vengono con facilità trasportati sul piano personale: l'abuso di alcol, di sostanze psicoattive ed il rischio di suicidio sono elevati nei soggetti affetti da burnout.

Le fasi del burnout

Negli operatori sanitari, la sindrome si manifesta generalmente seguendo 4 fasi.

1) preparatoria, è quella dell'entusiasmo idealistico che spinge il soggetto a scegliere un lavoro di tipo assistenziale.

2) (stagnazione) il soggetto, sottoposto a carichi di lavoro e di stress eccessivi, inizia a rendersi conto di come le sue aspettative non coincidano con la realtà lavorativa. L'entusiasmo, l'interesse ed il senso di gratificazione legati alla professione iniziano a diminuire.

3) (frustrazione) il soggetto affetto da burnout avverte sentimenti di inutilità, di inadeguatezza, di insoddisfazione, uniti alla percezione di essere sfruttato, oberato di lavoro e poco apprezzato; spesso tende a mettere in atto comportamenti di fuga dall'ambiente lavorativo, ed eventualmente atteggiamenti aggressivi verso gli altri o verso se stesso.

4) (apatia) l'interesse e la passione per il proprio lavoro si spengono completamente e all'empatia subentra l'indifferenza, fino ad una vera e propria "morte professionale".

Le conseguenze del burnout

• A LIVELLO INDIVIDUALE:

Atteggiamenti negativi verso i clienti/utenti •

Atteggiamenti negativi verso se stessi •

Atteggiamenti negativi verso il lavoro •

Atteggiamenti negativi verso la vita •

Calo della soddisfazione lavorativa •

Calo dell'impegno verso l'organizzazione •

Riduzione della qualità della vita personale •

Peggioramento dello stato di salute

• A LIVELLO ORGANIZZATIVO:

•Aumento dell'assenteismo •

Aumento del turnover

•Calo della performace

•Calo della qualità del servizio

•Calo della soddisfazione lavorativa

Rumore e danno alla persona

Il rumore, inteso come suono fastidioso o molesto, è un fattore di rischio professionale di tipo fisico capace di indurre danni uditivi (soprattutto ipoacusia) ed extra uditivi. Il rumore è costituito da un'oscillazione e rarefazione dell'aria che viene generata da un corpo vibrante e si trasmette in un mezzo elastico in rapporto alle sue caratteristiche di

- Frequenza → numero di oscillazioni compiuto da uno stesso punto dell'onda nell'unità di tempo. Si misura in Hertz. L'orecchio umano percepisce frequenze dai 20 ai 2000 Hz. Differenzia il suono da acuto a grave
- Periodo → intervallo di tempo necessario per compiere una oscillazione completa. Si misura in secondi
- Lunghezza d'onda → spazio percorso dall'onda in un periodo
- Intensità → potenza media con la quale l'energia viene trasmessa nel vuoto. L'unità di misura è il decibel e la soglia del suono oscilla in un range tra 0-10 decibel, quella del dolore 130-140 decibel. Una normale conversazione 60-70 decibel, il traffico stradale 80 decibel. Differenzia il suono da lieve a forte

I settori maggiormente interessati sono

- Industria metalmeccanica
- Industria per costruzioni
- Industria estrattiva
- Industria biochimica

L'apparato uditivo ha la funzione di trasformare un segnale meccanico (onde sonore) in elettrico che attraverso il nervo acustico raggiunge il cervello e da luogo alla sensazione sonora. Le strutture sono

- Orecchio esterno → formato da padiglione auricolare, timpano, condotto uditivo e raccoglie le onde sonore convogliandole verso l'orecchio medio
- Orecchio medio → tuba di eustachio, staffa, incudine e martello che dalla membrana del timpano trasmette alla finestra ovale l'energia sonora
- Orecchio interno o coclea → la coclea ha due ruoli
 - Trasmissione del suono → tramite la finestra ovale all'epitelio ciliato dell'organo del corti
 - Trasduzione del suono → l'energia sonora è trasformata in impulsi elettrici a livello del nervo acustico

Quadri patologici

Il danno da rumore si manifesta soprattutto a carico delle strutture nervose dell'organo del Corti con una ipoacusia neurosensoriale irreversibile, le prime strutture ad essere danneggiate sono le cellule ciliate esterne in cui si ha frammentazione delle ciglia fino alla scomparsa ed una rottura della membrana cellulare con sostituzione con cellule di sostegno. Per esposizioni a rumori che hanno un livello costante si osservano alterazioni prima di tipo metabolico-funzionale poi di tipo metabolico-morfologico, mentre per i rumori impulsivi il danno è più rapido con alterazioni morfologiche più precoci. In linea generale possiamo dire che il peggioramento dell'udito non è lineare ma il soggetto inizialmente lamenta acufeni che poi scompaiono con progressione anche molto veloce di danno per i primi 10 anni seguito da una fase di stazionarietà, a meno che il soggetto non cambi l'attività lavorativa con esposizione ad altro tipo di rumore

- Quando vi è una esposizione ad un rumore che è superiore a 140 Db si causa un dolore immediato a carico dell'apparato uditivo, nei casi più gravi anche rottura della membrana timpanica con danno a carico delle cellule ciliate, la lesione in questo caso è sempre monolaterale in quanto la testa fa da schermo per l'altro orecchio → evenienza rara nei luoghi di lavoro ed è classificata come infortunio e non malattia professionale (es. scoppio di una caldaia). Generalmente nei casi più favorevoli c'è restitutio ad integrum
- Quando vi è una esposizione prolungata a stimoli acustici di intensità variabile come un'esposizione ad 80 Db per circa 8h al giorno per molti anni, se non adeguatamente accompagnata da dispositivi di protezione individuale causerà una *ipoacusia da trauma acustico cronico* classificata in più fasi:
 - *Fatica uditiva* (o spostamento temporaneo della soglia uditiva) che si traduce in un calo dell'udito la cui entità è proporzionale all'intensità del rumore ed al tempo di esposizione. Si distinguono due tipi di fatica uditiva:
 - STS2 → fisiologica, si misura dopo 2 minuti dall'esposizione al rumore ed ha durata di 16h, identifica un'innalzamento della soglia uditiva rispetto ai livelli normali, i rumori industriali provocano una STS2 sulle frequenze di 3000-4000 Hz
 - STS16 → patologica, permane anche oltre le 16h dall'esposizione allo stimolo acustico perchè l'orecchio di un soggetto esposto cronicamente al rumore ha perso la capacità di recupero progressivamente fino ad arrivare all'ipoacusia franca
 - Fase di latenza → il soggetto non ha sintomi sebbene l'ipoacusia peggiori con

innalzamento della soglia uditiva di circa 40/50 Db sui 4000 Hz evidenziato all'esame audiometrico

- 3° fase in cui ricompare la sintomatologia → il soggetto non sente il ticchettio dell'orologio e mostra un'innalzamento della soglia uditiva di circa 60 Db sui 4000 Hz
- 4° fase → stadio di sordità

Le caratteristiche dell'ipoacusia da rumore quindi sono 4:

- Il deficit è percettivo perchè il danno è sul nervo sensoriale
- E' inizialmente prevalente su frequenze media (4000 Hz) poi si estende sulle alte e basse frequenze
- e' bilaterale e simmetrico
- è irreversibile

Comporta effetti anche extra-uditivi imputabili ad un danno alle connessioni delle strutture acustiche con le altre strutture del SNC come la formazione reticolare;

- Sistema cardio-vascolare → aumenta frequenza, pressione e vasocostrizione
- Sistema endocrino → aumenta produzione ormonale
- Sistema visivo → dilatazione pupillare
- Sistema neuropsichico → disturbi di concentrazione, equilibrio, attenzione
- Sistema GI → diminuzione motilità, aumento ulcere
- Sistema respiratorio → aumento frequenza respiratoria

L'esposizione al rumore causa due tipi di risposte nell'organismo:

- Risposta d'allarme → aumento della pressione pupillare, sudorazione, aumento frequenza cardiaca e respiratoria, si esaurisce rapidamente ed è causata da rumori di alta intensità e breve durata
- Risposta neurovegetativa → lenta e segue quella d'allarme con alterazioni a carico di tutti gli organi

Bisogna distinguere l'ipoacusia dalla presbiacusia (progressiva riduzione della capacità uditiva fisiologica, dopo i 40 anni si perdono circa 4,5 db all'anno e si verifica soprattutto per le alte frequenze)

Il DL 81/08 valuta il “livello di esposizione settimanale al rumore” calcolato su una giornata lavorativa di 5 h, il limite di esposizione è 87 db (l'esposizione media durante una giornata lavorativa non può superare questo limite). Quando inizia una attività lavorativa il datore di lavoro ha il compito di valutare i rischi tra cui anche quello da rumore e

- se l'esposizione non supera 80 db si danno solo dispositivi di protezione acustica al lavoratore che non svilupperà patologie
- se il rumore supera 80 db si procede a misurare il rumore nel luogo di lavoro con un fonometro e
 - Se supera 80 db → obbligo di fornire dispositivi di protezione individuali che possono richiedere di essere sottoposti a sorveglianza sanitaria
 - Se supera 85 db → obbligo di attuare delle misure tecnico-organizzative per ridurre la rumorosità degli ambienti di lavoro, indicare con cartelli i luoghi in cui i lavoratori sono sottoposti a tale intensità di rumore, sottoporre a sorveglianza sanitaria i lavoratori, deve inoltre assicurarsi che i lavoratori indossino i dispositivi di protezione che sono:
 - Inserti auricolari
 - Cuffie auricolari → per esposizioni prolungate e permettono l'ascolto delle

- conversazioni
- Caschi → per attività più rumorose come utilizzo di martelli pneumatici
- Archetti

Patologia da vibrazioni

Le vibrazioni costituiscono un rilevante agente lesivo e vengono distinte da Wisner in:

- Basse frequenze (0-2 Hz) → si verificano nei mezzi di comunicazione e trasporto e danno luogo al mal di trasporto (mal di mare) o chinetosi (nella sua insorgenza sono coinvolte anche afferenze olfattive ed ottiche, nonché dei meccanocettori cutanei e sottocutanei delle zone mesenteriche ed addominali)
- Medie frequenze (2-20 hz) → generate da impianti industriali e macchine e determinano effetti su tutto il corpo ed osteopatie
- Alte frequenze (> 20 Hz) → generate da strumenti vibranti a percussione (scalpello), a rotazione (perforatrici), a movimento misto (trapani) e causano malattie ostoarticolari ed angioneurotiche soprattutto degli arti

Le patologie da vibrazioni che si trasmettono a tutto il corpo (basse e medie frequenze) vanno ad interessare l'apparato osteo-articolare ma anche quello oto-vestibolare con disturbi dell'equilibrio.

Principali attività lavorative in cui insorgono queste patologie sono

- Settore dell'edilizia
- Settore metameccanico
- Industria del legno
- Settore terziario (agricolo)

Le lesioni possono essere

- Osteo-articolari → sono simil artrosiche, cioè caratterizzate da un quadro necrotico-degenerativo osteo-cartilagineo con interessamento preferenziale delle aree sottoposte a sovraccarico funzionale, sono diagnosticate all'rx
- Tendinee → fenomeni flogistici, ischemici e degenerativi a carico soprattutto del gomito, si può calcificare con successiva ossificazione (compare lo sperone olecranico), segno di Dupuytren e cioè retrazione dell'aponevrosi palmare
- Neurologiche → riguardano soprattutto il nervo mediano (tunnel carpale) ed ulnare
- Venose → flebo-trombosi da microtrauma ripetuto, soprattutto quando all'azione delle vibrazioni si associa quella della posizione sollevata ed abdotta dell'arto superiore (es. minatori con martello pneumatico), spesso nel distretto succlavio-maxillo-brachiale
- Vascolari → configurano il quadro di Raynaud secondario, il FR è costituito da un arresto transitorio del flusso arterioso alle zone acrali delle mani che si slatentizza dopo esposizioni al freddo generalmente, il paziente lamenta torpore e formicolio a carico delle ultime falangi, dita fredde pallide o rossastre e poi bluastre, dolenzia. Se lo stimolo scatenante persiste la lesione si estende anche alle falangi distali ed è accompagnata da dolore e senso di freddo, tali crisi angiospastiche sono stadiate in
 - Stadio 0 → sintomi vasospastici assenti in soggetto esposto a vibrazioni mano-braccio
 - Stadio 1 → FR lieve con occasionali episodi di pallore alle estremità di uno o più dita
 - Stadio 2 → FR moderato con pallore a carico delle falangi distali e intermedie di uno o più dita
 - Stadio 3 → FR severo con pallore di tutte le falangi
 - Stadio 4 → FR molto severo e corrisponde allo stadio 3 + disturbi trofici cutanei alle dita

La diagnosi si basa su

- Anamnesi
- EO
- Valutazione emodinamica (ecodoppler)
- DD tra FR di tipo funzionale o organico con prove tecniche (cold test, consiste nell'immergere nel mani in acqua fredda in soggetto a riposo da 15 minuti e senza fumare da 60 minuti) e farmacodinamiche (somministrazione di trinitroglicerina sublinguale e successivo doppler) → il recupero dell'irrorazione si ha dopo 20-25 minuti in un soggetto con FR organico, dopo molto più tempo in un soggetto con FR da vibrazioni
- Capillaroscopia → mostra alterazioni a livello delle falangi acrali
- Rx del gomito e del distretto scapolo-omeroale → segni di artrosi

Il decreto 81/08 afferma che il valore massimo di esposizione giornaliera a vibrazioni total body è riferito ad una giornata di 8h per 40h settimanali ed il limite di esposizione deve essere di 5 m/s^2 , inoltre il valore d'azione giornaliero (range che non deve essere superato per far sì che non si abbia l'insorgenza di danni) è di $2,5 \text{ m/s}^2$. Si consiglia al datore di lavoro di mantenersi sempre a livello più bassi

Diritti delle lavoratrici in gravidanza

DL 151/2001 !! viene posto l'accento su

- Congedo di maternità → l'astensione obbligatoria dal lavoro della lavoratrice
- Congedo di paternità → l'astensione dal lavoro del lavoratore fruito in alternativa al congedo di maternità
- Congedo parentale → astensione facoltativa del lavoratore o lavoratrice
- Congedo per malattia del figlio

Il testo unico per la tutela della salute (81/08) prevede che

- Le lavoratrici possono beneficiare di particolari misure di sicurezza per tutta la durata della gravidanza e per i 7 mesi successivi al parto
- Vi sia l'obbligo del congedo per maternità (astensione obbligatoria) tra i 2 mesi precedenti e i 3 mesi successivi al parto, se la gravidanza comporta un rischio per madre o nascituro il congedo può essere richiesto con anticipo. Può inoltre continuare a lavorare fino all'8 mese previa certificazione ginecologica ed usufruire del concetto di flessibilità del congedo, ciò comporta restare a casa con il nascituro per 4 mesi dopo il parto anziché 3
- Siano vietati alle lavoratrici lavori faticosi e lavori notturni da momento in cui dichiarano al datore di lavoro la propria gravidanza e fino ad un anno di vita del figlio, la donna non può essere sottoposta a strumentazioni rumorose ed a radiazioni ionizzanti, a sollecitazioni termiche ed ad agenti biologici (di classe da 2 a 4) ed ad agenti chimici
- Permessi retribuiti durante la gravidanza per sostenere esami e visite mediche
- Vietato il licenziamento dall'inizio fino al termine della gravidanza

Rischi in ambiente domestico

Legge 493/1999 → riconosciuto alla casalinga lo status di lavoratrice in ambito domestico con istituzione di una assicurazione contro i danni derivanti dal lavoro svolto in ambito domestico.

La legge ha inteso definire alcuni concetti:

- per "lavoro svolto in ambito domestico" si intende l'insieme delle attività prestate all'interno dell'abitazione abituale, senza vincolo di subordinazione e a titolo gratuito, finalizzate alla cura delle persone e dell'ambiente domestico;
- per "ambito domestico" si intende l'insieme degli immobili di civile abitazione e delle relative pertinenze ove dimora il nucleo familiare dell'assicurato. Qualora l'immobile faccia parte di un condominio, l'ambito domestico comprende anche le parti comuni condominiali;
- il lavoro in ambito domestico si considera svolto in via esclusiva allorché l'assicurato non svolga altra attività che comporti l'iscrizione presso forme obbligatorie di previdenza sociale.

Tutte le attività lavorative svolte dalla casalinga in questi ambiti possono causarle degli infortuni con conseguenze invalidanti permanenti, per tale motivo è previsto che la lavoratrice stipuli un'assicurazione obbligatoria per la tutela dal rischio infortunistico. Tale assicurazione che è gestita dall'INAIL, deve essere obbligatoriamente sottoscritta da persone aventi un'età compresa tra i 18 e i 65 anni che svolgono esclusivamente l'attività di casalinga, ed in base ad una modifica apportata dalla Legge Finanziaria del 2007, attualmente comprende i casi di infortunio dai quali derivi un'inabilità permanente al lavoro domestico non inferiore al 27%. Non è riconosciuta nessuna indennità per l'invalidità temporanea. Per poter usufruire della copertura contro gli infortuni domestici, le casalinghe devono effettuare un versamento di 12,91 € entro il 31 gennaio di ogni anno, tramite bollettino oppure con pagamento online all'INAIL, che è l'Ente autorizzato a gestire un apposito fondo in cui confluiscono tutti i premi assicurativi versati dalle casalinghe e che provvede ad emettere le somme per il risarcimento in caso di infortunio.

Tumori professionali

Si definiscono professionali i tumori nella cui genesi ha agito l'attività lavorativa con esposizione ad agenti cancerogeni.

Il processo di cancerogenesi si sviluppa in 3 fasi

- Iniziazione → una sostanza mutagena o cancerogena determinerebbe a comparsa di mutazioni tali da indurre la trasformazione cellulare
- Promozione → sostanze promotrici che modifica l'espressione di geni che regolano la proliferazione cellulare
- Progressione

Il periodo che intercorre tra l'inizio dell'esposizione al cancerogeno e il tumore è chiamato periodo di latenza, per i tumori professionali è particolarmente lungo, tanto che la diagnosi può essere fatta in soggetti già pensionati.

Sono state realizzate a partire dagli anni 70 delle liste di sostanze (liste IARC international agency of research on cancer) associate a tumori distinte in 5 categorie

- Gruppo 1 → cancerogeno per l'uomo in cui vi è dimostrato il nesso causale → polmone (arsenico, asbesto, talco, cadmio), Pelle (arsenico, catrame), vescica (pece, benzidina), leucemie (benzene)
- Gruppo 2 A → probabile cancerogeno per l'uomo
- Gruppo 2 B → possibilmente cancerogeno nell'uomo (esiste evidenza sufficiente solo in animali)
- Gruppo 3 → non classificabile circa la cancerogenicità per l'uomo
- Gruppo 4 → probabilmente non cancerogeno

I principali tumori professionali sono

- **Della pelle** → sono carcinomi indotti da agenti chimici e fisici ed i lavoratori più a rischio sono quelli che lavorano in agricoltura (raggi UV), industria estrattiva (raffinazione di petrolio e estrazione di arsenico), industria del gas (produzione di carbone), industria tessile, radiologi
- **Dell'apparato respiratorio**
 - Tumori di cavità nasali e paranasali → sono molto rari nella popolazione generale ma aumentati nei lavoratori esposti a nichel e formaldeide
 - Tumori del polmone → in lavoratori esposti ad arsenico, cromo, nichel, amianto, silicio, cadmio, ferro e acciaio, radon
 - Tumori delle sierose → colpiscono pleure e peritoneo, il periodo di latenza è di circa 30 anni ed un ruolo rilevante l'avrebbe l'esposizione all'amianto
- **Delle vie urinarie** → più colpita è la vescica dove i metaboliti escreti a livello renale possono concentrarsi sono uro cancerogeni: toluidina, benidina ed altre amine aromatiche che provocano uroteliomi di vario grado di malignità
- **Del tratto GI** → angiosarcoma epatico (da cloruro di vinile) e adenocarcinoma gastrico (nei lavoratori della gomma)
- **Dell'apparato ematopoietico** → leucemie principalmente causate da benzene

Prevenzione

DL 626/94 → un agente è considerato cancerogeno se indicato come R45 (può provocare il cancro) R49 (può provocare cancro se inalato). Prevenzione

- Primaria → riduzione dell'esposizione ai cancerogeni, esecuzione di monitoraggio ambientale
- Secondaria → diagnosi precoce con controlli ogni 6 mesi

Gli addotti molecolari sono prodotti di reazione derivanti dal legame covalente tra molecole esogene elettrofile e siti nucleofili di macromolecole biologiche e permettono di calcolare la dose della sostanza metabolicamente attiva . Riflettono l'esposizione all'agente genotossico, il rischio cancerogeno e le capacità di riparo del DNA

Idoneità difficili: L'epilessia

La prima considerazione da fare di fronte ad un soggetto epilettico è vedere se

- Già lavora → il medico del lavoro deve valutare quanto la comparsa della sintomatologia infici l'attività lavorativa, talvolta è necessario effettuare un cambio di mansione che purtroppo può coincidere con la fine del rapporto di lavoro
- E' in cerca di occupazione

Sarà necessaria sorveglianza sanitaria (insieme degli atti medici finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori tenendo conto dell'ambiente di lavoro, dei fattori di rischio professionali e del modo in cui viene svolta l'attività lavorativa) → si effettuano visite preventive e periodiche al fine di stabilire o meno una idoneità, oggi si valuta anche la positività ad alcool e droghe quindi nei confronti di un lavoratore che fa uso cronico di alcool verrà espresso un giudizio di inidoneità temporanea, il lavoratore verrà poi rivalutato dopo 6 mesi. Nell'esprimere un giudizio di idoneità nei confronti di un lavoratore epilettico bisognerà valutare:

- Capacità lavorativa del soggetto
- Caratteristiche del lavoro a cui il soggetto è adibito
 - Bisogna valutare se il paziente sarà esposto a lavoro notturno (per periodo notturno si intende quello tra le 24 e le 5), il lavoratore notturno è colui che svolge tre ore del suo

orario giornaliero durante la notte per almeno 80 giorni l'anno. L'epilessia è una controindicazione al lavoro notturno perchè molti farmaci epilettici hanno azione sedativa diretta e sono responsabili della comparsa di sonnolenza → riduzione della performance lavorativa, inoltre le crisi sono favorite dal deficit di sonno

- Caratteristiche dell'ambiente di lavoro
 - Esposizione a determinate sostanze chimiche → esempio tricloroetilene che può far insorgere crisi epilettiche
 - Esposizione a lavoro in alta quota → il medico deve valutare se le crisi compaiono di giorno la frequenza e l'efficacia della terapia e consultare il neurologo che ha in cura il soggetto
 - Guida di automezzi → sono concessi patente A e B ad un paziente che non ha crisi da almeno 2 anni ma non le patenti CDE
- Stress psicologico del paziente

Allergopatie professionali

Rino-congiuntivite allergica → si manifesta con

- Ostruzione dei seni paranasali
- Congestione nasale
- Rinorrea acquosa
- Irritazione oculare
- Secchezza della gola
- Tosse secca
- Prurito
- Anamnesi familiare positiva per atopia, positività a PRIST, RIST e RAST (si dosano le IgE specifiche nei confronti degli allergeni sospetti), edema dei turbinati e gonfiore alle mucose nasali

Dermatite da contatto → è professionale quando è legata ad eventi prevedibili connessi con l'attività lavorativa, la quale è causa preminente, è un'affezione infiammatoria cutanea superficiale ad evoluzione acuta, subacuta o cronica che insorge per esposizione a cause esogene di natura chimica, fisica o biotica

- Dermatite da contatto irritante (DIC) → Le sostanze chimiche possono alterare il film cutaneo protettivo o le strutture epidermiche, le lesioni sono in genere limitate all'area del contatto con l'agente causale, gli aspetti clinici più comuni sono: eritematoso, vescicoloso, desquamativo, eczematiforme. es. esposizioni a calce (ulcere), cloruro di sodio (ulcere), acido fluoridrico, detersivi
- Dermatite allergica da contatto (DAC) → comune patologia cutanea riconosciuta come una forma da ipersensibilità ritardata, tra i fattori predisponenti ritroviamo: cute sottile, alterazioni del film idrolipidico, traumatismi locali, detersivi aggressivi. Può essere aerotrasmissa (vapori di formaldeide, fumi di saldatura, fibre di vetro), o da contatto con solidi o liquidi in cui compare inizialmente la lesione nella sede di contatto con l'allergene e poi possono insorgere lesioni secondarie
- Orticaria da contatto → lesioni pomfoidi localizzate o generalizzate a rapida insorgenza e di breve durata che compaiono dopo contatto con specifiche sostanze e possono associarsi sintomi a carico di mucose respiratorie o GI, mediata dalle IgE e si manifesta dopo pochi minuti dal contatto con l'antigene, presuppone una sensibilizzazione precedente. Può essere dovuta a resine come il lattice, nichel, platino, profumi, legno

Dispositivi di protezione individuali (DPI)

- Maschere, boccagli, occhiali generalmente fabbricati in gomma o in plastica, in caso di dermatite da contatto professionale la scelta deve ricadere su materiali ipoallergici, economici, ergonomici, sicuri
- Creme di barriera → applicate su mani formano una sottile pellicola protettiva, devono essere applicate frequentemente e non possono essere usate al posto dei guanti

Asma bronchiale → malattia cronica delle vie aeree con dispnea espiratoria ricorrente. Tra i fattori predisponenti troviamo

- Fattori genetici → anormale risposta delle IgE ereditata come carattere autosomico dominante ed predisposizione genetica per l'iperreattività bronchiale
- Fattori allergici → allergeni quali acari della polvere, pollini, pelo di animali
- Fattori professionali
- Farmaci

Tra i fattori scatenanti

- Esercizio fisico → genera iperventilazione, riduzione del calore ed aumento dell'umidità per cui aumento della stimolazione vagale e rilascio di leucotrieni
- Infezioni delle vie aeree → soprattutto virali
- Fattori irritativi ambientali
- Fattori emozionali
- Reflusso Gastroesofageo

Patogenesi

- Sensibilizzazione → l'allergene è presentato dalle cellule dendritiche ai Th2 che interagendo con LB stimolano lo switch isotipico verso le igE, le quali dunque si legano ai recettori ad alta affinità presenti su mastociti e basofili
- Reazione immediata → aggregazione e degranolazione di mastociti con rilascio di istamina, e mediatori della broncocostrizione

Reazione tardiva → dopo 4-5 h con picco dopo 8-12h la reazione infiammatoria tardiva che riascerba la bronco costrizione e determina una maggiore reattività quando quest'ultima cessa

All'E.O. Ascoltiamo rantoli, ronchi, fischi e sibili e sono prevalentemente espiratori perchè l'espirazione è una fase passiva, in cui si riduce il calibro delle vie aeree e nei soggetti in cui il calibro è già ridotto è più facile apprezzare i rumori.

Alveolite allergica estrinseca (polmonite da ipersensibilità) → processo infiammatorio di natura immunologica a carico delle strutture polmonari distali, dovuto a ripetute inalazioni di polveri organiche di diversa natura in soggetti predisposti. La forma acuta può comportare restitutum ad integrum (si manifesta dopo 2-9 ore dall'esposizione all'antigene e comporta tosse, oppressione sistemica, febbre, nausea e vomito), la forma cronica può comportare fibrosi polmonare (può essere preceduta da un episodio acuto o insorgere con esordio subdolo comporta dispnea da sforzo ingravescente e sintomi di bronchite cronica). E' una reazione di ipersensibilità di tipo 3 e di tipo 4. Può essere legata a:

- microrganismi (actinomiceti, spore di miceti, lieviti, amebe) → a rischio sono agricoltori e allevatori di bestiame
- Polveri vegetali → a rischio coltivatori di funghi, allevatori
- Derivati animali (proteine aviarie, ittiche) → a rischio allevatori di uccelli ed addetti all'industria alimentare

Diossina

La diossina è una sostanza tristemente nota per l'estrema tossicità e distribuzione persistente, capillare ed ubiquitaria nell'ambiente. Nella sua formula molecolare si riconoscono due anelli benzenici uniti da altrettanti atomi di ossigeno e coniugati in varie posizioni con molecole di cloro. La diossina fa parte di una più ampia famiglia di composti chimici strettamente accumulati per caratteristiche e tossicità, le diossine ed i furani, che pur causando effetti dannosi simili, presentano un diverso grado di tossicità.

Avvelenamento acuto e cronico da diossina ed epidemiologia

Nel linguaggio comune, quando si parla semplicemente di diossina si fa in genere riferimento alla TCDD (2,3,7,8 tetracloro-dibenzo-diossina), la più tossica tra tutte le sostanze appartenenti all'omonima categoria e conosciuta anche come diossina di Seveso (in riferimento al disastro avvenuto nell'omonima città nel lontano 1976). Nel Luglio di quell'anno in seguito ad un incidente occorso in un impianto deputato alla produzione di diserbanti, si liberarono ingenti quantità di diossina, con gravissime ripercussioni sulla salute degli abitanti delle zone limitrofe. La diossina è infatti cancerogena e come tale, a concentrazioni opportune, può provocare diversi tumori - in particolare linfomi, cancro al fegato e alla mammella - malattie della tiroide, endometriosi, diabete e danni al sistema immunitario, emopoietico e riproduttivo. Un'altra manifestazione tipica dell'intossicazione acuta da diossina è la cloracne, simile all'acne giovanile, si manifesta in qualunque parte del corpo e a qualsiasi età in seguito all'esposizione massiccia al tossico. La pericolosità della diossina è stata confermata non solo dalle indagini medico-scientifiche ma anche dall'osservazione diretta delle ripercussioni sulla salute degli abitanti di Seveso e dei villaggi vietnamiti colpiti dall'agente Orange, un defogliante estremamente potente contenente diossina ed utilizzato dagli Americani nel conflitto del 1964-1975.

La pericolosità della diossina è accresciuta dalla lunga persistenza negli ecosistemi; trasportata dalle correnti atmosferiche, in virtù della sua volatilità, ricade in zone anche molto distanti da quella di origine, contaminando l'acqua ed il terreno, per poi passare nell'alimentazione animale e da qui all'uomo. Nell'organismo, essendo liposolubile, si concentra ed accumula nel tessuto adiposo; per l'uomo l'emivita varia da 7 ad 11 anni (questo arco di tempo è necessario per "smaltire" il 50% della dose accumulata). I fenomeni del bioaccumulo, della contaminazione su scala mondiale e dell'eliminazione attraverso il latte materno, suggeriscono anche una possibile e preoccupante possibilità di danno trans-generazionale; il pericolo, quindi, potrebbe essere concreto anche a dosi molto più basse rispetto a quelle ritenute cancerogene o comunque pericolose per la salute. In ogni caso, si tratta di un pericolo probabilmente non così grave nel breve periodo (sicuramente inferiore rispetto agli allarmismi sollevati periodicamente dai media), ma che non dobbiamo assolutamente trascurare per tutelare il nostro futuro e quello dei nostri figli.

Diossina ed analoghi non rivestono alcuna utilità pratica; come tali non vengono prodotti intenzionalmente, ma si formano durante una serie di reazioni chimiche. Sono ad esempio prodotti come impurità indesiderate durante processi industriali di combustione in ambiente clorato, quali fonderie, sbiancatura della pasta per carta, combustione di oli usati, riscaldamento domestico e traffico stradale. Tra i più importanti produttori di diossine vi sono gli inceneritori di rifiuti, in particolar modo quando bruciano residui plastici come il PVC ed altri composti clorati. Molto dipende comunque dalle tecnologie adottate ed in questi ultimi anni la liberazione di diossina dagli inceneritori è stata notevolmente ridotta, almeno nei Paesi che hanno adottato misure adeguate in merito. Nonostante ciò, il problema torna periodicamente ad allarmare i consumatori ed il personale preposto al controllo delle derrate alimentari, a causa degli scoop mediatici e delle rigorose misure adottate in materia dall'Unione europea, che ha fissato i tassi massimi consentiti di diossina sia nell'alimentazione umana che in quella animale. I prodotti alimentari più esposti al rischio diossina sono le parti grasse (in particolare il burro ed i pesci grassi, come quello azzurro ed il salmone), il

latte ed i suoi derivati; un ruolo importante è ricoperto dal posizionamento nella catena alimentare dell'animale e dal grado di contaminazione delle aree preposte al suo allevamento.

Bias

- ≡ Nel riportare l'efficacia di un programma di screening alle conoscenze sulla storia naturale della malattia, insorgono problemi legati alla presenza di eventuali distorsioni o bias, errori sistematici, metodologici ed inevitabili della ricerca clinica, che portano a conclusioni fuorvianti sulle differenze fra i gruppi o sulla distribuzione delle patologie (potendo intervenire sia in fase di pianificazione che di conduzione dello studio, sia di analisi che interpretazione dei dati). Dal momento che né gli errori né i bias possono essere del tutto controllabili è fondamentale che i dati siano sempre interpretati con cautela e spirito critico. L'errore può essere: da distorsione, da selezione, da distorsione da informazione, da confondimento. 1-In primis il confondimento si riferisce al confronto dei gruppi e si ha quando i gruppi confrontati differiscono per caratteristiche diverse dal fattore studiato (fattore di rischio apparente ma falso; malattia; associazione statistica ma non causale) che diverrà il fattore di confondimento (contro la vera causa di malattia). 2-Il bias di selezione è derivato dalla scelta della popolazione di studio, in quanto i soggetti studiati sono un campione conveniente piuttosto che rappresentativo della popolazione obiettivo (volontari, soggetti istituzionalizzati, elenchi incompleti, cartelle cliniche). Poiché la probabilità di inclusione dei soggetti nello studio dipende dall'esposizione e dalla malattia, esistono differenze percentuali di partecipazione (preferenze del paziente, drop-out), differenze di probabilità di ospedalizzazione (bias di Berkson), differenze di probabilità di inclusione nell'analisi.

Il bias di informazione si riferisce alle informazioni raccolte ed è dovuto: all'errata misurazione dell'esposizione o dell'esito; alla modalità e tempi di osservazione diversi nei bracci confrontati; a differente memoria dell'esposizione (recall bias); a informazioni raccolte in modo differente dai diversi ricercatori; ad analisi, interpretazione e presentazione dei dati secondo gli interessi e l'esperienza del ricercatore (bias di interpretazione); a pubblicazione selettiva dei risultati (bias di pubblicazione). Schematizzando possiamo dire che distinguiamo: -distorsione da anticipazione diagnostica (lead time); -distorsione da tempo derivato (length time); -distorsione da autoselezione, dove i primi due tendono a ridursi progressivamente nel corso dal programma iniziale ai controlli diagnostici successivi.

- distorsione da anticipazione diagnostica. Dovrebbe essere intuitivo che un arretramento nel tempo del momento iniziale di questo periodo verso l'insorgenza biologica rende possibile la diagnosi precoce ed aumenta la sopravvivenza. Ma tale assunto, corretto sul piano formale, non è esito di reale efficacia se non si realizzano le seguenti condizioni: -il trattamento terapeutico che segue la diagnosi precoce è efficace; -il tasso biologico di progressione della malattia consente un intervento preventivo efficace. Quando il lead time è molto breve (k polmonare) può accadere che la terapia che segue al diagnosi precoce non dia alcun beneficio, oppure se il lead time è lungo e la diagnosi precoce avviene in prossimità di t_1 è possibile che i soggetti individuati con lo screening vivano più a lungo di quelli non sottoposti a screening, anche se la terapia non dà alcun beneficio. Il metodo più appropriato per evitare il bias da anticipazione diagnostica, e valutare l'effettivo tempo di sopravvivenza guadagnato, è quello di confrontare i tassi di mortalità standardizzati per età tra il gruppo di soggetti sottoposti a screening ed un gruppo di controllo in tutto simile al precedente, ma che non ha partecipato al programma (mentre l'analisi dei soli tempi di sopravvivenza è fallace).

- distorsione da tempo derivato. Il length time fa riferimento alle diverse velocità con cui una stessa malattia si sviluppa in soggetti diversi, per cui questo tipo di errore si determina a causa della proporzione di lesioni a crescita lenta (che lo screening individua nel corso del programma) e che è maggiore di quella relativa alle lesioni diagnosticate durante una comune prassi medica.

Conseguentemente si ha l'impressione che lo screening ed un trattamento precoce siano una strategia di prevenzione efficace. La spiegazione a questo tipo di errore è che se la probabilità per un soggetto reclutato nel programma di essere riconosciuto positivo al test è condizionata dalla sua fase pre-clinica, maggiore è la DPCP, maggiore è la possibilità di diagnosi allo screening, che invece in caso di lesione a crescita rapida non si verifica poiché la diagnosi è già clinica. Pertanto diviene ragionevole attendersi che lo screening individui casi con decorso clinico lento e a prognosi migliore prescindendo dall'efficacia.

-distorsione da autoselezione. Dipende dalla compliance o partecipazione dei soggetti al programma. Se rispetto alla popolazione eleggibile a priori le adesioni sono state ridotte, l'efficacia dello screening risulta compromessa ed è per questo che molti autori considerano un livello soglia sufficiente di adesione al programma pari e non inferiore al 60%. Frequentemente uno screening su soggetti volontari appare essere efficace per il loro miglior stato di salute, per cui in questi casi non si può parlare di indipendenza tra stato di malattia e adesione al programma e la valutazione non può essere effettuata per l'impossibilità di identificare i fattori che causano l'autoselezione. Questo errore può essere evitato mediante studi sperimentali che conteggiano l'insieme degli esiti nei gruppi, indipendentemente dal metodo di diagnosi o dal grado di partecipazione, per cui i pazienti saranno assegnati casualmente ai vari gruppi e presenteranno frequenze confrontabili di adesione al programma.

INFORTUNIO BIOLOGICO

In occasione di infortunio l'operatore è tenuto ad adottare una serie di misure preventive previste dal programma di sorveglianza sanitaria. In caso di esposizione parenterale (puntura d'ago), immediatamente aumentare il sanguinamento, detergere con acqua e sapone o disinfettare. In caso di contaminazione di mucose oculari o della bocca bisogna risciacquarle con acqua corrente abbondante. In caso di contaminazione di cute lesa vista la maggiore probabilità di super infezione anche qui lavare con acqua e sapone abbondante e disinfettare localmente la ferita. La diversità è solo per le mucose dove si va immediatamente a detergere per andare a diluire la carica microbica che è entrata in contatto con le mucose. Cosa fare dopo ? Immediatamente rivolgersi ad un agente preposto come caposala, docente, direttore di scuola di specializzazione, direttore di dottorato e sarete immediatamente inviati verso il pronto soccorso che vi rilascerà un referto di infortunio biologico senza il quale non può essere attuato il follow-up sierologico presso la medicina del lavoro a 3-6-12 mesi dall'evento che ci permette di capire se è avvenuta una sovra infezione da HBV HCV o HIV. Altra cosa che viene effettuata è la profilassi post- esposizione quando abbiamo un titolo anticorpale inferiore a 10 con un richiamo vaccinale per l'HBV. Quando un operatore viene a contatto con un soggetto HIV + a seguito dell'esposizione per azzerare il rischio di trasmissione virale bisogna intervenire tempestivamente nell'arco di 4 ore con la somministrazione di farmaci antivirali al fine di evitare la diffusione linfonodale del virus e la sieropositività del paziente. Bisogna recarsi per attivare questo tipo di procedura in pronto soccorso che dovrebbe essere munito di questi farmaci salva vita oppure recarsi in un centro di medicina del lavoro.

TUBERCOLOSI

Si stima che circa 1/3 della popolazione mondiale sia coinvolta nella problematica della tubercolosi soprattutto nei paesi in via di sviluppo. Attualmente nell'anno 2008 si stimano circa 193 nuovi casi per centomila abitanti, sebbene i nuovi casi avvengano nelle regioni endemiche. Dal punto di vista epidemiologico la diffusione dell'infezione tubercolare si localizza principalmente in SudAfrica e in Russia con casi di incidenza molto più alti che in Europa. Il primo caso che ha destato allerta in Italia nel 2011 si è verificato per un infermiera del reparto di pediatria dell'Umberto I di Roma che era strutturato da più di 10 anni, ma non era stata sottoposta a sorveglianza sanitaria e per tanto aveva contratto la patologia. I medici del lavoro romani furono inquisiti. Da questo caso di

tubercolosi in fase attiva è derivato tutto quello che si sta facendo oggi in tutta Italia per gestire la problematica della tubercolosi. In Italia la tubercolosi è una problematica in aumento rispetto al passato con un aumento di 10 casi per 100000 abitanti con maggior incidenza nel nord Italia rispetto al Sud. I casi sono dovuti essenzialmente a flussi migratori nelle regioni del Nord Italia (Piemonte, Lombardia, Veneto) provenienti soprattutto dai Paesi dell'Est, mentre in altre zone di Europa l'aumento dei casi di tubercolosi è dovuta a flussi migratori provenienti dall'Africa. Il numero dei casi di tubercolosi nell'area partenopea risulta essere minore delle regioni del Nord Italia, ma maggiore rispetto alle regioni del Sud. Nel 2012 in collaborazione con il prof. Moscatiello primario di pneumologia abbiamo stilato le linee guida del nostro ateneo per la gestione dei casi di tubercolosi per la multifarmaco resistenza che i ceppi tubercolari presentavano. Causata dal *Micobacterium Tuberculosis* di cui fanno parte una sequela di altri micobatteri tra cui il principale è rappresentato dal *Micobacterium Tuberculosis Hominis*. E' un patogeno intracellulare, con caratteristiche peculiari per la costituzione della sua parete, che gli connota una peculiare acido resistenza insieme alla caratteristica formazione di granulomi tubercolari e alla reazione di ipersensibilità di quarto grado elicitata dalla intradermoreazione di Mantoux. Il bacillo di Koch difficilmente determina l'instaurarsi di una infezione laringea e polmonare perché la tubercolosi è una patologia che nel 95% dei casi si manifesta in fase latente e solo nel 5 % dei casi in forma cavitaria che corrisponde alla tubercolosi in fase attiva. La probabilità di evoluzione di una forma latente in una forma cavitaria aumenta nei dieci anni successivi al contagio, per tanto il medico del lavoro è tenuto a sorvegliare tutti i lavoratori al fine di impedire la riattivazione della patologia. La trasmissione della tubercolosi avviene per via aerea tramite gocce di saliva di piccolissime dimensioni diffuse nell'aria : pflugge, starnuto, tosse o catarro, anche se la trasmissione dipende principalmente dalla concentrazione nell'aria del bacillo, per tanto pazienti allettati in luoghi di piccole dimensioni con ricambio d'aria scarso più facilmente possono trasmettere il bacillo. Quali sono le problematiche di gestione del medico del lavoro ? Sono la scoperta in visita preventiva o periodica di una condizione di tubercolosi in fase latente più raramente in fase attiva. Come viene fatta la diagnosi ? In condizione di tubercolosi in fase attiva con la clinica caratteristica si indirizzano i pazienti dagli pneumologi, si effettuano una serie di esami tra cui quello fondamentale è l'esame colturale che ci da una risposta certa in 4-8 settimane oppure per altri tipi di terreni 2-3 settimane. Per diagnosi di malattia latente si utilizza l'intradermoreazione di Mantoux, nella quale si iniettano dosi di tubercolina e si va a valutare l'entità della reazione ponfoide nel derma della faccia volare dell'avambraccio del lavoratore sottoposto. Qualora ci sia stato un pregresso contatto con il bacillo tubercolare la positività della reazione di Mantoux si appaleserà come un reazione di ipersensibilità di 4° grado. Ci sono dei cut-off utilizzati per la misura del diametro del ponfo e quindi la determinazione dello stato di tubercolosi in atto o meno. Questi diametri sono variabili a seconda dei casi e del pregresso anamnestico del lavoratore. Lavoratori HIV+ affetti da tubercolosi in stadio latente oppure operatori sanitari del Cotugno a contatto con pazienti allettati affetti da tubercolosi presenteranno dei cut-off differenti rispetto ad un soggetto che non ha mai avuto contatto con il bacillo. In questi casi il diametro della reazione ponfoide sarà superiore ai 5mm ancor più se abbiamo a che fare con immigrati provenienti da aria d'Africa a prevalenza di malattia. La positività alla reazione di Mantoux da certezza del pregresso contatto con il bacillo anche quando apparentemente il lavoratore non sembra essere stato a contatto con un malato affetto. L'art. 17 comma 1 decreto 81-2008 (non sono sicuro) obbliga il datore di lavoro a dettagliare la problematica TBC in ambiente ospedaliero, obbliga ad effettuare la sorveglianza sanitaria contattando un medico del lavoro almeno una volta ogni tre anni. Tutte le volte che ci sia la diagnosi di TBC scattano automaticamente una serie di indagini obbligatorie che rientrano nella visita di tipo straordinaria. Questa visita va effettuata per tutti i contatti lavorativi che sono venuti a contatto con il lavoratore affetto dalla patologia. Come fa un medico del lavoro a sapere quando e con che intervallo visitare un lavoratore esposto al bacillo di Koch ? Nel documento di valutazione del rischio il medico del lavoro è obbligato a fare

un'indagine epidemiologica dell'ospedale interessato basandosi su un concetto che ha al centro il numero di casi di lavoratori affetti da TBC nell'anno. Secondo le linee guida se abbiamo in un ospedale meno di 3 casi l'anno parliamo di rischio basso o bassissimo, (per la prof. va distinto la fascia di rischio basso da quello bassissimo perché entrambi connotato un rischio non elevato, ma danno un segnale di allarme differente), nel rischio intermedio e alto rientrano ospedali dove il numero di casi l'anno risulta essere maggiore e non si fa solo scoperta di patologia tramite fibrobroncoscopia come avviene negli ospedali del nostro ateneo dopodiché i pazienti vengono inviati al Cotugno dove ci sono le degenze per i pazienti tubercolotici.

Andiamo a trattare la chemiopprofilassi, vaccinazione e dispositivi di protezione individuale.

La sorveglianza sanitaria viene effettuata per la TBC in sede di visita preventiva, periodica o in seguito all'esposizione con pazienti affetti. I dottorandi, specializzandi e strutturati della chirurgia toracica dopo essere entrati in contatto con i pazienti affetti da TBC sono rientrati negli elenchi della sorveglianza sanitaria inviati dalla direzione sanitaria, che effettua indagini e analisi dei contatti, li invia ai medici del lavoro che eseguono i controlli periodici effettuati al punto zero e ripetuti ogni 60 giorni, perché la letteratura ci dice che potremmo trovare un falso negativo al punto zero che diventa un vero positivo nell'arco dei 60 giorni successivi alla prima visita. Tutti i contatti vengono sottoposti a doppia Mantoux al punto zero e dopo 60 giorni. Una risposta alla tubercolina superiore a 10 può verificarsi in un lavoratore che ha eseguito la vaccinazione, però il vaccino con il bacillo di CG non viene più proposto in maniera obbligatoria perché gli studi epidemiologici effettuati nel 2009/2010 hanno stabilito che il vaccino non avesse un'immunità nei confronti del bacillo, perché la popolazione successivamente sottoposta a Mantoux si presentava completamente negativa. Quindi l'immunità nei confronti del bacillo di Koch non si era realizzata per cui il vaccino viene proposto esclusivamente in due casi: per la popolazione pediatrica entro 5 anni nelle zone dove la TBC è endemica e nei lavoratori che si ritrovano ad alto rischio di contagio per la TBC, soprattutto in condizione di immunodeficienza e multi farmaco resistenza. **DOMANDA DI ESAME**: La vaccinazione con il Bacillo di CG non viene più effettuata a tappeto per il personale sanitario? La prevenzione si fa con la proposta della intradermoreazione di Mantoux che va a slatentizzare una condizione di Tuberculosis latente a cui segue chemiopprofilassi tramite consenso informato. L'unica misura di prevenzione non è più la vaccinazione, ma la Mantoux una volta sola. **ALTRA COSA IMPORTANTE**: Oggi la Mantoux va abbinata con un altro test che ha elevata sensibilità e specificità (intorno al 95-98 %) i test IGRA, in cui non si va ad iniettare tubercolina, ma si va a dosare direttamente nel sangue l'interferon gamma rilasciato dai leucociti come segnale del pregresso contatto con il bacillo di Koch. Solo quelli che non hanno avuto il contatto presentano nel sangue l'interferone gamma che viene dosato.

Perché non si sostituisce la Mantoux con il test IGRA che ha una specificità e sensibilità superiore di circa 300 volte rispetto alla Mantoux? Perché non ci dà la possibilità di fare prevenzione su vasta scala, cioè in tutta la popolazione. Se la Mantoux risulta essere positiva o c'è stata una pregressa vaccinazione o tramite un contatto che non si è a conoscenza, solo tramite test IGRA possiamo avere la certezza del contagio. Se l'IGRA è positivo si procede con l'iter clinico, cioè valutazione radiologica e pneumologica, se il test IGRA è negativo l'iter diagnostico si conclude. La cosa fondamentale che bisogna sapere è che con la positività del test IGRA si fa diagnosi certa di TBC latente, per cui se abbiamo una Mantoux positiva e abbiamo un test IGRA negativo possiamo escludere con certezza il contatto e il contagio con il bacillo di Koch. Purtroppo il test IGRA non può essere effettuato su vasta scala perché ha un costo proibitivo, si promuove nelle realtà ospedaliere dove il medico del lavoro può richiederla al datore di lavoro poiché il numero del personale da analizzare risulta ristretto a 100-150 persone.

NOZIONI SPECIALISTICHE:

Se abbiamo una Mantoux positiva in visita preventiva, questa sarà sempre un vero positivo e si procederà in visita periodica proponendo il test IGRA.

Valori borderline di 0.35 di Quantiferon comportano una ripetizione a 3 mesi perché questi valori

devono essere poi riconfermati a 6 mesi. Quindi il medico del lavoro deve riconvocare una piccola percentuale di persone borderline, perché questi possono diventare francamente positivo e quindi andare incontro a chemioprophilassi.

In conclusione la collaborazione del medico del lavoro, pneumologo e direzione sanitaria della realtà ospedaliera permette di gestire anche e soprattutto i casi di TBC in fase attiva con i quali il lavoratore può venire a contatto. Questi punti rientrano nel programma di formazione e informazione in cui al lavoratore viene spiegato cosa fare quando viene a contatto con il bacillo di Koch, quali dispositivi utilizzare, quale iter seguire e quali controlli fare a 0 e 60 giorni per infezione tubercolare. Quindi la sola sorveglianza sanitaria non è sufficiente a ridurre al minimo l'incidenza di infortuni e malattie professionali, fondamentale in questo sistema sono la valutazione dei rischi, la prevenzione, protezione, formazione e informazione sul rischio. Quindi il primo momento del sistema sicurezza significa visitare il lavoratore a rischio biologico, mentre il secondo momento è informare e formare il lavoratore sui rischi

IGIENE

Calendario vaccinazioni

Tabella 3 - Calendario nazionale delle vaccinazioni offerte attivamente a tutta la popolazione

Vaccino	Nascita	3° mese	5° mese	6° mese	11° mese	13° mese	15° mese	5-6 anni	11-18 anni	>65 anni	ogni 10 anni
DTPa		DTPa	DTPa	DTPa	DTPa			DTPa ¹	dTpa		dT ²
IPV		IPV	IPV	IPV	IPV			IPV			
HBV	HBV ³	HBV	HBV	HBV	HBV						
Hib		Hib	Hib	Hib	Hib						
MPR							MPR	MPR	MPR ⁴		
PCV		PCV	PCV	PCV	PCV						
Men C							Men C ⁵		Men C ⁵		
HPV									HPV ⁶ (3 dosi)		
Influenza										Influenza	
Varicella									Var ⁷ (2 dosi)		

17

Interpretazioni delle indicazioni di offerta del calendario

Popolazione generale: il calendario si riferisce ai programmi vaccinali rivolti a tutta la popolazione; in questo schema non è considerata l'offerta rivolta a gruppi o categorie a rischio, trattata nei paragrafi successivi.

3° mese si intende dal 61° giorno di vita

5-6 anni (di età) si intende dal 5° compleanno (5 anni e 1 giorno) ai 6 anni e 364 giorni (7° compleanno)

12° anno si intende da 11 anni e 1 giorno (11° compleanno) fino a 11 anni e 364 giorni (12° compleanno)

11-18 anni si intende da 11 anni e un giorno (11° compleanno) fino ai 17 anni e 364 giorni (18° compleanno)

Legenda:

DTPa: vaccino antidiftto-tetanico-pertossico acellulare

dTpa: vaccino antidiftto-tetanico-pertossico acellulare per adolescenti e adulti

dT: vaccino antidiftto-tetanico per adolescenti e adulti

IPV: vaccino antipolio inattivato

HBV: vaccino antiepatite B

Hib: vaccino contro le infezioni invasive da Haemophilus influenzae b

MPR: vaccino antimorbillo-parotite-rosolia

PCV: vaccino antipneumococcico coniugato

Men C: vaccino antimeningococco C coniugato

HPV: vaccino antipapilloma virus

Var: vaccino antivari cella

Note:

1) Dopo il compimento dei 7 anni è necessario utilizzare la formulazione con vaccino antidiftto-tetanico-pertossico acellulare di tipo adolescenziale-adulto (dTpa).

2) Gli adulti con anamnesi incerta per il ciclo primario di vaccinazione con dT devono iniziare o completare la vaccinazione primaria. Un ciclo primario per adulti è composto da 2 dosi di vaccino contenente tetano e difterite (dT) e una terza dose con vaccino dTpa. Le prime 2 dosi devono essere somministrate a distanza di almeno 4 settimane l'una dall'altra e la terza dose 6-12 mesi dopo la seconda. I successivi richiami devono essere effettuati ogni 10 anni (a partire dal completamento della serie primaria) e almeno una delle dosi booster di vaccino dT dovrebbe essere rimpiazzata da 1 dose di vaccino dTpa .

3) Per i bambini nati da madri positive per HBsAg: somministrare entro le prime 12-24 ore di vita, contemporaneamente alle immunoglobuline specifiche antiepatite B, la prima dose di vaccino anti-HBV; il ciclo andrà completato con una seconda dose a distanza di 4 settimane dalla prima, con una terza dose dopo il compimento della ottava settimana e con la quarta dose in un periodo compreso tra l'undicesimo ed il dodicesimo mese di vita, anche in concomitanza con le altre vaccinazioni.

4) In riferimento ai focolai epidemici in corso, si ritiene opportuno, oltre al recupero dei soggetti suscettibili in questa fascia d'età (catch up) anche una ricerca attiva ed immunizzazione dei soggetti conviventi/contatto, non vaccinati (mop up).

5) Dose singola. La somministrazione a 11-18 anni va considerata nei soggetti non vaccinati nell'infanzia

6) Per il sesso femminile, nel corso del 12° anno di vita, seguendo una scheda a 3 dosi. Vaccino bivalente (contro i genotipi 16 e 18 di HPV): 0, 1 e 6 mesi; vaccino quadrivalente (contro i genotipi 6, 11, 16 e 18 di HPV): 0, 2 e 6 mesi.

7) Nei soggetti anamnesticamente negativi e non precedentemente vaccinati è prevista la somministrazione di due dosi a distanza di un mese l'una dall'altra.

Sensibilità → Con il termine sensibilità, in statistica, più precisamente nel campo della epidemiologia, si indica la capacità intrinseca di un test di screening di individuare in una popolazione di riferimento i soggetti malati. Essa è data dalla proporzione dei soggetti realmente malati e positivi al test (veri positivi) rispetto all'intera popolazione dei malati.

Un test sarà tanto più sensibile quanto più bassa risulterà la quota dei falsi negativi (cioè di soggetti malati erroneamente identificati dal test come sani). Un test molto sensibile, in definitiva, ci consente di limitare la possibilità che un soggetto malato risulti negativo al test. SI Calcola → $\text{Veri positivi} / \text{Totale malati} = \text{Veri positivi} / (\text{Veri positivi} + \text{Falsi negativi})$

Specificità → In termini statistici, la specificità di un test è la probabilità di un risultato negativo (PT) in soggetti sicuramente sani (M-), ossia $P(T | M-)$ e si esprime come il rapporto fra i veri negativi e il totale dei sani. La specificità di un test sarà inversamente proporzionale alla quota di «falsi positivi», cioè dei soggetti sani identificati però dal test come malati. Un test molto specifico, in definitiva, diminuisce la probabilità che un soggetto sano risulti positivo al test. Nel caso in cui un test diagnostico non desse falsi positivi, e perciò la specificità fosse 1 (specificità massima) il segno è detto "patognomonico". Si calcola → $\text{Veri negativi} / \text{Totale sani} = \text{Veri negativi} / (\text{Veri negativi} + \text{Falsi positivi})$

VPP → Per predittività, in medicina, si intende la probabilità che un soggetto positivo ad un test di screening sia effettivamente malato.

È direttamente legata alla prevalenza di una malattia nella popolazione e non è una caratteristica intrinseca del test. Questo significa che se una malattia è molto frequente in una popolazione la predittività dello stesso test (con pari sensibilità e specificità) cresce rispetto ad una popolazione la cui frequenza è inferiore. Per aumentare la predittività, pertanto, sarà bene scegliere accuratamente la popolazione su cui avviare lo screening, per evitare di dover fare i conti con una quota troppo elevata di falsi positivi. Il Valore Predittivo Positivo, che esprime numericamente la predittività, si calcola come quota di soggetti veri positivi sul totale dei positivi (veri e falsi positivi).

VPN → se un test è negativo, quanto è probabile che la persona non abbia la malattia? Questa informazione è data dal valore predittivo negativo (VPN) e corrisponde alla proporzione di pazienti con un test negativo che non hanno la malattia, quindi diagnosticati correttamente come sani

Rischio assoluto → rischio di sviluppare la malattia per un periodo di tempo. Tutti abbiamo rischio assoluto di sviluppare varie malattie come le malattie cardiache, cancro, ictus, ecc. Lo stesso rischio assoluto può essere espressa in modi diversi. Ad esempio, supponiamo di avere un 1 in 10 rischio di sviluppare una certa malattia nella vostra vita. Questo può anche dire di essere un rischio del 10%, o un rischio 0,1 - a seconda se si utilizza percentuali o decimali.

Rischio relativo → è utilizzato per confrontare il rischio in due diversi gruppi di persone. Per esempio, i gruppi potrebbero essere fumatori e non fumatori. Tutti i tipi di gruppi vengono confrontati con gli altri nella ricerca medica per vedere se appartenente ad un gruppo aumenta o diminuisce il rischio di sviluppare alcune malattie. Ad esempio, la ricerca ha dimostrato che i fumatori hanno un rischio maggiore di sviluppare malattie cardiache rispetto a (rispetto a) i non fumatori.

NNT → la stima del numero di pazienti da sottoporre al trattamento per ottenere una unità di vantaggio rispetto al trattamento di confronto o, in parole semplici, quanti pazienti trattare perché uno di essi ne tragga beneficio. NNT è calcolabile in ogni trial i cui esiti siano espressi da risultati binari (guarigione/malattia, sopravvivenza/morte, ecc.). Un trattamento è tanto più efficace quanto più basso è NNT:

Incidenza → L'incidenza è una misura di frequenza, una particolare relazione matematica utilizzata in studi di epidemiologia, che misura quanti nuovi casi di una data malattia compaiono in un determinato lasso di tempo (ad esempio può essere rapportato ad un mese od un anno)[1], il suo fine ultimo è quello di stimare la probabilità di una persona di ammalarsi della malattia in oggetto di esame.

Prevalenza → La prevalenza è una misura di frequenza, una formula ad uso epidemiologico mutuata dalla statistica. La prevalenza è il rapporto fra il numero di eventi sanitari rilevati in una popolazione in un definito momento (od in un breve arco temporale) e il numero degli individui della popolazione osservati nello stesso periodo. Per migliorare la leggibilità del dato si moltiplica il risultato per una costante (pari a dieci od un suo multiplo).

Bisogno → la mancanza totale o parziale di uno o più elementi che costituiscono il benessere della persona.

Studi trasversali → Gli studi trasversali (o di prevalenza) sono studi che si basano sull'osservazione del campione in un preciso momento al fine di verificare la presenza di una malattia e contemporaneamente l'esposizione ad uno o più fattori di rischio (RF, o FR), o la presenza di qualsiasi altra condizione che possa essere associata al fenomeno che è oggetto dello studio.

Studi caso controllo → Tutti i buoni disegni degli studi sono controllati, cioè comportano un controllo o confronto. Per studio caso-controllo in epidemiologia si intende un tipo particolare di studio controllato in cui si confrontano gruppi che differiscono per l'effetto in esame (ad esempio gruppi di malati e non malati, di soggetti con o senza complicazioni, di soggetti che hanno abbandonato il servizio o che sono tuttora in carico, di suicidi e di non suicidi) e ci si chiede come differiscono per caratteristiche e esperienze precedenti. Sono l'opposto degli studi di coorte. Talora negli studi caso-controllo si procede all'appaiamento (matching in inglese): ogni caso viene appaiato con uno o più controlli che abbiano le sue stesse caratteristiche (ad esempio stesso sesso, stessa residenza, età simile) in modo da rendere più confrontabili i due gruppi. In uno studio caso-controllo, a differenza che in studio di coorte, non è possibile calcolare il rischio attribuibile e il rischio relativo. E' però possibile calcolare l'odds ratio (vedi misure di associazione), che rappresenta spesso una buona approssimazione del rischio relativo. Lo studio osservazionale caso-controllo è di solito più economico da effettuare di uno studio di coorte ed è particolarmente vantaggioso rispetto allo studio di coorte per studiare l'effetto di più interventi o di più esposizioni su esiti rari (ad esempio complicazioni rare). E' più soggetto però al rischio di distorsione.

Studi di coorte → Lo studio di coorte o longitudinale è uno studio in cui gruppi di persone sottoposte a trattamenti diversi o a "esposizioni" diverse (ad esempio con diverse abitudini alimentari o rischi ambientali) vengono seguiti nel tempo per accertare in che misura vanno incontro a esiti diversi. Gli studi controllati randomizzati sono studi di coorte sperimentali. Si contrappone per direzione dell'indagine allo studio caso-controllo, in cui si parte dall'effetto per risalire alle possibili cause.

Appropriatezza → misura di quanto una scelta o un intervento diagnostico o terapeutico sia adeguato rispetto alle esigenze del paziente e al contesto sanitario. Un intervento diagnostico o terapeutico risulta appropriato nel momento in cui risponde il più possibile, relativamente al contesto in cui si colloca, ai criteri di efficacia, sicurezza ed efficienza.

Efficacia ED Efficienza → L'efficacia indica la capacità di raggiungere l'obiettivo prefissato,

mentre l'efficienza valuta l'abilità di farlo impiegando le risorse minime indispensabili.

Efficacia ed efficienza sono concetti molto importanti nel mondo del lavoro ed in generale nella pianificazione e nel controllo di qualsiasi attività.

Se due atleti si prefiggono di correre i 100 metri in meno di 10 secondi e riescono nel loro intento, sono entrambi efficaci; tra i due risulterà più efficiente quello che avrà raggiunto l'obiettivo con il minimo dispendio di risorse (tempo dedicato all'allenamento e costi per materiale tecnico, allenatore, nutrizionista, integratori ecc.).

Il concetto di efficacia ed efficienza viene espresso anche nell'immagine sottostante, dove il cerchietto indica il punto di partenza e la stellina quello di arrivo, mentre la linea di congiunzione tra i due simboli rappresenta l'insieme di azioni intraprese per raggiungere l'obiettivo (traguardo o punto di arrivo). Nel primo caso si nota una particolare tortuosità dell'azione, che riflette una spesa di ingenti risorse per tagliare il traguardo; di conseguenza, l'azione è efficace ma per niente efficiente. Nel secondo caso, invece, il bersaglio viene centrato con l'utilizzo minimo di energia: l'azione intrapresa per raggiungere l'obiettivo è quindi particolarmente efficiente.