

**PROGRAMMA DELLE PROVE D'ESAME DEL CONCORSO PER LA NOMINA  
A SOTTOTENENTE DI VASCELLO IN SERVIZIO PERMANENTE  
NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEL GENIO DELLA MARINA, PER SPECIALITÀ  
ARMI NAVALI DA IMPIEGARE NEI DOMINI CYBER E SPAZIO DELLA DIFESA  
art. 1, comma 1, lettera b), numero 3)**

**1. PROVE SCRITTE (art. 8 del bando)**

I concorrenti dovranno sostenere le seguenti due prove scritte:

- a) 1ª prova, consistente nello svolgimento di una composizione scritta nel tempo massimo di otto ore, ovvero di quesiti a risposta libera predisposti dalla commissione esaminatrice, nel tempo massimo di sei, vertente su argomenti tratti dalle materie riportati nella prima parte del programma della prova orale di cui al successivo paragrafo 2, lettera a);
- b) 2ª prova, consistente nello svolgimento di una composizione scritta nel tempo massimo di otto ore, ovvero di quesiti a risposta libera predisposti dalla commissione esaminatrice, nel tempo massimo di sei ore, vertente su argomenti tratti dalle materie riportati nella seconda parte del programma della prova orale di cui al successivo paragrafo 2, lettera b).

**2. PROVA ORALE (art. 13 del bando)**

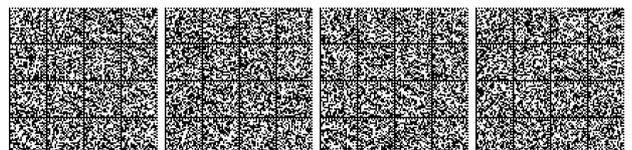
La prova, della durata minima di 1 ora, consisterà in un colloquio diretto all'accertamento delle conoscenze tecniche-professionali dei concorrenti, mediante interrogazioni sui seguenti argomenti:

**a) PRIMA PARTE**

- **FONDAMENTI:**
  - unità di misura, scale logaritmiche, conversioni in dB, dBm, dBW;
  - concetti di vettore, versore, matrice, tensore, rotore, divergenza, laplaciano;
  - concetti di lunghezza d'onda e spettro elettromagnetico;
  - grandezze fondamentali tensione, corrente, resistenza, frequenza.
- **ELETTRONICA GENERALE APPLICATA:**
  - Metalli e Semiconduttori. Modello di deriva e diffusione. Drogaggio dei semiconduttori;
  - **DISPOSITIVI ELETTRONICI:** diodo a giunzione, diodo zener, transistor a giunzione, transistor a effetto di campo a giunzione (JFET), MOSFET (funzionamento qualitativo, regioni di funzionamento, caratteristiche corrente-tensione, analisi in continua e modello per i piccoli segnali);
  - **CONFIGURAZIONI ELEMENTARI DI AMPLIFICATORI A BASSA FREQUENZA:** Amplificatori con BJT. Configurazione a emettitore comune e a collettore comune. Amplificatori multistadio. Amplificatori differenziali e operazionali (invertente, non invertente, sommatore). Amplificatori con FET. Esempi di applicazione;
  - **RISPOSTA IN FREQUENZA DEI CIRCUITI ELETTRONICI:** Calcolo dei limiti di banda di un circuito elettronico e progettazione di un amplificatore a partire dalle specifiche. Filtri realizzati con operazionali;
  - **OSCILLATORI E CIRCUITI A SCATTO:** Criterio di Barkhausen. Oscillatori a rete di sfasamento e a ponte di Wien, oscillatori basati sul teorema dei tre punti, oscillatori di Colpitts e di Hartley. Oscillatori al quarzo. Comparatori, generatori di forma d'onda e monostabili;



- ALIMENTATORI: Schemi a blocchi. Raddrizzatori e filtri raddrizzatori. Regolatori serie, regolatori monolitici e loro impiego;
- ELETTRONICA PER TELECOMUNICAZIONI:
  - Componenti passivi: Induttori e condensatori reali. Risonatori;
  - Amplificatori di segnale: Principali topologie circuitali. Stabilità, Guadagno, Cifra di rumore, Adattamento di impedenza. Effetti delle non-linearità;
  - Mixer: Principio di funzionamento e principali realizzazioni circuitali. Mixer attivi e passivi;
  - Oscillatori: Topologie più comuni. Stabilizzazione della frequenza. Rumore negli oscillatori. VCO. Sintesi di frequenza;
  - Amplificatori di potenza: Concetti generali. Rendimento e fattore di utilizzo. Classificazione. Amplificatori accordati. Amplificatori ad alta efficienza;
  - Trasmettitori, ricevitori, anello ad aggancio di fase, dispostivi a microonde.
  - Circuiti e sistemi digitali: algebra di Boole, funzioni logiche, sintesi e realizzazione di funzioni logiche, famiglie logiche, circuiti e sistemi principali con logica combinatoria e sequenziale.
- TEORIA DEI SEGNALE E COMUNICAZIONI ELETTRICHE:
  - Variabili e processi stocastici;
  - Segnali a tempo continuo: Proprietà elementari dei segnali determinati. Sinusoidi e fasori complessi. Sviluppo in serie di Fourier di un segnale periodico. Proprietà dello spettro. La trasformata continua di Fourier. Spettro di potenza e densità spettrale di energia. Proprietà della trasformata e teorema della modulazione. L'integrale di convoluzione. Funzioni di auto e crosscorrelazione. Relazione durata-banda di un segnale. La funzione delta di Dirac;
  - Sistemi a tempo continuo e campionamento: Proprietà dei sistemi monodimensionali. Risposta impulsiva e risposta in frequenza di un sistema lineare e stazionario, sistemi in serie e parallelo. Distorsioni. Filtri ideali. Campionamento di un segnale a tempo continuo. Condizione di Nyquist e teorema del campionamento di Shannon;
  - Elaborazione numerica dei segnali: analisi e sintesi dei sistemi discreti, filtri numerici FIR IIR, interpolazione e decimazione;
  - Teoria dell'informazione e codifica. Cenni di crittografia;
  - Struttura generale di un sistema di comunicazione e funzioni svolte da trasmettitore, codificatore, canale, ricevitore e decodificatore;
  - Descrizione di un sistema di comunicazione numerico in banda base, definizione di interferenza intersimbolica e condizione di Nyquist;
  - Il rumore nei sistemi di comunicazione: Bipoli rumorosi, teorema di Nyquist, temperatura di antenna. Quadripoli rumorosi, temperatura equivalente di rumore, cifra di rumore, formula di Friis;
  - Sistemi di comunicazione, sistemi radio in visibilità ottica e sistemi su cavo, sistemi con ripetitori;
  - Principali tecniche di modulazione analogiche e numeriche (MASK, MQAM, MPSK). Vantaggi e svantaggi in base ai sistemi di comunicazione e agli effetti della propagazione.



**b) SECONDA PARTE**

- **PROPAGAZIONE ONDE ELETTROMAGNETICHE:**
  - equazioni di Maxwell, relazioni costitutive, equazioni delle onde e di Helmholtz;
  - teoremi fondamentali: Poynting, unicità, reciprocità, equivalenza;
  - la polarizzazione dei campi elettromagnetici;
  - schermatura dei campi elettromagnetici, esempi di tecniche pratiche di schermatura elettromagnetica;
  - materiali dielettrici, conduttori, isotropi e anisotropi, omogenei e disomogenei, indice di rifrazione;
  - influenza del suolo sulla propagazione di onde elettromagnetiche;
  - influenza della troposfera;
  - propagazione nella ionosfera;
  - caratteristiche di propagazione delle onde elettromagnetiche nelle diverse gamme di frequenza;
  - parametri caratteristici delle antenne: guadagno, area efficace, diagrammi di irradiazione;
  - cenni sui principali tipi di antenne: antenne filiformi, cortine di dipoli, antenne biconiche, *double ridge horn*, antenne a tromba, schiere di antenne, antenne loop;
  - metodi per il design di antenne: dipoli su piano di massa, antenne a patch, antenne horn;
  - elementi di teoria e tecnica dei radar.
- **SISTEMI E RETI DI TELECOMUNICAZIONI:**
  - tecniche di commutazione;
  - tecniche di accesso multiplo: FDMA, TDMA, CDMA;
  - il modello ISO-OSI;
  - protocolli IP e TCP;
  - le reti locali LAN, WLAN: infrastruttura di accesso, infrastruttura di core, dimensionamento dei link di comunicazione;
  - analisi di pacchetto a livello TCP-UDP; teoria delle code e applicazioni alle reti di telecomunicazione.
  - cenni sulle comunicazioni ottiche: propagazione in fibra ottica, sorgenti luminose a semiconduttore, fotorilevatori a semiconduttore, ricevitori ottici, ripetitori ed amplificatori ottici. Parametri di riferimento per il dimensionamento di un collegamento in fibra ottica;
  - cenni sui ponti radio: costituzione di un collegamento, calcolo del link budget, link satellitari;
  - architettura della Software Defined Radio (SDR) e principio di funzionamento;
  - Classificazione dei satelliti in base all'orbita GEO, MEO, LEO e campi di applicazione, principio di funzionamento generale dei sistemi di comunicazione satellitare, dei sistemi di posizionamento globale (GPS-Galileo) e dei sistemi di Telerilevamento (SAR e Ottico).

**3. PROVA ORALE FACOLTATIVA DI LINGUA STRANIERA (art. 13 del bando)**

La prova, della durata massima di 15 minuti, si svolgerà con le seguenti modalità:

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

