

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
I Sessione – 27 giugno 2013**

Settore dell'Informazione

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Anche durante questo periodo di crisi, l'elettronica rappresenta un mercato di punta per il rilancio dell'economia. Il/La candidato/a commenti, quale ruolo potrà avere l'ingegnere elettronico in questo nuovo scenario economico-industriale .

TEMA 2

Con riferimento ad una particolare rete di telecomunicazioni (es. Internet, telefonica, cellulare), il candidato ne descriva l'architettura, la modalità di trasmissione e le caratteristiche principali dei servizi forniti. Si metta quindi in relazione le esigenze del servizio fornito con la gestione delle risorse condivise.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
I Sessione – 27 giugno 2013**

Settore Industriale

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Il candidato descriva in dettaglio le varie soluzioni tecniche per l'accoppiamento tra alberi e mozzi rotanti.

In particolare, per ciascuna soluzione, il candidato discuta vantaggi e svantaggi, campi di applicazione, requisiti tecnico/funzionali, caratteristiche prestazionali e tecnologiche.

Sempre per ciascuna soluzione, il candidato realizzi un disegno dettagliato di un assieme in configurazione montata e una quotatura completa delle varie parti incluse comprensiva di tutte le indicazioni di tolleranza e rugosità.

TEMA 2

Il candidato, in merito alla produzione di energia da combustibili fossili, descriva i principali impianti, con relativa analisi termodinamica e tipologie di cicli utilizzati. Illustri, infine, alcune problematiche riguardanti la sostenibilità ambientale di tali impianti.

TEMA 3

Il candidato illustri le differenti configurazioni possibili per il layout di un impianto industriale soffermandosi sulle condizioni più opportune per il loro utilizzo ed i vantaggi e svantaggi conseguenti alla loro adozione.

Esami di Stato Ingegneria Junior

I Sessione 2013

II Prova Scritta Edile/Edilizia

Il candidato illustri i criteri base di progettazione di una casa a schiera.

Il tema va svolto nella forma di una relazione schematica, per punti e usando esemplificazioni grafiche, che consideri gli aspetti funzionali e distributivi dell'alloggio e i possibili sistemi costruttivi.

ESAME DI STATO INGEGNERIA IUNIOR
SETTORE INDUSTRIALE
I SESSIONE 2013

II Prova Scritta – Meccanica (Disegno di Macchine)

Il candidato introduca le varie tipologie unificate di filettature impiegati nelle comuni soluzioni di collegamento mediante elementi filettati nel settore industriale e le relative modalità di realizzazione tecnologica. Per ciascuna tipologia descriva e disegni i particolari geometrici che la caratterizzano.

Il candidato realizzi inoltre tre dettagliati disegni d'assieme per le seguenti soluzioni di collegamento tra due piastre:

- Collegamento con vite passante/passante e sistema antisvitamento a sicurezza relativa
- Collegamento con vite passante/mordente e sistema antisvitamento a sicurezza relativa, differente dal precedente.
- Collegamento con vite prigioniera e sistema antisvitamento a sicurezza assoluta.

**Esame di Stato Ingegneria Iunior
Settore Industriale
I Sessione 2013**

II Prova Scritta – Meccanica (Fisica Tecnica)

Il candidato, dopo aver illustrato il meccanismo di scambio termico per convezione (sia naturale che forzata, con e senza cambiamenti di stato), descriva le principali tipologie di scambiatori di calore, i loro possibili campi di applicazione ed infine i metodi conosciuti per il loro dimensionamento (*size problem*) e verifica di funzionamento (*rate problem*).

**Esami di Stato Ingegneria Junior
I Sessione 2013**

II Prova Scritta Telecomunicazioni

Descrivere l'architettura a strati definita dal modello OSI, evidenziando le funzionalità principali di ogni strato. Quindi, con riferimento all'architettura protocollare di Internet, si selezioni un protocollo descrivendone le principali caratteristiche.

Esami di Stato Ingegneria Iunior
I Sessione 2013

Prova Progettuale - Edile/Edilizia

Progetto di un piccolo padiglione polifunzionale a un solo livello destinato a mostre temporanee, conferenze, incontri ecc. Il padiglione deve possedere almeno un atrio con ricezione, servizi e guardaroba, un salone, un ufficio di direzione con servizi e un magazzino-laboratorio. La superficie lorda complessiva può considerarsi compresa tra 250 e 300 mq.

Elaborati richiesti:

- Planimetria generale in scala 1:500 con l'indicazione delle sistemazioni esterne dell'area di pertinenza (viabilità, parcheggi, spazi per la sosta). Il lotto sia di forma rettangolare con un lato adiacente alla strada di accesso e contornato sugli altri lati da un parco pubblico urbano.
- Pianta, prospetti e una o più sezioni in scala 1:100; pianta delle fondazioni e carpenteria del solaio di copertura in scala 1:100; particolari costruttivi significativi in scala 1:20 con indicazione dei materiali impiegati.
- Relazione sintetica che illustri gli elementi del progetto negli aspetti architettonici e costruttivi.

**Esami di Stato Ingegneria
I Sessione 2013**

**ESAME DI STATO – LAUREA TRIENNALE
PROVA PROGETTUALE – DISEGNO DI MACCHINE**

Sia dato il riduttore di velocità a singolo stadio, con coppia di ruote dentate cilindriche a denti elicoidali, il cui schema è riportato nella figura sottostante.

Si esegua, a mano libera, un disegno dettagliato della sezione del suddetto riduttore tenendo in conto il risultato dei calcoli e dei dimensionamenti necessari, indicati nei punti successivi.

Si rappresentino con particolare cura i montaggi dei cuscinetti ed i calettamenti previsti per il montaggio degli delle ruote dentate. A tale proposito si preveda il pignone di pezzo e la ruota calettata mediante linguetta. Per l'albero di uscita si preveda l'impiego di un reggisplinta a doppio effetto. Si scelgano opportunamente gli altri cuscinetti fra quelli compatibili con le scelte progettuali e gli altri componenti presenti, considerando la possibilità del riduttore di ruotare in entrambi i versi.

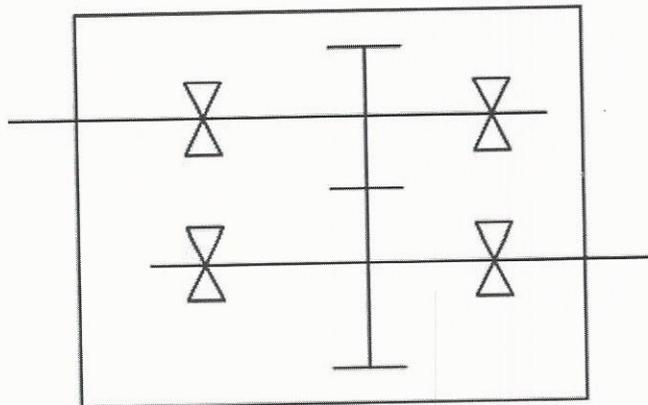
Si quoti l'albero in ingresso, l'albero di uscita e la ruota dentata calettata su di esso, specificando le quote di lavorazione e di collaudo, le indicazioni relative alle tolleranze dimensionali e le indicazioni sullo stato di finitura delle superfici. Si compili infine il riquadro delle iscrizioni con l'indicazione e la designazione di tutti i componenti.

Il candidato svolga ed illustri in dettaglio i seguenti calcoli:

- dimensionamento di massima delle ruote dentate;
- dimensionamento e verifica a fatica degli alberi;
- dimensionamento e verifica del calettamento albero mozzo;
- dimensionamento e verifica (e scelta da catalogo) dei cuscinetti;
- Una stima delle velocità critiche flessionali e torsionali degli alberi.

Si assumano i seguenti dati come vincoli di progetto. Eventuali informazioni mancanti possono essere scelte a piacere dal candidato.

- Potenza in uscita 1.5 kW
- Coefficiente di servizio 1.27
- Rapporto di riduzione totale: 1.9
- Velocità in uscita 379 giri/min.
- Prevedere opportuni tappi di ispezione, tenute dinamiche.



**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE JUNIOR
I SESSIONE – ANNO 2013**

PROVA PROGETTUALE – MECCANICA (FISICA TECNICA INDUSTRIALE)

Si vuole valutare la possibilità di installare un impianto di teleriscaldamento per servire un nuovo quartiere in fase di progetto.

In Figura 1 è riportato lo schema del tratto di rete da studiare e in Tabella 1 le dimensioni dei tratti principali. L'impianto è composto da un ramo principale (a due tubi – uno di mandata e uno di ritorno) e da rami secondari.

Ogni sottostazione serve un numero di edifici variabile da 1 a 3. In Tabella 2 sono riportati i dati relativi ad ogni sottostazione.

Considerando le seguenti condizioni operative:

1. fluido termovettore acqua pressurizzata:
 - a. pressione di esercizio 16 bar sulla mandata, minimo 6 bar sul ritorno;
 - b. temperatura di mandata 160°C, temperatura di ritorno 130°C;
2. velocità del fluido termovettore compresa tra 0.5 e 2 m/s;
3. carico termico invernale 21 W/m³;
4. dimensionamento a velocità costante;
5. rugosità dei tubi pari a $45 \cdot 10^{-5}$ m;

dimensionare il ramo principale individuando:

- le potenze termiche di ogni sottostazione;
- le portate, i diametri commerciali e le velocità dei singoli tratti del principale;
- la perdita di carico totale del ramo principale;
- la potenza meccanica spesa dalla pompa.

Per i coefficienti di perdita di carico concentrata utilizzare la Tabella 3.

Note.

Per il dimensionamento utilizzare i diametri commerciali riportati sul Diagramma 1 allegato.

Riguardo a dati non forniti, il candidato faccia delle assunzioni verosimili, fornendone una giustificazione.

Tabella 2

Sottostazione	n. palazzi	n. piani	n. appartamenti per piano	Superficie appartamento (mq)	Altezza appartamento (m)
S1	3	4	4	60	3
S2	2	5	3	100	3
S3	3	3	2	110	3
S4	2	4	4	90	3
S5	3	4	3	80	3
S6	3	5	2	60	3
S7	1	6	4	100	3
S8	3	4	2	80	3

Tabella 3: Coefficienti di perdita di carico concentrata sul ramo principale

Coefficienti di perdita di carico concentrata λ'	
Restringimento	1.5
Allargamento	1
Valvole	1.2
Curva a 90°	0.5
Derivazione (ramo principale)	0
Ricongiungimento (ramo principale)	0.5
Attraversamento S8	3

Tabella 4: Proprietà termofisiche dell'acqua

T (°C)	ρ (kg/m ³)	c_p (kJ/kgK)	ν (10 ⁻⁶ m ² /s)
0	1002.28	4.2178	1.788
20	1000.52	4.1818	1.006
40	994.59	4.1784	0.658
60	985.46	4.1843	0.478
80	974.08	4.1964	0.364
100	960.63	4.2161	0.294
120	945.25	4.250	0.247
140	928.27	4.2383	0.214
160	909.69	4.342	0.190
180	889.03	4.417	0.173
200	866.76	4.505	0.160
220	842.41	4.610	0.150
240	815.66	4.756	0.143
260	785.87	4.949	0.137

Diagramma 1

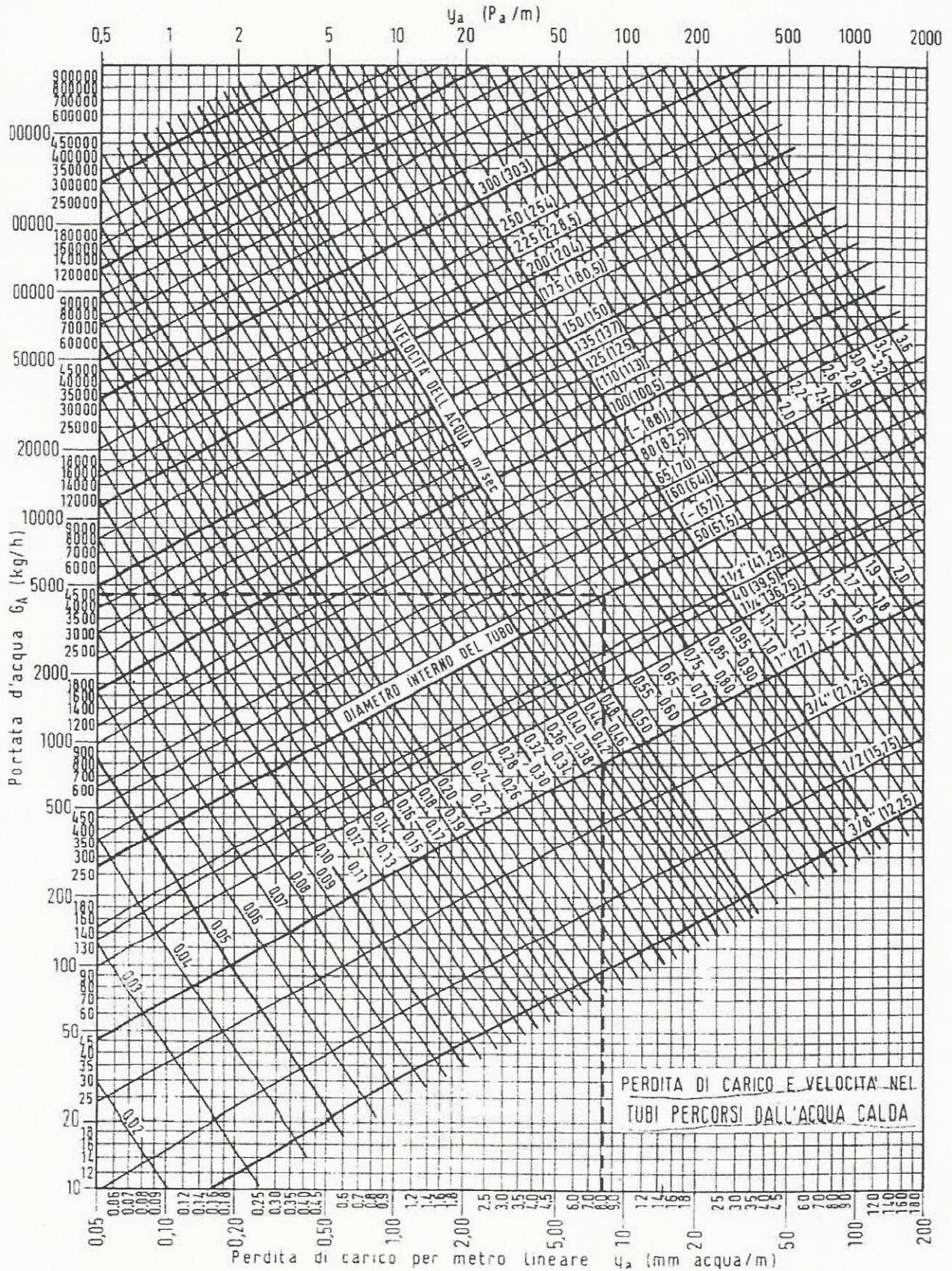
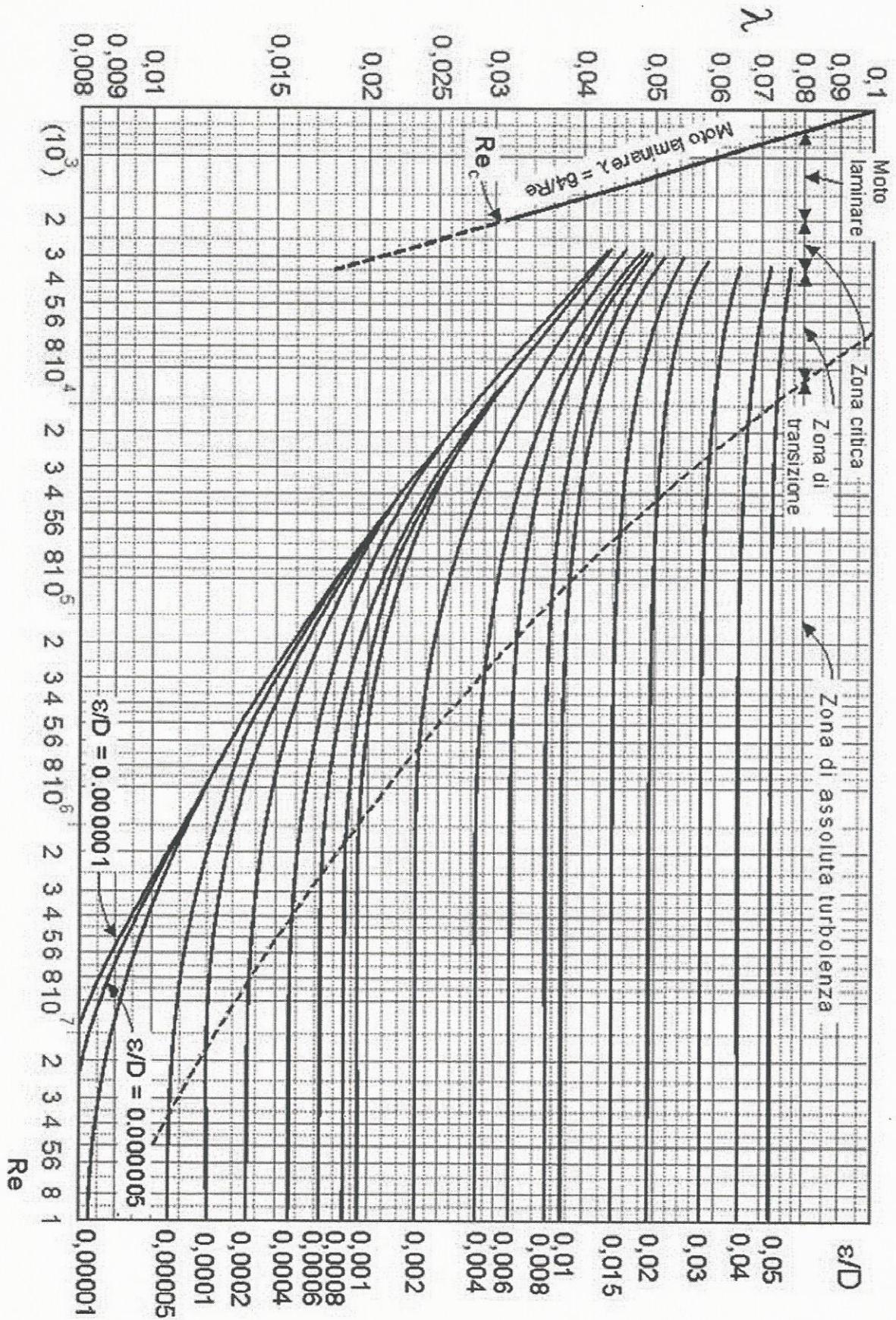


Diagramma 2

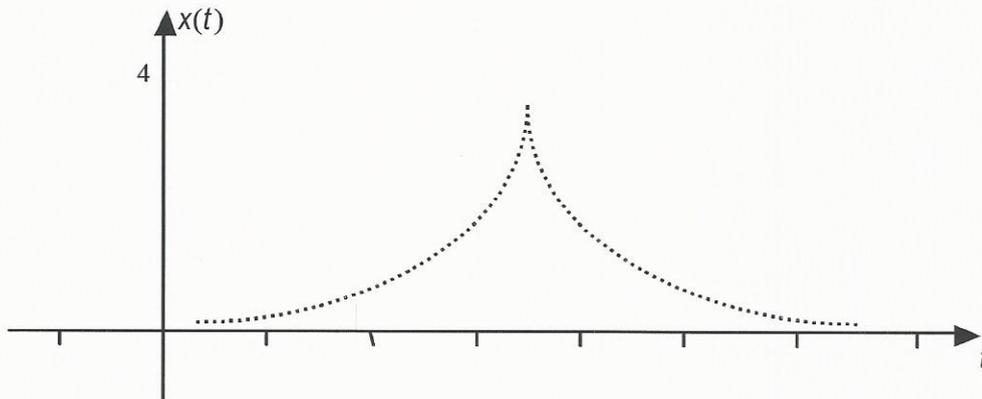


**Esami di Stato Ingegneria Iunior
I Sessione 2013**

Progettuale – Telecomunicazioni

Il candidato descriva lo schema a blocchi di un sistema di comunicazioni digitale, comprendente un trasmettitore ed un ricevitore, che connetta una sorgente ad un destinatario, descrivendo le funzionalità di base di ogni blocco.

Supponendo che la forma d'onda generata in trasmissione abbia il seguente andamento $x(t) = 4 * e^{-4|t-3,5|}$ si rappresenti lo spettro del segnale e se ne valuti la larghezza di banda.



Immaginando poi che $x(t)$ transiti nel filtro con risposta impulsiva $h(t)$, dove $h(t) = 4 \text{rect}\left(\frac{t-3}{2}\right)$, si determini il segnale $y(t)$ in uscita dal filtro e la risposta in frequenza del filtro.