

MATERIE OGGETTO DELLA PROVA CONCORSO PERITI CHIMICI ANNO 2023- 2024

Argomenti su cui sviluppare le Domande TECNICHE su Campionamenti e Analisi.

1. Le **acque di scarico**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
2. Le **acque di superficiali**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
3. Le **acque sotterranee**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
4. I **suoli e i terreni**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
5. Le **acque dei siti contaminati**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
6. **Inquinanti in aria**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
7. **Le emissioni in atmosfera**: il candidato ne illustri il campionamento (requisiti e criticità) e le principali analisi richieste.
8. Le **emissioni in atmosfera**: il candidato illustri il campionamento delle polveri (requisiti e criticità).
9. **Inquinanti in aria**: il candidato illustri il campionamento di PM10 (requisiti e criticità).
10. Il candidato illustri le analisi più significative che possono essere effettuate su un **filtro di campionamento dell'aria**.
11. Le **emissioni in atmosfera**: il candidato descriva le principali misure delle grandezze fisiche (temperatura, pressione, ecc.) e la misura della portata volumetrica di una emissione da camino.
12. Il candidato descriva le criticità che si presentano nel **trasporto e nella conservazione** di un campione ambientale da sottoporre ad analisi.
13. I **metodi di preparazione** dei campioni acquosi da sottoporre ad analisi: il candidato descriva generalità e scopo delle tecniche di preparazione.
14. I **metodi di preparazione** dei campioni di suoli e terreni da sottoporre ad analisi: il candidato descriva generalità e scopo delle tecniche di preparazione.
15. I **metodi per concentrare gli inquinanti da sottoporre ad analisi nei campioni ambientali**: il candidato descriva generalità e scopo delle principali tecniche utilizzabili.
16. **Estrazione con solvente dei campioni da sottoporre ad analisi**: il candidato descriva generalità e scopo delle tecniche di estrazione.
17. Il candidato descriva le principali analisi in **Gascromatografia** su matrici ambientali.
18. Il candidato descriva le principali analisi in **Cromatografia liquida o HPLC** su matrici ambientali.
19. Il candidato descriva le principali analisi in **Spettrofotometria UV-VIS/IR** su matrici ambientali.
20. Il candidato descriva le principali analisi in **Assorbimento Atomico** su matrici ambientali.
21. Il candidato descriva le principali analisi in **Potenziometria** su matrici ambientali
22. Il candidato descriva le principali analisi in **Gravimetria o Analisi volumetrica** su matrici ambientali.
23. La **Spettrofotometria UV/VIS-IR**: il candidato ne descriva le generalità e applicazioni.
24. Il candidato descriva le principali tecniche di analisi dei metalli: **fiamma, fornello di**

- grafite, tecnica con idruri, ICP-MS, ICP-OES (descrivere almeno una).**
25. La **Cromatografia liquida o HPLC**: il candidato ne descriva le generalità e applicazioni.
 26. La **Gascromatografia**: il candidato ne descriva le generalità e applicazioni.
 27. **Le tecniche cromatografiche** applicate alle analisi ambientali: il candidato ne descriva le generalità e principali caratteristiche degli strumenti.
 28. Descrivi i principali parametri che si possono individuare in un **tracciato cromatografico** e su quali condizioni strumentali possiamo intervenire per una loro modifica.
 29. Il candidato illustri un esempio di analisi di **inquinante inorganico in campioni di acqua**: descrizione del procedimento analitico.
 30. Il candidato illustri un esempio di analisi di **inquinante organico in campioni di acqua**: descrizione del procedimento analitico.
 31. Il candidato illustri un esempio di analisi di **inquinante organico volatile in campioni di acqua**: descrizione del procedimento analitico.
 32. Il candidato illustri un esempio di analisi di **inquinante inorganico in campioni di suolo**: descrizione del procedimento analitico.
 33. Il candidato illustri un esempio di analisi di **inquinante organico in campioni di suolo**: descrizione del procedimento analitico.
 34. Il candidato illustri un esempio di analisi di **inquinante organico volatile in campioni di suolo**: descrizione del procedimento analitico.
 35. Analisi degli **anioni in campioni di acqua**: il candidato ne descriva il procedimento analitico.
 36. Il candidato illustri un esempio di analisi di **specie azotate (Azoto totale, Azoto nitrico, Azoto nitroso, Azoto ammoniacale) in campioni di acqua**
 37. Analisi di **Azoto totale e Fosforo totale** in campioni di acqua: il candidato ne descriva il procedimento analitico.
 38. Analisi dei metalli **in campioni di acqua**: il candidato ne descriva il procedimento analitico.
 39. Analisi dei metalli **in campioni di suolo**: il candidato ne descriva il procedimento analitico.
 40. Analisi dei metalli **in filtri per campionamento aria**: il candidato ne descriva il procedimento analitico.
 41. Analisi di **BOD o COD in campioni di acqua**: il candidato ne descriva il procedimento analitico.
 42. Il candidato descriva il procedimento di analisi di uno dei seguenti parametri nella matrice acqua superficiale: **pH/conducibilità/durezza** .

Argomenti su cui sviluppare le Domande su Organizzazione, Qualità, Sicurezza e Normativa.

1. Il candidato descriva i principali compiti e competenze di Arpae ER (L.R. n. 44/1995)

- s.m.i. e L.R. n. 13/2015 s.m.i.) e i principi generali della L. n.132/2016 (Sistema Nazionale di prevenzione Ambientale-SNPA);
2. Il candidato descriva l'assetto organizzativo generale di Arpae (DDG 130/2021 e DDG 77/2022);
 3. Il candidato descriva l'assetto organizzativo del Laboratorio Multisito di Arpae e le principali attività da esso svolte (DDG 130/2021 e DDG 77/2022);
 4. Il candidato descriva le matrici di competenza di Arpae, la rete dei laboratori e le analisi che vengono svolte.
 5. Principi fondamentali in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. n.81/2008): il candidato descriva i principali rischi in laboratorio;
 6. Principi fondamentali in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. n.81/2008): il candidato descriva i principali Dispositivi di Protezione Collettiva e Dispositivi di Protezione Individuale pertinenti alle attività di laboratorio.
 7. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.:Parte terza - Titolo III, Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi: il candidato illustri le nozioni principali
 8. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.Parte terza - Titolo III, Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi: il candidato illustri i principali limiti di emissione
 9. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.Parte quarta - Titolo V - Bonifica di siti contaminati; il candidato illustri le nozioni principali;
 10. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.Parte quarta - Titolo V - Bonifica di siti contaminati: il candidato illustri i valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonifica
 11. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.Parte quarta - Titolo III bis, Incenerimento dei rifiuti: il candidato illustri le nozioni principali;
 12. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.Parte quarta - Titolo III bis, Incenerimento dei rifiuti; il candidato illustri i principali valori limite di emissione di cui all'Allegato 1 della parte quarta, titolo III bis.
 13. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.Parte quinta - Titolo 1, Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti ed attività: il candidato illustri le nozioni principali.
 14. Il testo unico ambientale D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.: il candidato illustri i principi generali.
 15. Descrivi sinteticamente la struttura e principali argomenti trattati nel Testo Unico Ambientale D. lgs. 152/2006.
 16. L'accreditamento dei laboratori e la norma UNI EN ISO IEC 17025/2018: il candidato illustri i principi generali
 17. Spiega cosa comporta l'accreditamento UNI EN ISO IEC 17025/2018, perché i laboratori sono accreditati e chi è l'ente di accreditamento.
 18. L'accreditamento dei laboratori e la norma UNI EN ISO IEC 17025/2018: il candidato illustri come gestire correttamente le apparecchiature di prova e misura.
 19. L'accreditamento dei laboratori e la norma UNI EN ISO IEC 17025/2018: il candidato illustri la validazione dei metodi analitici;
 20. L'accreditamento dei laboratori e la norma UNI EN ISO IEC 17025/2018: il candidato illustri la taratura degli strumenti;
 21. L'accreditamento dei laboratori e la norma UNI EN ISO IEC 17025/2018: il candidato illustri i possibili metodi di controllo del dato analitico;

22. Cosa sono i confronti interlaboratorio e cosa prevede la UNI EN ISO IEC 17025/2018 relativamente all'assicurazione di qualità dei risultati.
23. Il candidato descriva la corretta espressione dei risultati analitici.
24. Il candidato illustri il concetto di incertezza di misura nell'espressione del risultato analitico.
25. Il candidato spieghi una o più delle seguenti grandezze/parametri statistici: precisione, accuratezza, linearità.
26. Il candidato spieghi una o più delle seguenti grandezze/parametri statistici: campo di applicazione, limite di quantificazione, sensibilità, specificità.
27. Il candidato illustri i principali parametri statistici che caratterizzano un risultato analitico.
28. Il candidato spieghi come si costruisce una retta di taratura per metodi gascromatografici.
29. Il candidato spieghi come si costruisce una retta di taratura per metodi in cromatografia liquida o HPLC.
30. Il candidato spieghi come si costruisce una retta di taratura per metodi in spettrofotometria UV-VIS/IR.
31. Il candidato spieghi come si costruisce una retta di taratura per metodi in Assorbimento Atomico.
32. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo per la determinazione di inquinanti inorganici in campioni di acqua
33. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo per la determinazione di inquinanti organici in campioni di acqua
34. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo per la determinazione di inquinanti inorganici in campioni di suolo
35. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo per la determinazione di inquinanti organici in campioni di suolo
36. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo per la determinazione di inquinanti organici volatili in campioni di suolo
37. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo analitico basato sulla gravimetria
38. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo analitico basato sulla spettrofotometria
39. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo analitico basato sulla gascromatografia
40. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo analitico basato sulla cromatografia liquida /HPLC
41. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo analitico basato su Assorbimento atomico
42. Il candidato spieghi come si potrebbe impostare un controllo di qualità di un metodo analitico basato sulla potenziometria

Argomenti per livello di conoscenza dell'utilizzo degli strumenti informatici

1. In Excel, cos'è una funzione?

2. Cos'è un'icona sul desktop?
3. Cos'è la PEC - casella di posta certificata – e per cosa si utilizza?
4. Cos'è e a cosa serve la firma digitale?
5. Che cos'è il Cloud?
6. Cos'è un browser e a cosa serve?
7. In Excel, con quali elementi si identifica la cella?
8. In Excel, come si costruisce un grafico?
9. Cosa può contenere una cella Excel ?
10. Quali applicazioni conosci per effettuare elaborazioni statistiche?
11. Quali strumenti informatici utilizzeresti per fare una presentazione da remoto?
12. Quali strumenti informatici di collaborazione online conosci?
13. Quali strumenti utilizzeresti per organizzare una riunione online?
14. Cosa si può fare con il programma Power Point?
15. Per costruire una tabella che contiene testo e dati numerici come procederesti?
16. Che programma utilizzeresti per costruire un istogramma?
17. Quale programma utilizzeresti per redigere una relazione?
18. In ambito Internet, cosa si intende per download?
19. Che cos'è un file compresso?
20. Quali comandi devo usare per copiare un testo da un documento ad un altro?
21. A cosa serve il programma Excel?
22. Cos'è l'estensione di un file e quali estensioni hanno i file di Word e i file Excel?
23. Cos'è un software?
24. Cos'è un file?
25. A cosa serve la password di accesso di un account?
26. Perché è necessario installare gli aggiornamenti dei programmi?
27. Che cos'è il backup dei dati e a cosa serve?
28. Cos'è un antivirus?
29. Quali strumenti informatici utilizzeresti per fare una presentazione?
30. Quali strumenti informatici utilizzeresti per svolgere dei calcoli?
31. Cos'è il sito istituzionale di un Ente?
32. Fai un esempio di calcolo con Excel: esprimi la formula corrispondente.
33. A cosa serve uno scanner?
34. Cos'è il print screen?
35. Come fai a cercare una parola in un testo in pdf?
36. Come organizzeresti una casella di posta elettronica?
37. Cosa succede quando si formatta un disco?
38. Fai un esempio di programma di gestione di posta elettronica e illustra brevemente come funziona.
39. Cos'è la memoria di un computer?
40. Cos'è la cronologia in un browser?
41. Che cosa si intende per layout di un documento?
42. Che cosa sono le intestazioni e i piè di pagina di un documento?

Argomenti per livello di conoscenza della lingua straniera: lingua inglese

1. This method should be used by analysts experienced in the use of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), the interpretation of spectral and

matrix interferences and procedures for their correction. A minimum of six months experience with commercial instrumentation is recommended.

2. Silver is only slightly soluble in the presence of chloride unless there is a sufficient chloride concentration to form the soluble chloride complex. Therefore, low recoveries of silver may occur in samples.
3. An aliquot of a well mixed, homogeneous aqueous or solid sample is accurately weighed or measured for sample processing. For total recoverable analysis of a solid or an aqueous sample containing undissolved material, analytes are first solubilized by gentle refluxing with nitric and hydrochloric acids.
4. The ions transmitted through the quadrupole are detected by an electron multiplier or Faraday detector and the ion information processed by a data handling system.
5. The upper limit of the linear calibration range should be established for each analyte by determining the signal responses from a minimum of three different concentration standards, one of which is close to the upper limit of the linear range.
6. Each laboratory using this method is required to operate a formal quality control (QC) program. The minimum requirements of this program consist of an initial demonstration of laboratory capability, and the periodic analysis of laboratory reagent blanks, fortified blanks and calibration solutions.
7. For the determination of total recoverable elements in aqueous samples, samples are not filtered, but acidified with nitric acid to $\text{pH} < 2$ (normally, 3 mL of acid per liter of sample is sufficient for most ambient and drinking water samples).
8. Prior to the collection of an aqueous sample, consideration should be given to the type of data required, (i.e., dissolved or total recoverable), so that appropriate preservation and pretreatment steps can be taken.
9. Preparation of calibration standards -fresh multi element calibration standards should be prepared every two weeks or as needed. Dilute each of the stock multielement standard solutions to levels appropriate to the operating range of the instrument using reagent water containing 1% (v/v) nitric acid.
10. This method provides procedures for determination of dissolved elements in ground waters, surface waters and drinking water. It may also be used for determination of total recoverable element concentrations in these waters as well as wastewaters, sludges and soils samples.
11. Dissolved elements are determined after suitable filtration and acid preservation. In order to reduce potential interferences, dissolved solids should not exceed 0.2% (w/v).
12. The total recoverable sample digestion procedure given in this method is suitable for the determination of silver in aqueous samples containing concentrations up to 0.1 mg/L.
13. The total recoverable sample digestion procedure given in this method will solubilize and hold in solution only minimal concentrations of barium in the presence of free sulfate. For the analysis of barium in samples having varying and unknown

concentrations of sulfate, analysis should be completed as soon as possible after sample preparation.

14. An aliquot of a well mixed, homogeneous aqueous or solid sample is accurately weighed or measured for sample processing. For total recoverable analysis of a solid or an aqueous sample containing undissolved material, analytes are first solubilized by gentle refluxing with nitric and hydrochloric acids.
15. The ions transmitted through the quadrupole are detected by an electron multiplier or Faraday detector and the ion information processed by a data handling system
16. Calibration Blank : volume of reagent water acidified with the same acid matrix as in the calibration standards. The calibration blank is a zero standard and is used to calibrate the ICP instrument.
17. For the determination of total recoverable analytes in aqueous and solid samples a digestion/extraction is required prior to analysis when the elements are not in solution (e.g., soils, sludges, sediments and aqueous samples that may contain particulate and suspended solids).
- 18.Suppressions or enhancements of instrument response caused by the sample matrix must be corrected for by the use of internal standards.
19. Calibration Standard (CAL): A solution prepared from the dilution of stock standard solutions. The CAL solutions are used to calibrate the instrument response with respect to analyte concentration.
20. Nitric acid is preferred for ICP-MS in order to minimize polyatomic ion interferences. Several polyatomic ion interferences result when hydrochloric acid is used. however, it should be noted that hydrochloric acid is required to maintain stability in solutions containing antimony and silver.
21. Sample containers can introduce positive and negative errors in the determination of trace elements by contributing contaminants through surface desorption or leaching, depleting element concentrations through adsorption processes.
22. Preservation may be done at the time of collection, however, to avoid the hazards of strong acids in the field, transport restrictions, and possible contamination it is recommended that the samples be returned to the laboratory within two weeks of collection and acid preserved upon receipt in the laboratory.
23. Prior to the collection of an aqueous sample, consideration should be given to the type of data required, (i.e., dissolved or total recoverable), so that appropriate preservation and pretreatment steps can be taken.
24. For the determination of dissolved elements, the sample must be filtered through a 0.45 μm pore diameter membrane filter at the time of collection or as soon thereafter as practically possible. Use a portion of the sample to rinse the filter flask, discard this portion and collect the required volume of filtrate.
25. Aqueous samples containing suspended or particulate material $\geq 1\%$ (w/v) should be extracted as a solid type sample.

26. The ions are extracted from the plasma through a differentially pumped vacuum interface and separated on the basis of their mass to-charge ratio by a quadrupole mass spectrometer having a minimum resolution capability of 1 amu peak width at 5% peak height.
27. Field Reagent Blank (FRB) : an aliquot of reagent water is placed in a sample container in the laboratory and treated as a sample in all respects, including shipment to the sampling site, exposure to the sampling site conditions, storage, preservation, and all analytical procedures.
28. Method Detection Limit (MDL): the minimum concentration of an analyte that can be identified, measured, and reported with 99% confidence that the analyte concentration is greater than zero.
29. Water Sample: For the purpose of this method, a sample taken from one of the following sources: drinking, surface, ground, storm runoff, industrial or domestic wastewater.
30. Abundance sensitivity: Is a property defining the degree to which the wings of a mass peak contribute to adjacent masses. The abundance sensitivity is affected by ion energy and quadrupole operating pressure.
31. If an electron multiplier detector is being used, precautions should be taken to prevent exposure to high ion flux. Samples having high concentrations of elements beyond the linear range should be diluted prior to analysis.
32. Estimated instrument detection limits (IDLs) for these elements are listed in Table 1. These are intended as a guide to instrumental limits typical of a system optimized for multielement determinations and employing commercial instrumentation and pneumatic nebulization sample introduction.
33. However, actual method detection limits (MDLs) and linear working ranges will be dependent on the sample matrix, instrumentation and selected operating conditions. Given in Table 7 are typical MDLs for both total recoverable determinations by "direct analysis" and where sample digestion is employed.
34. Laboratory Fortified Blank (LFB) : an aliquot of LRB to which known quantities of the method analytes are added in the laboratory. The LFB is analyzed exactly like a sample and its purpose is to determine whether the methodology is in control.
35. Laboratory Reagent Blank (LRB): an aliquot of reagent water or other blank matrices that are treated exactly as a sample including exposure to all glassware, equipment, solvents, reagents, and internal standards that are used with other samples.
36. Stock Standard Solution: a concentrated solution containing one or more method analytes prepared in the laboratory using assayed reference materials or purchased from a commercial source.
37. Total Recoverable Analyte: the concentration of analyte determined either by "direct analysis" of an unfiltered acid preserved drinking water sample or an unfiltered aqueous sample following digestion by refluxing with hot dilute mineral acid(s).

38. Isobaric elemental interferences: are caused by isotopes of different elements which form charged ions of the same nominal mass-to-charge ratio and which cannot be resolved by the mass spectrometer in use.
39. Potential contamination sources include improperly cleaned laboratory apparatus and general contamination within the laboratory environment from dust, etc. A clean laboratory work area designated for trace element sample handling must be used.
40. Three types of blanks are required for this method. A calibration blank is used to establish the analytical calibration curve, the laboratory reagent blank is used to assess possible contamination from the sample preparation procedure and the rinse blank is used to flush the instrument between samples in order to reduce memory interferences.
41. Memory interferences: result when isotopes of elements in a previous sample contribute to the signals measured in a new sample. Memory effects can result from sample deposition on the sampler, and from the buildup of sample material in the plasma torch and spray chamber.
42. Quality Control Sample (QCS): a solution of method analytes of known concentrations which is used to fortify an aliquot of LRB or sample matrix. The QCS is obtained from a source external to the laboratory and different from the source of calibration standards.

