

PROGRAMMA DELLE PROVE D'ESAME DEL CONCORSO PER LA NOMINA A TENENTE
IN SERVIZIO PERMANENTE NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEGLI INGEGNERI
DELL'ESERCITO
(articoli 6, 7 e 11 del bando)

1. PROVA DI PRESELEZIONE (articolo 6 del bando)

La prova di preselezione, consistente nella somministrazione di almeno 50 (cinquanta) quesiti a risposta multipla predeterminata, sarà finalizzata ad accertare il grado di conoscenza della lingua italiana anche sul piano ortogrammaticale e sintattico, la conoscenza di argomenti di attualità, di educazione civica, di storia, di geografia e di logica matematica, nonché ad evidenziare le capacità di ragionamento e le caratteristiche attitudinali dei concorrenti.

2. PROVE SCRITTE (articolo 7 del bando)

I concorrenti dovranno sostenere due prove scritte:

- a) 1^a prova di cultura generale, comune a tutti i concorrenti, consistente in quesiti a risposta multipla predeterminata e/o aperta su argomenti di carattere storico, geografico, sociale, politico, economico e di attualità o intesi ad evidenziare le capacità di ragionamento e le caratteristiche attitudinali dei concorrenti;
- b) 2^a prova di cultura tecnico - scientifica, consistente nello svolgimento, nel tempo massimo di otto ore, di un elaborato scelto mediante sorteggio fra tre tracce predisposte dalla commissione esaminatrice, sulla base dei programmi universitari, con particolare riferimento ai seguenti argomenti propri della laurea specialistica posseduta:

1) per i concorrenti in possesso della laurea specialistica in ingegneria nucleare:

- centrali termoelettriche e nucleari:
 - centrali termoelettriche;
 - centrali nucleari;
 - sistemi ausiliari del reattore (centrali ad acqua bollente);
 - reattori moderati ad acqua pesante;
 - reattori a gas grafite;
 - sicurezza degli impianti nucleari;
- energetica:
 - energia ed energetica;
 - termodinamica;
 - termodinamica delle reazioni chimiche;
 - termodinamica delle radiazioni elettromagnetiche;
 - termodinamica dei collettori solari;
- meccanica strutturale:
 - stato di tensione e deformazione;
 - cedimento sotto carico ciclico: fatica dei materiali;
 - recipienti soggetti a pressioni;
- macchine:
 - macchine volumetriche termiche;
 - elementi costruttivi e di impiego dei compressori di gas alternativi e rotativi;
 - principi di termodinamica della combustione e aspetti applicativi;
 - funzionamento “fuori progetto” di turbomacchine termiche e loro regolazione;
 - compressori volumetrici di gas;
 - motori alternativi a combustione interna;

- regolazione e controllo di impianti e sistemi energetici:
 - problematiche di dinamica e controllo di sistemi finalizzati alla produzione di energia termica ed elettrica;
 - controllo gerarchico e suoi livelli;
 - funzioni di controllo automatico, supervisione e regolazione dei processi di produzione dell'energia;
 - sistemi fisici e sistemi di regolazione;
 - modelli dinamici e loro classificazione;
 - sistemi meccanici con moto di traslazione e di rotazione;
 - sistemi elettrici ed elettromeccanici;
 - sistemi idraulici, sistemi termici e sistemi termoidraulici;
 - sistemi a parametri distribuiti, sistemi non lineari;
 - sistemi di regolazione;
 - stabilità dei sistemi e progetto dei regolatori;
- impianti nucleari a fissione/ciclo del combustibile:
 - ciclo del combustibile nucleare;
 - smaltimento dei rifiuti ad alta, media e bassa attività;
 - smantellamento degli impianti, tecniche di decontaminazione;
 - metodologia di progettazione, garanzia della qualità, ingegneria dei circuiti, classi sismiche;
 - coefficienti di reattività;
 - reattori evolutivi e innovativi;
 - metodologia del progetto a seconda della tipologia di impianto;
 - generazione di potenza nel nocciolo;
 - metodi statistici applicati alle tecnologie nucleari;
- sicurezza ed analisi di rischio:
 - generalità sul rischio tecnologico;
 - metodologia per l'analisi di sicurezza;
 - grandi rischi;
- impianti e tecnologie per la termotecnica:
 - fasi del progetto di un impianto;
 - dati di progetto per gli impianti di climatizzazione (comfort e qualità dell'aria);
 - calcolo del carico termico nelle condizioni di progetto estive ed invernali;
 - impianti a tutt'aria;
 - impianti misti aria - acqua e ad acqua;
 - impianti a fluido refrigerante;
 - distribuzione dell'aria in ambiente e reti di distribuzione dell'aria;
 - sistemi per la produzione del freddo e sistemi per la produzione del caldo;
 - circuiti ad acqua;
 - sicurezza nell'esercizio degli impianti;
 - analisi dei consumi di energia degli impianti;
- sistemi a combustione:
 - principi di termodinamica della combustione e aspetti applicativi;
 - termochimica di miscele di aria e combustibile;
 - generatori di calore e di vapore a combustione;
 - combustori di turbina a gas a flusso stazionario;

- principi di aerotermochimica;
 - motori a combustione interna;
 - emissioni inquinanti;
 - fisica dei reattori a fissione:
 - calcolo di progetto delle strutture moltiplicanti;
 - modelli neutronici;
 - teoria delle perturbazioni;
 - dinamica dei reattori;
 - sistemi sottocritici;
 - cenni sui reattori a fusione;
 - protezione dalle radiazioni:
 - caratteristiche delle principali radiazioni ionizzanti, valutazione dell'esposizione esterna ed interna dell'organismo, effetti biologici e sanitari, effetti a breve termine (alte dosi);
 - criteri generali della radioprotezione;
 - emergenza nucleare e radiologica;
 - radiazioni non ionizzanti;
 - normativa nazionale ed internazionale;
 - misure e strumentazioni di radioprotezione;
 - tecnologia degli impianti nucleari:
 - la struttura cristallina e i suoi difetti;
 - danneggiamento indotto dalle radiazioni ionizzanti;
 - teorie per la stima degli spostamenti di atomi per irraggiamento;
 - effetti dell'irraggiamento sulle proprietà fisiche;
 - radioattività indotta da flusso neutronico, catene di decadimento attivazione;
 - effetti dell'irraggiamento sulle proprietà meccaniche, curve di trazione e curve di transizione duttile - fragile;
 - fenomeni di degradazione delle proprietà dei materiali;
 - fabbricazione degli elementi di combustibile nucleare;
 - fabbricazione dei vessel;
 - controlli non distruttivi;
 - tecnologia per la decontaminazione e per la produzione di rifiuti condizionati, sistemi di stoccaggio;
- 2) per i concorrenti in possesso della laurea specialistica in ingegneria dell'ambiente e del territorio:
- topografia:
 - problemi geodetici in topografia;
 - cartografia;
 - operazioni e strumenti topografici;
 - cenni di fotogrammetria;
 - geotecnica:
 - origine, proprietà indice e storia geologica di terreni;
 - comportamento meccanico delle terre;
 - filtrazione nei mezzi porosi;
 - le verifiche di sicurezza;

- i procedimenti classici di Coulomb e Rankine e il calcolo pratico delle spinte;
- il carico limite nelle fondazioni dirette;
- le strutture in esercizio: l'uso del metodo edometrico per il calcolo di cedimenti delle fondazioni su terreni a grana fine;
- geologia applicata:
 - determinazione e studio delle caratteristiche di rocce e terreni;
 - aspetti geologici e tecnici connessi con la stabilità dei versanti;
 - analisi di esempi reali di studio di fenomeni franosi;
 - indagine geologica applicata alla progettazione;
 - il concetto di rischio legato agli eventi naturali;
- ingegneria chimica ambientale:
 - equilibrio termodinamico e stato stazionario: uso dei fenomeni di inquinamento di matrici ambientali;
 - sostanze chimiche: struttura, reattività e pericolosità;
 - reazioni chimiche: omogenee, eterogenee, intermedie; cinetiche, reattori ideali, reattori reali;
 - fenomeni di trasporto di materia: regime molecolare e turbolento in sistemi omogenei ed eterogenei;
 - fenomeni di assorbimento, adsorbimento in fase liquida, solida e gassosa;
 - ossidazione di inquinanti organici: biologica, termica e chimica;
 - reazioni fotochimiche;
- ingegneria sanitaria ambientale:
 - le acque di approvvigionamento;
 - trattamento delle acque di approvvigionamento;
 - le acque di rifiuto;
 - il trattamento delle acque di rifiuto;
 - gestione, prevenzione e trattamento dei flussi di rifiuti urbani ed industriali;
 - bonifica dei siti e delle acque sotterranee contaminate;
 - strumenti economici e normativi per l'incentivazione dei processi di contenimento;
- idrogeologia applicata:
 - il ciclo dell'acqua ed il bilancio idrologico;
 - il complesso terreno - aria - acqua;
 - acquifero e falda;
 - superficie piezometrica;
 - il deflusso delle acque sotterranee;
 - le sorgenti;
 - gli acquiferi costieri e l'intrusione marina;
- dinamica degli inquinanti:
 - generazione, diffusione e trasporto di inquinanti aeriformi;
 - modellistica dell'inquinamento atmosferico;
 - gli inquinanti immessi negli acquiferi;
 - meccanismi di trasferimento degli inquinanti da matrici naturali ad ecosistemi viventi;
- telerilevamento:
 - leggi fisiche della radiazione;

- comportamento spettrale delle superfici;
- diffusione atmosferica;
- colorimetria;
- immagini digitali;
- preelaborazioni di base radiometriche e geometriche;
- filtraggio digitale;
- classificazioni automatiche e assistite;
- piattaforme satellitari e sensori multi spettrali;
- telerilevamento nelle microonde;
- applicazioni territoriali e ambientali;
- GIS (geographic information system) e cartografia tematica:
 - nozioni di base inerenti ai sistemi informativi geografici;
 - gestione dei GIS;
 - applicazione dei GIS in ambito ambientale;
- geofisica ambientale:
 - dispositivi elettrodici per indagini di tomografia elettrica della superficie e in foro;
 - analisi di sensibilità dei diversi dispositivi;
 - modalità esecutive di tomografia elettrica per la caratterizzazione ambientale del sottosuolo;
 - principi della teoria dell'inversione di dati tomografici;
 - esempi applicativi di rilievi tomografici per la caratterizzazione di siti contaminati;
 - monitoraggio di fenomeni di infiltrazione in zona vadosa;
 - misure sismiche in foro;
 - rilievi elettromagnetici;
 - caratterizzazione di acquiferi con rilievi nel dominio del tempo e della frequenza;
- sistemi di gestione ambientale:
 - concetti di sostenibilità ambientale ed ecogestione;
 - sistema di gestione ambientale;
 - politica ambientale;
- legislazione ambientale e valutazione ambientale:
 - legislazione ambientale;
 - normativa nazionale ed internazionale;
 - indicatori e indici ambientali;
 - metodologie valutative: valutazione di impatto ambientale, valutazione ambientale strategica, analisi di compatibilità ambientale e valutazione di incidenza ecologica;
- sicurezza e igiene del lavoro:
 - la sicurezza del lavoro nei suoi diversi aspetti: antinfortunistica, igiene del lavoro;
 - ergonomia e psicologia del lavoro;
 - aspetti normativi di sicurezza del lavoro e qualità ambientale;
 - analisi di struttura e requisiti generali richiesti dalla normativa vigente;
 - infortuni sul lavoro: analisi delle cause dirette e indirette, finalità e procedure di valutazione, procedure, mezzi e tecniche di prevenzione;

..//..

- analisi delle condizioni di sicurezza di un sistema: affidabilità e guasto, criteri di sicurezza, tecniche di identificazione e fattori di rischio, valutazione e contenimento del rischio;
 - analisi e misura delle condizioni igienico - ambientali;
 - prevenzione e protezione per inquinanti fisici e chimici in ambiente di lavoro;
 - sicurezza nei cantieri:
 - organizzazione del lavoro nei cantieri edili, fasi di lavorazione, materie prime e macchinari;
 - valutazione antinfortunistica, di igiene ambientale e di impatto ambientale;
 - i piani di sicurezza e coordinamento, il fascicolo dell'opera e l'assicurazione di qualità nella conduzione delle attività produttive di cantiere;
- 3) per i concorrenti in possesso della laurea specialistica in scienze biologiche:
- batteriologia generale:
 - criteri di classificazione e tassonomia batterica;
 - la cellula batterica;
 - le spore batteriche;
 - metabolismo e crescita batterica;
 - rapporto ospite-parassita: l'azione patogena dei batteri;
 - sieri immuni e vaccini;
 - principi di diagnostica microbiologica;
 - farmaci antibatterici e meccanismi di resistenza;
 - micologia generale:
 - i miceti: struttura, dimorfismo e replicazione;
 - meccanismi di patogenicità;
 - parassitologia generale:
 - sistematica e nomenclatura zoologica;
 - associazioni biologiche;
 - generalità sui cicli di vita dei parassiti;
 - specificità parassitaria;
 - interazioni parassita-ospite e azione patogena dei parassiti;
 - malattie parassitarie di importanza medica;
 - lotta alle malattie parassitarie; sistematica dei parassiti umani;
 - virologia generale:
 - natura, origine e morfologia dei virus, acidi nucleici virali, proteine e lipidi virali;
 - moltiplicazione dei virus animali;
 - interazione virus-cellula;
 - stato di persistenza e di latenza del genoma nella cellula ospite;
 - colture cellulari;
 - ciclo di moltiplicazione;
 - isolamento dei virus animali;
 - adattamento e virulenza;
 - inattivazione dei virus;
 - antigeni di superficie cellulare codificati dai virus;
 - risposta immune all'infezione virale;

- interferoni;
- chemioterapici e vaccini antivirali;
- ecologia:
 - condizioni e risorse: effetti sul ciclo ecologico, funzione di stimolo, modulazione delle interazioni tra organismi; risposte degli organismi vegetali e animali. Risorse per le piante e per gli animali. Effetti della variazione delle condizioni e delle risorse sulla distribuzione spaziale e temporale degli organismi;
 - le popolazioni. Conteggio degli individui. Cicli biologici. Tavole demografiche statiche e dinamiche. Dispersione e migrazione. Competizione intraspecifica;
 - simbiosi, parassitismo, mutualismo. La predazione;
 - le comunità. L'abbondanza delle specie e la ricchezza in specie. Le reti alimentari. Complessità e stabilità delle comunità;
 - gli indici di diversità. La biogeografia delle isole;
 - trasferimento di energia e ciclo della materia negli ecosistemi;
 - le piramidi ecologiche e i rendimenti ecologici. I cicli biogeochimici;
- mutagenesi ambientale:
 - basi molecolari delle modificazioni del sistema genetico: alterazioni spontanee e danno al DNA - agenti mutageni fisici e chimici - meccanismi molecolari della mutazione e del riassortimento del materiale ereditario;
 - basi molecolari delle modificazioni del sistema genetico: alterazioni spontanee e danno al DNA - agenti mutageni fisici e chimici - meccanismi molecolari della mutazione e del riassortimento del materiale ereditario;
 - meccanismi che intervengono nel controllo dell'integrità dell'informazione: metabolismo delle sostanze esogene - sistemi di riparazione nei procarioti e negli eucarioti;
 - effetti della mutazione somatica: mutazione e cancerogenesi;
 - effetti delle mutazioni in cellule germinali: spermatogenesi e oogenesi - origine delle anomalie genetiche nell'uomo - saggi di mutazione germinale;
 - fonti della contaminazione da mutageni: mutageni e cancerogeni naturali e prodotti dall'uomo;
 - strumenti di rilevamento dell'attività mutagena: marcatori biologici - test di mutagenesi in vitro - test di mutagenesi in vivo;
 - applicazioni dei test di mutagenesi: esempi di protocolli per il rilevamento degli agenti mutageni; interpretazione dei dati sperimentali;
 - valutazione e regolamentazione del rischio mutageno ambientale;
- ecotossicologia:
 - studio degli effetti tossici: meccanismi di azione tossica; metodi di analisi dei dati tossicologici;
 - i test applicabili in tossicologia ambientale;
 - distribuzione e persistenza nell'ambiente: proprietà fisico-chimiche di interesse eco tossicologico; bioaccumulo, bioconcentrazione e biomagnificazione; modelli previsionali;
 - stima del rischio: basi per la formulazione di indici di rischio; legislazione;
- depurazione biologica:
 - caratterizzazione dei substrati e dei liquami;
 - fattori ambientali e tossicità;

- reattoristica biologica;
 - metabolismo: composti carboniosi - nitrificazione - denitrificazione - defosforazione;
 - processi di depurazione biologica; fanghi attivi, letti percolatori, dischi biologici, letti sospesi;
 - smaltimento dei liquami: digestione aerobica e anaerobica dei fanghi; utilizzazione dei fanghi in agricoltura;
 - microrganismi, bulking e roaming; problemi di sedimentabilità del fango valutazione delle proprietà di sedimentazione e di foaming dei fanghi attivi;
 - legislazione ambientale:
 - le fonti del diritto ambientale: normativa internazionale, europea, nazionale e regionale;
 - illeciti ambientali e responsabilità;
 - vigilanza e accertamenti;
 - le procedure di valutazione dell'impatto ambientale e di incidenza ambientale;
- 4) per i concorrenti in possesso della laurea specialistica in ingegneria civile:
- tecnologia dei materiali da costruzione:
 - legnami;
 - pietre;
 - inerti;
 - leganti;
 - laterizi;
 - vetro;
 - metalli;
 - materie plastiche e sintetiche;
 - fisica tecnica ed impianti:
 - trasmissione del calore;
 - ponti termici ed isolamento;
 - impianti frigo e pompe di calore;
 - impianti di riscaldamento;
 - impianti di condizionamento;
 - fotovoltaico;
 - illuminotecnica;
 - acustica applicata;
 - isolamento termo-acustico;
 - scienza e tecnica delle costruzioni:
 - corpi, vincoli, forze, reazioni, tensioni;
 - operazioni sulle forze;
 - reazioni dei vincoli;
 - geometria delle masse;
 - trazione o compressione;
 - flessione;
 - torsione;
 - taglio;
 - sollecitazioni composte;

- travi e telai;
- sistemi reticolari;
- sistemi elastici, lavoro di deformazione;
- metodo tensioni ammissibili e stati limite;
- costruzioni in muratura;
- costruzioni in cemento armato;
- costruzioni in acciaio;
- costruzioni in zona sismica;
- idraulica:
 - principi di idraulica e costruzioni;
 - impianti di scarico (scarichi, fognature);
 - impianti idrici (acquedotti, reti di distribuzione, utenze);
 - impianti antincendio;
 - cenni sulla depurazione delle acque di scarico;
- architettura tecnica/ingegneria edile:
 - tipologie edilizie (caratteri distributivi e costruttivi);
 - elementi strutturali (progetto di travi e pilastri);
 - tamponature;
 - pavimenti;
 - rivestimenti;
 - infissi;
 - coperture;
 - impermeabilizzazioni;
 - particolari costruttivi;
 - arredi;
- geotecnica: scavi, opere di sostegno e fondazione:
 - classificazione dei terreni;
 - prove di laboratorio;
 - indagini in sito;
 - scavi e sbancamenti;
 - pendii e rilevati;
 - opere di contenimento e sostegno;
 - fondazioni superficiali;
 - fondazioni profonde, pali;
 - opere di consolidamento delle fondazioni;
- trasporti:
 - morfologia del terreno, andamento planimetrico ed altimetrico del tracciato;
 - terre, scavi e riporti;
 - sottofondo e sovrastruttura stradale;
 - pavimentazioni stradali ed industriali;
- elettrotecnica e impianti elettrici:
 - principi di elettrotecnica generale;
 - misure elettriche e strumenti;
 - macchine e linee elettriche;
 - impianti elettrici, utenze;
 - sistemi di protezione;

- trasformazione MT-BT;
- impianti di messa a terra;
- normativa;
- consolidamento e manutenzione delle infrastrutture:
 - dissesti;
 - opere di consolidamento;
 - opere di risanamento ed impermeabilizzazione;
 - piano di manutenzione;
- organizzazione di cantiere:
 - macchine ed attrezzature di cantiere;
 - preparazione, trasporto e distribuzione materiali edili;
 - apparecchi di sollevamento e trasporto;
 - ponteggi;
 - sicurezza nei cantieri;
- legislazione: cenni sulle principali norme d'interesse:
 - codice degli appalti pubblici di lavori servizi forniture (decreto legislativo n. 163/2006);
 - regolamento dei lavori del genio militare (decreto del Presidente della Repubblica n. 170/2005);
 - testo unico della sicurezza sul lavoro (decreto legislativo n. 81/2008);
 - norme tecniche delle costruzioni;
 - normativa antisismica;
 - tutela ambientale;
 - sicurezza antincendio;
 - qualità;
- topografia, rilievo, disegno (geometria descrittiva, CAD):
 - coordinate e grandezze;
 - misura di angoli, distanze, dislivelli, quote;
 - strumenti di rilievo topografico ed architettonico;
 - cartografia;
 - geometria descrittiva;
 - applicazioni CAD.

3. PROVA ORALE (articolo 11 del bando)

La prova orale consisterà in un colloquio diretto alla valutazione:

- a) delle capacità professionali dei concorrenti, mediante interrogazioni sulle materie proprie della laurea specialistica posseduta, in particolare su quelle oggetto della seconda prova scritta;
- b) della conoscenza della normativa di interesse delle Forze armate (cultura tecnico-militare) con specifico riferimento a:
 - 1) codice dell'ordinamento militare (decreto legislativo 15 marzo 2010, n. 66) ed in particolare:
 - organizzazione e funzioni del Ministero della difesa e delle Forze armate (dall'articolo 1 all'articolo 109);
 - stato giuridico del personale militare con particolare attenzione alle peculiarità del

personale dell'Esercito italiano (dall'articolo 621 all'articolo 632, dall'articolo 790 all'articolo 810, dall'articolo 851 all'articolo 962 e dall'articolo 982 all'articolo 1010);

- doveri del personale militare e disciplina militare (dall'articolo 1346 all'articolo 1401);
 - diritti del personale militare (dall'articolo 1465 all'articolo 1475 e dall'articolo 1492 all'articolo 1507);
 - rappresentanza militare (dall'articolo 1476 all'articolo 1491);
- 2) procedimento amministrativo e accesso ai documenti amministrativi (legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni).

4. PROVA ORALE FACOLTATIVA DI LINGUA STRANIERA (articolo 11 del bando)

La prova, della durata massima di 15 minuti, diretta ad accertare la conoscenza della lingua straniera (scelta tra la francese, l'inglese, la spagnola e la tedesca) indicata nella domanda di partecipazione al concorso, si svolgerà con le seguenti modalità:

- breve colloquio a carattere generale;
- lettura di un brano di senso compiuto, sintesi e valutazione personale;
- conversazione guidata che abbia come spunto il brano.