

Allegato "B"
(art. 11, comma 1 del bando)
(art. 16, comma 3 del bando)

**PROGRAMMA DELLE PROVE D'ESAME DEL CONCORSO PER LA NOMINA A TENENTE
IN SERVIZIO PERMANENTE NEL RUOLO NORMALE DEL CORPO DEGLI INGEGNERI
DELL'ESERCITO**

1. ACCERTAMENTO DELLA CONOSCENZA DELLA LINGUA INGLESE

L'accertamento della conoscenza della lingua inglese consisterà nella somministrazione di 60 quesiti a risposta multipla con definizione del punteggio finale in trentesimi attribuendo 0,5 punti per ogni risposta esatta, 0 punti per ogni risposta non data, data multipla e per ogni risposta errata. La votazione in trentesimi così ottenuta verrà moltiplicata per il coefficiente 0,5 e determinerà, per ciascun candidato, l'attribuzione di un punteggio incrementale massimo di 15 punti, utile per la formazione della graduatoria finale di merito. Non è previsto un punteggio minimo per il superamento della prova.

2. PROVA DI PRESELEZIONE (EVENTUALE)

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 e di lingua inglese (15 quesiti), nonché ad evidenziare le capacità di ragionamento e le caratteristiche attitudinali dei concorrenti.

3. PROVE SCRITTE

I concorrenti dovranno sostenere due prove scritte di seguito specificate:

- a) 1ª prova scritta di cultura tecnico – scientifica, diversificata per ciascuna laurea magistrale, consistente nello svolgimento di un elaborato scelto mediante sorteggio fra almeno tre tracce predisposte dalla commissione esaminatrice, sulla base dei programmi universitari riportati nella prima parte del programma d'esame di seguito riportato.
- b) 2ª prova scritta di cultura tecnico - scientifica, diversificata per ciascuna laurea magistrale, consistente nello svolgimento di un elaborato scelto mediante sorteggio fra almeno tre tracce predisposte dalla commissione esaminatrice, sulla base dei programmi universitari riportati nella seconda parte del programma d'esame di seguito riportato.

La durata massima di dette prove -che comunque non potrà eccedere le otto ore- sarà fissata dalla commissione esaminatrice e comunicata ai candidati prima dell'inizio delle prove stesse.

4. MATERIE D'ESAME

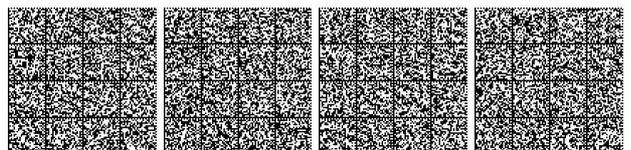
a. INGEGNERIA ELETTRONICA (LM 29)

Prima parte

(1) FONDAMENTI

- unità di misura, scale logaritmiche, conversioni in dB dBm;
- concetti di vettore, versore, matrice, tensore, rotore, divergenza, laplaciano;
- concetti di lunghezza d'onda e spettro elettromagnetico;
- grandezze fondamentali tensione, corrente, resistenza, frequenza.

(2) ELETTRONICA GENERALE E APPLICATA:

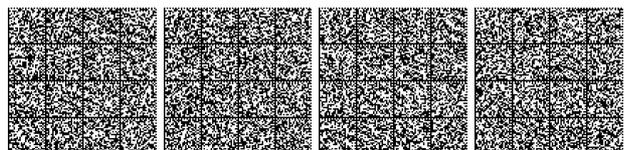


segue Allegato "B"

- Metalli e Semiconduttori. Modello di deriva e diffusione. Drogaggio dei semiconduttori; analisi di circuiti a diodi;
- 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;
- 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.

(3) ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI:

- Caratteristiche dei transistori MOS. Richiamo sulle caratteristiche corrente/tensione dei transistori MOS. Effetti reattivi dei transistori. Cenni sulla tecnologia planare del silicio, con particolare riferimento ai processi CMOS standard ed SOI.;
- Metodologie progettuali semi-custom (CBIC, MPGA, FPGA) e full custom. Linguaggi di descrizione hardware. Libreria di celle elementari e loro caratterizzazione per programmi di sintesi e simulazione logica. Modelli lineari e non lineari del tempo di propagazione di celle elementari in funzione delle caratteristiche della rete logica in cui la cella stessa è piazzata. Modelli per valutare il consumo, statico e dinamico, di sistemi digitali utilizzando la caratterizzazione delle celle elementari;
- Ritardo di propagazione dell'invertitore e di porte logiche a più ingressi realizzate in logica CMOS statica pienamente complementare (FCMOS). Considerazioni energetiche: potenza statica e contributo dinamico. Relazioni ritardo-consumo.



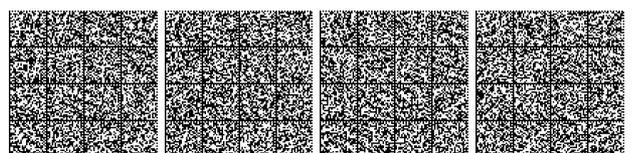
segue Allegato "B"

- Regole di composizione delle logiche statiche CMOS per la realizzazione di funzioni logiche complesse. Modello basato su "logical effort";
- Memorizzazione dell'informazione in forma statica: latch e registri statici CMOS, con e senza controllo asincrono di reset. Vincoli temporali per il corretto funzionamento (tempi di set-up e hold). Caratterizzazione di registri statici per flussi di progetto semi-custom. Latch e registri dinamici: latch n-C2MOS e p-C2MOS, variante "split output" e registri dinamici a una sola fase (TSPC). Il rumore nelle logiche dinamiche. Caratterizzazione dei margini di immunità ai disturbi nelle logiche dinamiche;
 - Vincoli sul rispetto del tempo di setup e di hold per il corretto funzionamento di sistemi digitali sincroni. Distribuzione del clock. Fenomeni di skew e jitter: cause e effetto sulle prestazioni del circuito. Pipeline a registri e a latch: effetti sulle prestazioni del sistema digitale. Parallelismo. Effetti di scelte architetturali sulle prestazioni (area, latenza, throughput e consumo);
 - Modelli delle linee di interconnessione a parametri concentrati (C, RC). Caduta resistiva (IR drop). Effetti associati alla componente induttiva. Progetto di buffer e ripetitori. Effetti legati alla contrazione delle geometrie. Gerarchia delle interconnessioni e criteri per scegliere il livello di metallo e la larghezza della pista;
 - Schemi di "full-adder" (sommatori a un bit) in logica CMOS statica (FCMOS, mirror e a pass-transistor) e dinamica. Sommatori a propagazione del riporto ("ripple carry"). Schemi di sommatore "carry look-ahead" (carry skip, carry select, albero binario). Confronto delle prestazioni (area, consumo, latenza). Moltiplicatore seriale. Moltiplicatore parallelo a matrice. Moltiplicatori paralleli ad albero binario. Confronto delle prestazioni;
 - Richiamo sulle memorie a semi-conduttore. Classificazione. Architettura a singolo o più banchi. Memorie SRAM: cella elementare e criteri di dimensionamento. Scelte per ridurre la potenza statica. Stima degli effetti reattivi associati a bit-line e word line, progetto dei circuiti di decodifica, di "sensing" e dei driver delle bit-line. Memorie con più porte in lettura (register file). Memoria associativa. Cenni su memorie DRAM. Cenni sulle memorie non volatili;
 - Schema a blocchi di un elaboratore digitale su singolo chip: unità di elaborazione e unità di controllo. Struttura dell'unità di elaborazione e progetto circuitale dei principali blocchi funzionali che la compongono: unità di aggiornamento del program counter, register file, unità logico-aritmetica (ALU), cache delle istruzioni (tag memory) e controllore di cache, cache dei dati.

Seconda parte

(1) ELABORAZIONE DEI SEGNALI NEI SISTEMI ELETTRONICI:

- Richiami di teoria della probabilità e statistica di base;
- Caratterizzazione dei processi stocastici: probabilità congiunte, correlazioni, proiezioni. Processi stazionari, ergodici, mescolanti, esatti.;
- Trasformazioni di vettori aleatori ad un numero finito di controimmagini;
- Trasformazioni lineari di vettori aleatori;
- Quantizzazione di variabili aleatorie;
- Filtri lineari: effetti sulle correlazioni, caratterizzazione per proiezioni e loro decomposizione tipo SVD, il caso passa basso ideale e le interazioni banda-tempo;
- Variabili, vettori e processi Gaussiani;
- Spettro di potenza, teorema di Wiener-Kinchin;



segue Allegato "B"

- Concetti di base di teoria della stima: polarizzazione e consistenza. Stima dello spettro di potenza a periodogramma e periodogramma modificato. Stima dello spettro di potenza a minima varianza;
- Predizione lineare: principio di ortogonalità e equazioni di Yule-Walker;
- Filtro sbiancatore e processi predicibili;
- Le condizioni di Paley-Wiener e i processi regolari;
- Teorema di decomposizione di Wold;
- Stima dello spettro di potenza a massima entropia;
- Processi a memoria finita. Processi tempo discreti, a memoria uno, stazionari. Catene di Markov finite, matrice probabilità di transizione e proprietà.

(2) 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;
- 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.

b. INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI (LM 27)

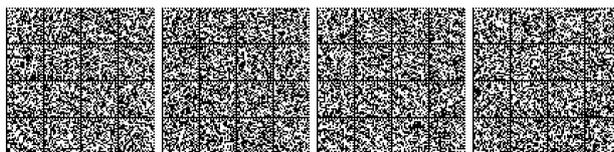
Prima parte

(1) 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.

(2) 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;

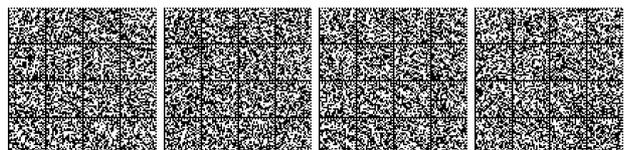


segue Allegato "B"

- 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, dispositivi 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.

(3) 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;



segue Allegato “B”

- 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.

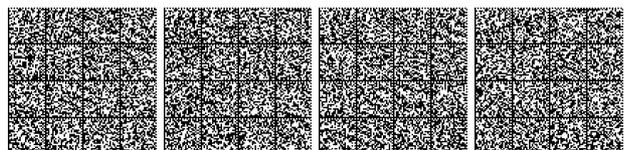
Seconda parte

(4) 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.

(5) 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



segue Allegato “B”

satellitare, dei sistemi di posizionamento globale (GPS-Galileo) e dei sistemi di Telerilevamento (SAR e Ottico).

c. INGEGNERIA INFORMATICA (LM 32) INFORMATICA (LM 18) SICUREZZA INFORMATICA (LM 66)

Prima parte

(1) SICUREZZA DELLE RETI DI CALCOLATORI

- Generalità sulle reti informatiche
- Tecnologie e architetture delle reti di ultima generazione
- Basi teoriche e aspetti applicativi della sicurezza nelle reti
- Comprensione dei principi della crittografia e dei cifrari attualmente in uso
- Conoscenza dei protocolli più importanti, delle tecnologie e degli algoritmi per la reazione dei principali servizi legati alla sicurezza delle reti
- Meccanismi di protezione delle reti attivi e passivi.

(2) SISTEMI OPERATIVI

- Generalità sui sistemi operativi;
- Architettura e funzioni dei sistemi operativi, kernel e moduli, algoritmi di *scheduling*, gestione della memoria principale e secondaria, gestione del *file system*, protezione e sicurezza nei sistemi operativi.

(3) INGEGNERIA DEL SOFTWARE

- Progettazione del SW: codifica, test di unità, integrazione;
- Metriche del SW: modelli, errori, tecniche di misura delle prestazioni e valutazione operativa, *function point*, standard di qualità di sviluppo per il controllo di configurazione;
- Validazione per le qualità del SW, attività e funzione di controllo;
- Principi di progettazione del SW in funzione della sicurezza.

(4) SISTEMI INFORMATIVI

- Problematiche e soluzioni relative alla progettazione di sistemi distribuiti, con particolare riferimento alle questioni relative alla gestione della loro eterogeneità ed interoperabilità, alla scalabilità, alla condivisione di risorse, alla tolleranza ai guasti, al controllo della concorrenza, e alla gestione della sicurezza;
- Modello e algebra delle basi di dati relazionali, il linguaggio SQL, definizione e manipolazione dei dati in linguaggio SQL, progettazione concettuale, logica e fisica delle basi di dati, architettura e progettazione dei sistemi di *data warehousing*.

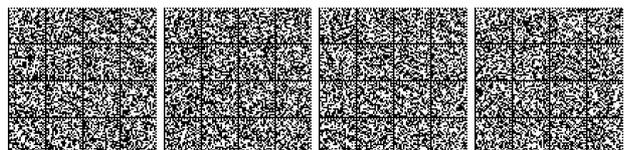
Seconda parte

(1) DIGITAL FORENSICS:

- Computer Forensics
- Network Forensics
- Mobile Forensics

(2) SISTEMI DI CONTROLLO INDUSTRIALE:

- Metodologie per la progettazione di reti per Automazione Industriale e comprensione di tecniche che si applicano in maniera trasversale ad un gran numero di problematiche, tipicamente dei sistemi real-time e dei sistemi distribuiti; conoscenza degli scenari e degli ambiti applicativi delle reti;
- Tecnologie e metodologie nel campo dell'automazione che mirano alla realizzazione di sistemi di controllo sia analogici che digitali. Comprensione del funzionamento e



segue Allegato “B”

dell'utilizzo di dispositivi, sensori e attuatori, quali elementi caratterizzanti un sistema di controllo a ciclo chiuso;

- Tecnologie e tecniche di sviluppo di applicazioni nel campo industriale sia per la gestione dei processi produttivi, sia per la gestione di sistemi distribuiti orientati al monitoraggio e alla supervisione di processi industriali. Comprensione delle potenzialità delle tecnologie informatiche disponibili per lo sviluppo di applicazioni industriali sia per l'automazione che per la gestione di sistemi di monitoraggio e di supervisione.

(3) SISTEMI OPERATIVI MOBILI:

- Architetture hardware dei sistemi *embedded* e mobili: x86 e ARM;
- Architettura e funzionamento dei sistemi operativi Android e iOS con particolare riferimento alle funzioni di sicurezza degli stessi;
- Sistemi di comunicazioni per i sistemi radiomobili: descrizione delle strutture di rete, delle interfacce radio e delle tecniche di trasmissione utilizzate nei principali sistemi di comunicazione radiomobili (GSM-GPRS, UMTS, WiMax, LTE);
- Sicurezza in ambiente mobile IEEE 802.11 (WEP, WPA, IEEE802.1x, IEEE802.11i, Captive Portals).

d. INGEGNERIA CIVILE (LM 23)

Prima parte

(1) TECNOLOGIA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE:

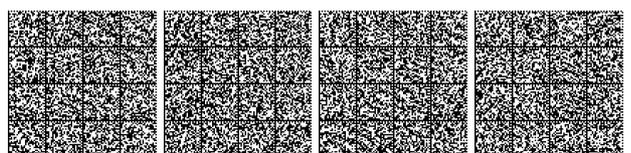
- legnami;
- pietre;
- inerti;
- leganti;
- calcestruzzo armato;
- laterizi;
- vetro;
- metalli;
- acciai e leghe leggere;
- materie plastiche e sintetiche.

(2) FISICA TECNICA E IMPIANTI:

- trasmissione del calore;
- ponti termici ed isolamento;
- impianti frigo e pompe di calore;
- impianti di riscaldamento;
- fotovoltaico;
- illuminotecnica;
- acustica applicata;
- isolamento termo-acustico.

(3) SCIENZA E TECNICA DELLE COSTRUZIONI:

- corpi, vincoli, forze, reazioni, tensioni;
- operazioni sulle forze;
- reazioni dei vincoli;
- geometria delle masse;
- trazione e compressione;
- flessione;
- torsione;

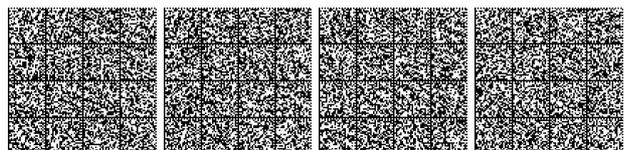


segue Allegato "B"

- 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.
- (4) IDRAULICA:**
- principi di idraulica e costruzioni idrauliche;
 - impianti di scarico (scarichi, fognature);
 - impianti idrici (acquedotti, reti di distribuzione, utenze);
 - impianti antincendio;
 - cenni sulla depurazione delle acque di scarico.
- (5) 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.
- (6) GEOTECNICA:**
- 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.

Seconda parte

- (1) TRASPORTI:**
- morfologia del terreno, andamento planimetrico ed altimetrico del tracciato;
 - terre, scavi e riporti;
 - sottofondo e sovrastruttura stradale;
 - pavimentazioni stradali ed industriali.
- (2) 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.
- (3) CONSOLIDAMENTO E MANUTENZIONE DELLE INFRASTRUTTURE:**



segue Allegato “B”

- dissesti;
 - opere di consolidamento;
 - opere di risanamento e impermeabilizzazione;
 - programmazione della manutenzione (rilevamento e analisi del degrado, strategie e procedure di programmazione della manutenzione, analisi e valutazione dei costi di manutenzione) e piano di manutenzione;
 - strumenti per il rilevamento delle condizioni manutentive degli edifici e per la programmazione degli interventi di manutenzione (criteri e metodi per l'analisi e la valutazione dei processi di degrado di coperture, sistemi di facciata, infissi esterni, finiture verticali, finiture orizzontali).
- (4) ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE:**
- macchine ed attrezzature di cantiere;
 - preparazione, trasporto e distribuzione materiali edili;
 - apparecchi di sollevamento e trasporto;
 - ponteggi; sicurezza nei cantieri.
- (5) LEGISLAZIONE (CENNI SULLE PRINCIPALE NORME DI INTERESSE):**
- codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture (d.lgs. 50/2016);
 - testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro (d.lgs. 81/2008);
 - norme tecniche delle costruzioni; normativa antisismica;
 - tutela ambientale;
 - sicurezza antincendio;
 - qualità del prodotto;
 - decreto interministeriale 22 ottobre 2009 recante le procedure per la gestione dei materiali e dei rifiuti e la bonifica dei siti e delle infrastrutture direttamente destinati alla difesa militare e alla sicurezza nazionale.
- (6) TOPOGRAFIA RILIEVO E DISEGNO:**
- coordinate e grandezze; misura di angoli, distanze, dislivelli, quote;
 - strumenti di rilievo topografico ed architettonico;
 - cartografia; geometria descrittiva;
 - applicazioni CAD.

5. PROVA ORALE

La prova orale consisterà in un colloquio diretto alla valutazione:

- a) delle capacità professionali dei concorrenti, mediante interrogazioni sulle materie proprie della laurea magistrale posseduta, in particolare su quelle oggetto delle prove scritte di cultura tecnico-scientifica;
- b) delle conoscenze sulla normativa di interesse delle Forze Armate (cultura tecnico-militare) con specifico riferimento a:
 - 1) decreto legislativo 15 marzo 2010, n. 66 ed in particolare:
 - dall'Art.1 all'Art.109 - organizzazione e funzioni del Ministero della Difesa e delle Forze Armate;
 - dall'Art. 621 all'Art. 632, dall'Art. 790 all'Art. 810, dall'Art.851 all'Art. 962 e dall'Art. 982 all'Art. 1010 – stato giuridico del personale militare con particolare attenzione alle peculiarità del personale dell'Esercito Italiano;
 - dall'Art.1346 all'Art.1401- doveri del personale militare e disciplina militare;
 - dall'Art.1465 all'Art. 1475 e dall'Art.1492 all'Art. 1507 diritti del personale militare;
 - dall'Art.1476 all'Art.1491 rappresentanza militare;
 - 2) procedimento amministrativo e accesso ai documenti amministrativi (legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni).



segue Allegato “B”

6. PROVA ORALE FACOLTATIVA DI LINGUA STRANIERA

La prova, della durata massima di 15 minuti, diretta ad accertare la conoscenza della lingua straniera (scelta tra francese, spagnolo, tedesco, cinese, russo, arabo, persiano-farsi e serbo-croato) 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.

