ALLEGATO B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 25 Luglio 2025 Sezione A – I Prova

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1
Il candidato illustri i livelli di progettazione previsti per i lavori pubblici, descrivendone scopo, funzioni e contenuti.

Tema 2
Evidenziare gli aspetti progettuali e le tecniche costruttive comuni nonché le principali differenze nella progettazione plano-altimetrica e nella costruzione delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

Tema 3
Mobilità urbana e sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Tema 4
Il candidato illustri i principali aspetti tecnici e normativi relativi alla valutazione e alla gestione del rischio alluvioni, evidenziando in particolare come le soluzioni strutturali e non strutturali si integrino nel processo decisionale.

Tema 5
Definizione degli schemi di trattamento ottimali per fognature a servizio di insediamenti abitativi (solo civile) di dimensione variabile tra 1.000 e 100.000 abitanti equivalenti.

Tema 6
Il candidato sviluppi un tema riguardante il concetto di sicurezza strutturale nelle opere civili con particolare riferimento a:

- i principi generali del progetto strutturale secondo le vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018 e relativa circolare applicativa);
- i criteri di verifica agli stati limite ultimi e di esercizio;
- il ruolo delle azioni ambientali e accidentali, incluse quelle di origine sismica;
- considerazioni sulla durabilità e sulla manutenzione nel tempo delle strutture.

Tema 7
Analisi di stabilità dei pendii: metodi, procedure, determinazione sperimentale dei parametri e delle grandezze fisiche in ingresso.

Tema 8
Il patrimonio edilizio esistente costituisce una risorsa fondamentale, ma anche una delle principali

sfide per il futuro delle città e dei territori. La sua riqualificazione richiede un approccio integrato che tenga conto non solo della conservazione materiale e funzionale degli edifici, ma anche della loro trasformazione in chiave sostenibile, nel rispetto dei vincoli normativi e delle esigenze sociali contemporanee.
Il candidato sviluppi un elaborato in cui:

- analizzi le problematiche connesse alla conservazione, al riuso e alla valorizzazione del patrimonio edilizio, con particolare riferimento ai contesti urbani e territoriali;
- discuta il ruolo dell'ingegnere edile nella gestione integrata di interventi di recupero edilizio e rigenerazione urbana;
- evidenzi l'interazione tra vincoli normativi (urbanistici, paesaggistici, sismici ed energetici) e soluzioni tecniche orientate alla sostenibilità;
- presenti riflessioni sulle sfide progettuali, operative e culturali che il professionista deve affrontare in interventi di trasformazione dell'esistente.

Tema 9
La progettazione di un nuovo edificio. Il candidato illustri secondo le proprie esperienze le possibili problematiche da affrontare e le corrispondenti soluzioni tecnologiche e operative proponibili espresse anche in termini di requisiti.

Tema 10
La partecipazione attiva dei lavoratori non deve essere intesa come un semplice adempimento normativo, ma come una risorsa strategica indispensabile per garantire ambienti di lavoro sicuri e salubri. L'ingegnere della sicurezza, nel suo ruolo di consulente tecnico e promotore della cultura preventiva, ha il compito di sostenere e facilitare questo processo, valorizzando il contributo di tutti al fine di costruire un sistema di sicurezza realmente efficace e condiviso.
Al candidato è chiesto di dimostrare l'importanza della partecipazione attiva dei lavoratori nella gestione della sicurezza sul lavoro, sviluppando in dettaglio i seguenti punti:

- analizzare il ruolo della partecipazione attiva nella prevenzione degli infortuni e nella gestione della sicurezza sul lavoro, con riferimento alla normativa vigente (D.Lgs. 81/2008);
- descrivere le principali figure di rappresentanza dei lavoratori per la sicurezza e le modalità di coinvolgimento;
- argomentare i benefici e le possibili difficoltà connesse alla partecipazione attiva;
- riflettere sul valore strategico di tale partecipazione per la promozione di una cultura della sicurezza efficace.

Tema 11
Il candidato illustri come l'ingegnere sia chiamato ad affrontare il tema della sicurezza e come l'approccio etico professionale sia di ausilio nella risoluzione di problematiche complesse e multidisciplinari consentendo di svolgere una funzione necessaria ed utile all'intera collettività.

Tema 12
Nel 1972, la Carta europea del suolo sottolineava con chiarezza e lungimiranza che "il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità; consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della Terra". A distanza di oltre cinquant'anni da questa affermazione, il consumo di suolo continua a rappresentare una delle principali criticità ambientali a livello europeo e globale: si stima, infatti, che in Italia venga consumata una superficie pari a circa 8 metri quadri al secondo.
Il candidato è invitato a illustrare in modo approfondito le cause principali di tale fenomeno,

evidenziando in particolare i processi di urbanizzazione incontrollata, l'espansione insediativa non pianificata, la frammentazione ambientale in ambito rurale. Dovrà inoltre mettere in relazione il consumo di suolo con la pianificazione urbana, soffermandosi sul ruolo che strumenti come i piani regolatori, i piani strutturali comunali e provinciali e le normative regionali possono (o non riescono a) svolgere nel governare l'uso del territorio.
Infine, il candidato potrà discutere le implicazioni ambientali, ecologiche, sociali ed economiche della perdita di suolo naturale e agricolo, soffermandosi sulle connessioni con i cambiamenti climatici, la gestione delle risorse idriche, la tutela della biodiversità e la sicurezza del territorio, e indicando possibili strategie di contenimento del fenomeno attraverso approcci di pianificazione integrata, sostenibile e orientata al riuso e alla rigenerazione urbana.

Tema 13
Il candidato, dopo aver presentato il quadro della produzione di energia elettrica in Italia, descriva gli aspetti tecnici, economici e normativi connessi alla produzione da fonte rinnovabile, riportando alcuni esempi esplicativi.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA

ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 25 Luglio 2025 Sezione A– I Prova

SETTORE INDUSTRIALE

Tema 1
Il candidato, dopo aver presentato il quadro della produzione di energia elettrica in Italia, descriva gli aspetti tecnici, economici e normativi connessi alla produzione da fonte rinnovabile, riportando alcuni esempi esplicativi.

Tema 2
Il candidato illustri, anche attraverso il riferimento a contesti ed esempi concreti, il ruolo che l'ingegnere industriale ha assunto e dovrebbe assumere nell'ambito della missione di digitalizzazione, innovazione e competitiva dell'ingegneria e produzione.

Tema 3
Il candidato illustri, anche sulla base di contesti e casi di studio di proprio interesse, il ruolo che l'ingegnere industriale, supportato dalle nuove tecnologie emergenti, assume nell'ambito della progettazione e valutazione di sistemi o processi service-oriented.

Tema 4
Il candidato illustri come l'ingegnere sia chiamato ad affrontare il tema della sicurezza e come l'approccio etico professionale sia di ausilio nella risoluzione di problematiche complesse e multidisciplinari consentendo di svolgere una funzione necessaria ed utile all'intera collettività.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA

ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 25 Luglio 2025 Sezione A– I Prova

SETTORE INFORMAZIONE

Tema 1

Il candidato descriva le principali fasi del ciclo di vita del software, dalle attività preliminari alla manutenzione evolutiva.

Per ciascuna fase:

- ne illustri obiettivi e caratteristiche fondamentali;
- descriva le attività coinvolte e i ruoli tipicamente responsabili;
- indichi eventuali metodologie o linee guida applicabili;
- presenti, ove opportuno, esempi di strumenti software o librerie comunemente utilizzati;
- discuta eventuali criticità e suggerisca buone pratiche.

Tema 2

L'evoluzione della robotica e dei sistemi automatici ha trasformato profondamente settori come la manifattura, l'agricoltura, la logistica e la sanità. Il candidato discuta come l'integrazione di robot e sistemi automatici influenzi i modelli di lavoro, la sicurezza, la produttività e l'interazione uomo-macchina. Si richiede una riflessione sul ruolo dell'ingegnere dell'informazione nel progettare tecnologie robotiche, collaborative o autonome, che rispettino criteri fondamentali di affidabilità, sicurezza, tutela della privacy nella gestione dei dati e sostenibilità sociale, anche attraverso riferimenti a casi ed esempi attuali.

Tema 3

Negli ultimi decenni, i sistemi di controllo automatico hanno assunto un ruolo sempre più centrale nell'automazione dei processi industriali, nelle infrastrutture intelligenti, nei sistemi energetici e nei trasporti. Il candidato, facendo riferimento a un settore applicativo a sua scelta, analizzi il contributo delle tecniche di controllo automatico nello sviluppo di soluzioni orientate al miglioramento dell'efficienza energetica, della sicurezza (attiva e passiva) e dell'autonomia operativa dei sistemi.

Tema 4

Il candidato illustri come l'ingegnere sia chiamato ad affrontare il tema della sicurezza e come l'approccio etico professionale sia di ausilio nella risoluzione di problematiche complesse e multidisciplinari consentendo di svolgere una funzione necessaria ed utile all'intera collettività.

Tema 5

Il candidato illustri, anche sulla base di contesti e casi di studio di proprio interesse, il ruolo che l'ingegnere industriale, supportato dalle nuove tecnologie emergenti, assume nell'ambito della progettazione e valutazione di sistemi o processi service-oriented.

ALLEGATO B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 28 Luglio 2025 Sezione A – II Prova

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1

Il candidato descriva le principali tipologie di briglie utilizzate per il consolidamento degli alvei fluviali, evidenziando le caratteristiche principali del profilo di corrente, le principali variabili di progetto e le verifiche di stabilità fondamentali.

Tema 2

Il candidato sviluppi una trattazione tecnica comparativa sui principali aspetti legati alla vulnerabilità sismica delle strutture esistenti in calcestruzzo armato e in muratura analizzando:

- le principali criticità strutturali che caratterizzano ciascuna tipologia, sia in termini di comportamento globale sia di dettagli costruttivi;
- le differenze nei meccanismi di collasso tipici sotto azione sismica (ad esempio, carenza di duttilità, crisi fragili, meccanismi locali);
- il confronto tra gli interventi di miglioramento e adeguamento sismico, evidenziando vantaggi, limiti e criteri di scelta.

Il candidato può arricchire la trattazione con riferimenti a casi studio significativi, esperienze progettuali e schemi concettuali esplicativi, purché attinenti al tema proposto.

Tema 3

Il patrimonio edilizio in muratura portante, ampiamente diffuso nel contesto urbano e rurale italiano, necessita sempre più frequentemente di interventi volti non solo alla conservazione fisica ma soprattutto al miglioramento delle prestazioni energetiche, ambientali e funzionali. L'efficientamento dell'involucro edilizio, l'integrazione di nuovi impianti e l'adozione di materiali e tecnologie sostenibili rappresentano oggi obiettivi prioritari in ogni progetto di riqualificazione.
Il candidato sviluppi una trattazione tecnico-specialistica in cui:

- analizzi le principali problematiche connesse al recupero tecnologico ed energetico di un edificio esistente in muratura;
- descriva gli interventi progettuali più efficaci per il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro e degli impianti, con riferimento alla normativa vigente (es. D.Lgs. 192/2005 e s.m.i., DM 26/06/2015);
- discuta le soluzioni tecniche compatibili con strutture esistenti in muratura portante, anche in presenza di vincoli storici o architettonici, e le principali criticità operative (ponti termici, umidità, limiti di accessibilità agli impianti, ecc.);
- illustri, in modo sintetico, le fasi del processo progettuale di un intervento tipo su un edificio scolastico o residenziale, anche con riferimento all'uso di strumenti digitali e delle metodologie di gestione integrata del progetto (es. BIM) e alle più recenti soluzioni per la riqualificazione energetica.

Tema 4

La gestione efficace delle emergenze nei cantieri temporanei e mobili costituisce un elemento essenziale della sicurezza sul lavoro, poiché consente di contenere i rischi derivanti da situazioni impreviste, riducendo al minimo i danni a persone, beni e ambiente. In questo contesto, risulta fondamentale che le misure di emergenza siano pianificate, comunicate e attuate in modo chiaro e tempestivo.

Il candidato sviluppi una trattazione sulla gestione delle emergenze nei cantieri temporanei o mobili, con particolare riferimento alle procedure previste dal D.Lgs. 81/2008 e alle buone pratiche operative. In particolare, il candidato:

- definisca e classifichi le principali tipologie di emergenze che possono verificarsi in un cantiere;
- descriva il ruolo e i compiti del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP), del Coordinatore per la Sicurezza e del personale addetto al primo soccorso;
- illustri le modalità di comunicazione e formazione del personale finalizzate a garantire una gestione efficace delle emergenze;
- esponga le attività di pianificazione, attuazione e simulazione delle prove di emergenza;
- presenti riflessioni sulle criticità più frequenti riscontrabili in cantiere e suggerisca possibili strategie di miglioramento per rafforzare la sicurezza complessiva.

Tema 5

Definizione e struttura di un sistema integrato di gestione dei rifiuti solidi urbani con particolare riferimento agli aspetti normativi nazionali e comunitari, alla sostenibilità ambientale ed alle esigenze operative di territori a bassa densità di popolazione quali la Regione Basilicata.

Tema 6

Il candidato è invitato a illustrare in modo articolato e critico l'evoluzione del Piano Comunale a partire dalla legge urbanistica fondamentale n. 1150 del 1942, analizzando le principali tappe normative, concettuali e operative che hanno caratterizzato la pianificazione urbanistica in Italia. In particolare, dovrà evidenziare come il piano regolatore generale, concepito inizialmente in chiave prescrittiva e rigidamente zonizzata, si sia progressivamente trasformato in uno strumento più flessibile e strategico, capace di affrontare le complesse sfide dello sviluppo sostenibile, della rigenerazione urbana e della resilienza territoriale. Il candidato dovrà inoltre analizzare il ruolo crescente assunto dalle Regioni nell'ambito della pianificazione urbanistica, in virtù del decentramento delle competenze legislative, e approfondire le innovazioni introdotte dalle più recenti leggi regionali in materia di pianificazione comunale. Particolare attenzione dovrà essere dedicata all'articolazione tra pianificazione strutturale e operativa e all'integrazione dei temi ambientali e sociali nei nuovi strumenti urbanistici.

Tema 7

I conglomerati bituminosi nelle costruzioni stradali: tipologie, scelta e criteri di accettazione dei materiali di base, mix-design delle miscele, tecniche di produzione e di messa in opera per la realizzazione di nuove pavimentazioni stradali flessibili e semirigide e per la manutenzione di quelle esistenti.

Tema 8
Tecniche di regolazione delle intersezioni stradali urbane e relativa efficacia rispetto ai principali obiettivi.

Tema 9
Criteri di progetto e verifica di fondazioni in zona sismica

Tema 10
Il candidato, dopo aver introdotto i contenuti fondamentali della radiazione solare, descriva il principio di conversione in energia elettrica attraverso solare fotovoltaico e riporti lo schema generale di un impianto fotovoltaico descrivendo le principali problematiche in fase di progettazione e i componenti che lo compongono.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA

ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 28 Luglio 2025 Sezione A – II Prova

SETTORE INDUSTRIALE

Tema 1
Il candidato, dopo aver introdotto i contenuti fondamentali della radiazione solare, descriva il principio di conversione in energia elettrica attraverso solare fotovoltaico e riporti lo schema generale di un impianto fotovoltaico descrivendo le principali problematiche in fase di progettazione e i componenti che lo compongono.

Tema 2
Si analizzino gli aspetti di rilievo per la progettazione tecnico funzionale di soluzioni orientate alla circolarità. In particolare, viene richiesto di evidenziale pratiche e soluzioni tecnologiche, con il riferimento ad un contesto e prodotto di proprio interesse, modelli di progetto o produttivi, orientate alla generazione e conservazione di valore per gli attori coinvolti nel sistema.

Tema 3
Il candidato, contestualizzando ad un prodotto o asset di proprio interesse e mediante il riferimento ad approcci sistematici ed esempi numerici, illustri le principali metodologie e tecniche per la progettazione sostenibile e la gestione sostenibile di piani di intervento.

Tema 4
Nella progettazione dei sistemi di controllo, i regolatori standard (come PID, PI, PD) rivestono un ruolo cruciale nel garantire prestazioni desiderate di stabilità, precisione e robustezza. Il candidato illustri:

- Le principali tipologie di regolatori standard.
- I criteri impiegati per la scelta del tipo di regolatore e il dimensionamento dei parametri.
- Le prestazioni tipiche valutabili (tempo di risposta, sovraelongazione, errore a regime, reiezione dei disturbi).

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 28 Luglio 2025 Sezione A – II Prova

SETTORE INFORMAZIONE

Tema 1

Il candidato illustri alcune tra le principali tipologie di linguaggi di programmazione, descrivendone le caratteristiche generali, gli obiettivi che si propongono e le peculiarità che li distinguono rispetto ad altri linguaggi. Nella trattazione dovranno essere inclusi esempi rappresentativi per ciascuna tipologia, con riferimento a linguaggi noti e utilizzati in ambito professionale o accademico.
In particolare, si richiede di affrontare i principali paradigmi di programmazione (quali, ad esempio, il paradigma procedurale, orientato agli oggetti e funzionale) evidenziando per ciascuno le caratteristiche principali e le modalità con cui si strutturano i programmi e si modellano i problemi.
È inoltre richiesta una discussione sulle modalità di esecuzione dei linguaggi (compilazione e interpretazione o approcci ibridi), e analizzando come queste influenzino aspetti come prestazioni, portabilità e flessibilità.
Il candidato potrà infine fare riferimento ad altri criteri di classificazione rilevanti (es: la tipizzazione statica o dinamica, il tipo di collegamento, ...), con l'obiettivo di fornire un quadro ampio e strutturato delle principali scelte progettuali che caratterizzano i linguaggi di programmazione.

Tema 2

La cinematica diretta e inversa dei manipolatori robotici rappresenta un aspetto cardine nella progettazione e nell'applicazione dei robot industriali. Il candidato illustri:

- In cosa consiste il problema di cinematica diretta e il metodo generale tramite trasformazioni successive.
- Le principali problematiche legate alla cinematica inversa: non linearità, esistenza/multipli di soluzioni, ridondanza, singolarità cinematica.
- Una soluzione pratica per la risoluzione del problema della cinematica inversa.

Tema 3

Nella progettazione dei sistemi di controllo, i regolatori standard (come PID, PI, PD) rivestono un ruolo cruciale nel garantire prestazioni desiderate di stabilità, precisione e robustezza. Il candidato illustri:

- Le principali tipologie di regolatori standard.
- I criteri impiegati per la scelta del tipo di regolatore e il dimensionamento dei parametri.
- Le prestazioni tipiche valutabili (tempo di risposta, sovraelongazione, errore a regime, reiezione dei disturbi).

Tema 4

Si analizzino gli aspetti di rilievo per la progettazione tecnico funzionale di soluzioni orientate alla circolarità. In particolare, viene richiesto di evidenziale pratiche e soluzioni tecnologiche, con il riferimento ad un contesto e prodotto di proprio interesse, modelli di progetto o produttivi, orientate alla generazione e conservazione di valore per gli attori coinvolti nel sistema.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

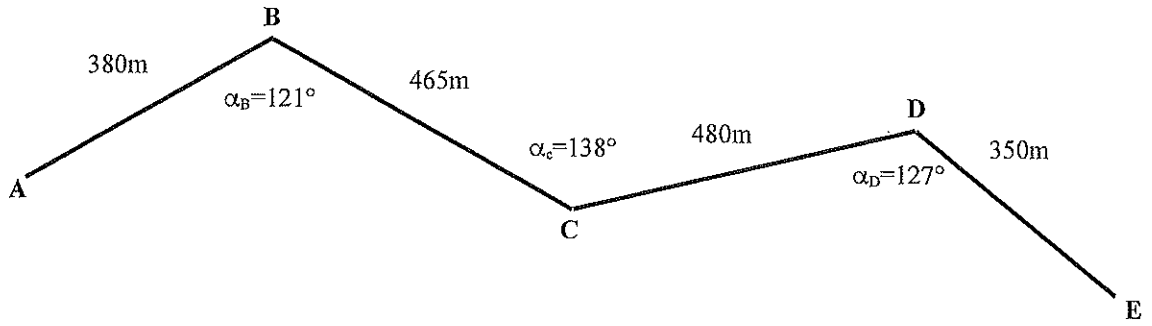
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 29 Settembre 2025 Sezione A – Prova Pratica

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

Tema 1

Assegnata la poligonale d'asse di una strada di tipo **C2** di cui allo schema seguente:



il Candidato, nel rispetto del DM 05/11/2001 (*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*), proceda allo studio planimetrico del tracciato d'asse A-E con l'inserimento degli opportuni elementi compositivi (*rettifili, curve circolari, curve di transizione*).
In particolare si chiede:

- il calcolo analitico di tutti gli elementi compositivi;
- il tracciamento per punti di almeno una curva di transizione;
- la rappresentazione grafica quotata, anche schematica, dell'intero tracciato d'asse (*planimetria di tracciamento*);
- il calcolo e la rappresentazione del *diagramma dei cigli*;
- il calcolo e la rappresentazione del *diagramma delle velocità*;
- l'individuazione delle *zone planimetriche omogenee* ai fini dello studio altimetrico del tracciato;
- il calcolo analitico e la rappresentazione grafica (utilizzando almeno n.6 punti) del generico *raccordo verticale convesso* compreso tra due livellette di pendenza rispettivamente pari a i_1=+3.0% e i_2=-2.0%, ipotizzando che tale raccordo venga inserito nella zona omogenea di vertice B.

Al Candidato è chiesto, inoltre, di rappresentare schematicamente le sezioni tipo dell'infrastruttura, in rilevato, trincea e mezzacosta, con l'indicazione dei materiali e delle dimensioni caratteristiche degli elementi compositivi.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 2

Dati i seguenti valori medi relativi ai massimi annuali delle piogge di durata stabilita di 1, 3, 6, 12, 24 ore di una stazione di misura in un bacino idrografico:

$t_1 = 27{,}64$ mm - Dev. Stnd $\sigma = 11{,}17$
$t_3 = 37{,}99$ mm - Dev. Stnd $\sigma = 16{,}02$
$t_6 = 46{,}39$ mm - Dev. Stnd $\sigma = 20{,}26$
$t_{12} = 55{,}7$ mm - Dev. Stnd $\sigma = 24{,}13$
$t_{24} = 66{,}82$ mm - Dev. Stnd $\sigma = 27{,}73$

e considerato che il bacino abbia le seguenti caratteristiche:

Area del bacino (km^2)	330
Lunghezza asta principale (km)	105
Quota media del bacino (m slm)	550
Quota sezione di chiusura (m slm)	350
Coefficiente di deflusso	0,6
Area geografica:	Italia meridionale

Si stimi, per un Tempo di Ritorno (TR) pari a 500 anni, la Curva di Possibilità Pluviometrica utilizzando, ad esempio, il metodo di Gumbel, e si calcoli la portata al colmo mediante l'applicazione della Formula Razionale per una pioggia di durata pari al tempo di corrivazione, da valutare mediante la formula di Giandotti.

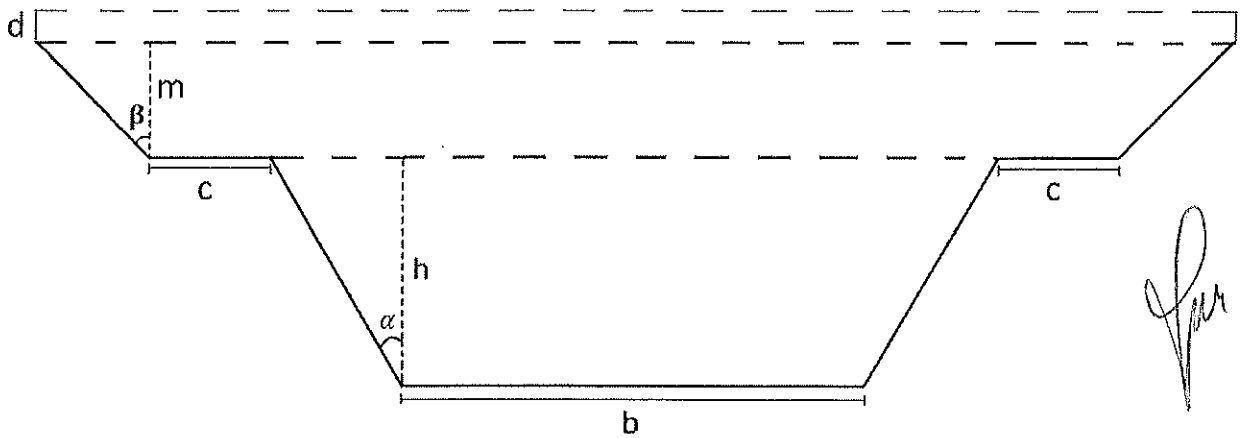
Inoltre, considerando 3 sezioni di un canale artificiale di uguale geometria trapezoidale come segue:

Base minore b (m)	5,00
Altezza h (m)	4,00
Inclinazione sponde del canale α (°)	30
Coefficiente di scabrezza χ	90
Inclinazione sponde della sezione composita β (°)	45
Base minore sezione composita c (m)	2,50
Altezza sezione composita m (m)	1,00

ma caratterizzate da pendenza di fondo *if* differenti e, in particolare,

$if_{Sez.\,1} = 0{,}005$ (5 per mille)
$if_{Sez.\,2} = 0{,}004$ (4 per mille)
$if_{Sez.\,3} = 0{,}003$ (3 per mille)

si valuti l'officiosità idraulica, utilizzando in modo semplificativo la formula di corrente in moto uniforme, ovvero si verifichi che le 3 sezioni siano sufficienti a convogliare la portata al colmo (TR = 500 anni) precedentemente calcolata. Qualora non lo siano si chiede di predisporre l'inserimento di arginature laterali *d* sufficienti a garantire il passaggio della predetta portata. Descrivere la procedura adottata e argomentare i calcoli atti a fornire la soluzione al problema proposto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 3

Ai fini dell'installazione di un impianto fotovoltaico da 5 kWp con moduli al silicio policristallino, il cliente ha bisogno di conoscere:
1) la producibilità energetica annua (espressa in kWh/kWp) per poter effettuare valutazioni di carattere economico.
Sono noti i valori della massima irradianza su base mensile, i dati climatici del sito, le massime temperature medie sempre su base mensile e i dati dei moduli che si intende installare (γ=-0,44%/°C; NOCT=45°C).

Mese	G_{max} [W/m^2]	$T_{max,media}$ [°C]
Gennaio	450	1,4
Febbraio	500	4,2
Marzo	630	8,4
Aprile	650	11,2
Maggio	680	15,4
Giugno	700	19,4
Luglio	770	23,4
Agosto	820	23,6
Settembre	680	20,1
Ottobre	610	12,5
Novembre	480	6,6
Dicembre	440	1,2
Anno	**1687,7**	

Tabella 1

Dati noti	
Ore di luce	**N° gg mese**
8	31
9	28
10	31
11	30
12	31
13	30
13	31
12	31
11	30
10	31
9	30
8	31

Tabella 2

Per il calcolo si consideri che l'efficienza dovuta alle perdite d'impianto (cavi, inverter …) è pari all'85%.

Si chiede, inoltre, di:
2) verificare il corretto accoppiamento impianto-inverter note le seguenti condizioni climatiche limite:

1. Estate : $T_C = 70\,°C \quad G = 1150 \frac{W}{m^2}$
2. Inverno: $T_C = -3\,°C$

I dati tecnici dei moduli e dell'inverter sono riportati nelle tabelle 3, 4, 5

Si individui una possibile layout di impianto e si calcoli:

- La massima tensione nel punto di massima potenza
- La minima tensione nel punto di massima potenza
- La massima corrente nel punto di massima potenza

Si verifichi se l'inverter proposto è compatibile con le caratteristiche dell'impianto. Di seguito si riportano i dati costruttivi dei moduli e dell'inverter.

Dati di targa (STC)	
Pm [W]	250
Im [A]	8,1
Vm[V]	30,9
Isc[A]	8,68
Voc[V]	37,6

Tabella 3 – dati tecnici moduli

Coefficienti termici	
β(Voc)[%/C]	-0,329
γ(Pm)[%/C]	-0,44
α (Isc)[%/C]	0,038

Tabella 4 – coefficienti termici moduli

	DATI INVERTER
Potenza nominale [KVA]	5
Range MPPT [V]	[200 450]
Corrente massima lato DC [A]	25
Tensione massima lato DC [V]	650

Tabella 5 – Dati tecnici inverter

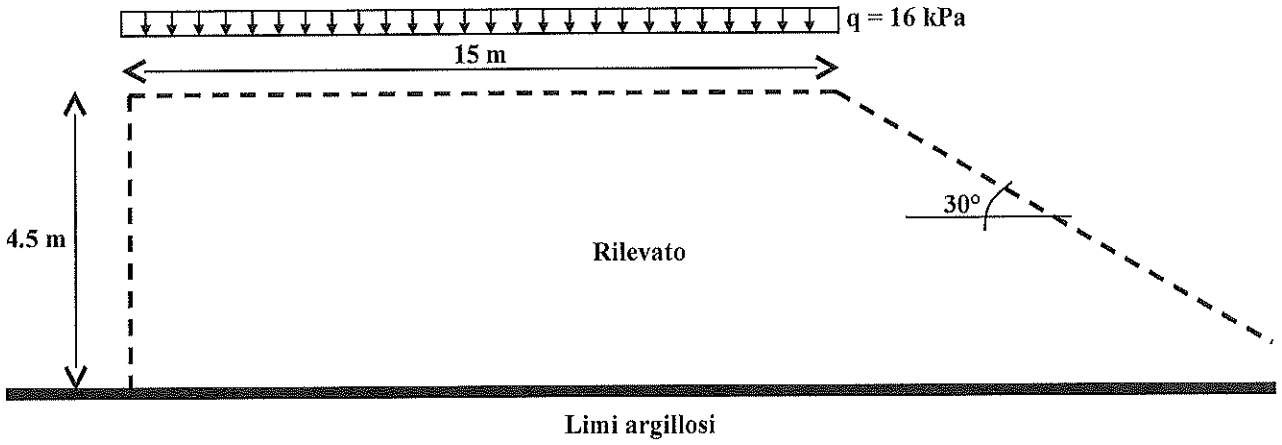
ANALISI ECONOMICA

Si proceda a ricavare il VAN e il PBT dell'investimento in esame sotto le seguenti ipotesi:
Potenza nominale impianto: 5 kWp
T=20 anni (orizzonte temporale)
Costo impianto: 1000 €/kWp installato
Costo annuo manutenzione: 2% del costo dell'impianto
Tariffa acquisto energia dalla rete: 0,24 €/kWh
Tariffa vendita energia alla rete: 0,04 €/kWh
Autoconsumo (70%)
Tasso attualizzazione: 3%
Producibilità annuale dell'impianto (da punto precedente)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 4

Si progetti, tenendo in opportuna considerazione le condizioni statiche e sismiche, un'opera di sostegno che consenta la realizzazione del rilevato schematizzato in figura, sviluppando le seguenti due soluzioni, idonee in contesti differenti:
muro di sostegno con fondazione superficiale;
muro di sostegno su pali.
Il rilevato, su cui graverà un sovraccarico accidentale q = 16 kPa, sarà costituito da terreno a grana grossa con peso dell'unità di volume $\gamma = 18.5$ kN/m^3 e angolo d'attrito $\varphi' = 34°$.
Si richiede, per entrambe le soluzioni progettuali, una relazione di calcolo corredata da elaborati grafici schematici in pianta e sezione.



Il sottosuolo è costituito da limi argillosi (ad esclusione del primo metro di terreno vegetale); è possibile assumere condizioni idrostatiche con superficie freatica a piano campagna.

Per la caratterizzazione dei terreni si assumano i seguenti dati:

peso dell'unità di volume	$\gamma_{sat} = 18.0$ kN/m^3 da 0 a 1 m dal p.c.
	$\gamma_{sat} = 19.0$ kN/m^3 da 1 a 10 m dal p.c.
	$\gamma_{sat} = 19.5$ kN/m^3 da 10 a 40 m dal p.c.
coesione non drenata	$c_u = 100$ kPa da 1 a 10 m dal p.c.
	$c_u = 150$ kPa da 10 a 20 m dal p.c.
	$c_u = 200$ kPa da 20 a 40 m dal p.c.
coesione efficace e angolo d'attrito	$c' = 0$, $\phi' = 26°$ da 1 a 40 m dal p.c.

modulo edometrico E_{ed} = 12 MPa da 1 a 10 m dal p.c.

E_{ed} = 16 MPa da 10 a 20 m dal p.c.

E_{ed} = 20 MPa da 20 a 40 m dal p.c.

Categoria di sottosuolo C (NTC 2018)

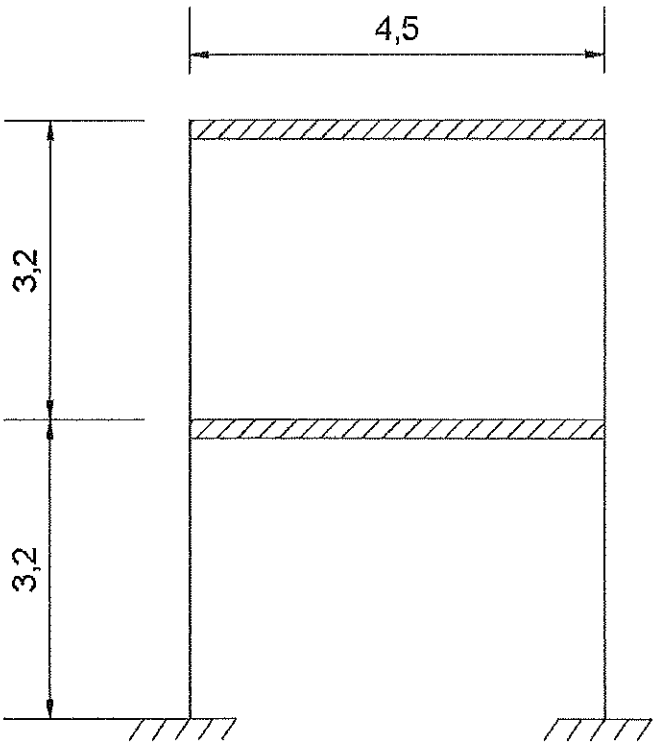
Si ipotizzi che l'opera abbia una vita di riferimento pari a 50 anni e che debba essere realizzata in un'area caratterizzata dai seguenti parametri di pericolosità sismica:

T_R (anni)	a_g (g)	F_o	T_C^* (s)
30	0.036	2.432	0.280
50	0.046	2.447	0.316
72	0.053	2.483	0.341
101	0.060	2.531	0.356
140	0.067	2.540	0.370
201	0.076	2.563	0.386
475	0.099	2.622	0.427
975	0.121	2.687	0.446
2475	0.155	2.752	0.462

Tema 5

Il candidato, facendo riferimento allo schema proposto di seguito (quote in metri) e considerando un'accelerazione massima al suolo pari ad $a_g = 0{,}15g$, effettui il dimensionamento e la verifica di un pilastro e di una trave in cemento armato, utilizzando calcestruzzo con classe di resistenza opportunamente selezionata e acciaio B450C.
Si richiede in particolare di:

- Calcolare in modo esplicito e analitico le proprietà geometriche della sezione impiegata, determinandone il baricentro, il momento d'inerzia e il modulo di resistenza.
- Effettuare il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali (pilastro e trave), potendo avvalersi di formulazioni e schemi semplificati, da giustificare opportunamente.
- Assumere che la pianta dell'edificio sia rettangolare.
- Determinare il peso proprio del solaio, ipotizzando una struttura in laterocemento, e considerare l'effetto di un sovraccarico accidentale da civile abitazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 6

Data una intersezione a quattro bracci le cui caratteristiche geometriche sono:

Larghezza ramo A = 10,00 m. – pendenza: - 5,0 %
Larghezza ramo B = 8,00 m. – pendenza: - 6,0 %
Larghezza ramo C = 9,50 m. – pendenza: + 7,0 %
Larghezza ramo D = 8,60 m. – pendenza: + 4,0 %

L'intersezione è interessata da flussi nell'ora di punta e nei 15 minuti primi più carichi della stessa ora, (entrambi espressi in autovetture equivalenti) di seguito riportati.

Matrice dei flussi equivalenti di autovettura nell'ora di punta 8.00 - 9.00

	A	B	C	D	TOT
A	**0**	**32**	**440**	**380**	
B	**28**	**0**	**45**	**60**	
C	**350**	**20**	**0**	**220**	
D	**160**	**45**	**170**	**0**	
TOT.					

Matrice dei flussi equivalenti di autovettura nei 15 minuti dell'intervallo di punta 7,45 - 8.00

	A	B	C	D	TOT.
A	**0**	**12**	**135**	**100**	
B	**20**	**0**	**15**	**18**	
C	**110**	**8**	**0**	**65**	
D	**55**	**13**	**54**	**0**	
TOT.					

Si determinino le caratteristiche funzionali di una regolazione semaforica.

In particolare si richiede di:

a) calcolare il ciclo semaforico suddiviso nelle diverse componenti di verde e di giallo, per i flussi veicolari e per quelli pedonali di attraversamento;

b) determinare il livello di servizio di ciascun accesso così regolato;

c) disegnare, anche a mano libera, uno schema planimetrico che riporti le corsie di canalizzazione con le manovre servite e gli attraversamenti pedonali;

d) descrivere brevemente i vantaggi e gli svantaggi di questo tipo di regolazione rispetto a quella a rotatoria.

Per determinare il flusso di saturazione Qs nei 15 minuti primi, in condizioni ideali, per ciascun ramo di accesso di larghezza L, si può utilizzare la formula:

Qs = 165 L + 45

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA

ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 7

Quesito 1

Il candidato è invitato a sviluppare un progetto relativo a un edificio residenziale plurifamiliare a schiera, da realizzare all'interno di un lotto di proprietà privata, ubicato in zona di espansione C2 del Comune di Potenza. L'elaborato dovrà illustrare i criteri generali della progettazione, evidenziando le scelte ideative e compositive, il rapporto dell'edificio con il contesto territoriale, e le caratteristiche morfologiche e dimensionali degli spazi abitativi, sia a livello del modulo tipologico elementare che dell'intero organismo edilizio, in coerenza con il sistema costruttivo ipotizzato.

In particolare, il candidato dovrà redigere una relazione tecnico-descrittiva, integrata da schemi grafici e diagrammi esplicativi, articolata come segue:

1. Caratterizzazione del tipo edilizio assegnato, con riferimento agli aspetti morfologici, funzionali e distributivi. La proposta dovrà prevedere ambienti in grado di accogliere un nucleo familiare composti da quattro persone ciascuno, tenendo conto della localizzazione del lotto e del corretto orientamento degli spazi. È consentita l'inclusione di autorimesse e superfici accessorie.
2. Scelte tecnologiche e costruttive, coerenti con la struttura portante ipotizzata e finalizzate a soddisfare i requisiti prestazionali dell'involucro edilizio, nel rispetto della normativa vigente.
3. Progettazione tecnica di una parete opaca classificata come "parete del 3° tipo", secondo la norma UNI 10967 (pareti con facciata ventilata o paramenti separati dal muro portante). Nello specifico, si richiede di:
   - definire la stratigrafia funzionale della parete, prevedendo un rivestimento esterno in zinco-titanio;
   - rappresentare la parete in sezione verticale e orizzontale, in corrispondenza dell'infisso, evidenziando:
     - gli strati funzionali (supporto strutturale, isolamento termico, camera di ventilazione, rivestimento esterno),
     - le soluzioni per la ventilazione della facciata,
     - il nodo con l'infisso,
     - la continuità dell'isolamento termico;
   - elaborare un commento tecnico che metta in evidenza:
     - i vantaggi funzionali e manutentivi delle pareti del 3° tipo,
     - le principali criticità da evitare, come la formazione di condensa, la discontinuità dell'isolamento, o l'utilizzo di fissaggi inappropriati,
     - la compatibilità del rivestimento in zinco-titanio con le condizioni ambientali esterne e le relative aspettative di durabilità del materiale, anche in relazione alla manutenzione nel tempo.

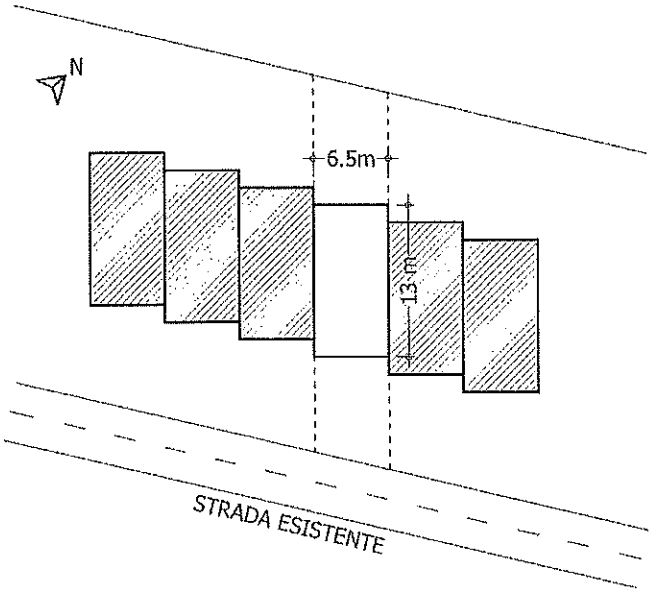


Figura 1: Planimetria lotto intervento

Quesito 2

A partire dalla descrizione tecnica delle due pareti opache fornite di seguito in Figura 2, il candidato è tenuto a svolgere un'analisi comparativa completa, avvalendosi di formule di calcolo, grafici esplicativi e diagrammi funzionali, al fine di confrontare le prestazioni dei due pacchetti dal punto di vista delle seguenti caratteristiche:

- Impermeabilità alla pioggia battente
- Trasmittanza termica (U)
- Andamento delle temperature e verifica del rischio di condensa interstiziale
- Inerzia termica utile
- Isolamento acustico ai rumori aerei

Commenti infine i risultati ottenuti, esprimendo una valutazione critica sulle prestazioni delle due soluzioni proposte, evidenziando eventuali punti di forza, criticità o carenze riscontrate.

Parete 1

Strato (Spessore)	Materiale	λ (W/mK) - Valore di Progetto	μ (Adimensionale)	cp (J/kgK)	Note sui Valori
1. Intonaco organico (cm 0,6)	Intonaco organico	≈ 0,9	N.D. (≈ 15 J/(kg·K)	N.D. (≈ 800 J/(kg·K)	Valore variabile; intonaci per cappotto possono avere λ più basso.
2. Laterizio POROTON a fori orizzontali (cm 30)	Laterizio POROTON fori orizzontali (ρ≈600 kg/m3)	≈ 0,174 – 0,186	10 (a secco)	≈ 1000	λ di progetto con malta comune. μ campo secco.
3. Intonaco di vermiculite (cm 1,5)	Intonaco termoisolante con perlite/vermiculite (ρ≤450 kg/m3)	≈ 0,09 – 0,13	≈ < 9	N.D. (≈1000 J/kgK come intonaco leggero)	Valori per intonaci termoisolanti.

Parete 2

Strato (Spessore)	Materiale	λ (W/mK) - Valore di Progetto	μ (Adimensionale)	cp (J/kgK)	Note sui Valori
1. Lastra di vetro riciclato (cm 7)	Isolante in vetro cellulare (Foamglas)	≤ 0,036 – 0,041	≈ ∞	≈ 1000	λ di un isolante in vetro cellulare. μ=∞ indica barriera al vapore.
2. Lana di vetro idrofoba (cm 12)	Lana di vetro in pannelli/rotoli (ρ≈15–95 kg/m3)	≈ 0,032 – 0,040	≈ 1 – 2	≈ 800 – 1080	λ in base alla densità/applicazione. μ molto traspirante.
3. Tufo (cm 30)	Tufo (Pietra)	≈ 0,33 – 0,37	≈ 12 – 45	≈ 840 – 1000	λ per blocchi di tufo. cp come muratura di laterizio o malta.
4. Intonaco di calce e cemento (cm 1,5)	Intonaco di calce e cemento	≈ 0,8 – 1,0	≈ 15 – 20	≈ 1000	λ e μ di un intonaco premiscelato/tradizionale.

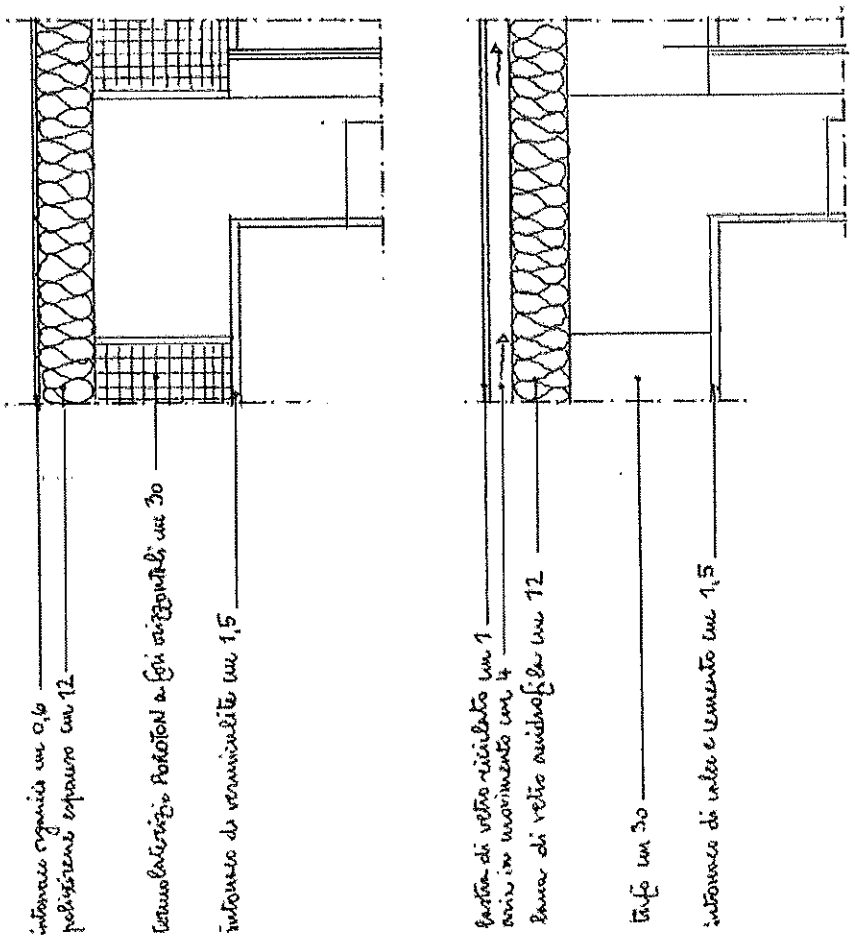


Figura 2: Confronto pareti

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA
ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 8

Per la redazione di un Piano Regolatore Generale si considerino le seguenti ipotesi:

- Andamento demografico

Anno	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2021
Popolazione residente	19767	39324	60253	76878	87456	98657	123987	141142

- Il piano regolatore vigente ha due zone d'espansione non ancora attuate rispettivamente con una Superficie Territoriale di 47167 mq ed un Indice Territoriale: 1,0 mc/mq e Superficie Territoriale di 38142 mq ed un Indice Territoriale: 1,5 mc/mq.
- Esiste un'ulteriore disponibilità volumetrica derivante dalla riconversione di una fornace dismessa e di una vecchia stazione in un'area centrale. Il quartiere di prefabbricati ha una Superficie territoriale di 53986 mq ed un Indice territoriale: 0.6 mc/mq, mentre lo zuccherificio dismesso ha una Superficie territoriale di 20987 mq ed un Indice territoriale: 0.5 mc/mq (solo il 30% della volumetria ha una destinazione d'uso residenziale).

Il candidato effettui il dimensionamento del nuovo Piano Regolatore determinando:

- La proiezione demografica al 2031.
- Il dimensionamento di eventuali nuove aree di espansione, indicando la densità insediativa, l'indice di edificabilità territoriale, il valore medio dell'indice di edificabilità fondiario e l'altezza massima.
- Le superfici destinate a parcheggi, verde pubblico ed edilizia scolastica.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 9

Assunti i seguenti dati di dimensionamento:

Abitanti Equivalenti	AE	25.000
Dotazione idrica	Di	225 l/AB*d
Carico Organico pro-capite	$C_{,org}$	60 $gBOD_5$/AB*d
Carico di azoto pro-capite	$C_{,n}$	13 $gN\text{-}NH_4$/AB*d
Carico di fosforo pro-capite	$C_{,p}$	2,5 gP/AB*d
Temperatura minima invernale di verifica	$T_{,v}$	14 °C
Limiti allo scarico		Tab.3 All.5 D.Lgs 152/2006

Il candidato esegua il dimensionamento delle principali unità di trattamento di un impianto di depurazione a fanghi attivi.
Si determinino inoltre la produzione di fanghi di supero ed i consumi energetici relativi alla fase di fornitura ossigeno alla vasca a fanghi attivi.
Si proponga in ultimo una ipotesi di distribuzione planimetrica su un lotto completamente pianeggiante delle unità di trattamento dimensionate.
Per i paramenti di dimensionamento ed i coefficienti cinetici di crescita microbica non forniti si assumano i dati comunemente utilizzati nella letteratura tecnica dandone opportuna motivazione.

Tema 10

Oggetto dell'intervento

Il presente elaborato riguarda la **demolizione e ricostruzione** di due edifici, denominati **Edificio A** ed **Edificio B**, ubicati all'interno del centro abitato del **Comune di Montevisione**. Gli edifici ricostruiti manterranno **la stessa sagoma e volumetria** delle preesistenze. L'importo complessivo dei lavori è di € 2.112.000,00, di cui € 443.000,00 per gli impianti.

Caratteristiche tecniche dei nuovi edifici

Le nuove costruzioni saranno realizzate con le seguenti caratteristiche:

- **Struttura portante** in **calcestruzzo armato** intelaiato;
- **Solai prefabbricati;**
- **Tamponamenti perimetrali** in laterizio;
- Sistema di **isolamento termico a cappotto**, con spessore pari a **15 cm**;
- **Copertura piana non praticabile**, dotata di cordolo perimetrale dell'altezza di **40 cm**.

Contesto ambientale e urbano

Il lotto di intervento è situato in una zona urbana consolidata. Il Comune di Montevisione è caratterizzato da un **clima continentale**, con **inverni rigidi** (temperature minime fino a **-2 °C**) ed **estati torride** (temperature massime fino a **+40 °C**).

Opere di urbanizzazione

Sono previste inoltre opere di urbanizzazione secondaria, tra cui:

- **Realizzazione di un nuovo marciapiede** lungo il fronte stradale;
- **Posa di un nuovo collettore fognario**, con interferenze sulla **viabilità esistente**;
- **Scavo previsto** per la posa delle reti alla profondità di circa **3,00 metri**.

Soggetti coinvolti nell'intervento

L'intervento è stato **commissionato da un Condominio** (soggetto giuridico) e affidato ad **un'unica impresa appaltatrice**, che **non eseguirà direttamente alcuna lavorazione**, ma si occuperà esclusivamente degli **apprestamenti di cantiere**. Le attività operative saranno svolte da **quattro imprese subappaltatrici** e **tre lavoratori autonomi**, come di seguito specificato:

Imprese subappaltatrici

- **Impresa Rossi**: demolizioni, scavi e opere stradali;
- **Impresa Gialli**: strutture in calcestruzzo armato;

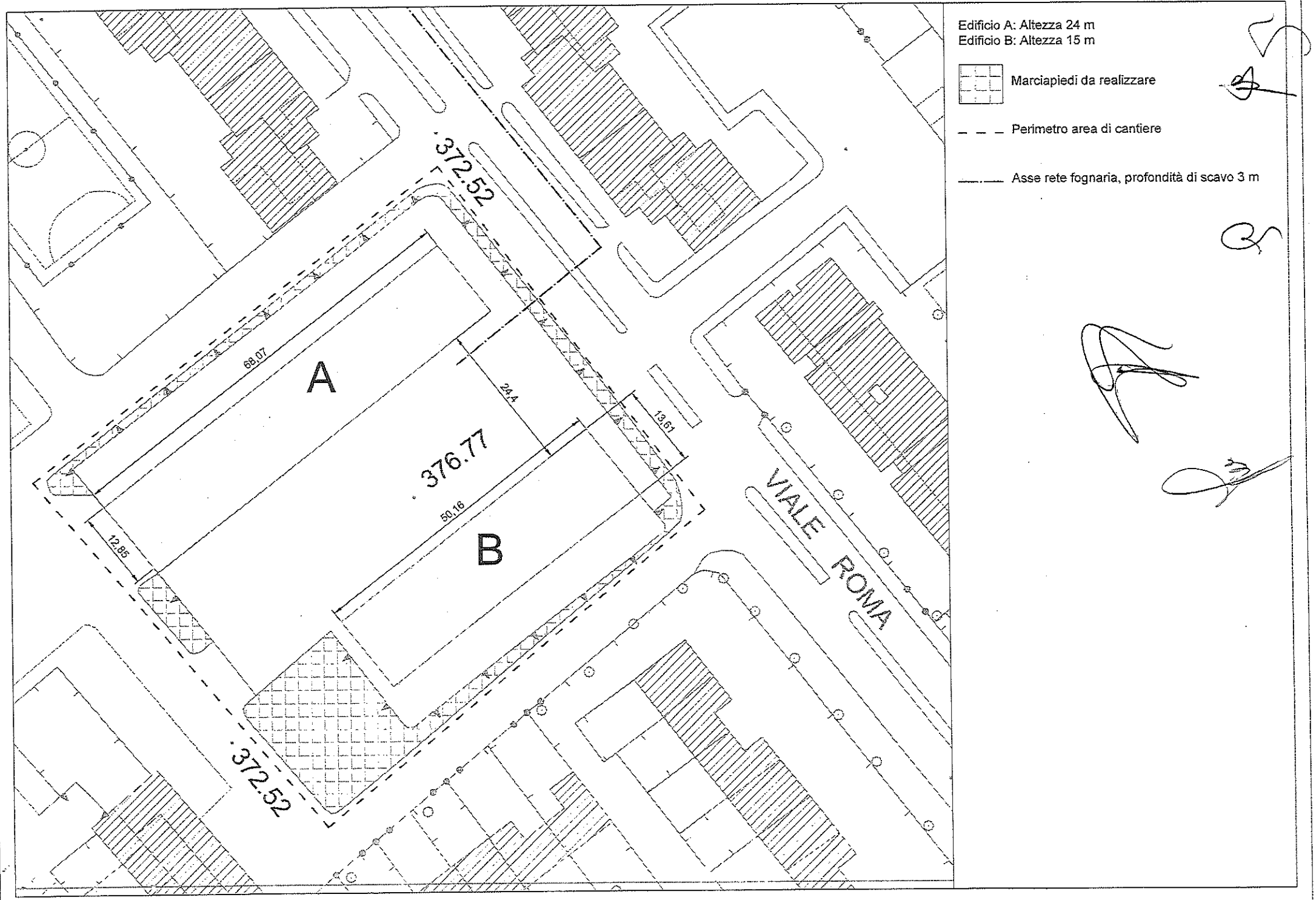
- **Impresa Verdi**: opere di muratura, pavimentazioni, intonaci e finiture;
- **Impresa Viola**: impianti tecnologici.

Lavoratori autonomi

- **Roberto**: impermeabilizzazioni;
- **Giani**: fornitura e posa infissi;
- **Antonio**: opere in carpenteria metallica.

Il Candidato rediga:

1. Il **Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)** dell'intero cantiere, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, con riferimento alle peculiarità dell'intervento, alla compresenza di più imprese esecutrici e alle fasi lavorative previste. Calcolando preventivamente gli uomini giorno necessari all'esecuzione dell'opera.
2. Il **layout di cantiere**, utilizzando l'elaborato planimetrico fornito in allegato, eventualmente integrato da ulteriori schemi o dettagli necessari alla rappresentazione chiara delle zone operative, degli apprestamenti, dei percorsi e delle interferenze con l'ambiente urbano circostante.


Edificio A: Altezza 24 m
Edificio B: Altezza 15 m
Marciapiedi da realizzare
Perimetro area di cantiere
Asse rete fognaria, profondità di scavo 3 m
372.52
68,07
A
24,4
13,61
376.77
50,16
B
12,85
372.52
VIALE ROMA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA

ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 29 Settembre 2025 Sezione A– Prova pratica

SETTORE INDUSTRIALE

Tema 1

La struttura in figura1 è collegata al telaio nel punto A tramite un collegamento filettato, è saldata in B, e caricata all'estremità (punto C) da una forza F= 1000 N.

Viene richiesto di, assumendo tutti i dati ritenuti necessari:

I. Schematizzare la struttura, calcolare le reazioni vincolari e disegnare i diagrammi delle sollecitazioni per i due tratti di trave AB e BC (lunghezza L_1= 250 mm). Dimensionare le due sezioni quadrata cava (trave AB) e circolare cava (trave BC) con un coefficiente di sicurezza pari a 1.5 rispetto allo snervamento σy=300 MPa.

II. Dimensionare staticamente il collegamento filettato in A e quello saldato in B.

III. Verificare a fatica a vita infinita la saldatura in B nell'ipotesi che la forza applicata vari tra -500 N e +800 N.

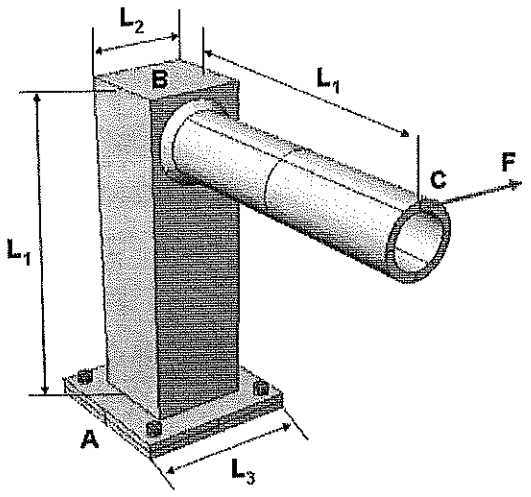


Figura 1

Viene inoltre, richiesto di:

- Descrivere le lavorazioni meccaniche da effettuare schematizzando i cicli di lavorazione per gli elementi di struttura, anche sulla base delle scelte strategie di Make or Buy, in figura 1.
- Elaborare una possibile Distinta Base di Produzione per la struttura di figura 1

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA · diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA · ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA · ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 2

La ditta INGaBAS produce e commercializza giocattoli per bambini attraverso l'impiego di materiali tradizionali (legno, metallo, plastiche, led, adesivi). Negli ultimi anni la INGaBAS si è specializzata in giocattoli per 3 fasce di età: CHILD (2-5 anni); BABY (5-8 ann); BOY(8-10 anni) . Per poter ottenere un livello di servizio alla clientela elevato, la INGaBAS ha sviluppato nel tempo un sistema di forecasting, con revisione periodica, al fine di mantenere sempre attuale le stime dei costi di produzione e mantenere sempre costante il controllo delle giacenze. Di seguito, in tabella, vengono riportate le previsioni anno 2024/2025 fornite dai responsabili di PRODOTTO.

MESE	CHILD	BABY	BOY
Settembre 2024	379	331	230
Ottobre 2024	350	331	230
Novembre 2024	306	323	230
Dicembre 2024	351	207	340
Gennaio2025	348	207	340
Febbraio 2025	300	207	340
Marzo 2025	373	207	340
Aprile 2025	354	207	340
Maggio 2025	425	225	280
Giugno 2025	412	190	280
Luglio 2025	369	233	280
Agosto 2025	324	332	280

Per la realizzazione dei 3 PRODOTTI (CHILD e BABY e BOY) sono necessari 5 COMPONENTI denominati X1, Y1, Z1 U1,L1 di cui sono noti i coefficienti di impiego

PRODOTTI	COMPONENTI				
	X1	Y1	Z1	U1	L1
CHILD	3			1	2
BABY		2		1	2
BOY			2	1	2

I COMPONENTI vengono acquistati da fornitori esterni con i seguenti costi

Costo X1	0.30 euro/unità
Costo Y1	0.25 euro/unità
Costo Z1	0.30 euro/unità
Costo U1	0.05 euro/unità
Costo L1	0.80 euro /unità
Costo emissione ordine	30 euro/ordine

Sono noti inoltre i seguenti dati relativi alla difettosità in ingresso dei COMPONENTI

	X1	Y1	Z1	U1	L1
Difettosità	5%	8%	3%	6%	6%

Ogni lotto di approvvigionamento COMPONENTE presenta:

- un quantitativo minimo per lo sconto pare a 350 unità con la possibilità di richiedere lo sconto del 10% sul prezzo unitario del COMPONENTE
- Costo di immagazzinamento pari a 0,15 euro/mese;
- Lead time di approvvigionamento COMPONENTE di 3.2 gg con Deviazione Standard del Lead Time di approvvigionamento pari a 0.6 gg
- Livello di servizio richiesto pari a 98% a cui corrisponde una deviazione standardizzata di 0.85

Per quel che riguarda i PRODOTTI giocattoli (CHILD E BABY E BOY), a valle di un attento studio di marketing la INGaBAS ha stimato che, relativamente alle diverse famiglie di PRODOTTO, è possibile stimare i seguenti valori per la vendita ed il backlog:

Valori in euro/unità	*CHILD*	*BABY*	*BOY*
Costo di Backlog	0,7	0,4	0,3
Prezzo di Vendita	4,06	4,00	4,50

La distribuzione dei PRODOTTI giocattoli avviene utilizzando un primario corriere nazionale. Il Corriere, ogni giorno, si presenta al magazzino della INGaBAS e preleva quanto presente occupandosi della distribuzione ad un prezzo pattuito di 0,1 euro per ogni prodotto, indipendentemente dalle dimensioni e dal peso.

La produzione dei giocattoli avviene con l'impiego di diverse tecnologie, tuttavia per quanto precedentemente detto circa la strategia aziendale, le risorse critiche impiegate appaiono fondamentalmente quelle relative alla fase di assemblaggio dei PRODOTTI , quelle relative allo stampaggio della plastica e quelle relative al taglio del metallo e del legno. In tali reparti la INGaBASha sviluppato un know-how particolarmente innovativo per evitare effetti pericolosi (bordi taglienti, distacco di frammenti, distacco di componenti, ecc.) che risulterebbero particolarmente dannosi per l'immagine aziendale. Tale attenzione al processo ha anche portato ad una precisa conoscenza dei tempi ciclo dei singoli prodotti componenti la famiglia che, relativamente al "NORMOPRODOTTO" (ed espressi in minuti/pezzo) della famiglia stessa vengono riportati

Risorsa/Famiglia	*CHILD*	*BABY*	*BOY*
Montaggio	2,60	2,35	3,31
Premontaggio	1,42	2,87	3,20
Stampaggio	2,83	2,00	2,35
Taglio	1,61	2,47	2,24
MDO	1,01	1,16	1,33

Per quanto riguarda le risorse produttive necessarie alla realizzazione dei prodotti CHILD e BABY e BOY le informazioni a disposizione consentono di evidenziare sia il costo orario (compresi dei valori ammortamento e spese energetiche e accessorie) della risorsa impiegata in orario standard (la INGaBAS lavora normalmente su di un solo turno di lavoro di 8 ore) sia quello relativo all'impiego della stessa durante lo straordinario

Risorsa	*Disp.*	*euro/h*	*h disp.*	*Euro /h. E.C.*	*Max E.C. %*
Montaggio	0,90	12,50	72.000	3	28%
Premontaggio	0,95	10,75	60.000	2,5	25%
Stampaggio	0,90	11,25	55.000	1,5	20%
Taglio	0,90	17,50	55.000	1,75	20%
M.O.	0,90	10,00	50.000	2,5	

Il costo di set-up medio (per le famiglie di PRODOTTO CHILD e BABY e BOY) di un lotto di produzione è pari a 1500 euro/setup, il costo di giacenza settimanale di prodotto finito è pari al 3% costo unitario di produzione.
Viene richiesto di, assumendo e motivando eventuali dati mancanti e strategie adottate: :

a) Identificare, sulla base di un modello di previsione idoneo, l'andamento delle richieste future per i PRODOTTI CHILD, BABY e BOY e di fissare una richiesta di capacità produttiva per il periodo futuro;

b) Determinare, per ogni tipologia di COMPONENTE il lotto economico di approvvigionamento ed il livello di riordino, ipotizzando 20 giorni lavorativi al mese ed un consumo costante nel tempo. Si assuma un tasso di interesse i=8% annuo.

c) Dimensionare le scorte di sicurezza per i COMPONENTI tenendo conto del livello di servizio da dover garantire.

d) Determinare i lotti economici di produzione per i PRODOTTI giocattoli CHILD E BABY E BOY e il costo totale di produzione di ciascun PRODOTTO giocattolo.

e) Sviluppare un PIANO DI PRODUZIONE per I PRODOTTI giocattoli CHILD e BABY e BOY in grado di prendere in considerazione i diversi fattori produttivi elencati e di fornire utili indicazioni sulle scelte da operare (quanto produrre e come)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 3

Ai fini dell'installazione di un impianto fotovoltaico da 5 kWp con moduli al silicio policristallino, il cliente ha bisogno di conoscere:
1) la producibilità energetica annua (espressa in kWh/kWp) per poter effettuare valutazioni di carattere economico.
Sono noti i valori della massima irradianza su base mensile, i dati climatici del sito, le massime temperature medie sempre su base mensile e i dati dei moduli che si intende installare (γ=-0,44%/°C; NOCT=45°C).

Mese	G_{max} [W/m^2]	$T_{max,media}$ [°C]
Gennaio	450	1,4
Febbraio	500	4,2
Marzo	630	8,4
Aprile	650	11,2
Maggio	680	15,4
Giugno	700	19,4
Luglio	770	23,4
Agosto	820	23,6
Settembre	680	20,1
Ottobre	610	12,5
Novembre	480	6,6
Dicembre	440	1,2
Anno	**1687,7**	

Tabella 1

Dati noti	
Ore di luce	**N° gg mese**
8	31
9	28
10	31
11	30
12	31
13	30
13	31
12	31
11	30
10	31
9	30
8	31

Tabella 2

Per il calcolo si consideri che l'efficienza dovuta alle perdite d'impianto (cavi, inverter …) è pari all'85%.

Si chiede, inoltre, di:
2) verificare il corretto accoppiamento impianto-inverter note le seguenti condizioni climatiche limite:

3. Estate : $T_C = 70\,°C \quad G = 1150 \frac{W}{m^2}$
4. Inverno: $T_C = -3\,°C$

I dati tecnici dei moduli e dell'inverter sono riportati nelle tabelle 3, 4, 5

Si individui una possibile layout di impianto e si calcoli:

- La massima tensione nel punto di massima potenza
- La minima tensione nel punto di massima potenza
- La massima corrente nel punto di massima potenza

Si verifichi se l'inverter proposto è compatibile con le caratteristiche dell'impianto. Di seguito si riportano i dati costruttivi dei moduli e dell'inverter.

Dati di targa (STC)	
Pm [W]	250
Im [A]	8,1
Vm[V]	30,9
Isc[A]	8,68
Voc[V]	37,6

Tabella 3 – dati tecnici moduli

Coefficienti termici	
β(Voc)[%/C]	-0,329
γ(Pm)[%/C]	-0,44
α (Isc)[%/C]	0,038

Tabella 4 – coefficienti termici moduli

	DATI INVERTER
Potenza nominale [KVA]	5
Range MPPT [V]	[200 450]
Corrente massima lato DC [A]	25
Tensione massima lato DC [V]	650

Tabella 5 – Dati tecnici inverter

ANALISI ECONOMICA

Si proceda a ricavare il VAN e il PBT dell'investimento in esame sotto le seguenti ipotesi:
Potenza nominale impianto: 5 kWp
T=20 anni (orizzonte temporale)
Costo impianto: 1000 €/kWp installato
Costo annuo manutenzione: 2% del costo dell'impianto
Tariffa acquisto energia dalla rete: 0,24 €/kWh
Tariffa vendita energia alla rete: 0,04 €/kWh
Autoconsumo (70%)
Tasso attualizzazione: 3%
Producibilità annuale dell'impianto (da punto precedente)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA — DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA — ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA — ORDINE INGEGNERI DI MATERA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Esame di Stato 1^ Sessione – 29 Settembre 2025 Sezione A– Prova Pratica

SETTORE INFORMAZIONE

Tema 1

1. Dato un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

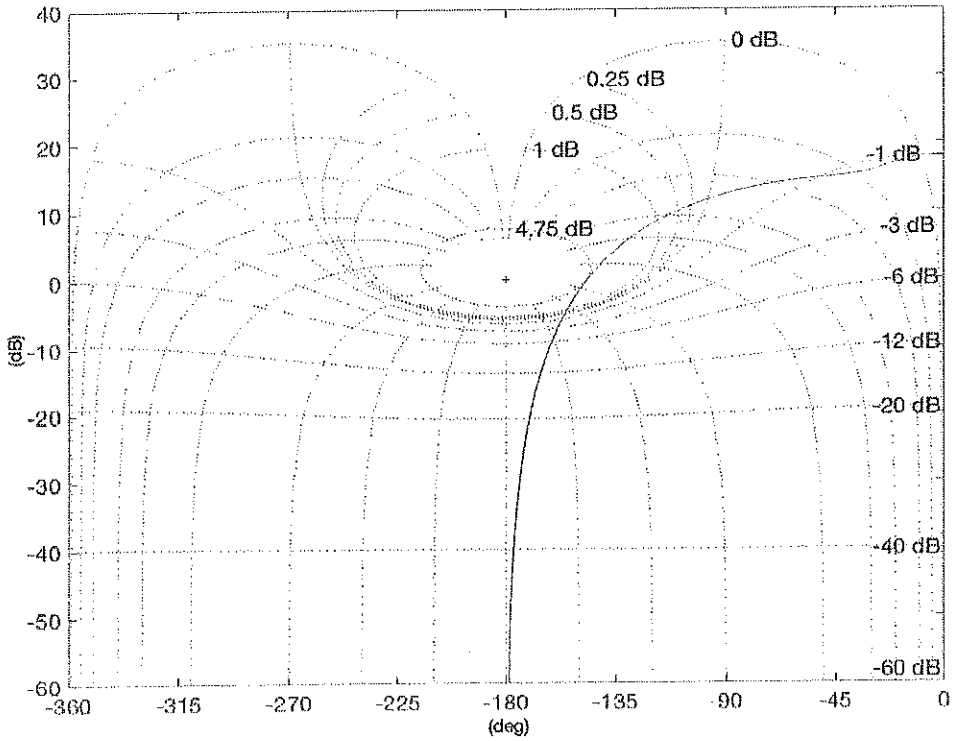
$$P(s)=\frac{2}{(s+1)^2(s+10)}$$

e assegnate le seguenti specifiche:

5. Per un ingresso di riferimento $r(t)=\delta_{-1}(t)$, si abbia una uscita desiderata a regime $y_{d,\infty}=1/2$;
6. Per un ingresso di riferimento $r(t)=\delta_{-2}(t)$ e un disturbo $d(t)=\delta_{-1}(t)$ si abbia un errore a regime $e_{R,\infty}+e_{D,\infty}\leq 0.3125$,
7. Il sistema sia asintoticamente stabile,

calcolare le funzioni di trasferimento del trasduttore (supposto algebrico) e del controllore.

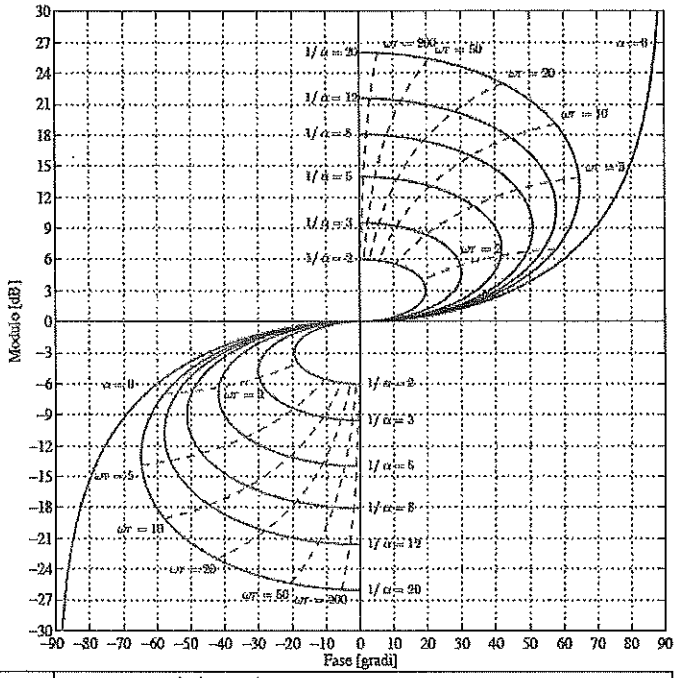
2. Assegnato il diagramma di Nichols della funzione di risposta armonica a ciclo aperto $F(j\omega)$, determinare, nell'ipotesi $H(j\omega)=1$, il modulo di risonanza e il guadagno statico della funzione a ciclo chiuso $W(j\omega)$.



3. Progettare una rete correttrice che fornisca alla pulsazione $\omega_t = 4$ rad/s

- Una attenuazione $M = -15$ dB
- Un anticipo $\phi = 20^\circ$

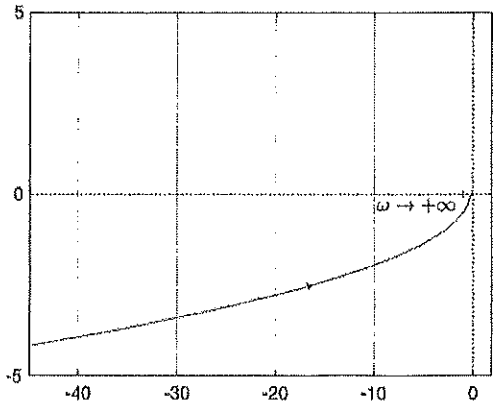
È possibile utilizzare gli abachi

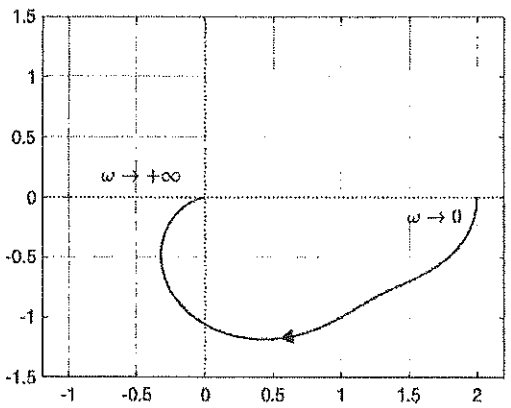


e/o le formule di inversione:

Rete ritardatrice	Rete anticipatrice
$\tau = \frac{1}{\widehat{\omega}} \cdot \frac{M - \sqrt{1+\tan^2(\varphi)}}{M\tan(\varphi)}$	$\tau = \frac{1}{\widehat{\omega}} \cdot \frac{M\sqrt{1+\tan^2(\varphi)} - 1}{\tan(\varphi)}$
$\alpha = \frac{1}{\widehat{\omega}\tau}\sqrt{(1+(\widehat{\omega}\tau)^2)M^2 - 1},$	$\alpha = \frac{1}{(\widehat{\omega}\tau)M}\sqrt{1+(\widehat{\omega}\tau)^2 - M^2},$

4. Assegnati i seguenti diagrammi di Nyquist di una funzione di risposta armonica a ciclo chiuso, nell'ipotesi che la $F(j\omega)$ non abbia nessun polo a parte reale positiva, determinare, attraverso l'applicazione del criterio di Nyquist, le proprietà di stabilità del sistema a ciclo chiuso.

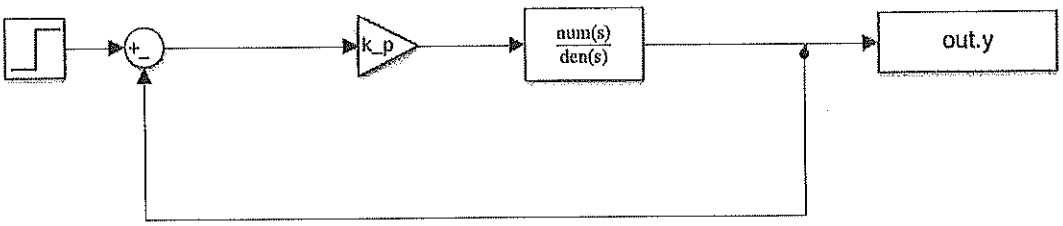


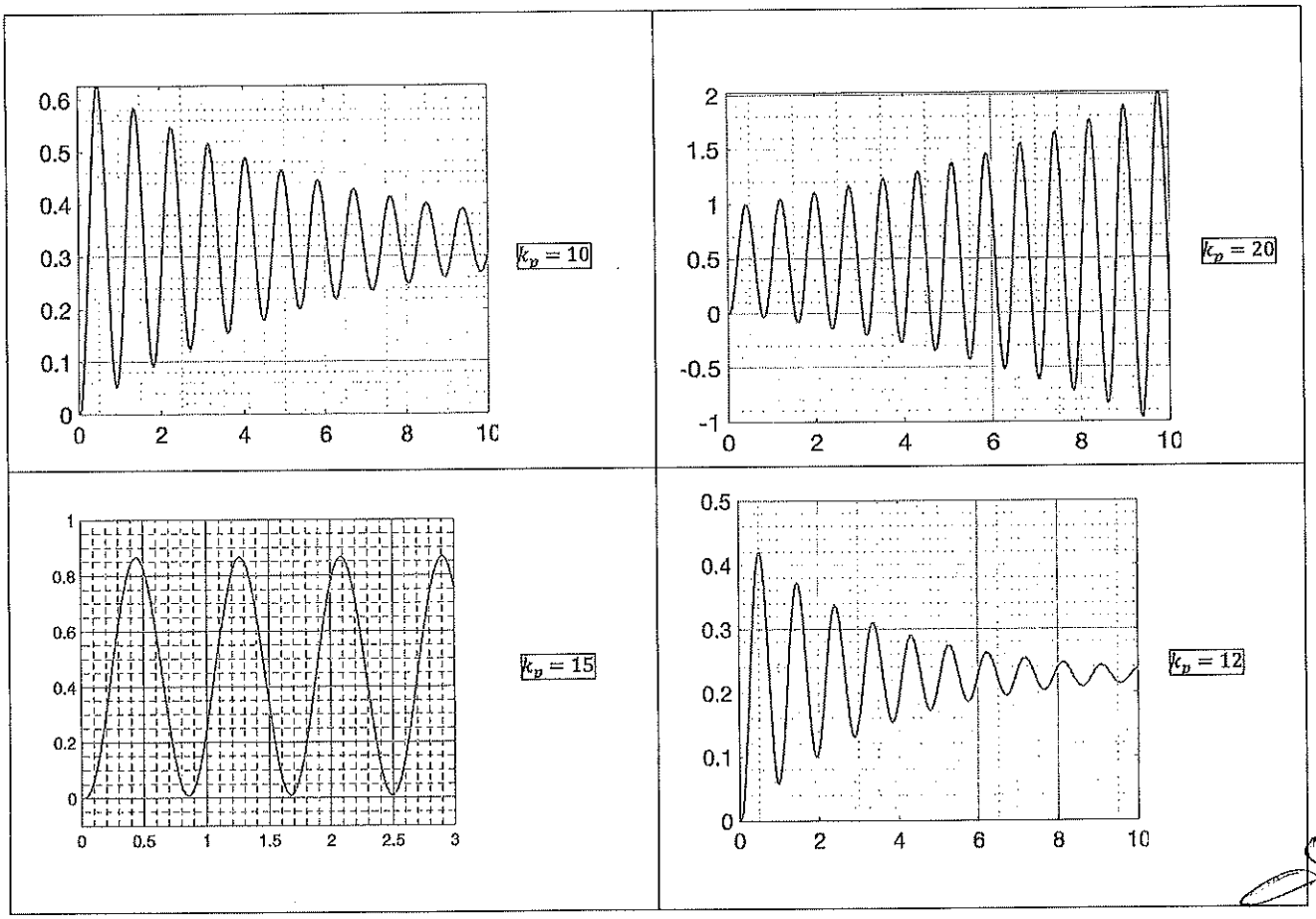


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA · diing DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA · ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI POTENZA · ORDINE INGEGNERI DI MATERA

Tema 2

1. Dato un sistema dinamico che, nella configurazione a ciclo chiuso in figura e con un riferimento a gradino unitario, abbia le seguenti uscite al variare di k_p





Eseguire la taratura dei parametri di un regolatore PI sulla base delle tabelle di predisposizione di Ziegler e Nichols

	k_P	τ_I	τ_D
P	$0.5\overline{k}_P$	–	–
PI	$0.45\overline{k}_P$	$0.8T$	–
PD	$0.5\overline{k}_P$	–	$0.2T$
PID	$0.6\overline{k}_P$	$0.5T$	$0.125T$

2. Dato un sistema a ciclo chiuso caratterizzato dalle seguenti funzioni di trasferimento:

$$P(s) = \frac{10}{s(s+20)(s+10)}, \quad H_0 = 1, \quad C(s) = 20$$

Valutare l'errore a regime a fronte dei seguenti segnali in ingresso:

$$r(t) = t\delta_{-1}(t) \quad e \quad d(t) = 4\,\delta_{-1}(t)$$

3. Dato un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

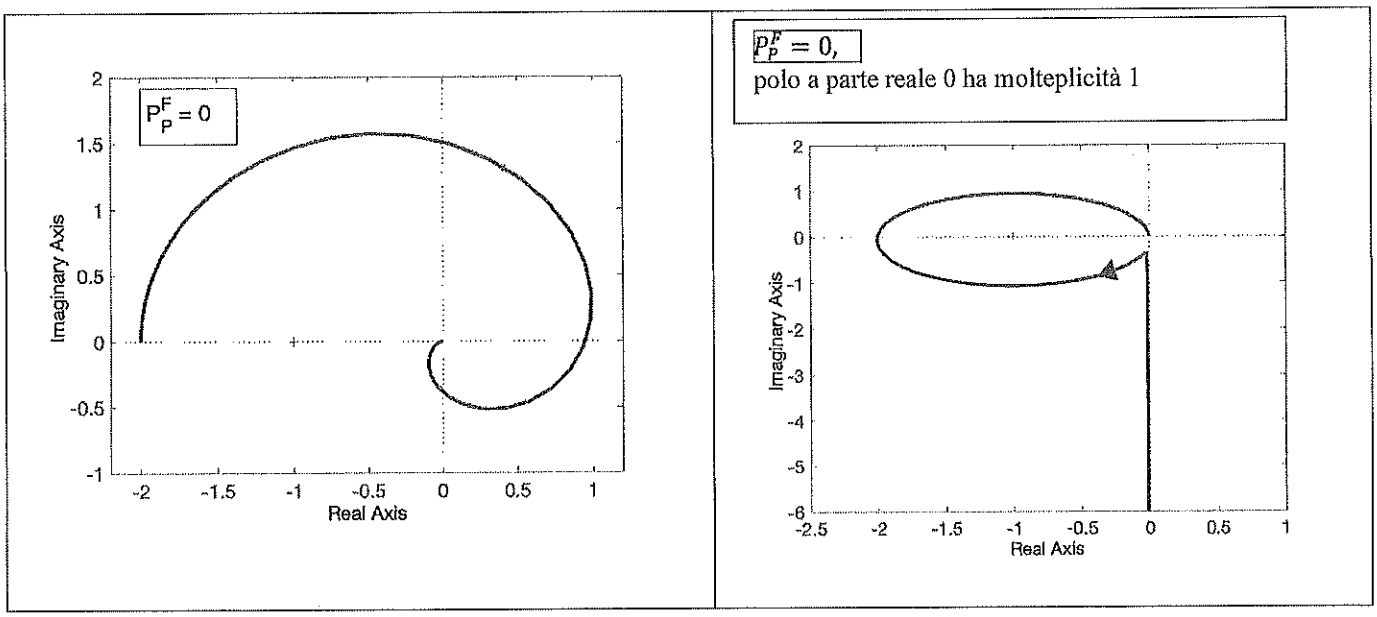
$$P(s) = \frac{(s+1)}{(s+2+j4)(s+2-j4)}$$

e assegnate le seguenti specifiche:

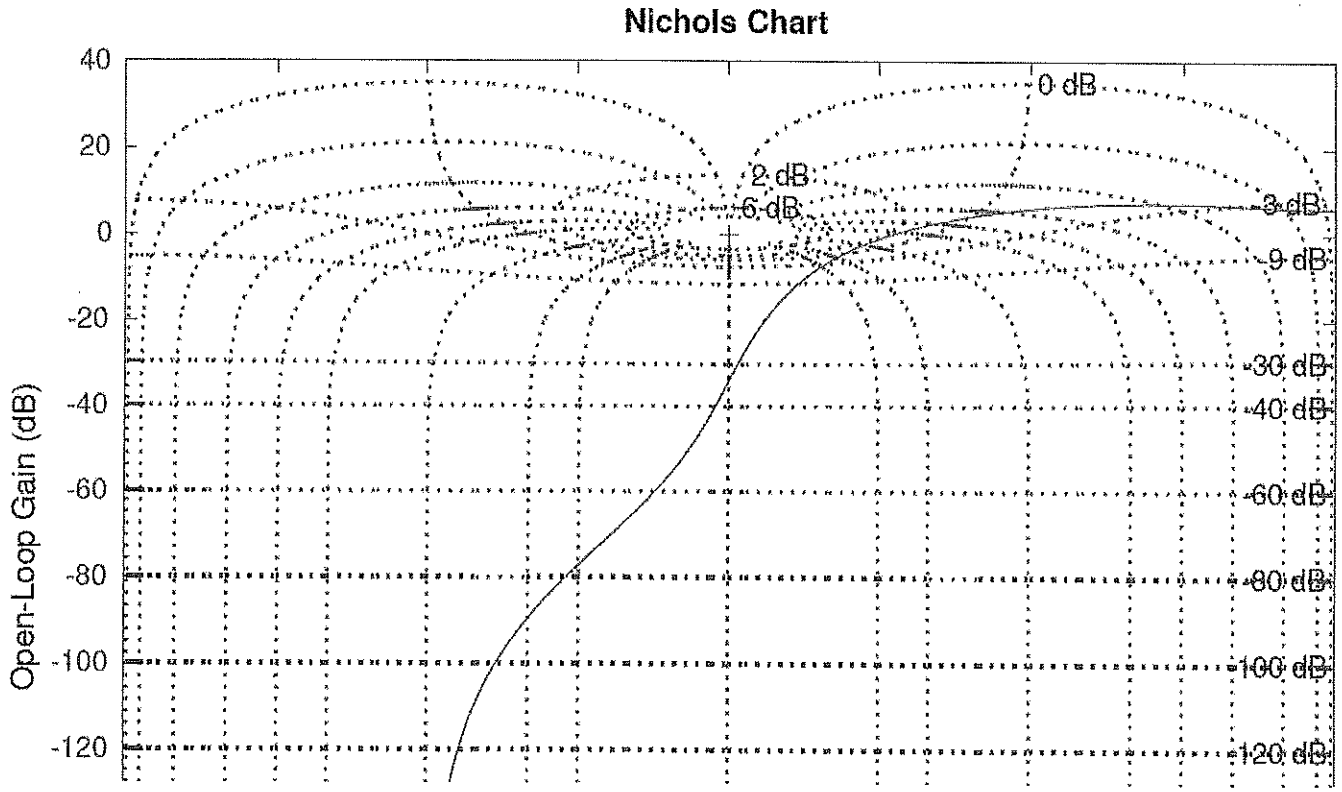
a) Per un ingresso di riferimento $r(t) = 2\,\delta_{-1}(t)$, si abbia una uscita desiderata a regime $y_{d,\infty} = 4$;
b) Per un ingresso di riferimento $r(t) = \delta_{-2}(t)$ e un disturbo $d(t) = \delta_{-1}(t)$ si abbia un errore a regime $e_{R,\infty} + e_{D,\infty} \leq 0.1$,
c) Il sistema sia asintoticamente stabile,

calcolare le funzioni di trasferimento del trasduttore (supposto algebrico) e del controllore.

4. Assegnati i seguenti diagrammi di Nyquist di una funzione di risposta armonica a ciclo chiuso, determinare, attraverso l'applicazione del criterio di Nyquist, le proprietà di stabilità del sistema a ciclo chiuso.



5. Dato il diagramma di Nichols di una funzione di trasferimento ad anello aperto $F(j\omega)$ determinare (sotto l'ipotesi $H_0 = 10$):
   a. il guadagno statico della funzione a ciclo chiuso
   b. il modulo di risonanza della funzione a ciclo chiuso



considerando la natura dei dati e i carichi stagionali

5. Protocolli di autenticazione
Discutere l'integrazione con provider SSO tramite protocolli standard (OAuth2, OpenID Connect). Illustrare vantaggi, rischi e requisiti di implementazione. Distinguere la gestione per utenti finali ed espositori (profilazione, ruoli, autorizzazioni).

6. Sicurezza applicativa
Analizzare gli aspetti legati allo sviluppo sicuro, includendo:
- protezione delle API (rate limiting, token JWT, validazione dei dati)
- protezione contro attacchi comuni (iniezione SQL, XSS, CSRF)
- auditing e logging delle operazioni critiche (gestione prenotazioni, accessi, modifiche agli stand)

7. Piano di progetto
Definire una proposta organizzativa per il progetto, comprendente:
- composizione del team di sviluppo (ruoli, competenze)
- pianificazione temporale delle fasi principali: analisi, progettazione, sviluppo, test, deployment
- metodologia di sviluppo suggerita (es. Agile, Scrum) con relative giustificazioni

Note: Il candidato, ove necessario, può fare ipotesi ragionevoli per completare i dettagli progettuali. Le scelte devono essere motivate e coerenti con i requisiti funzionali e non funzionali del sistema.