

## **PROGRAMMA DELLA PROVA D'ESAME DEL CONCORSO PER LA NOMINA DI TENENTI IN SERVIZIO PERMANENTE NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEL GENIO AERONAUTICO**

Art. 1, comma 1, lett. b.

### **PROVA SCRITTA (art.8 del bando)**

I candidati dovranno sostenere una prova scritta, consistente nello svolgimento di un elaborato con quesiti a risposta sintetica. La durata massima della prova è fissata in 240 minuti (4 ore) con modalità di svolgimento e numero di quesiti ai quali dovranno rispondere i candidati preventivamente fissati dalla commissione (e comunicati prima dell'inizio della prova stessa) e riguardanti argomenti attinenti alle materie di cui ai successivi paragrafi, a seconda della categoria concorsuale per la quale si concorre.

### **MATERIE D'ESAME**

#### **CATEGORIA "CHIMICA"**

##### **1) Chimica organica:**

- . struttura elettronica, legame chimico nei composti organici, risonanza, orbitali ibridi, orbitali molecolari, coniugazione, aromaticità;
- isomeria costituzionale e stereoisomeria (isomeri geometrici, enantiomeri, diastereoisomeri, analisi conformazionale);
- gruppi funzionali e nomenclatura IUPAC dei composti organici, descrittori E/Z ed R/S per l'identificazione di stereoisomeri;
- struttura e proprietà generali delle seguenti classi di composti: alcani e cicloalcani, composti organici alogenati, composti organometallici, alcheni, alchini, idrocarburi insaturi coniugati, composti aromatici, alcoli, fenoli, eteri, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine ed altri composti azotati, composti solforati, composti eterociclici, carboidrati, lipidi, polipeptidi, acidi nucleici;
- principali tipi di reazioni dei composti organici e relativi intermedi (carbocationi, carbanioni, radicali), meccanismi ed aspetti eventuali di regioselettività e stereoselettività: sostituzioni nucleofile SN1 ed SN2, eliminazioni E1 ed E2, addizioni elettrofile ad alcheni, sostituzioni elettrofile aromatiche, sostituzioni nucleofile aromatiche, reazioni di addizione nucleofila a gruppi carbonilici, reazioni di sostituzione nucleofila acilica; ossidazioni e riduzioni, reazioni con composti organometallici, reazioni pericicliche, reazioni di formazione di legami C-C, reazioni catalizzate da complessi di metalli di transizione, polimerizzazioni;
- elementi di sintesi organica;
- metodi fisici per lo studio della struttura dei composti organici: spettroscopia nel visibile e nell'ultravioletto (UV-VIS), risonanza magnetica nucleare ( $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  NMR) mono e bidimensionale, spettroscopia infrarossa (IR) e spettrometria di massa (MS).

##### **2) Chimica fisica e inorganica:**

- atomi e massa atomica, isotopi, aspetti quantomeccanici dell'atomo di idrogeno e degli atomi polielettronici, orbitali atomici, configurazioni elettroniche;
- il sistema periodico, proprietà periodiche degli elementi, caratteristiche generali degli elementi dei blocchi s, p, d, f;

- aspetti quantitativi: la mole, le tipologie di reazioni chimiche e relativo bilanciamento, conservazione della massa, analisi elementare, formula minima, molecolare e di struttura;
- legami chimici, molecole, orbitali molecolari, geometria molecolare, teoria VSEPR, cenni di chimica dei complessi degli elementi del blocco d;
- lo stato gassoso, gas ideali e reali, teoria cinetica dei gas;
- gli stati condensati della materia, forze intermolecolari, passaggi di stato e diagrammi di stato;
- lo stato solido, solidi amorfi, solidi cristallini, celle elementari, cristallografia a raggi X;
- termodinamica chimica, principi della termodinamica, entalpia, entropia;
- energia libera di Gibbs ed equilibri chimici, costante di equilibrio;
- equilibri chimici omogenei ed eterogenei, il principio di Le Châtelier;
- chimica delle soluzioni, concentrazione delle soluzioni, elettroliti, conducibilità elettrolitica
- soluzioni ideali e reali;
- acidi e basi, in soluzione, curve di titolazione;
- equilibri multipli in soluzioni di elettroliti; prodotto di solubilità, effetto dello ione comune;
- cenni di termodinamica statistica, trattazione statistica dell'entropia;
- interazione tra radiazione e materia, principi teorici della spettroscopia elettronica, vibrazionale e rotazionale, elementi di modellistica molecolare, principali tipologie di applicazioni analitiche della spettroscopia.
- cinetica chimica, velocità di reazione, ordine di reazione, effetto del catalizzatore, relazione fra ordine e meccanismi di reazione;
- elettrochimica, equazione di Nernst, potenziali elettrodi e pile, elettrolisi;
- corrosione, protezione catodica, anodo sacrificale.

### 3) Chimica applicata-tecnologica:

#### a) generalità sulle proprietà dei seguenti:

- materiali metallici (leghe di alluminio e di magnesio, leghe di titanio, superleghe, leghe di rame, acciai);
- materiali macromolecolari (materie plastiche, elastomeri, adesivi e sigillanti, prodotti vernicianti);
- materiali compositi organici;
- carburanti e combustibili;
- lubrificanti minerali e sintetici auto e avio;
- esplosivi e propellenti.

#### b) cenni su metodi strumentali di studio e di controllo dei materiali di impiego aeronautico quali:

- spettroscopia (UV-vis, IR, XRF, DRX);
- cromatografia (GC-FID, GC-MS, GC-ECD, GC-FPD);
- analisi elementare tramite ICP-OES, ICP-MS, analizzatori CHS;
- controlli non distruttivi (CND) tramite magnetoscopia, liquidi penetranti, correnti indotte, raggi X, ultrasuoni e termografia;
- microscopia ottica;
- microscopia elettronica SEM-EDS, orientata alle analisi delle superfici ed alla caratterizzazione dei materiali contenenti amianto.

#### c) chimica ambientale:

- normativa di settore (Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81) con particolare riferimento agli aspetti di interesse della chimica;
- trasformazione e modalità di migrazione dei composti chimici nei comparti ambientali;
- i principali inquinanti, contaminanti e clima-alteranti ambientali (organici e inorganici);

- principali tecniche di campionamento ed analisi di composti chimici nelle matrici ambientali: terreno superficiale, suolo, acque superficiali ed acque di falda;
- le emissioni e le immissioni nell'ambiente (gassose, liquide, semiliquide, solide).

d) sistema qualità nel laboratorio chimico analitico:

- validazione dei metodi analitici;
- calibrazione degli strumenti;
- controllo della qualità;
- tracciabilità del dato;
- gestione della documentazione.

## **CATEGORIA “FISICA”**

### **1) Matematica:**

Teoria ed applicazioni di:

- insiemi, algebra lineare, matrici e determinanti;
- successioni e limiti del campo reale;
- funzioni reali e continue di una variabile reale. Derivate;
- fondamenti del calcolo differenziale;
- serie numeriche e serie di funzioni;
- coniche e riduzione a forma canonica;
- integrazione per le funzioni di una variabile;
- equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali;
- spazi metrici: successioni e limiti;
- spazi normati;
- derivate e differenziali delle funzioni di più variabili;
- funzioni implicite e sistemi di funzioni;
- integrali lineari e curvilinei;
- integrazione delle forme differenziali lineari e delle funzioni di due e tre variabili.

### **2) Fisica:**

- i tre principi della dinamica;
- lavoro, teorema delle forze vive;
- conservazione dell'energia;
- forze di attrito;
- statica e dinamica dei fluidi;
- temperatura e calore;
- teoria cinetica dei gas;
- equazione di stato dei gas perfetti e comportamento dei gas reali;
- equazione di Clausius- Clapeyron;
- 1° principio della termodinamica;
- calori specifici;
- 2° principio della termodinamica;
- macchine termiche;
- entropia, entalpia;
- elementi di moti vibratorii ed onde elastiche;
- teoria dei campi classici;
- campo elettrico, campo magnetico ed elettromagnetismo;
- equazioni di Maxwell;
- emissione, propagazione ed assorbimento delle onde elettromagnetiche e corpo nero;
- ottica geometrica e fisica.

## **CATEGORIA “Infrastrutture ed Impianti”**

### **1) Topografia:**

- applicazione della geometria e della trigonometria piana ai problemi topografici;
- Misura degli angoli e delle distanze;
- Strumenti topografici principali: descrizione e funzionamento;
- Operazioni topografiche: rilevamenti planimetrici per coordinate ortogonali e polari;
- Rilevamenti altimetrici;
- Formazione di piani quotati e curve di livello;
- Catasto, agenzia del demanio e compiti;
- Estimo: principi fondamentali.
- Espropriazione per pubblica utilità, servitù.
- Beni patrimoniali e demaniali.

### **2) Scienza e tecnica delle costruzioni:**

- Legge di Hooke e modulo di elasticità. Sollecitazioni di trazione, compressione, flessione, taglio, torsione;
- Carichi di punta e concetto di snellezza;
- Carichi di rottura e di sicurezza, metodo semiprobabilistico agli stati limite;
- Concetto di vincolo delle strutture: appoggi, cerniere e incastri e influenza del tipo di vincolo sul comportamento a deformazione delle strutture;
- Cenni sul calcolo delle principali sollecitazioni nelle strutture isostatiche sotto differenti condizioni di carico e loro dimensionamento;
- Cenni di sismica e dinamica delle strutture;
- Combinazione di carico sulle strutture;
- Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione;
- Fondazioni su plinti, travi rovesce e su pali e loro dimensionamento di massima.

### **3) Opere edili:**

- caratteristiche tecnologiche dei principali materiali da costruzione e loro impieghi caratteristici;
- cenni sui materiali compositi e polimerici. Elementi costruttivi dell'organismo edilizio (strutture, chiusure verticali e orizzontali, partizioni, scale, ecc.);
- cenni di prefabbricazione;
- coibentazione termica e fenomeno della condensazione;
- Isolamento acustico degli edifici;
- cenni di progettazione antincendio;
- Elementi costruttivi dell'organismo edilizio (strutture, chiusure verticali e orizzontali, scale, ecc.)

### **4) Opere stradali ed aeroportuali:**

- profili longitudinali e sezioni trasversali delle infrastrutture viarie;
- costituzione del corpo stradale;
- capacità portante di un terreno ed elementi che la determinano (tipologia del terreno, granulometria, umidità, drenaggio, ecc.);
- cenni sui materiali di impiego nelle costruzioni stradali e aeroportuali;

- tipi di pavimentazione aeroportuale/stradale e loro caratteristiche principali.

5) **Impianti idrici/fognari:**

- emungimento di acqua da pozzi, processi di potabilizzazione e impianti di distribuzione di acqua per uso alimentare;
- sistemi di stoccaggio e pressurizzazione ad autoclave;
- impianti di raccolta, trattamento e smaltimento acque piovane;
- impianti fognari per civili abitazioni e cenni sulla depurazione delle acque reflue urbane.

6) **Impianti termici e di condizionamento:**

- fabbisogno energetico per il riscaldamento/raffrescamento;
- principali sistemi di riscaldamento/raffrescamento nelle costruzioni civili ed industriali;
- centrali termiche e sicurezza degli impianti a pressione;
- nozioni generali sulla climatizzazione degli ambienti;
- pompe di calore e rendimenti;
- cenni di geotermia.

7) **Impianti elettrici civili ed industriali:**

- legge di Ohm e principi di Kirchhoff;
- differenza concettuale tra corrente alternata e continua. Densità di corrente e caduta di tensione. Reti di distribuzione di tipo TN-TT-IT;
- concetti di resistenza e impedenza;
- potenza reale, reattiva ed apparente e rifasamento elettrico;
- Trasporto e trasformazione di energia in corrente alternata;
- cabine di trasformazione e principali dispositivi di manovra e protezione;
- cenni sugli impianti di terra e protezione magneto-termico-differenziale;
- parafulmini e gabbia di Faraday;
- cenni sui gruppi elettrogeni e sui gruppi di continuità assoluta;
- nozioni generali sulla illuminazione degli ambienti interni ed esterni;
- illuminazione ad incandescenza, fluorescenza e LED;
- cenni sugli impianti luminosi di aiuto alla navigazione aerea, normativa di riferimento ICAO Annesso 14 – ENAC;
- nozioni generali sugli impianti elettrici antideflagranti e principali applicazioni;
- Impianti elettrici civili ed industriali;
- Densità di corrente e caduta di tensione;
- Reti di distribuzione di tipo TN-TT-IT

8) **Infrastrutture aeroportuali:**

- superfici di atterraggio/decollo per aeroporti ed eliporti;
- requisiti di sicurezza e ostacoli alla navigazione aerea;
- funzioni e caratteristiche principali delle piste di volo, dei piazzali e delle vie di rullaggio;
- pavimentazioni aeroportuali rigide e flessibili: vantaggi e svantaggi e criteri di scelta.

9) **Normativa di settore:**

- nuovo Codice dei contratti pubblici D.Lgs. 36/2023 e s.m.i.;

- norme tecniche per le costruzioni;
- regolamento del Genio Militare D.P.R. 236/2012;
- cenni sui principali vincoli all'attività edificatoria, acquisizione di pareri e nulla osta in Conferenza dei Servizi e Comitato Misto Paritetico regionale;
- principali figure professionali delle fasi di programmazione, progettazione, affidamento, esecuzione e collaudo di lavori pubblici;
- cenni sulla direzione dei lavori e sulla documentazione tecnico-contabile per la realizzazione di un'opera pubblica.

10) **Sicurezza nei cantieri:**

- normativa di riferimento D.Lgs 81/2008 e s.m.i., valutazione dei rischi e principali malattie professionali ricorrenti in edilizia;
- figure professionali per la salute e la sicurezza in azienda e nei cantieri;
- principali documenti per la gestione della salute e sicurezza sui cantieri;
- dispositivi di protezione individuale e collettiva;
- organi di vigilanza e controllo.

11) **Tutela ambientale e sostenibilità in edilizia:**

- criteri ambientali minimi;
- Definizione, classificazione e gestione dei rifiuti;
- riciclaggio e recupero;
- cenni sui principali rischi di inquinamento in edilizia e sulle bonifiche ambientali;
- risparmio energetico e principali interventi di efficientamento energetico sugli edifici esistenti;
- fonti rinnovabili in edilizia;
- prestazioni e certificazioni energetiche degli edifici.