

Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Ingegneria

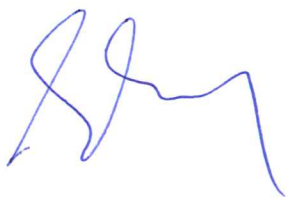
Esame di Stato per la Professione di Ingegnere 2018
I Sessione – 14giugno 2018

Sezione A - Ingegneria dell'Informazione - I Prova

Traccia n. 2

Negli ultimi decenni, il ruolo della simulazione è andato sempre crescendo in tutti i campi dell'ingegneria dell'informazione. Il candidato ne discuta in relazione al settore di proprio interesse riportando uno o più esempi incontrati nell'ambito della propria esperienza formativa o di lavoro.

Costume D. M. O



Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Ingegneria


Esame di Stato per la Professione di Ingegnere 2018
I Sessione – 14giugno 2018

Sezione A - Ingegneria dell'Informazione - I Prova

Traccia n 1

Il candidato illustri il ruolo dell'ingegnere del settore dell'informazione nel promuovere l'innovazione tecnologica e, dopo aver introdotto il tema nelle sue linee generali, proponga un esempio d'innovazione nel settore di suo interesse ed analizzi quali benefici economici e alla collettività il progetto potrebbe offrire.

Correva d'ora



Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Ingegneria

Esame di Stato per la Professione di Ingegnere 2018 I Sessione – 15 giugno 2018

Sezione A - Ingegneria dell'Informazione –

II Prova (di classe)

Classe 23/S: Classe delle lauree specialistiche in informatica

Traccia n. 1

Nella progettazione di applicativi e sistemi informatici, la sicurezza è uno degli aspetti più importanti da tenere in considerazione. Il candidato illustri le principali problematiche connesse alla sicurezza e descriva le metodologie e tecnologie utilizzate per affrontarle.

Classe LM-21: Classe delle lauree magistrali in ingegneria biomedica

Traccia n. 1

Il candidato discuta il paradigma di programmazione ad oggetti, anche confrontandolo con altri paradigmi, discutendo ed esemplificando concetti quali classe, oggetto, metodo, ereditarietà.

Classe LM-31: Classe delle lauree magistrali in ingegneria gestionale

Traccia n.1

Il candidato descriva le principali caratteristiche dei regolatori standard (PID), evidenziando gli effetti delle singole azioni di regolazione, il loro uso combinato e le tecniche di taratura.



Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Ingegneria

Esame di Stato per la Professione di Ingegnere 2018 I Sessione – 15 giugno 2018

Sezione A - Ingegneria dell'Informazione –

II Prova (di classe)

Classe 23/S: Classe delle lauree specialistiche in informatica

Traccia n.2

Il settore della Bioinformatica, una disciplina emergente che affronta con metodiche proprie delle Scienze dell'Informazione i problemi della Biologia, è in rapida espansione a causa della necessità di archiviare e gestire l'enorme mole di dati che la moderna ricerca biologica produce grazie al progresso tecnologico. Il candidato descriva metodologie e tecnologie utilizzabili per la classificazione e l'analisi di grandi quantità di dati genetici.

Classe LM-21: Classe delle lauree magistrali in ingegneria biomedica

Traccia n. 2

In candidato descriva una o più metodologie di acquisizione e di elaborazione dei segnali utilizzate in ambito biomedico, facendo riferimento anche a strumentazioni ed attrezzature tipiche del settore.

Classe LM-31: Classe delle lauree magistrali in ingegneria gestionale

Traccia n.2

Il candidato illustri le specifiche principali richieste per un sistema di controllo in retroazione.



Traccia di Controlli Automatici

La candidata/Il candidato risponda a tutti i quesiti di seguito:

1. Si consideri un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento $P(s) = \frac{1}{s - 10}$, che sia controllato in retroazione secondo lo schema in Figura 1 ($H(s)=1/2$):

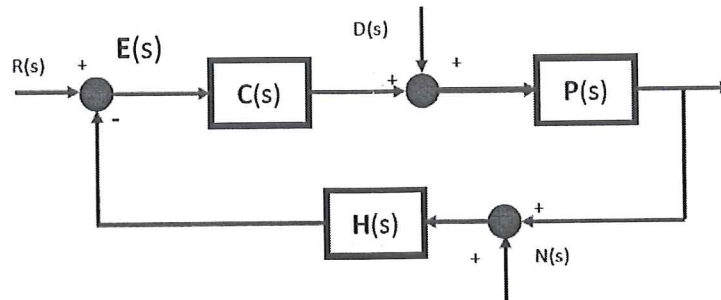


Figura 1 Schema a blocchi del sistema di controllo

- a) Dimensionare un regolatore PI

$$C(t) = k e(t) + \frac{k}{0.1} \int e(\sigma) d\sigma,$$

in modo tale che il sistema a ciclo chiuso risulti asintoticamente stabile.

- b) Dimensionare un regolatore PD

$$C(t) = k e(t) + k 0.05 \frac{de(t)}{dt},$$

in modo tale che il sistema a ciclo chiuso risulti asintoticamente stabile.

- c) Per entrambi i regolatori progettati, si calcoli l'errore a regime in presenza di un riferimento $r(t) = (1 + t)\delta_{-1}(t)$ (vedi Nota) e dei disturbi $d(t) = \delta_{-1}(t)$ e $n(t) = \sin(10t)\delta_{-1}(t)$.

- d) Tracciare i diagrammi asintotici di Bode per i controllori PD e PI, per il processo P e per le funzioni di risposta armonica a ciclo chiuso che si ottengono nei due casi considerati.

- e) Per i sistemi a ciclo chiuso tracciare l'andamento qualitativo dei diagrammi di Nichols e Nyquist.

2. Dato il sistema lineare e stazionario, asintoticamente stabile, avente la risposta al gradino riportata nell'Allegato A-1-Inf, determinare: tempo di salita, tempo di picco massimo, sovraelongazione e tempo di assestamento al 5%

3. Dato il sistema lineare e stazionario avente la risposta armonica rappresentata nei diagrammi di Bode riportati nell'Allegato A-1-Inf,

- a) Determinare la risposta a regime all'ingresso:

$$u(t) = 2\delta_{-1}(t) + \sin(7t)\delta_{-1}(t) + \sin(20t)\delta_{-1}(t).$$

- b) Individuare: il modulo e la pulsazione di risonanza, il picco di risonanza e la banda passante a 5dB.

Nota: Il simbolo $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario.

CD

Traccia di Informatica

Progettare (diagramma delle classi UML) e implementare (in un linguaggio a oggetti a scelta del candidato) un programma per la gestione di una stazione di autobus extraurbani.

Il programma gestisce gli autobus, i viaggi, gli autisti e le prenotazioni per 5 giorni, l'unità di tempo è l'ora (ore da 1 a 24, non si considerano i minuti). Ogni viaggio lega due città ed è eseguito da uno specifico autobus, con un orario di partenza e arrivo. Per le tratte di durata inferiore alle 4 ore, il viaggio, con lo stesso codice, viene fatto tutti i giorni ed è effettuato dallo stesso autobus e dallo stesso autista, per le tratte di durata superiore alle 4 ore, il viaggio è effettuato solo nei giorni dispari e viene assegnato a due autisti. Una prenotazione viene fatta da una persona per un certo viaggio di un certo giorno.

Il programma deve fornire le seguenti funzioni.

void addAutobus(codiceAutobus, tipoAutobus, numeroPosti)

- aggiunge un autobus al Sistema
- produce un'eccezione se codiceAutobus è ripetuto (ErroreAutobusE).

void addAutista(codiceAutista)

- aggiunge un autista al Sistema
- produce un'eccezione se codiceAutista è ripetuto (ErroreAutistaE).

void addViaggio(codiceViaggio, codiceAutobus, codiceAutista, luogoPartenza, oraPartenza, luogoArrivo, oraArrivo)

- aggiunge un viaggio relativo ad un certo autobus
- produce un'eccezione se codiceViaggio è nullo o ripetuto (ErroreViaggioE) o se l'autobus non esiste (ErroreAutobusE), se le ore non sono comprese tra 1 e 24 (ErroreOraE) e oraArrivo non è maggiore di oraPartenza (ErroreOraE);
- produce un'eccezione (ErroreSovrapposizioneE) se tale viaggio si sovrappone ad un altro viaggio per lo stesso autobus (detti v1 e v2 due viaggi per lo stesso autobus, non si ha sovrapposizione se $v1.oraArrivo < v2.oraPartenza$ oppure $v1.oraPartenza > v2.oraArrivo$) e per lo stesso autista (detti v1 e v2 due viaggi per lo stesso autista, non si ha sovrapposizione se $v1.oraArrivo < v2.oraPartenza + 4$ oppure $v1.oraPartenza > v2.oraArrivo + 4$).

String pianoViaggioAutobus(codiceAutobus)

- fornisce i viaggi fatti da un autobus, in ordine di orario di partenza, come String

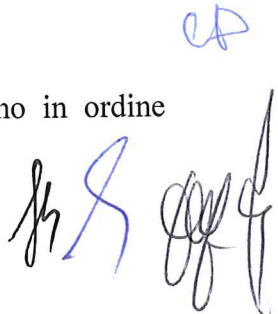
void addPrenotazione (codiceViaggio, giorno, passeggero)

- aggiunge il passeggero alle prenotazioni del viaggio nel giorno indicato.
- produce un'eccezione se il viaggio non esiste (ErroreViaggioE), passeggero è nullo (ErrorePasseggeroE) o giorno non è compreso tra 1 e 5 (ErroreGiornoE)
- produce un'eccezione se non vi sono posti disponibili sul viaggio nel giorno indicato o la prenotazione è duplicata (ErrorePrenotazioneE);

prenotazioniVolo(codiceViaggio, giorno)

- fornisce l'elenco delle prenotazioni per un certo viaggio un certo giorno in ordine alfabetico di persone

Nota: Il simbolo $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario.

CP


Tracciati Elettronica

La candidata /il candidato esegua una progettazione della sezione analogica di uno strumento BF che includa:

- una sezione di pre-amplificazione;
- un filtro passa-basso;
- un filtro passa-alto;
- un amplificatore variabile;
- una scheda di conversione A/D in uscita con un range $\pm 5V$.

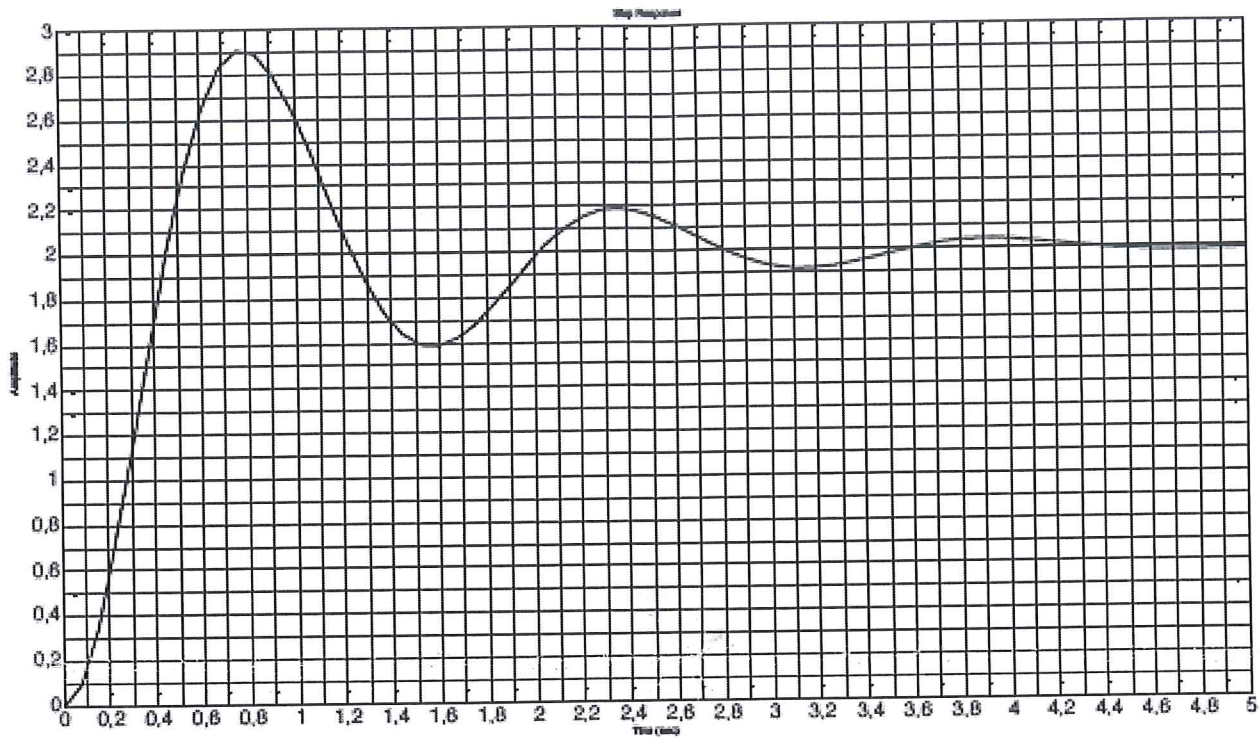
I segnali di ingresso allo strumento siano rilevati tramite elettrodi ed abbiano le seguenti specifiche:

- **segnale 1:**
 - ampiezza segnale in ingresso: $\pm 100 \mu V - 5 mV$
 - banda del segnale 0.1 Hz – 10000 Hz
- **segnale 2:**
 - ampiezza segnale in ingresso: $\pm 50 \mu V - 3 mV$
 - banda del segnale 0.1 Hz – 1000 Hz

Determinare: il guadagno totale, la suddivisione del guadagno tra gli stadi, il range del guadagno variabile, l'ordine dei filtri; i componenti dello strumento (Optocoppiatore, Convertitore/Moltiplicatore). Giustificare le scelte progettuali fatte.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.

Allegato A-1-Inf



Nota: Il simbolo $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario.

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Sezione A - Ingegneria dell'Informazione

Prova Pratica

$\delta_{-(n+1)} = t^n \delta_{-1}$	$1/s^{(n+1)}$
$\sin(\omega t) \delta_{-1}$	$\omega/(\omega^2+s^2)$
$\cos(\omega t) \delta_{-1}$	$s/(\omega^2+s^2)$
$e^{(-at)} \delta_{-1}$	$1/(s+a)$
$\frac{t^{n-1} e^{-at}}{(n-1)!} \delta_{-1}$	$\frac{1}{(s+a)^n}$
$e^{\alpha t} \sin(\omega t) \delta_{-1}$	$\frac{\omega}{(s-\alpha)^2 + \omega^2}$
$e^{\alpha t} \cos(\omega t) \delta_{-1}$	$\frac{s-\alpha}{(s-\alpha)^2 + \omega^2}$

Nota: Il simbolo $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario.

Prova Pratica

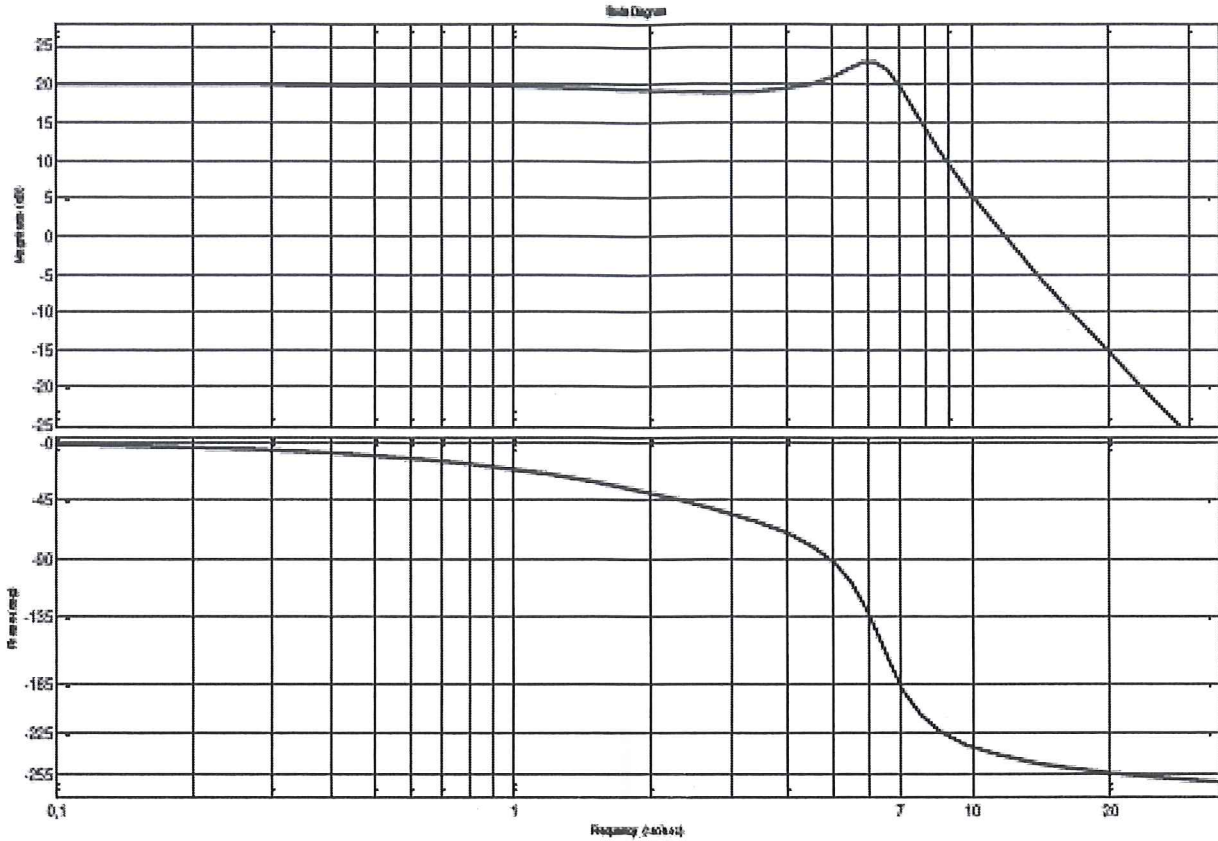


TABELLA DELLE TRASFORMATE DI LAPLACE

Time Domain	Laplace Domain
$f(t)$	$F(s)$
$a f(t)$	$a F(s)$
$\dot{f}(t)$	$s F(s) - f(0)$
$f^{(n)}(t)$	$s^n F(s) - \sum_{i=0}^{n-1} s^i f^{(n-1-i)}(0)$
$\delta(t)$ (impulse)	1
δ_{-1} (step)	$1/s$
$\delta_{-2} = t \delta_{-1}$ (ramp)	$1/s^2$

Nota: Il simbolo $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large 'L' and several scribbles.

Traccia di Controlli Automatici

La candidata/Il candidato risponda a tutti i quesiti di seguito:

1. Si consideri un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}, \text{ che sia controllato in retroazione secondo lo schema in Figura 1}$$

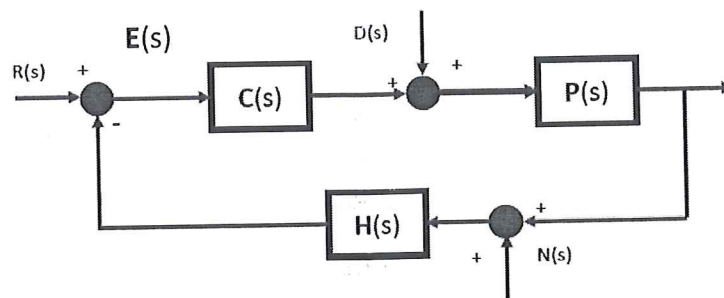


Figura 1 Schema a blocchi del sistema di controllo

con $H(s)=1$.

- a) Calcolare la risposta nel dominio del tempo del processo P in assenza di controllo ad un ingresso $r(t) = 5\delta_{-1}(t)$ (vedi Nota).
- b) Dimensionare un regolatore PI

$$C(t) = k e(t) + \frac{k}{T_i} \int e(\sigma) d\sigma,$$

in modo tale che il sistema a ciclo chiuso risulti asintoticamente stabile.

- c) Calcolare l'errore a regime in presenza di un riferimento $r(t) = (1+t)\delta_{-1}(t)$ e dei disturbi $d(t) = \delta_{-1}(t)$ e $n(t) = \sin(10t)\delta_{-1}(t)$.

2. Si consideri un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento

$$W(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$$

tracciare i diagrammi asintotici di Bode e tracciare l'andamento qualitativo dei diagrammi di Nichols e Nyquist.

3. Dato il sistema lineare e stazionario avente la risposta armonica rappresentata nei diagrammi di Bode riportati nell'allegato A-1-inf

- a) Determinare la risposta a regime all'ingresso:

$$u(t) = (1 + \sin(3t) + \sin(90t))\delta_{-1}(t).$$

- b) Individuare la banda passante a 5dB.

NOTA: IL SIMBOLO $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Ingegneria
Esame di Stato per la Professione di Ingegnere 2018 - I Sessione – 17 luglio 2018
Sezione A - Ingegneria dell'Informazione
Prova Pratica

Nota: Il simbolo $\delta_{-1}(t)$ indica la funzione gradino unitario.


Traccia di Informatica

Si consideri un sistema di gestione del magazzino di una industria manifatturiera, che sia in grado di gestire le seguenti operazioni:

- Arrivo di nuovi prodotti grezzi;
- Arrivo di nuovi prodotti semilavorati;
- Controllo del livello di scorta;
- Estrazione del prodotto per la lavorazione;
- Emissione automatica dell'ordine al fornitore del prodotto qualora il livello della scorta scenda al di sotto di un certo livello.

La candidata/il candidato:

- Illustri le gerarchie e delle classi principali del sistema tramite un diagramma UML;
- Costruisca un diagramma di sequenza per le operazioni di arrivo di un nuovo prodotto e di emissione automatica di un ordine in seguito alla lavorazione di una certa quantità di prodotto;
- Modelli il sistema mediante un *data flow diagram* nel quale si descrivano i flussi principali relativi all'acquisto delle due tipologie di prodotti, al riordino automatico di un prodotto se la quantità disponibile è inferiore ad una soglia minima e all'arrivo di un nuovo prodotto.
- Implementi in un linguaggio a sua scelta, le classi descritte nel diagramma UML.



Tracciadi Elettronica

La candidata /il candidato esegua una progettazione della sezione analogica di uno strumento BF che includa:

- una sezione di pre-amplificazione;
- un filtro passa-basso;
- un filtro passa-alto;
- un amplificatore variabile;
- una scheda di conversione A/D in uscita con un range $\pm 5V$.

Il segnale di ingresso allo strumento abbia le seguenti specifiche:

- ampiezza segnale in ingresso: $\pm 100 \mu V - 2 mV$
- ampiezza minima del segnale $20 \mu V$.

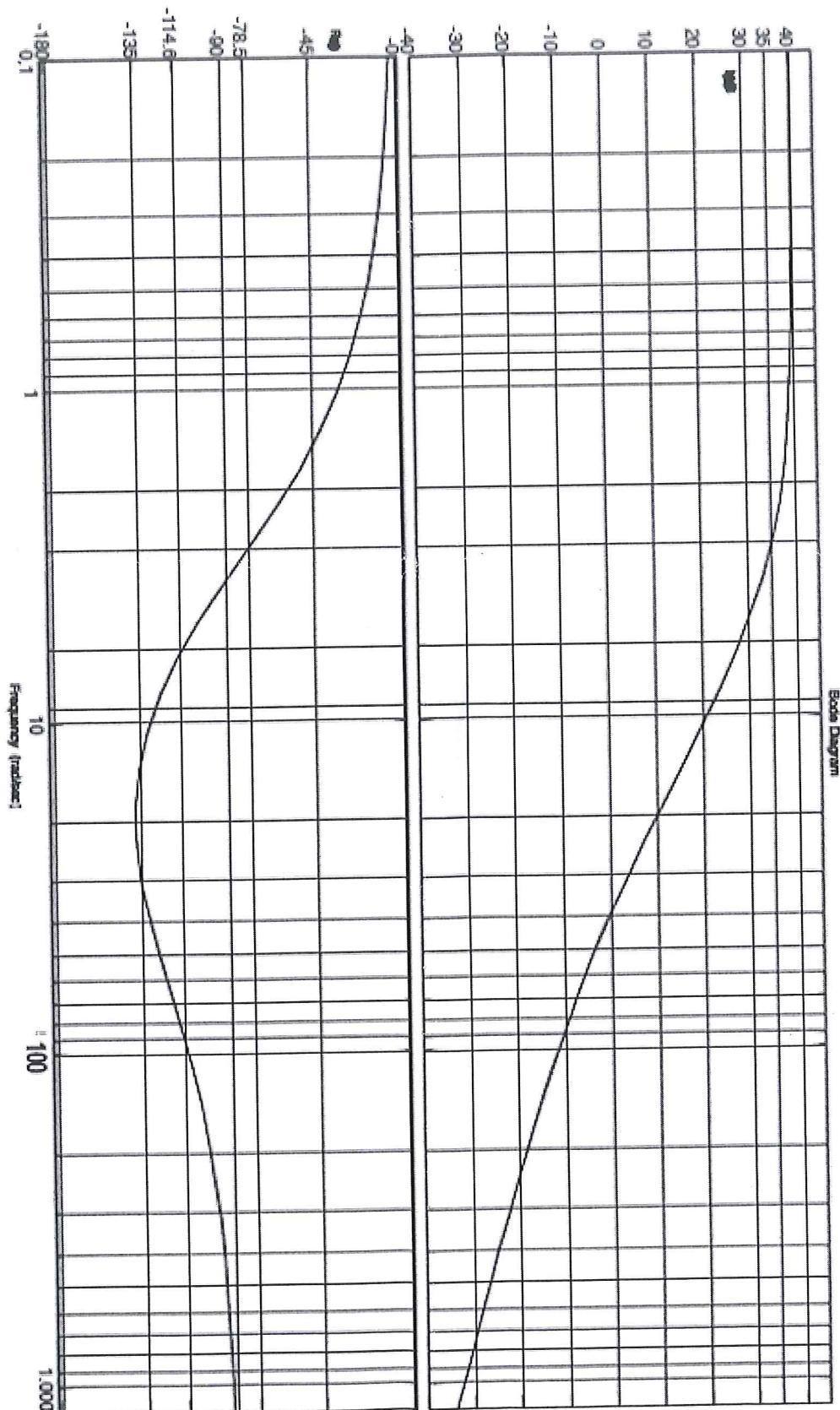
Determinare: il guadagno totale, la suddivisione del guadagno tra gli stadi, il range del guadagno variabile, l'ordine dei filtri; i componenti dello strumento in modo tale che:

- si abbia una amplificazione di un fattore all'incirca 1000 (60db) solo nella banda utile di frequenze comprese tra 0.05 – 50 Hz
- si debba reiettare un forte disturbo della rete (50Hz) di ampiezza paragonabile al segnale.

Giustificare le scelte progettuali fatte.

CP

Allegato A-1-Inf



Handwritten signatures and initials in blue ink.

Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Ingegneria
 Esame di Stato per la Professione di Ingegnere 2018 - I Sessione – 17 luglio 2018
 Sezione A - Ingegneria dell'Informazione
Prova Pratica

Allegato A-2-Inf

TABELLA DELLE TRASFORMATE DI LAPLACE

Time Domain	Laplace Domain
$f(t)$	$F(s)$
$a f(t)$	$a F(s)$
$\dot{f}(t)$	$s F(s) - f(0)$
$f^{(n)}(t)$	$s^n F(s) - \sum_{i=0}^{n-1} s^i f^{(n-1-i)}(0)$
$\delta(t)$ (impulse)	1
δ_{-1} (step)	$1/s$
$\delta_{-2} = t \delta_{-1}$ (ramp)	$1/s^2$
$\delta_{-(n+1)} = t^n \delta_{-1}$	$1/s^{(n+1)}$
$\sin(\omega t) \delta_{-1}$	$\omega/(\omega^2+s^2)$
$\cos(\omega t) \delta_{-1}$	$s/(\omega^2+s^2)$
$e^{-at} \delta_{-1}$	$1/(s+a)$
$\frac{t^{n-1} e^{-at}}{(n-1)!} \delta_{-1}$	$\frac{1}{(s+a)^n}$
$e^{\alpha t} \sin(\omega t) \delta_{-1}$	$\frac{\omega}{(s-\alpha)^2 + \omega^2}$
$e^{\alpha t} \cos(\omega t) \delta_{-1}$	$\frac{s-\alpha}{(s-\alpha)^2 + \omega^2}$