

CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI AD UN POSTO DI:

COLLABORATORE TECNICO PROFESSIONALE – SETTORE TECNICO CAT.D

Area disciplinare Igiene Ambiente

TRACCE PROVA SCRITTA

Prova Scritta A

1. Il collaboratore tecnico professionale biologo nel Dipartimento di Sanità Pubblica: il candidato descriva caratteristiche, scopi e funzioni dell'analisi della varianza ANOVA.
2. In un progetto di sorveglianza sanitaria degli effetti di un nuovo inceneritore, quali tipi di matrici ambientali e umane possono essere sottoposte a monitoraggio? Quali sono le modalità del monitoraggio stesso per la valutazione delle esposizioni e dei possibili effetti sulla salute umana?
3. Il collaboratore tecnico professionale biologo nel Dipartimento di Sanità Pubblica: il candidato illustri il significato di "pulizia e la deterzione".

Prova Scritta B

1. Il collaboratore tecnico professionale biologo nel Dipartimento di Sanità Pubblica: il candidato descriva caratteristiche, scopi e funzioni della distribuzione di Poisson.
2. Il candidato descriva i principali inquinanti atmosferici e loro interesse per la salute umana
3. Il collaboratore tecnico professionale biologo nel Dipartimento di Sanità Pubblica: il candidato illustri il significato della disinfezione.

Prova Scritta C

1. Il collaboratore tecnico professionale biologo nel Dipartimento di Sanità Pubblica: il candidato descriva caratteristiche, scopi e funzioni della distribuzione Binomiale
2. L'utilizzo dei dati ambientali provenienti dalle centraline di rilevazione per l'analisi dei flussi sanitari correnti (i.e. schede di dimissione ospedaliera, certificati di morte, etc.). Analisi ed organizzazione dei dati.
3. Il collaboratore tecnico professionale biologo nel Dipartimento di Sanità Pubblica: il candidato illustri il significato della sanificazione.

Punteggio attribuito ai quesiti di prova scritta

Prova scritta A

Domanda 1: 10 punti

Domanda 2: punteggio massimo 15 punti ripartiti come segue:

- Elencazione delle matrici ambientali e umane: 3 punti
- Descrizione delle matrici e ambito di utilizzo: 5 punti
- Descrizione delle modalità di prelievo, analisi e restituzione dei risultati: 7 punti

Domanda 3: 5 punti

Prova scritta B

Domanda 1: 10 punti

Domanda 2: punteggio massimo 15 punti ripartiti come segue:

- Elencazione dei principali inquinanti atmosferici: 3 punti
- Identificazione delle principali fonti di origine degli inquinanti: 5 punti
- Descrizione dei potenziali effetti sulla salute: 7 punti

Domanda 3: 5 punti

Prova scritta C

Domanda 1: 10 punti

Domanda 2: punteggio massimo 15 punti ripartiti come segue:

- Elencazione dei dati ottenibili dalle centraline: 3 punti
- Analisi e organizzazione dei dati ambientali: 5 punti
- Procedure per l'integrazione dei dati ambientali e di salute della popolazione: 7 punti

Domanda 3: 5 punti

Risultati prove scritte

Risultato prova scritta A

Domanda 1: l'Analisi della Varianza (ANOVA) è un test statistico parametrico che ha lo scopo di confrontare fra loro le medie appartenenti a due o più gruppi, tenendo in considerazione la varianza fra i gruppi e quella entro ogni singolo gruppo. Nella versione classica ad "una via" la variabile indipendente è una sola ed è di tipo nominale mentre la variabile dipendente (d'esito) deve essere espressa in scala continua. Essendo un test parametrico, per poter condurre un'analisi della varianza devono valere i tre criteri fondamentali di normalità della distribuzione, omogeneità delle varianze (omoschedasticità) e indipendenza. Per l'analisi della varianza il test di verifica dell'ipotesi è il test F, dove F è dato dal rapporto fra la varianza fra gruppi e la varianza entro gruppi. L'ANOVA può essere condotta ad una, oppure due vie, a seconda che l'ipotesi alternativa preveda che la media di un gruppo sia maggiore di quella dell'altro, oppure che esista una generica differenza fra le medie senza che ne sia specificata la direzione.

Esempio di applicazione: si vuole indagare l'abitudine all'attività fisica nella popolazione di una grande città, ipotizzando che il quantitativo di ore dedicate allo sport vari in funzione della disponibilità di aree verdi. Viene quindi registrato il numero di ore quotidiane che ciascun cittadino dichiara di dedicare all'attività fisica, e si dividono i residenti in due gruppi: quelli che vivono in prossimità di un parco pubblico e quelli che vivono lontano dalle aree verdi. Nell'ipotesi che la disponibilità di aree verdi influenzi positivamente l'abitudine all'attività fisica, verrà condotta un'ANOVA ad una via confrontando la media oraria del gruppo "aree verdi" con quella del gruppo "aree intensamente urbanizzate".

Domanda 2:

- In un progetto di Sorveglianza Sanitaria è necessario integrare le informazioni scaturite dalle analisi ambientali (i.e. qualità dell'aria, dell'acqua del suolo) con quelle derivanti da matrici organiche che possono essere frutto sia del metabolismo umano, che di produzioni agricole. In particolare possono essere analizzate matrici quali sangue, unghie, capelli, latte materno e urina ma anche matrici destinate al consumo umano e prodotte sul territorio d'interesse.
- Nel caso di un inceneritore si rende necessario individuare innanzitutto il dominio territoriale interessato dalle ricadute dell'impianto e, sulla base dei dati ambientali disponibili, produrre opportune mappe di dispersione e deposizione degli inquinanti che scaturiscono dal camino. Una volta stabilito il dominio è possibile procedere con l'individuazione della popolazione esposta e di conseguenza delle matrici disponibili.
- Le matrici agro-zootecniche potenzialmente interessate dalle ricadute possono assorbire quantità discrete di metalli, idrocarburi policiclici aromatici, diossine, furani e policlorobifenili. Gli inquinanti organici tendono ad accumularsi con maggiore facilità nei tessuti animali, mentre i metalli sono più facilmente quantificabili nei vegetali. Detti inquinanti possono quindi essere introdotti nell'organismo umano attraverso l'alimentazione, causando danni imputabili alla loro stessa tossicità oppure fungendo da perturbatori endocrini. La quantità degli inquinanti presente nelle matrici destinate al consumo umano fornisce indicazioni indirette della possibile assunzione di sostanze nocive attraverso la dieta. A valle dei processi di assimilazione degli inquinanti mediante ingestione, respirazione o contatto, è possibile quantificare la presenza nell'organismo di metalli o di metaboliti di varie sostanze inquinanti attraverso attività di biomonitoraggio. La quantità di biomarcatori presenti nell'organismo può essere determinata mediante il prelievo di sangue (particolarmente utile per stimare esposizioni risalenti a poche ore prima del prelievo), urina (per esposizioni risalenti ad alcuni giorni prima del prelievo) e capelli/unghie (per esposizioni prolungate nel tempo). Il prelievo di campioni per il biomonitoraggio deve sempre essere associato alla somministrazione di un questionario necessario ad identificare le abitudini/stili di vita che potrebbero fungere da fattori di confondimento.

Domanda 3: si definisce attività di pulizia il complesso di procedimenti ed operazioni atto a rimuovere polveri, materiale non desiderato o sporco da superfici, oggetti, ambienti confinati ed aree di pertinenza (D.M. 274/1997); la pulizia costituisce un passaggio imprescindibile alla base di possibili attività successive quali la sanificazione e la disinfezione. La pulizia si ottiene con la rimozione manuale o meccanica dello sporco. Può essere mediata anche attraverso l'uso di acqua e/o sostanze detergenti (dette anche igienizzanti), in questo caso si parla più propriamente di detersione (o igienizzazione). La detersione è un intervento obbligatorio prima di disinfezione e sterilizzazione, perché lo sporco è ricco di microrganismi che vi si moltiplicano attivamente ed è in grado di ridurre l'attività dei disinfettanti.

Fra le attività di prevenzione primaria (che ha l'obiettivo di impedire o ridurre l'insorgere di nuovi casi di malattia) la detersione delle mani è un atto di igiene da compiersi ripetutamente ed ha il compito di rimuovere dalla superficie corporea il materiale che vi si deposita, sia esso di origine esogena o endogena. Il materiale endogeno è dato essenzialmente da detriti tessutali e dalle secrezioni sebacee; inoltre sulle mani si trova una flora batterica residente che ha funzione protettiva (la cute funge infatti da barriera rispetto all'esterno). Il materiale esogeno deriva dalla contaminazione ambientale ed è costituito da flora transitoria che si acquisisce attraverso il contatto con le superfici e può causare infezioni. La detersione delle mani, nell'ambito del lavaggio sociale, può essere svolta con l'utilizzo di un normale sapone o di un gel in soluzione alcolica.

Risultato prova scritta B

Domanda 1: la distribuzione di Poisson deriva dall'applicazione della distribuzione binomiale all'analisi dei così detti "eventi rari". È applicabile solo per eventi assolutamente indipendenti fra loro. L'evento che si vuole indagare deve essere esprimibile mediante una scala binomiale (i.e. occorrenza - non occorrenza), dove normalmente la probabilità di occorrenza è decisamente più bassa di quella di non occorrenza. La distribuzione di Poisson (in un determinato intervallo temporale) restituisce la probabilità esatta del verificarsi di un certo numero di eventi (n) sulla base della frequenza di comparsa dell'evento stesso (λ , che deve essere quindi già nota). La probabilità calcolata è direttamente proporzionale alla media del numero di eventi nell'unità di tempo (λ) ed è invece inversamente proporzionale al numero di eventi che si ipotizza di osservare nello stesso intervallo (n).

Esempio di applicazione: mediamente, gli accessi al pronto soccorso per insufficienza respiratoria sono 2 per ciascun turno di lavoro (8 ore). Osservando un numero di accessi insolitamente alto (es. 12), la distribuzione di Poisson consente di calcolare la probabilità che tali accessi possano verificarsi nell'ambito di un turno solo.

Domanda 2:

- I principali inquinanti atmosferici sono: polveri (es. PM₁₀, PM_{2.5}), sostanze in fase gassosa come NO_x, SO_x, CO, ozono, benzene, benzo(a)pirene ma anche metalli come piombo, arsenico, cadmio e nichel.
- Le polveri vengono spesso caratterizzate in funzione della loro dimensione (es. 10 μm , 2,5 μm) e possono essere originate da fenomeni naturali (eruzioni vulcaniche, incendi, pollini vegetali) o a seguito dell'attività antropica (emissioni dovute al riscaldamento delle abitazioni, traffico veicolare, processi industriali e agricoli). Il particolato può essere emesso direttamente in atmosfera oppure essere generato a seguito di processi di conversione chimico-fisica dei gas precursori. Il monossido di carbonio si origina dalle combustioni incomplete in veicoli a combustione interna (es. automobili), negli impianti di riscaldamento domestici e in quelli industriali. Gli ossidi di azoto hanno origine da tutti i processi di combustione in cui si impiega l'aria come comburente, mentre le principali emissioni di anidride solforosa derivano dalle centrali termoelettriche, dagli impianti di riscaldamento domestico e da alcune produzioni industriali. L'ozono è un inquinante secondario che può originarsi dalla combinazione degli ossidi di azoto e l'ossigeno atmosferico. I metalli si trovano generalmente nel particolato sottile e provengono da diverse fonti: impianti industriali, processi di combustione, erosione dei suoli, produzione di leghe ferrose e utilizzo di combustibili fossili. Dall'utilizzo di combustibili fossili deriva anche la produzione di idrocarburi.
- Il particolato sottile può entrare nell'organismo attraverso la respirazione: più la dimensione delle particelle è ridotta, più queste sono in grado di raggiungere le vie aeree, fino ad arrivare agli alveoli polmonari. IARC (l'agenzia internazionale per la ricerca sul cancro) ha classificato il particolato sottile come cancerogeno certo per l'uomo. Il CO respirato ha la proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue con un'affinità superiore a quella dell'ossigeno impedendo il normale trasporto dell'ossigeno nelle varie parti del corpo. Gli ossidi di azoto e di zolfo hanno un'azione irritante sulle vie aeree pertanto sono responsabili di varie patologie respiratorie. L'ozono, come il particolato sottile, è classificato fra i cancerogeni certi per l'uomo (IARC). Le varie tipologie di idrocarburi comportano diversi livelli di rischio per la salute: il rischio più elevato per l'uomo è rappresentato dagli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), fra i quali si trovano vari composti cancerogeni e dal benzene, idrocarburo monociclico anch'esso riconosciuto da tempo come cancerogeno.

Domanda 3: Si definiscono attività di disinfezione quelle che riguardano il complesso dei procedimenti ed operazioni atti a rendere sani determinati ambienti confinati ed aree di pertinenza mediante la distruzione o inattivazione di microrganismi patogeni; (D.M. 274/1997).

La disinfezione ha lo scopo di interrompere la catena di eventi alla base della trasmissione delle malattie infettive. Viene effettuata utilizzando prodotti disinfettanti (biocidi o presidi medico chirurgici) autorizzati dal Ministero della Salute. Questi prodotti devono obbligatoriamente riportare in etichetta il numero di registrazione/autorizzazione. La disinfezione deve avere un effetto rapido ed essere di facile applicazione, inoltre non deve costituire rischio di tossicità e deve essere economicamente vantaggiosa. La disinfezione può essere praticata in continuo durante un evento specifico, alla fine dell'evento stesso, oppure ad intervalli periodici. Viene ottenuta mediante l'applicazione di agenti disinfettanti, quasi sempre di natura chimica o fisica (calore), che sono in grado di ridurre, tramite la distruzione o l'inattivazione, il carico microbiologico presente su oggetti e superfici da trattare. La disinfezione deve essere preceduta da opportune pratiche di pulizia, per evitare che residui di sporco possano comprometterne l'efficacia.

Risultato prova scritta C

Domanda 1: la distribuzione binomiale si applica, per l'appunto, ad eventi esprimibili su scala binomiale, come per esempio l'occorrenza/non occorrenza del risultato "croce" in occasione di un numero definito di lanci di una moneta. La somma complessiva delle probabilità nella distribuzione è uguale a 1. Grazie a questa distribuzione è possibile calcolare la probabilità esatta di un numero di esiti (es. occorrenze: k), dati il numero di eventi osservato (n) e la probabilità del verificarsi dell'occorrenza in ogni singola prova (p). La probabilità è direttamente proporzionale al numero di prove e inversamente proporzionale al numero di occorrenze di cui si vuole stimare la probabilità stessa. Chiaramente l'esito di una prova deve essere assolutamente indipendente dall'esito della prova precedente e non deve influenzare quello della prova successiva.

Esempio di applicazione: sapendo che in Italia nel 2018, i nati vivi con alto peso per età gestazionale è di circa l'11%, è possibile calcolare la probabilità che in quell'anno, in un dato territorio, dato un numero di nascite (n), k bambini siano risultati di alto peso alla nascita.

Domanda 2:

- L'epidemiologia ambientale indaga i possibili effetti sulla salute derivanti dall'interazione tra la popolazione e il complesso di fattori ambientali entro cui la popolazione si colloca, fra i fattori considerati sono ricompresi sia quelli d'origine naturale che antropica. Le condizioni ambientali possono essere misurate in vari modi a seconda del parametro in studio. L'insieme delle centraline di rilevazione dislocate su di un territorio, costituisce la rete di rilevamento della qualità dell'aria. Le centraline possono essere installate in stazioni fisse, ma anche in stazioni mobili la cui posizione varia in funzione della richiesta. Le centraline solitamente forniscono dati in continuo su varie specie di inquinanti fra cui: PM10, PM2.5, NOX, SO2, CO, O3, e benzene.
- Le rilevazioni eseguite in continuo hanno generalmente cadenza oraria, in base alla quale possono essere stimate medie di periodo (es. medie giornaliere). Inoltre possono essere determinati i picchi massimi di concentrazione degli inquinanti e gli orari in cui questi vengono raggiunti. Inoltre, a seguito del campionamento di particolato sottile, è possibile eseguire delle analisi chimiche a posteriori, per meglio caratterizzare la composizione delle particelle inquinanti aerodisperse.
- I dati ottenuti dalle centraline possono essere utilizzati su larga scala per l'elaborazione di mappe riportanti isolinee di concentrazione degli inquinanti. L'identificazione di aree caratterizzate da diversi livelli di concentrazione può a sua volta portare all'identificazione di gruppi di residenti caratterizzati da diverso grado di esposizione ad uno o più inquinanti. Le differenze nello stato di salute potenzialmente associabili a differenze espositive (sia temporali che spaziali) possono essere indagate alla luce delle variazioni nei flussi sanitari correnti. I flussi sanitari correnti sono raccolte di dati, aggiornate con una frequenza prestabilita, relative ad uno specifico settore di attività. I flussi più utilizzati sono SDO (schede di dimissione ospedaliera), certificati di morte, prescrizioni farmaceutiche, esenzioni ticket, accessi al pronto soccorso, attività specialistica, schede di assistenza al parto. Ciascuno dei flussi riporta un certo numero di informazioni che possono essere ricollegate al medesimo soggetto e assemblate in un unico database mediante procedimenti di Record-linkage. L'allestimento dei flussi sanitari correnti viene effettuato mediante una raccolta dati sistematica, regolare e continua perpetrata dalle istituzioni in ottemperanza ad un certo grado di obbligatorietà: la struttura e la metodica della raccolta dati rende questi flussi particolarmente applicabili nell'identificazione di fattori di rischio ambientali, potenzialmente associabili sia ad esiti a breve (es. ricoveri ospedalieri) che a lungo termine (es. mortalità, incidenza tumori).

Domanda 3: Si definiscono attività di sanificazione quelle che riguardano il complesso di procedimenti ed operazioni atti a rendere sani determinati ambienti mediante l'attività di pulizia e/o disinfezione e/o di disinfestazione ovvero mediante il controllo ed il miglioramento delle condizioni del microclima per quanto riguarda la temperatura, l'umidità e la ventilazione ovvero per quanto riguarda l'illuminazione ed il rumore. (D.M. 274/1997). Fra gli obiettivi della sanificazione troviamo quello di riportare il carico microbico entro standard di igiene accettabili ed ottimali che dipendono dalla destinazione d'uso degli ambienti interessati. La sanificazione deve comunque essere preceduta dalla pulizia per evitare che residui di sporco possano comprometterne l'efficacia.