

II SESSIONE

I PROVA



BUSTA 1

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le modalità esecutive e le problematiche progettuali relative alle opere di sostegno realizzate in terra rinforzata con geosintetici.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

I teoremi energetici della teoria dell'elasticità ed il loro impiego nell'analisi strutturale.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

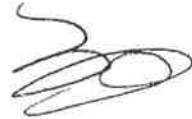
Il candidato illustri, nell'ambito delle costruzioni idrauliche, le caratteristiche generali degli acquedotti con impianto di sollevamento, le motivazioni di carattere ingegneristico-progettuale che rendono necessario questo tipo di infrastruttura e descriva nel dettaglio i criteri per il dimensionamento del diametro della condotta.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri i criteri e i metodi per la progettazione funzionale e geometrica di un'intersezione stradale a rotatoria.

TEMA N. 5 (Edile)

Il consolidamento degli edifici ha avuto una evoluzione nel corso dell'ultimo secolo ma l'osservazione



dei danni causati da terremoti ha evidenziato i limiti dell'utilizzo del cemento armato. Il candidato sviluppi una riflessione sulle tecniche utilizzate per il consolidamento delle coperture, delle murature e delle fondazioni in relazione alle logiche costruttive in uso prima dell'avvento del cemento armato.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)
Il candidato illustri il funzionamento dei sistemi a colonna d'acqua oscillante di tipo costiero evidenziando le tecnologie di turbine utilizzabili.

SETTORE: INFORMATICA

TEMA N. 7
Il candidato analizzi le evoluzioni tecnologiche che hanno caratterizzato l'ambito ICT negli ultimi anni discutendone gli aspetti critici.

SETTORE: ELETTRONICA

TEMA N. 8
Il candidato illustri quelli che ritiene essere i principali progressi compiuti dall'Ingegneria dell'Informazione dagli anni Novanta ad oggi.

SETTORE NAVALE

TEMA N. 9
Il candidato descriva la tecnologia degli impianti turbogas nella propulsione navale discutendo circa le possibili configurazioni impiantistiche.

BUSTA 2

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)
Il candidato descriva le modalità esecutive e le problematiche progettuali relative alle opere di sostegno flessibili in c.a.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

La dinamica dei sistemi continui similitudini e differenze con i sistemi discreti, la loro valenza nell'analisi strutturale.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito delle correnti in pressione, i criteri e i metodi per il dimensionamento delle reti di distribuzione idrica dei centri urbani e il loro funzionamento.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri i criteri e i metodi per la progettazione funzionale e geometrica di un'intersezione stradale a raso in ambito extraurbano.

TEMA N. 5 (Edile)

Le Norme Tecniche per le Costruzioni prevedono la possibilità intervenire sugli edifici esistenti "adeguando" o "migliorando" le loro strutture resistenti in relazione ai diversi ambiti in cui applicare l'una o l'altra opzione. Il candidato descriva brevemente lo scopo e gli ambiti nei quali si applica ciascuna delle due opzioni anche con esempi che riguardino sia i materiali che le tecniche di consolidamento utilizzate.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)
Il candidato illustri il funzionamento di un impianto combinato gas-vapore.

SETTORE: INFORMATICA

TEMA N. 7
Il candidato selezioni uno scenario applicativo della tecnologia ICT e ne descriva le caratteristiche essenziali evidenziandone le criticità.

SETTORE: ELETTRONICA

TEMA N. 8
La pervasività dell'Informazione in tutti i settori della vita moderna è un fenomeno ormai evidente ed inarrestabile. Il candidato illustri, con esempi di applicazioni, tale fenomeno.

SETTORE NAVALE

TEMA N. 9
Il candidato descriva la tecnologia della propulsione navale mediante AZIPOD, evidenziandone peculiarità vantaggi e svantaggi.

BUSTA 3

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)
Il candidato descriva i criteri per la pianificazione di una campagna di indagini geotecniche finalizzata alla caratterizzazione del sito da costruzione ai fini sismici.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

La teoria della plasticità e i teoremi fondamentali, importanza della stessa nello sviluppo dei metodi di verifica.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito delle costruzioni idrauliche, le caratteristiche generali degli acquedotti a gravità, le motivazioni di carattere ingegneristico-progettuale che rendono necessario questo tipo di infrastruttura e descriva nel dettaglio i criteri per la progettazione dell'opera.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri la procedura per il calcolo del livello di servizio di un tronco autostradale.

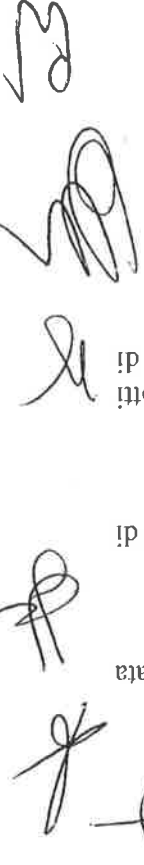
TEMA N. 5 (Edile)

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)
Il candidato discuta i vantaggi e gli svantaggi della propulsione ibrida-elettrica nel trasporto individuale evidenziando le configurazioni utilizzabili.

SETTORE: INFORMATICA

TEMA N. 7
Il candidato selezioni uno dei principali componenti di un moderno sistema di elaborazione delle informazioni e ne descriva le caratteristiche da un punto di vista qualitativo.



SETTORE: ELETTRONICA

TEMA N. 8

Il candidato scriva un articolo a carattere divulgativo che abbia lo scopo di illustrare il ruolo fondamentale che l'Ingegneria dell'Informazione ha svolto nel progresso della vita moderna e il ruolo che svolgerà, a suo parere, nel progresso futuro.

SETTORE NAVALE

TEMA N. 9

Il candidato descriva la configurazione Diesel elettrico per la propulsione navale evidenziando peculiarità vantaggi svantaggi.

BUSTA 1

II prova

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le tecniche e le tecnologie per gli interventi di consolidamento delle fondazioni superficiali di fabbricati esistenti.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Il candidato illustri le verifiche per instabilità delle strutture metalliche

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito dell'idrologia, il concetto di volume di laminazione, i metodi per la stima dello stesso e le caratteristiche e funzionalità delle diverse opere progettuali in cui trova applicazione.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri le procedure e i metodi per il progetto strutturale delle pavimentazioni stradali flessibili.

TEMA N. 5 (Edile)

L'utilizzo dei materiali tradizionali è stato progressivamente rimpiazzato con nuovi materiali. Il candidato descriva il ruolo della pietra (naturale o artificiale), del legno e del ferro nelle costruzioni

tradizionali prima dell'avvento del cemento armato.

SETTORE: MECCANICA – INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato illustri il funzionamento degli impianti solari a concentrazione per la produzione di energia elettrica.

SETTORE: INFORMAZIONE

TEMA N. 7

Il candidato illustri brevemente i principi generali delle metodologie a lui note per il dimensionamento quantitativo dei sistemi informatici. Dopo averne presentato i principi generali, si soffermi nel definire i dettagli di una delle tecniche a scelta evidenziandone pregi e difetti.

TEMA N. 8

Smart City, Smart, Industry, Smart Health... il candidato illustri il ruolo dell'Ingegneria Elettronica nel "mondo intelligente".

BUSTA 2

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le modalità esecutive degli interventi di carattere non strutturale finalizzati alla stabilizzazione dei pendii naturali.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Il candidato illustri gli elementi bidimensionali in c.a.: Lastre e Piastre, criteri di dimensionamento e verifiche.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito dell'idraulica, il concetto di moto uniforme in una sezione fluviale, i metodi per la valutazione delle grandezze idrodinamiche (velocità, altezze idrica, ecc.) in questo tipologia di moto e la funzionalità delle diverse opere progettuali per le quali l'ipotesi di moto uniforme è scelta a base del loro dimensionamento.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri le procedure e i metodi per il progetto strutturale delle pavimentazioni stradali rigide.

TEMA N. 5 (Edile)

Con riferimento ad intervento di rifunionalizzazione di un'ipotetica struttura a due elevazioni f.t. in muratura con una superficie complessiva di circa 1000 mq ridotta allo stato di rudere, il candidato descriva l'iter logico – operativo (rilievo, progetto, organizzazione del cantiere) necessario per il restauro e la trasformazione della stessa in polo museale.

SETTORE: MECCANICA – INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato discuta circa i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo di sistemi di riscaldamento a biomassa solida evidenziando le principali tecnologie utilizzate.

SETTORE: INFORMAZIONE

TEMA N. 7

Il candidato illustri i principi generali dei sistemi di elaborazione distribuiti mettendone in risalto sia i punti di forza che gli aspetti critici. Successivamente il candidato scelga un esempio di sistema distribuito e ne presenti i dettagli evidenziandone gli aspetti progettuali.

TEMA N. 8

Il candidato effettui un confronto tra i progressi compiuti nel campo dell'elettronica analogica e in quello dell'elettronica digitale ed esprima un suo parere critico.

BUSTA 3

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le metodologie per la valutazione del rischio di liquefazione.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Il candidato illustri il calcestruzzo precompresso, principi ispiratori e criteri di dimensionamento.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito dell'idraulica, il concetto di moto permanente in una sezione fluviale, i metodi per la valutazione delle grandezze idrodinamiche (velocità, altezze idrica, ecc.) in questo tipologia di moto e la funzionalità delle diverse opere progettuali per le quali l'ipotesi di moto permanente è scelta a base del loro dimensionamento.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Modelli per l'analisi strutturale delle pavimentazioni aeroportuali.

TEMA N. 5 (Edile)

I materiali utilizzati nell'intervento sull'architettura esistente possono risultare invasivi nei confronti delle murature storiche. Il candidato descriva la logica utilizzata per assicurare la più ampia compatibilità dei materiali con particolare riguardo alla conservazione dell'architettura di interesse storico.

SETTORE: MECCANICA – INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato classifichi e descriva il funzionamento di turbine eoliche ad asse verticale evidenziandone vantaggi e svantaggi operativi.

SETTORE: INFORMAZIONE

TEMA N. 7

Il candidato descriva le principali caratteristiche di un sistema IoT analizzandone le principali tecniche di programmazione.

TEMA N. 8

Il candidato descriva il ruolo fondamentale giocato dall'Ingegneria Elettronica nel passaggio all'era dell'Industria 4.0.

I temi vengono siglati e sottoscritti da tutti i membri della Commissione e inseriti in tre buste controfirmate sui lembi di chiusura.

La Commissione si reca nell'aula 101 dello stesso plesso, in cui hanno preso posto adeguatamente i candidati e procede alla loro identificazione, come risulta dall'allegato 1 (elenco consegnato dall'ufficio esami di stato), si consegnano a ciascun candidato: n. 2 fogli a righe protocollo, una busta grande, una

10 Prova

BUSTA 1

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Nel sito di cui la figura allegata descrive una sezione geotecnica (con indicazione dei valori caratteristici dei parametri meccanici e con i risultati di una prova penetrometrica statica), deve essere realizzato un serbatoio a pianta quadrata di lato L . Il candidato scelga e dimensioni le opere di fondazione e, con riferimento alle condizioni statiche e sismiche, esegua le verifiche di sicurezza previste dal D.M. 17.01.2018. Nelle analisi si assuma che:

- l'opera sia inquadrabile come struttura sia di Tipo 2, con vita nominale $V_N = 50$ anni;
- l'opera deve essere realizzata in provincia di Messina in un sito che il candidato può liberamente individuare; pari a 10 kPa
- il peso dell'unità di volume del fluido contenuto nel serbatoio sia pari a 7 kN/m^3 .

Ove necessario i dati forniti possono essere, integrati dal candidato con considerazioni e valutazioni opportunamente giustificate.

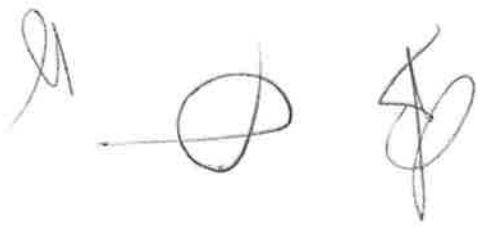
[Handwritten signature and initials]

Handwritten mark

Il candidato sviluppi un progetto relativo alla nuova costruzione di quattro villette a schiera, con posto

TEMA N. 4 (Edile)

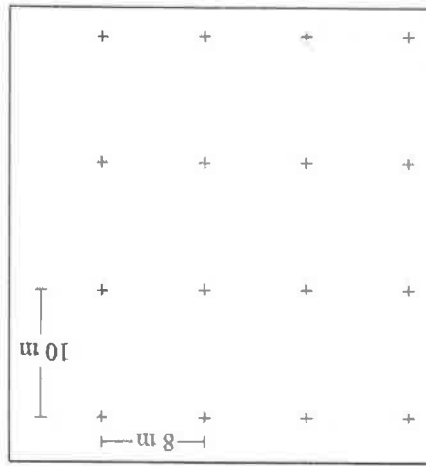
- curve di transizione planimetriche
- planimetria di tracciamento
- raccordi verticali
- profilo longitudinale
- sezioni trasversali tipo
- diagramma di velocità di progetto degli autoveicoli
- diagramma dei cigli (a falda singola o doppia)



Il candidato definisca la composizione planimetrica ed altimetrica di una strada di tipo F partendo dalla conoscenza dei vertici e delle isopse riportati in allegato. In particolare, si richiede la definizione di:

TEMA N. 3 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Handwritten signature

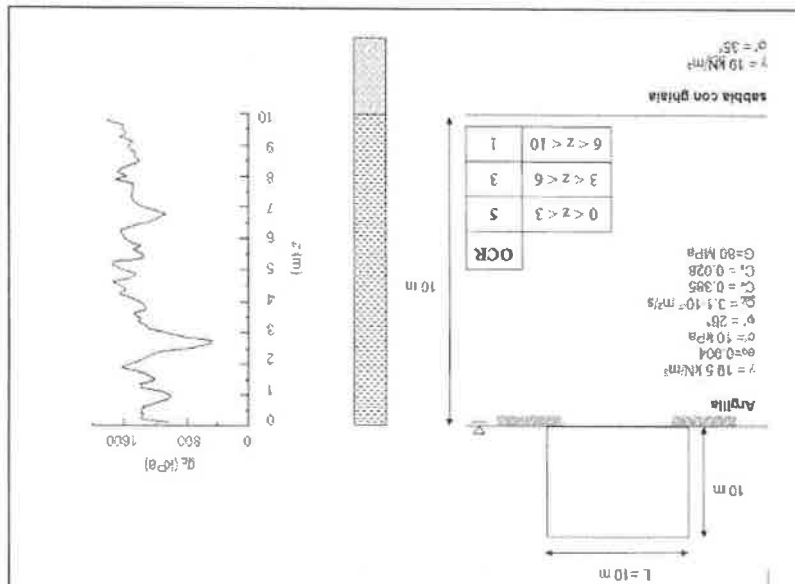


Dato un edificio adibito alla categoria D2 di cui alla tabella 3.1.II del Cap.3 della NTC D.M. 2018, il candidato dimensioni le travi primarie dell'impalcato nell'ipotesi che la maglia regolare rappresentata in figura sia quella tipica di un edificio metallico pendolare, scegliendo i carichi portati a piacimento.

Dalla scheda tecnica la lamiera grecata del tipo HBond ha un peso proprio $g_1 = 2.90 \text{ kN/mq}$ e una distanza massima tra un appoggio e l'altro pari a 3 m.

Si calcolino anche le giunzioni tra la trave primaria e la colonna. Non è richiesto il calcolo né delle colonne né degli elementi controventanti. Si produca un disegno esecutivo.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)



auto di pertinenza, localizzate in un lotto rettangolare di dimensione (20x22)m il cui indice di fabbricabilità è di 3 mc/mq, l'altezza massima di 6 ml ed il rapporto di copertura del 50% (R.C. max= 50%). Sono richiesti i calcoli delle superfici di progetto, la planimetria dell'area, la pianta tipo, i prospetti e le sezioni ritenute significative.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 5 (Industriale - Meccanica)

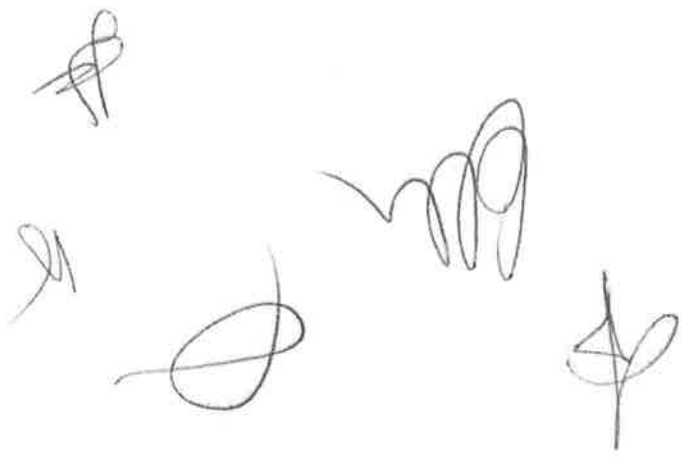
Il Candidato effettui il progetto del matching ottimo di compressore volumetrico alternativo monostadio a valvole comandate per la compressione di aria, caratterizzato dai dati di progetto riportati nella seguente tabella:

Cilindrata	$V_c = 695 \text{ cm}^3$
Coefficiente di spazio nocivo	$\mu = 0,2$
Pressione assoluta all'aspirazione	$p_m = 1,0 \text{ bar}$
Temperatura all'aspirazione	$T_m = 295 \text{ K}$
Rendimento meccanico	$\eta_m = 0,94$
Esponente della trasf. politropica in fase di compressione	$m = 1,35$
Esponente della trasf. politropica in fase d'espansione	$m' = 1,38$

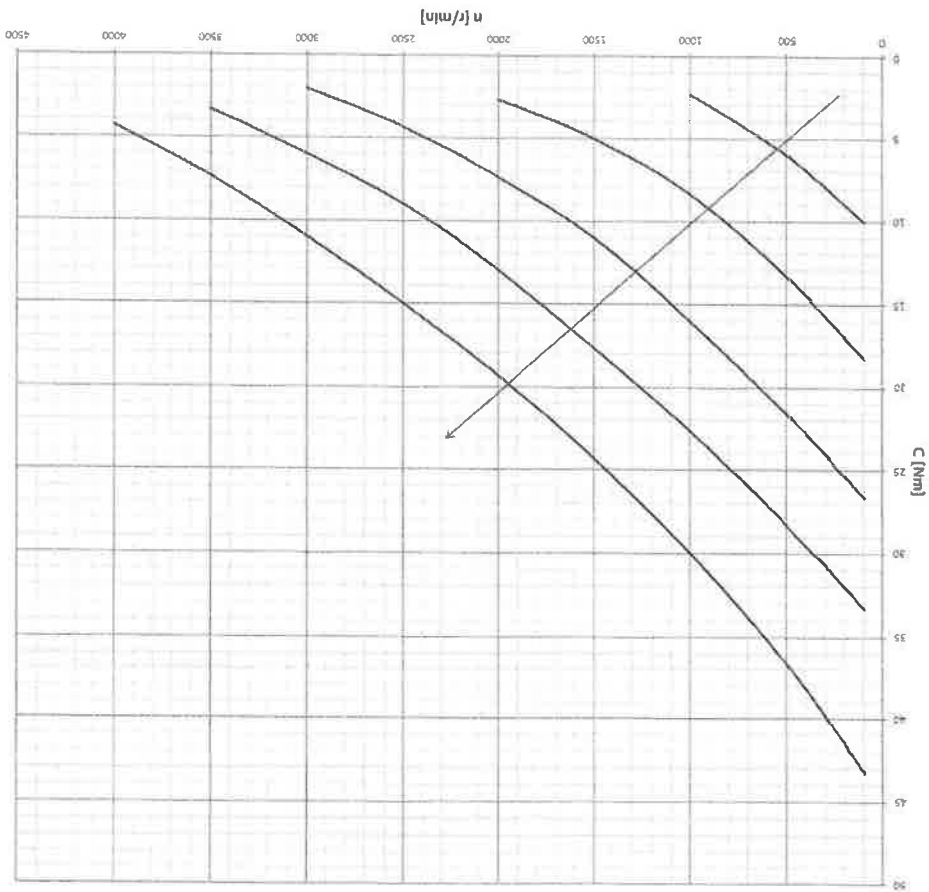
Determinare la caratteristica meccanica interna della macchina nei seguenti punti di funzionamento: 1000, 1500, 2000, 2500, 3.000, 3500 r/min, e valutare tutti i possibili punti di funzionamento, inserendo il compressore in un circuito la cui caratteristica esterna può essere rappresentata dalla seguente equazione:

$$\beta = 3,2 + 1100 \text{ m}^2$$

Nei punti di funzionamento valutare il coefficiente di riempimento \square_v , il lavoro assorbito per ciclo, nonché la potenza assorbita dalla macchina operatrice. Inoltre, considerando la caratteristica meccanica della macchina motrice allegata, determinare il punto di Matching ottimo, affinché la portata elaborata dal CVA sia pari a 72 kg/h. Valutare, motivandolo, se l'accoppiamento tra la macchina motrice e quella operatrice è stabile o instabile.



Caratteristica meccanica macchina motrice



TEMA N. 6 (Industriale - Navale)

Si effettui il dimensionamento preliminare di un impianto motore di una nave da crociera di dislocamento pari a 27.000 t. La potenza complessiva dell'impianto motore della nave è di 35 MW.

Il Candidato, dopo aver scelto con giustificato criterio tutti i parametri di progetto necessari, determini:

1. Il numero e la disposizione dei motori di propulsione;
2. Il dimensionamento dei motori di propulsione;
3. Il consumo orario di combustibile alla massima potenza di propulsione;
4. Il rendimento termico effettivo dei motori di propulsione.

Il Candidato effettui, inoltre, il dimensionamento dell'impianto per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari, determinandone la portata massima che è possibile produrre sfruttando il calore di scarto dei gas combusti.

Il Candidato effettui il disegno dello schema dell'impianto di propulsione indicando i principali componenti dello stesso.

SETTORE: INFORMAZIONE - ELETTRONICA

TEMA N. 7

Il candidato progetti l'architettura hardware e software di un sistema distribuito di e-commerce in grado di gestire un volume di traffico medio pari a 10.000 transazioni giornaliere rendendo minimi i costi iniziali e di esercizio e gestendo opportunamente gli eventuali picchi di carico. Il candidato preveda la possibilità di utilizzo di un'infrastruttura virtuale quantificandone i benefici e le ricadute economiche.

TEMA N. 8

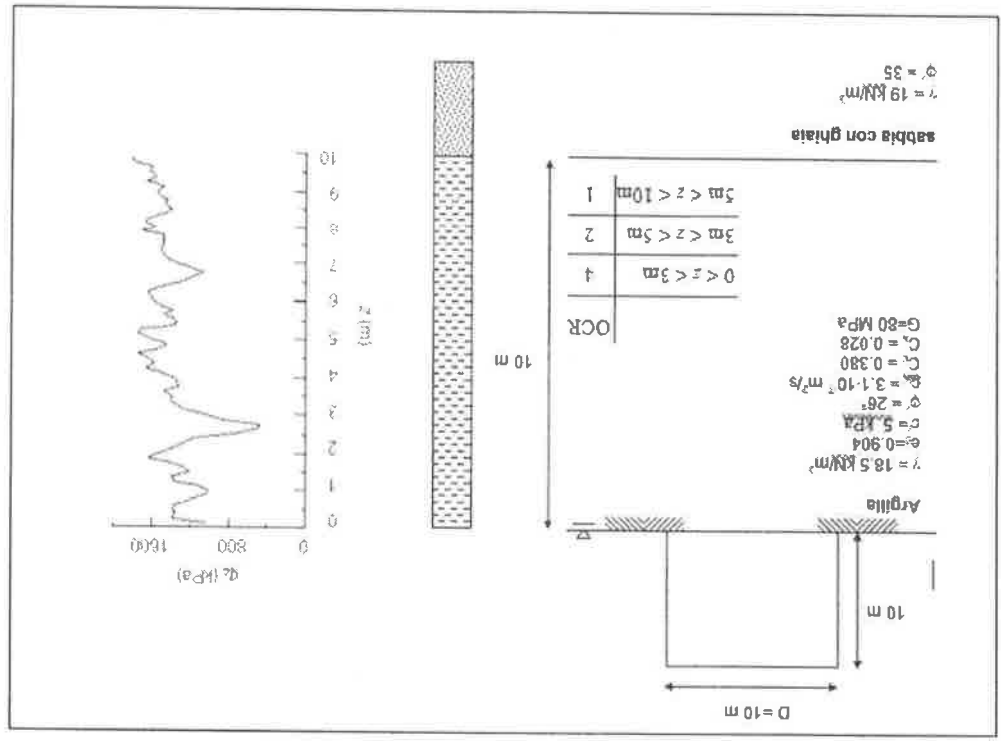
Progettare un circuito integratore per tensioni di ingresso sinusoidali. Il circuito deve avere una resistenza di ingresso, alle frequenze di lavoro, di 1 k Ω ; la frequenza di lavoro richiesta è superiore a

BUSTA 2

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Nel sito di cui la figura allegata riporta una sezione geotecnica (con indicazione dei valori caratteristici dei parametri meccanici e con i risultati di una prova penetrometrica statica), deve essere realizzato un serbatoio metallico a pianta circolare di diametro D . Il candidato scelga e dimensioni le opere di fondazione del serbatoio e, con riferimento alle condizioni statiche e sismiche, esegua le verifiche di sicurezza previste dal D.M. 17.01.2018. Nelle analisi si assuma che:
 l'opera sia inquadrabile come struttura sia di Tipo 2, con vita nominale $VN = 75$ anni;
 l'opera deve essere realizzata in provincia di Messina in un sito che il candidato può liberamente individuare;
 il peso proprio del serbatoio possa essere schematizzato come carico uniformemente distribuito di intensità pari a 12 kPa;
 il peso dell'unità di volume del fluido contenuto nel serbatoio sia pari a 9 kN/m³.
 Ove necessario, i dati forniti possono essere integrati dal candidato con considerazioni e valutazioni opportunamente giustificate.



TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Dato un edificio adibito alla categoria C3 di cui alla tabella 3.1.11 del Cap.3 della NTC D.M. 2018, il candidato predimensioni la trave 9-10-11-12, scegliendo i carichi portati a piacimento ed ipotizzando che l'edificio pur ricadente in zona sismica sia dotato di parete sismiche che assorbono l'azione del terremoto. La trave sia soggetta al carico gravitazionale.

Handwritten notes and signatures at the top of the page, including a signature on the left and another on the right.

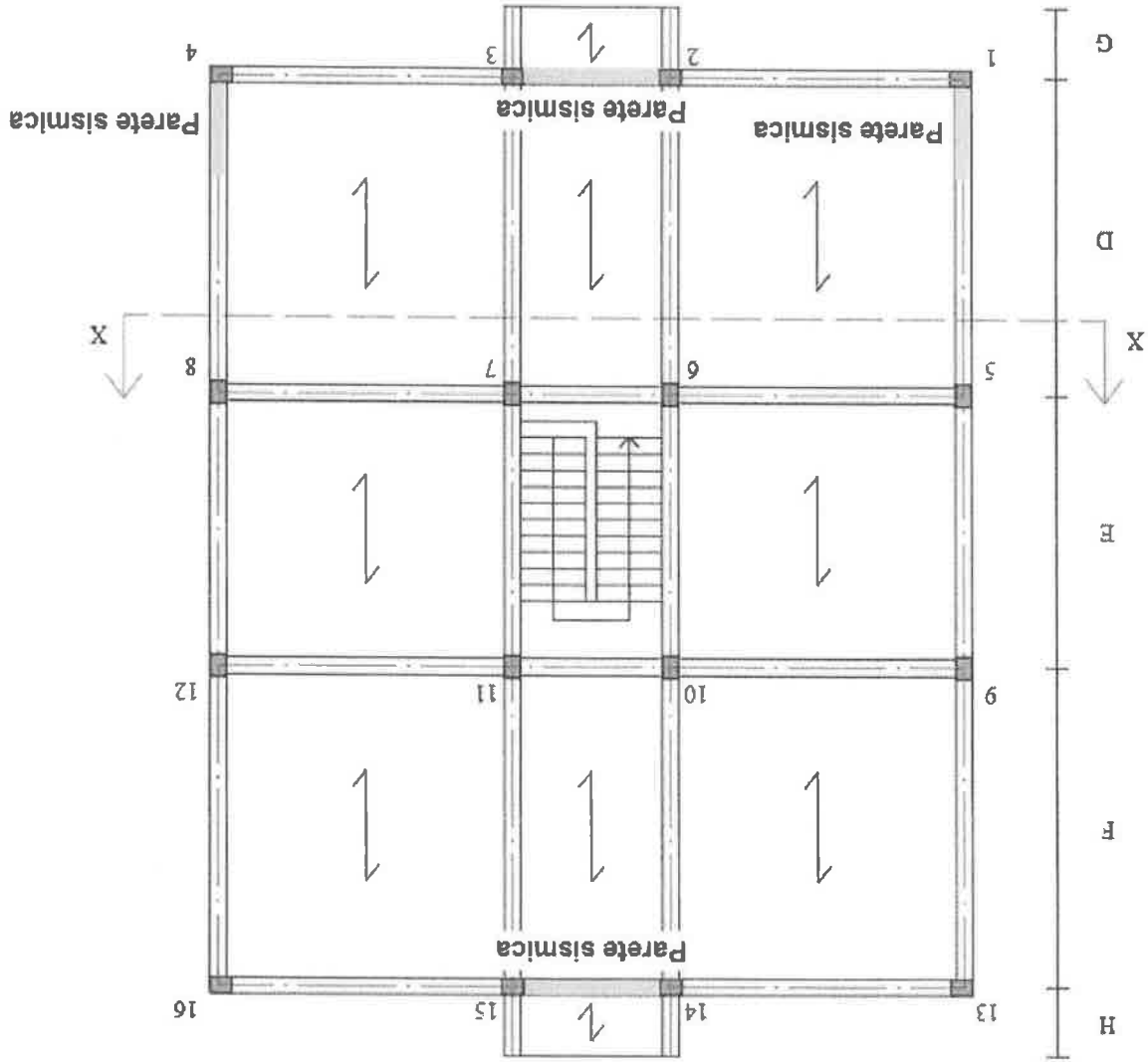


	A	B	C
A	0	250	100
B	200	0	50
C	100	50	0

TEMA N. 3 (Costruzioni stradali e Trasporti)
 Il candidato svolge la progettazione funzionale e geometrica di un'intersezione stradale a tre bracci in ambito extraurbano tra una strada di tipo C ed una di tipo F per la seguente matrice O/D (origine-destinazione):

A	5,40	(m)
B	2,90	(m)
C	5,40	(m)
D	5,80	(m)
E	5,00	(m)
F	5,80	(m)
G	1,30	(m)
H	1,30	(m)

DIMENSIONI GEOMETRICHE DELL'EDIFICIO (m)



Handwritten signatures and initials at the top of the page.

Intervallo di sequenza base	Svolta a sinistra dalla strada principale	2,2
	Svolta a destra dalla strada secondaria	3,3
	Attraversamento sulla strada secondaria	4
	Svolta a sinistra dalla strada secondaria	3,5

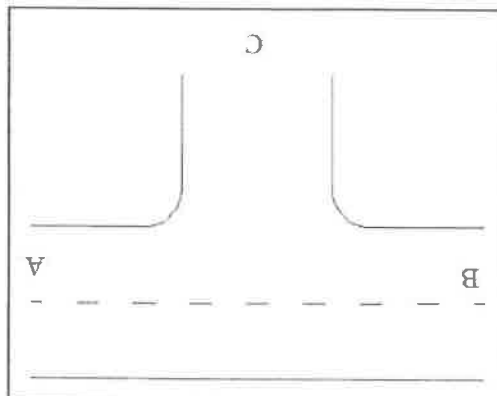
Valori degli intervalli di sequenza di base

Strada principale a 2 corsie	Svolta a sinistra dalla strada principale	4,1
	Svolta a destra dalla strada secondaria	6,2
	Attraversamento sulla strada secondaria	6,5
	Svolta a sinistra dalla strada secondaria	7,1

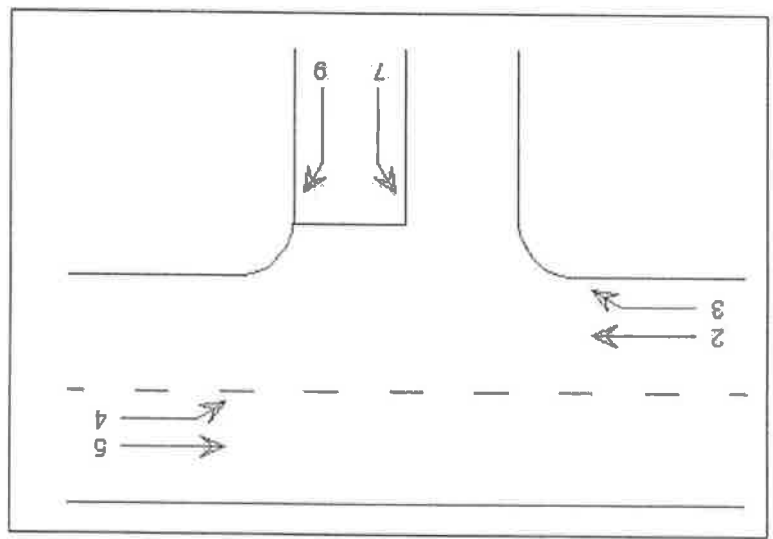
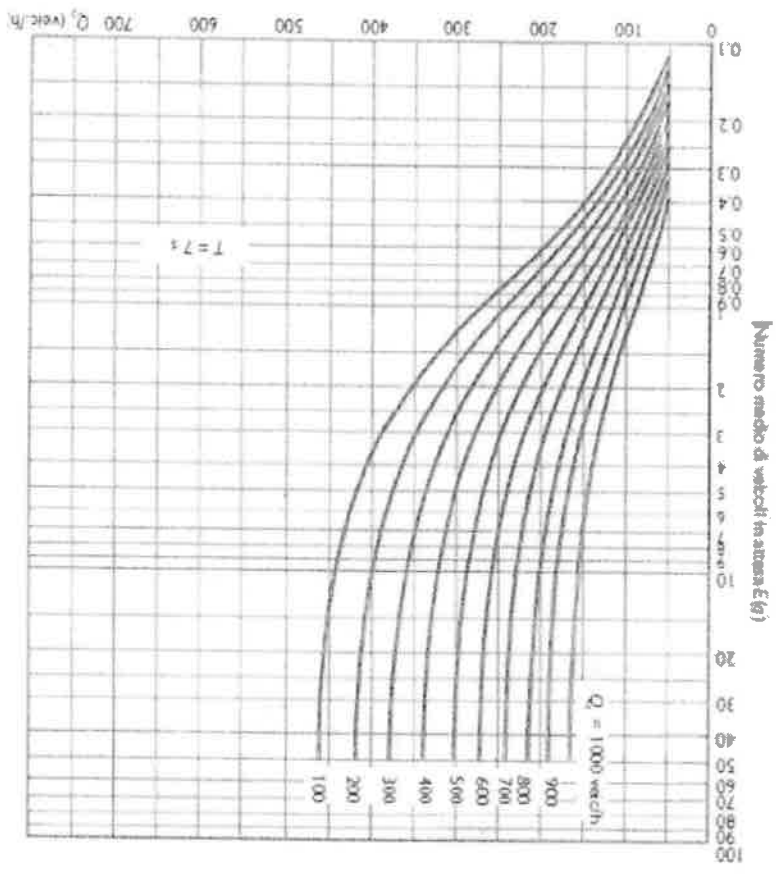
Valori del tempo critico di base

- Il progetto del tratto per la gestione della svolta a sinistra A-C;
- Il progetto del tratto di immissione per la gestione della svolta a destra C-A;
- Individuazione dei ranghi associati alle singole manovre;
- Il calcolo delle capacità potenziali ed effettive associate alle singole manovre indicate in figura, assumendo i seguenti dati:
- Periodo riferimento: $T = 0,25$ h
- Percentuale mezzi pesanti: $PHV = 10\%$
- Fattori veicoli pesanti: $t_{HV} = 1$; $t_{FH} = 0,9$
- Pendenza dei singoli bracci: $G = 0\%$

Si richiede, in particolare:



Handwritten notes and signatures at the top of the page, including a large signature and the number '11'.



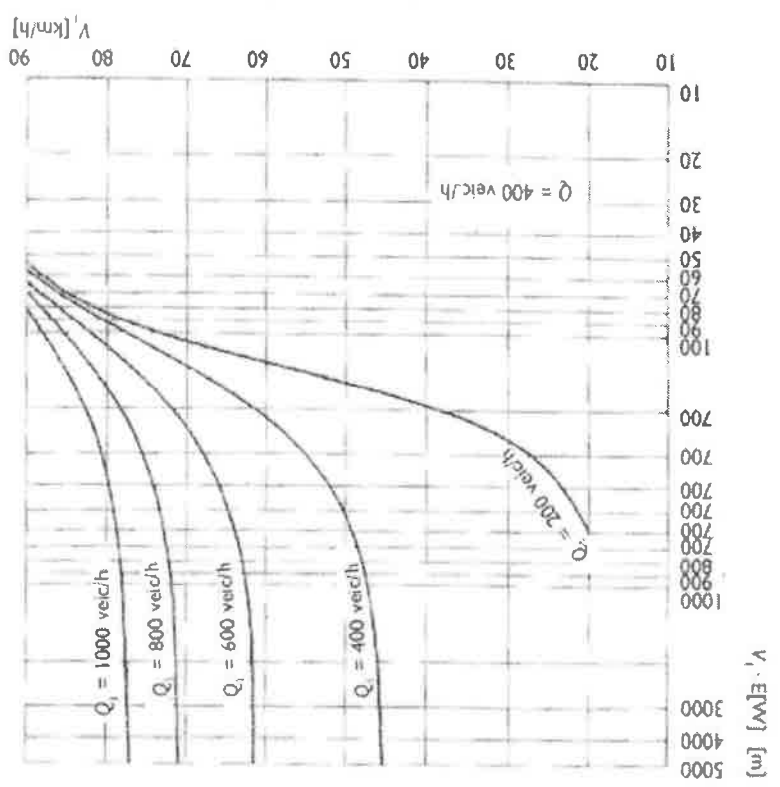
Handwritten notes and signatures at the top of the page.

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità
Portata minima nominale	V	25	m^3/h
Diametro tubazione di aspirazione	\varnothing_a	0,065	m
Lunghezza condotta di aspirazione	L_a	8	m
Diametro tubazione di mandata	\varnothing_m	0,05	m
Lunghezza condotta di mandata	L_m	40	m
Dislivello tra il pelo libero del serbatoio di	z	$6+0,1*15$	m

Il Candidato effettui il progetto di massima relativo al funzionamento a regime di una turbopompa per i cui dati sono riportati nella seguente tabella:

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 4 (Edile)
 Dato un terreno ricadente in zona B del PRG, di forma rettangolare (-20x30) m- con indice di fabbricabilità di 3,0 mc/mq, $h_{max}=9,00m$ e rapporto di copertura=34%, il candidato progetti un edificio in linea con sei appartamenti. Si richiede una breve descrizione del progetto, la pianta del piano tipo, i prospetti e le sezioni ritenute significative.



aspirazione ed il serbatoio pressurizzato	ξ_a	0,6	
Coefficiente di perdita concentrata all'aspirazione	ξ_m	1	
Coefficiente di perdita concentrata alla mandata	ξ	0,02	
Coefficiente di perdita distribuita all'aspirazione ed alla mandata	p_a	101.325	Pa
Pressione di esercizio all'aspirazione	p_m	$p_a + (15/2) * 25.000$	Pa
Pressione in mandata			

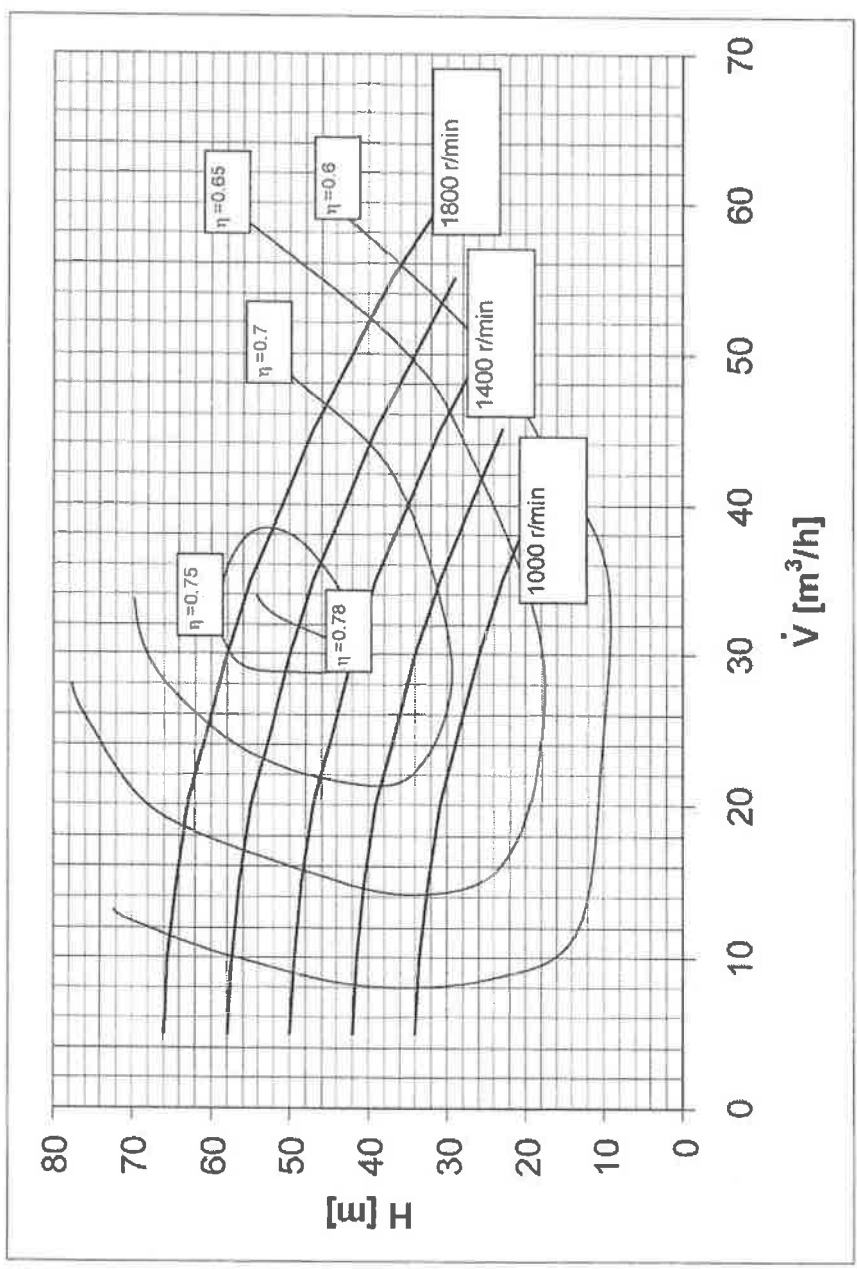
Macchina motrice e macchina operatrice scambiano energia meccanica attraverso una flangia di accoppiamento diretto. Il candidato ricerchi le velocità di rotazione e le portate volumetriche di matching ottimo derivanti dall'accoppiamento della macchina operatrice con ciascuno dei due motori di azionamento le cui caratteristiche sono allegate.

Si consideri inoltre di interporre tra motore e pompa un riduttore con rapporto di trasmissione ξ_{tr} variabile. Il Candidato consideri inizialmente tale rapporto di trasmissione pari ad 1 e lo si ponga successivamente pari a 0,5. Si assuma un valore del rendimento di trasmissione $\eta_{tr} = 0,96$.

Valutare, motivandolo, se l'accoppiamento tra la macchina motrice e quella operatrice è stabile o instabile.

Handwritten signatures and initials at the top of the page, including a large signature in the center and several smaller ones around it.

Handwritten scribbles and marks at the top of the page, including a large loop and several smaller marks.

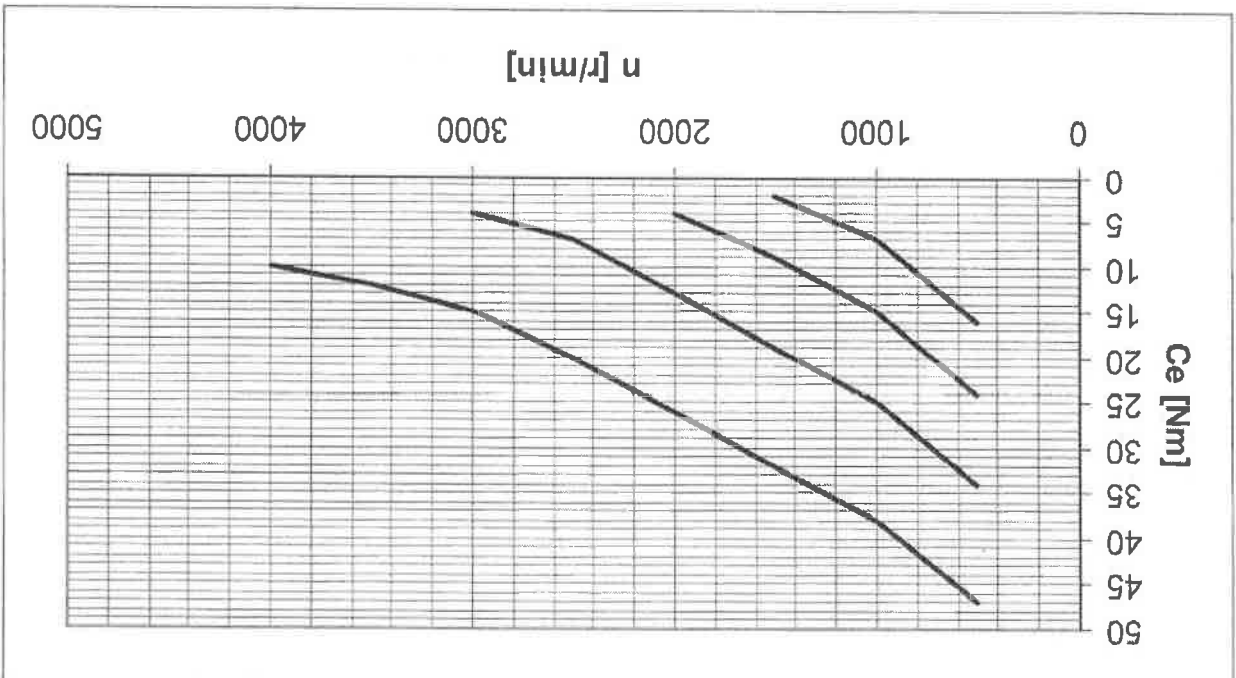
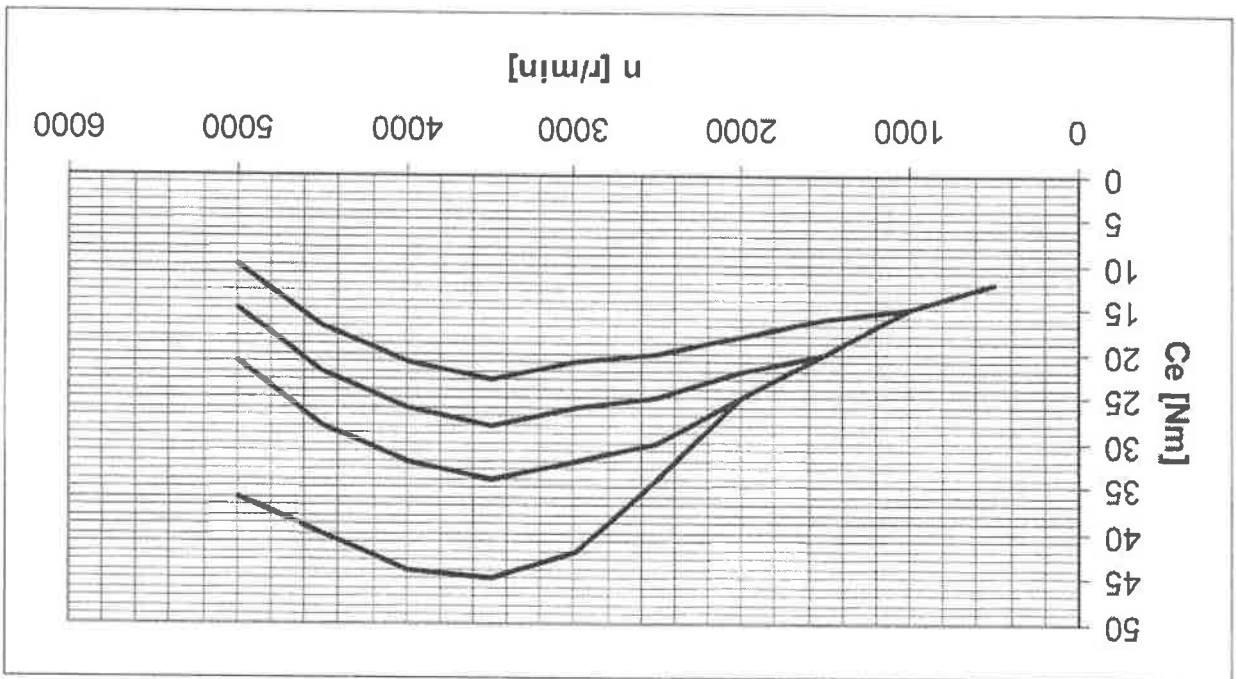


Temperatura aria di aspirazione	20 °C
Temperatura massima di combustione	1050 °C
Rapporto di compressione	16

I dati di progetto sono riportati nella seguente tabella:

Il Candidato effettui il dimensionamento preliminare dell'impianto di propulsione di una nave LNG e ai servizi elettrici di bordo, turbogas elettrici alimentati a gas metano della potenza complessiva di 36 MW destinata alla propulsione e ai servizi elettrici di bordo. L'energia elettrica è fornita da tre gruppi potenza complessiva di 24 MW e una velocità di 22 nodi. L'energia elettrica è fornita da tre gruppi carrier. Le specifiche di progetto prevedono una propulsione di tipo elettrico mediante due azipod della

TEMA N. 5 (Industriale - Navale)



Consumo specifico di combustibile

0,225 kg/kWh

Il Candidato effettui lo schema delle turbine a gas e dell'impianto motore e assumendo con giustificato criterio i dati di progetto necessari, determini per la singola turbina:

1. Il rendimento globale dell'impianto;

2. Il lavoro di compressione e di espansione per unità di massa;

3. Il lavoro utile per unità di massa;

Il Candidato determini inoltre il consumo di combustibile per una traversata di 2000 miglia.

Il Candidato determini infine la massima quantità di calore estraibile dai gas di scarico delle turbine tenendo conto che i gas di scarico devono essere espulsi ad una temperatura superiore a 120 °C.

SETTORE: INFORMAZIONE - ELETTRONICA

TEMA N. 7

Il candidato progetti un sistema di controllo di un servo motore basato su microcontrollore. Il sistema dovrà acquisire i dati provenienti da un accelerometro e pilotare il motore in modo da mantenere una posizione stabile. Il candidato progetti le interfacce hw/sw e descriva i principali elementi del firmware.

TEMA N. 8

Progettare un amplificatore che fornisca in uscita una tensione sfasata rispetto a quella di ingresso di 180°. Il guadagno richiesto è in modulo pari a 10; la resistenza di ingresso, alle frequenze di lavoro, deve essere di 1 kΩ. L'amplificatore, che sarà alimentato tra ±15V, deve pilotare un carico di 5 kΩ alla frequenza di 1kHz, pertanto il candidato deve fornire i limiti per la tensione di ingresso che garantiscano la linearità del circuito. Si discuta, inoltre, l'effetto dell'offset sull'uscita del circuito. Si discuta, infine, l'effetto della resistenza di sorgente sulla banda dell'amplificatore.

BUSTA 3

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Nel sito di cui la figura allegata descrive una sezione geotecnica (con indicazione dei valori caratteristici dei parametri meccanici e con i risultati di una prova penetrometrica statica), deve essere realizzato un serbatoio a pianta circolare di diametro D. Il candidato scelga e dimensioni le opere di fondazione e, con riferimento alle condizioni statiche e sismiche, esegua le verifiche di sicurezza previste dal D.M. 17.01.2018. Nelle analisi si assuma che:

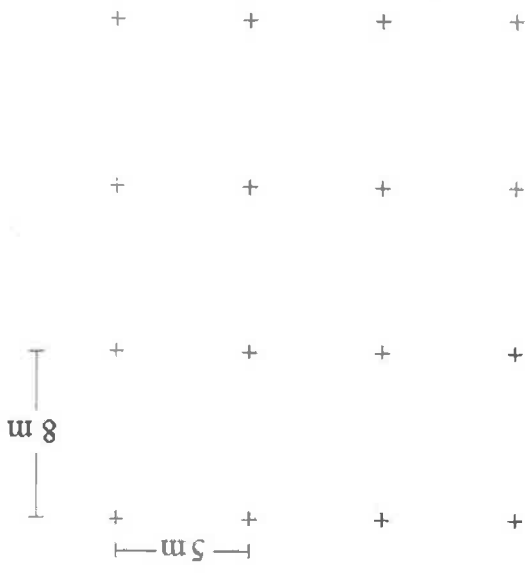
- l'opera sia inquadrate come struttura sia di Tipo 3, con vita nominale $VN = 50$ anni;
 - l'opera deve essere realizzata in provincia di Messina in un sito che il candidato può liberamente individuare;
 - il peso proprio del serbatoio possa essere schematizzato come carico uniformemente distribuito di intensità pari a 15 kPa
 - il peso dell'unità di volume del fluido contenuto nel serbatoio sia pari a 9 kN/m³.
- Ove necessario, i dati forniti possono essere, integrati dal candidato con considerazioni e valutazioni opportunamente giustificate.



TEMA N. 3 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato effettui il dimensionamento strutturale di una pavimentazione stradale di tipo flessibile per una strada extraurbana di tipo C, utilizzando il metodo AASHTO Guide.

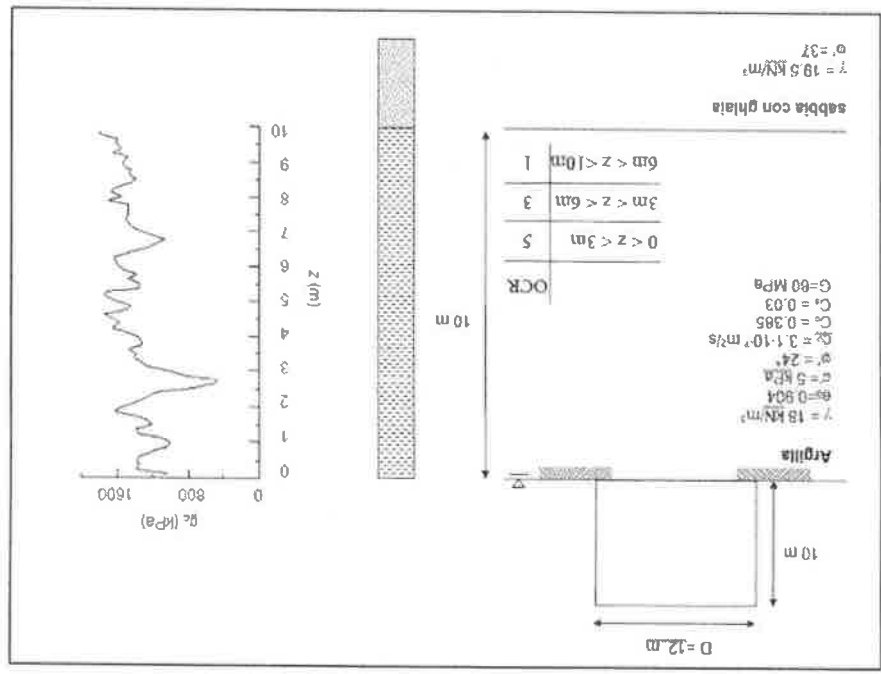
Dati di progetto:



TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Dato un edificio adibito alla categoria D2 di cui alla tabella 3.1.11 del Cap.3 della NTC D.M. 2018, il candidato dimensioni le travi primarie dell'impalcato nell'ipotesi che la maglia regolare rappresentata in figura sia quella tipica di un edificio metallico pendolare con impalcato misto, scegliendo i carichi portati a piacimento. La soletta sia a spessore pieno con dimensione pari a 20 cm.

Si produca un disegno esecutivo.



- Traffico giornaliero medio: TGM = 15000 v/g
- Percentuale mezzi pesanti; T = 21%
- Tasso di crescita del traffico: r = 2%
- Periodo di progetto: Y = 20 anni
- Modulo resiliente del sottofondo: Mr = 65 N/mm²
- Modulo elastico conglomerato bituminoso chiuso a 20°C = 2500 MPa
- Modulo elastico semiaperto a 20°C = 2100 MPa
- Modulo elastico aperto a 20°C = 1800 MPa
- Per il misto granulare non legato, si assume l'espressione $E = K_1 \cdot \theta^{K_2}$, con $K_1 = 100 \text{ MPa}$ e $K_2 = 0,7$

Di seguito, si riportano i dati aggiuntivi.

Tabella mix veicolare

Tipo di veicolo	N. assi	Distribuzione carichi per asse in kN		
1) Autocarri leggeri	2	10	10	20
2) " "	2	15	15	30
3) Autocarri medi e pesanti	2	40	40	80
4) " " "	2	50	110	
5) Autocarri pesanti	3	40	80	80
6) " " "	3	60	100	100
7) Autocarri e autocaricolati	4	40	90	80
8) " " "	4	60	100	100
9) " " "	5	40	80	80
10) " " "	5	60	90	90
11) " " "	5	40	100	180
12) " " "	5	60	110	90
13) Mezzi d'opera	5	50	120	130
14) Autobus	2	40	80	
15) " "	2	60	100	
16) " "	2	50	80	

Handwritten signatures and initials at the top of the page.

Spettri di traffico di veicoli commerciali

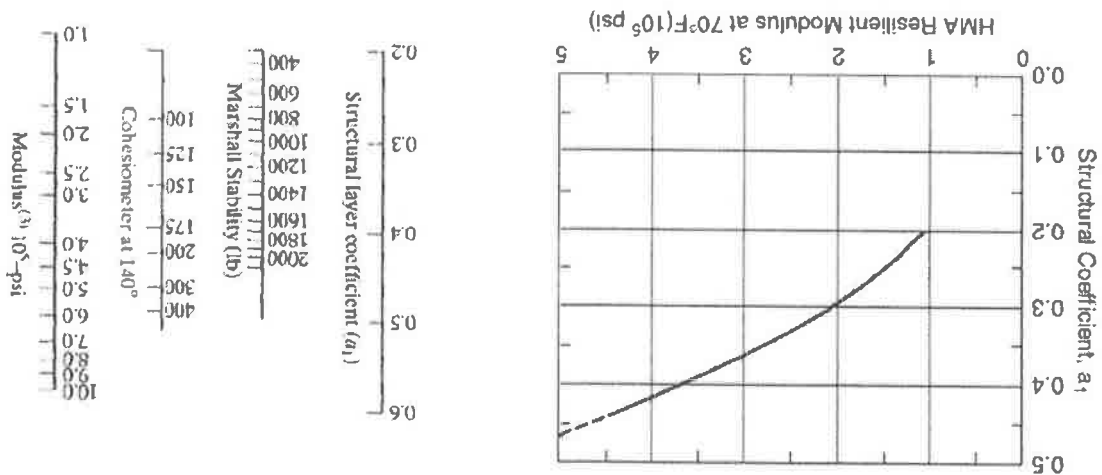
Tipo di strada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1) autostrade extraurbane	12.2	---	24.4	14.6	2.4	12.2	2.4	4.9	2.4	4.9	2.4	4.9	0.10	---	---	12.2
(2) " " urbane	18.2	18.2	16.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.6	18.2	27.3	---
(3) strade extr. principali e secondarie a forte traffico	---	13.1	39.5	10.5	7.9	2.6	2.6	2.5	2.6	2.5	2.6	2.6	0.5	---	---	10.5
(4) strade extrarb. second ordin.	---	---	58.8	29.4	---	5.9	---	2.8	---	---	---	---	0.2	---	---	2.9
(5) " extr. second.-turistiche	24.5	---	40.8	16.3	---	4.15	---	2	---	---	---	---	0.05	---	---	12.2
(6) " urbane di scorrimento	18.2	18.2	16.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.6	18.2	27.3	---
(7) " " di quartiere e locali	80	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20	---	---
(8) corsie preferenziali	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	47	53	---

$$\log\left(\frac{W_{18}}{W_{15}}\right) = 4.79 \log(18+1) - 4.79 \log(L_x + L_2) + 4.33 \log L_2 + \frac{\beta_x}{G_1} - \frac{\beta_{18}}{G_1}$$

$$G_1 = \log\left(\frac{4.2 - p_1}{4.2 - 1.5}\right)$$

$$\beta_x = 0.40 + \frac{0.081(L_x + L_2)^{3.23}}{(SN + 1)^{5.19} L_2^{3.23}}$$

Coefficienti strutturali

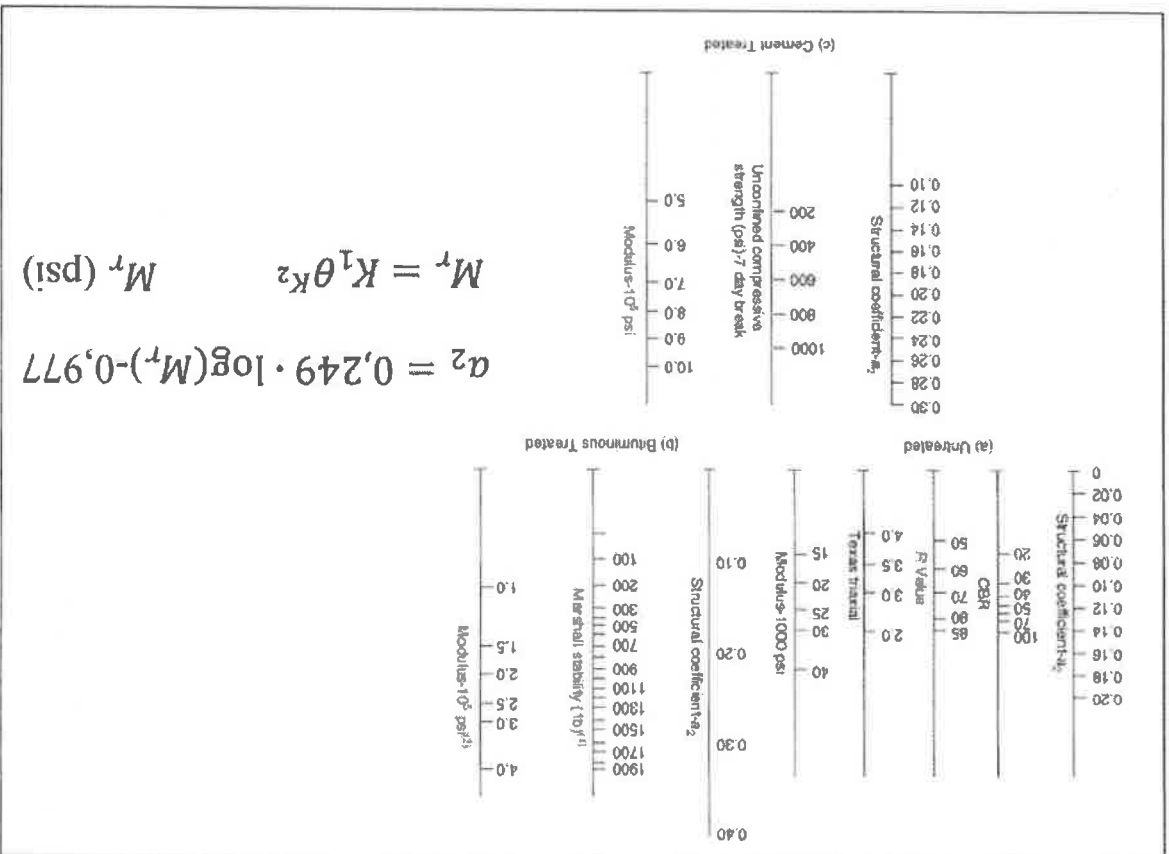
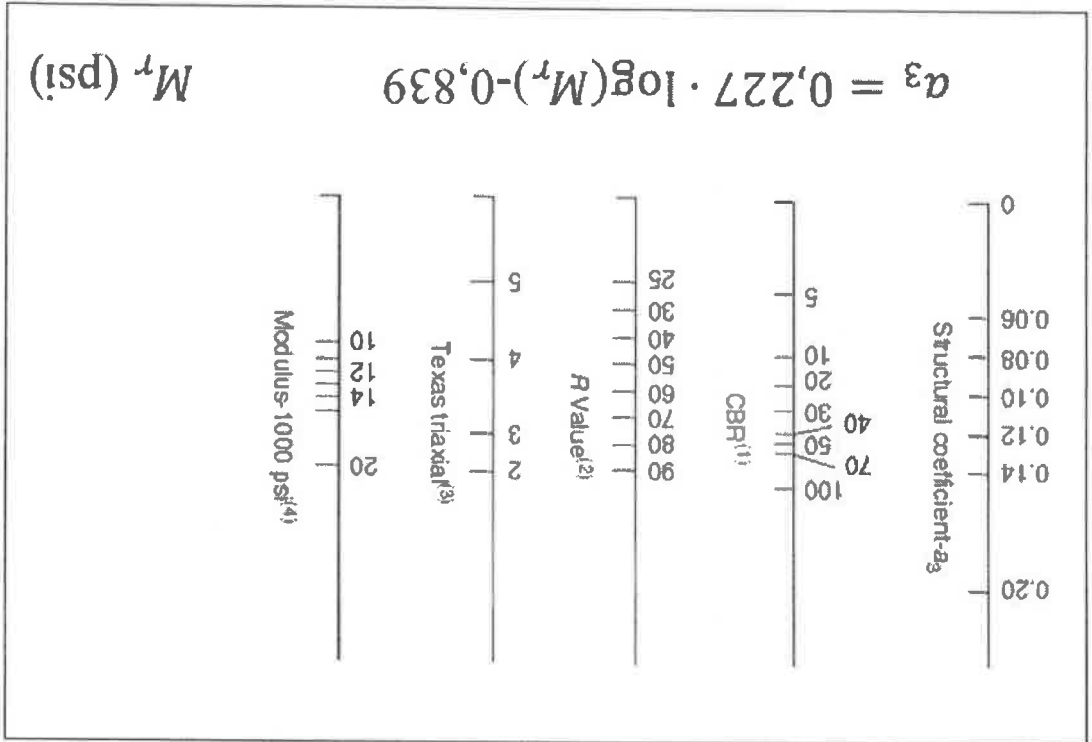


$$a_1 = 0.3889 \cdot \log(M_r) - 1.7608$$

M_r (psi)

Handwritten signatures and scribbles at the top of the page.

Handwritten scribbles and initials at the top of the page.



SETTORE: MECCANICA-INDUSTRIALE - MATERIALI

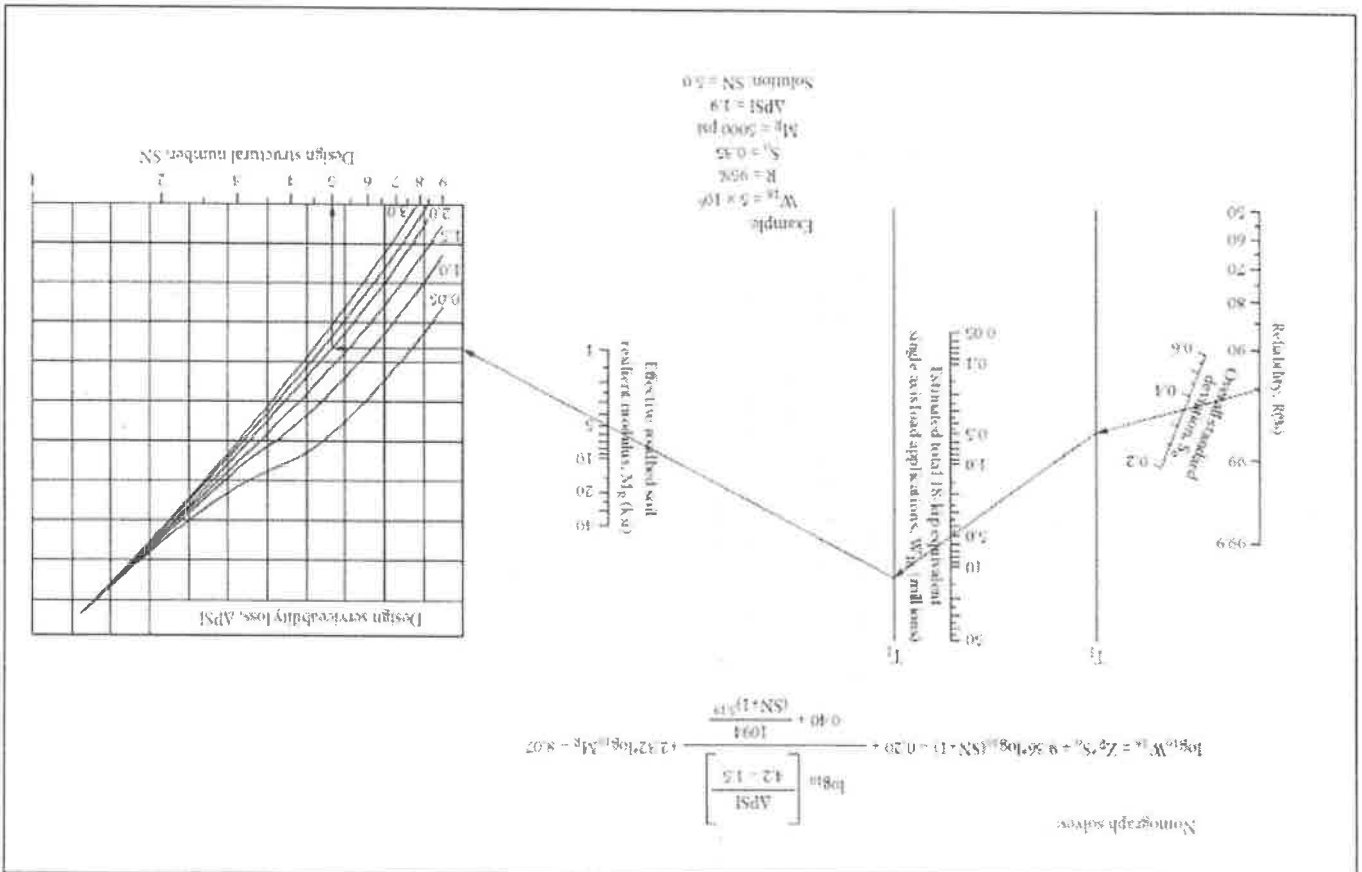
TEMA N. 5 (Industriale - Meccanica)

Il Candidato esegua il dimensionamento di massima dei triangoli delle velocità e della velocità assoluta allo sbocco di una turbina di tipo Kaplan con parametri operativi e di progetto riportati nella seguente tabella:

n	64 r/min	Velocità di rotazione
n _c	865 r/min	Numero di giri caratteristico
η _y	0,87	Rendimento idraulico
η _t	0,80	Rendimento della turbina
η _v	0,95	Rendimento idraulico
n _{sc}	186 r/min	Numero di giri specifico al diametro esterno
D _e	8 m	Diametro esterno della girante

TEMA N. 4 (Edile)

Il candidato progetti una villetta per civile abitazione con annesso studio medico, da localizzarsi in un lotto ricadente in zona B del PRG delle dimensioni (20x30) m con If=1 mc/mq; H_{max}=6,00m, rapp di copertura max=17%. E' richiesta una breve descrizione del progetto, la pianta del piano tipo, i prospetti e le sezioni ritenute significative.



void dealloca(proc_id) :

int alloca(proc_id, dim) :

funzioni

Il candidato progetti ed implementi (utilizzando un linguaggio ad alto livello) le

- dimensione della partizione e l'ID del processo a cui la partizione è allocata, lista delle partizioni occupate: ogni elemento memorizza l'indirizzo iniziale, la dimensione della partizione,
- lista delle partizioni libere: ogni elemento memorizza l'indirizzo iniziale e la dimensione della partizione;

Il gestore della memoria mantiene le seguenti informazioni:

- il sistema operativo è allocato nello spazio di memoria tra 0 e MAX, la politica First Fit,
- la memoria è gestita secondo uno schema di partizionamento variabile secondo ogni processo occupa uno spazio di memoria contigua,

Il gestore della memoria di un sistema operativo è basato sui seguenti requisiti:

TEMA N. 7
SETTORE: INFORMAZIONE - ELETTRONICA

Il Candidato effettui il dimensionamento dei motori di propulsione, nonché determini la disposizione ottimale dell'apparato motore e il consumo orario di combustibile alla massima potenza. Supponendo con motivato e giustificato criterio ogni ulteriore parametro di progetto necessario, il Candidato determini la massima quantità di calore estraibile dai motori di propulsione.

Dislocamento	30.000 t
Potenza complessiva impianto motore	37 MW
Consumo specifico di combustibile	250 g/kWh
Numero motori	2
Tipologia motori	Diesel

Il Candidato effettui il dimensionamento di massima dell'impianto motore di una nave con un dislocamento di 30.000 t. Nella seguente tabella sono riportati i dati di progetto:

TEMA N. 6 (Industriale - Navale)

Il Candidato consideri le pale del rotore svergolate secondo la regola del vortice libero e che la velocità allo sbocco sia puramente assiale, nonché che tutte le componenti assiali siano mantenute costanti lungo la girante. Il Candidato infine trascuri le perdite di carico nella condotta forzata dell'impianto idraulico.

$1/D_c$	0,35	ruota
ϕ	0,98	Coefficiente di perdita nel distributore
ψ	0,99	Coefficiente di perdita nella girante
η_{diff}	0,935	Rendimento del diffusore

dove a l loca () ritorna l'indirizzo della partizione assegnata dato l'identificativo del processo proc_id e la dimensione dim richiesta, mentre deal loca () libera la partizione occupata dal processo con identificatore proc_id.

TEMA N. 8

Il candidato progetti un generatore di onda quadra di frequenza $f_0 = 5 \text{ KHz}$ e di ampiezza $V_{out} = 12 \text{ V}$.

I temi vengono siglati e sottoscritti da tutti i membri della Commissione e inseriti in tre buste contrfirmate sui lembi di chiusura.

La Commissione si reca nell'aula 101 dello stesso plesso, in cui hanno preso posto adeguatamente i candidati e procede alla loro identificazione, come risulta dall'allegato 1 (elenco consegnato dall'uff. esami di stato), si consegnano a ciascun candidato: n. 2 fogli a righe protocollo, una busta grande, una busta piccola con relativo cartoncino per l'iscrizione delle generalità. A richiesta vengono consegnati anche fogli di carta millimetrata. Risultano presenti n. 35, assenti n. 0.

Il Presidente richiama l'attenzione sulle norme che regolano lo svolgimento delle prove degli esami di stato, ponendo in particolare l'accento su alcuni divieti: di utilizzare carta diversa da quella fornita dalla Commissione; di consultare libri; di comunicare con i vicini candidati; di utilizzare matite e/o penne colorate e di usare apparecchi di telefonia mobile, che devono essere consegnati, anche se chiusi, alla Commissione. Il Presidente ricorda inoltre, di scrivere il nome e cognome sul cartoncino, di inserirlo nella busta piccola e chiuderla, quest'ultima con i fogli avuti deve essere inserita nella busta grande. Il Presidente chiama un candidato scelto a sorte ad estrarre una busta contenente le tracce.

La candidata De Francisci Giovanna estrae la busta n. 3.

Alle ore 9,00 il Presidente dà lettura delle tracce. Alla fine di detta operazione il Presidente informa i candidati che il tempo a disposizione per lo svolgimento della prova è di 8 ore e pertanto la consegna deve avvenire entro le ore 17,46 e non prima delle ore 13,46. Viene anche ricordato che nessuno può allontanarsi dall'aula prima che siano trascorse due ore dalla dettatura. Le buste contenenti le tracce vengono allegate al presente verbale.

Il Presidente, per necessaria medicazione in ospedale si assenta dalle ore 10,15 alle 11,00.

Prima dello scadere dell'orario assegnato (ore 17,30), tutti i candidati consegnano gli elaborati. Ogni candidato consegna l'elaborato che viene chiuso in una busta grande nella quale è inserita un'altra busta più piccola, chiusa a sua volta, contenente il cartoncino ove il candidato che ha redatto il compito ha scritto il proprio nome e cognome e gli eventuali fogli di carta millimetrata.

Il plico contenente i compiti viene sigillato e firmato dal Presidente e dai componenti la commissione.

Alle ore 17,35 la seduta viene dichiarata chiusa.

Del che si è redatto il presente verbale che, letto ed approvato, è sottoscritto da tutti i membri della Commissione.

BUSTA 1

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le problematiche connesse con la realizzazione delle fondazioni superficiali su depositi di terreni molto compressibili.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

In ingegneria strutturale uno dei problemi fondamentali della meccanica dei solidi è la soluzione di un solido cilindrico libero nello spazio, composto di materiale elastico-lineare isotropo ed omogeneo, in assenza di forze di massa e con azioni esterne di contatto applicate solo sulle due basi estremali. La soluzione del problema fu formulata inizialmente da Baré de Saint-Venant nel 1855. Il candidato illustri la rivoluzione, nell'approccio allo studio degli elementi monodimensionali, apportata da questa proposta, tuttora attuale, e le ricadute pratiche sul dimensionamento strutturale.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato inquadri, discuta e descriva le formule e le formule per il calcolo delle perdite di carico distribuite nelle correnti in pressione nelle applicazioni pratiche.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri la procedura per la determinazione del Livello di Servizio di una autostrada secondo le indicazioni contenute nel DM 5.11.2001 e la metodologia illustrata nell'HCM 2010

TEMA N. 5 (Edile)

L'uso del cemento armato nel consolidamento degli edifici esistenti in muratura ha mostrato tutti i suoi

I

frase

I

frase

Il
frase
frase
frase
frase

limiti in occasione dei terremoti avvenuti nell'ultimo secolo. Di converso le tecniche di consolidamento tradizionali hanno mostrato una maggiore efficacia in funzione di uno studio diretto del manufatto. Il candidato descriva l'iter progettuale e le principali tecniche non invasive di consolidamento dei manufatti all'azione sismica.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato illustri le principali fonti energetiche evidenziandone pregi e difetti.

TEMA N. 7 (Materiali)

Il candidato illustri in maniera esaustiva l'importanza dei collegamenti meccanici in uno dei settori dell'ingegneria industriale.

BUSTA 2

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le problematiche connesse con la realizzazione di scavi profondi in ambiente urbano

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

In ingegneria strutturale il ricorso alla teoria dell'elasticità è, a distanza di anni, ancora attuale nella soluzione dei problemi. L'apporto degli studi su tale teoria è stato fondamentale nella soluzione di numerosi problemi ed ha consentito il dimensionamento di strutture fino a quel momento non pensabile con strumenti tutto sommato semplici. Il candidato ne illustri le potenzialità e i limiti con esempi di impiego che ne mostrano l'efficacia.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato discuta il processo di propagazione del moto ondoso dal largo alla riva focalizzando l'attenzione su un aspetto specifico del fenomeno

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri le procedure per la progettazione funzionale e geometrica di un'intersezione a rotatoria in ambito urbano.

TEMA N. 5 (Edile)

La NTC prevede che l'intervento sugli edifici esistenti in muratura sviluppi uno studio del manufatto teso ad evidenziare eventuali debolezze del sistema statico. Il candidato descriva brevemente gli elementi di una ipotetica architettura sui quali concentrare la propria attenzione al fine di individuare eventuali criticità del sistema. Esemplici inoltre eventuali interventi di consolidamento non invasivi in fondazione, in elevazione ed in copertura.

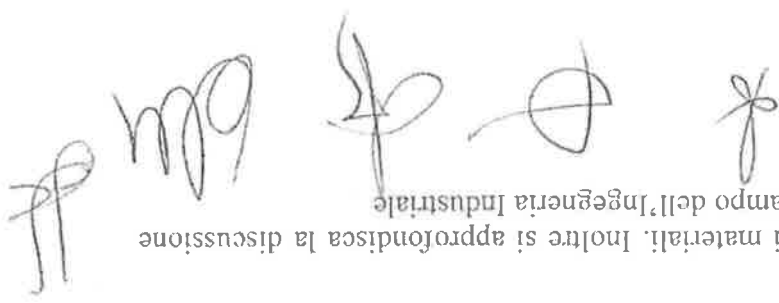
SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato discuta sugli impianti a vapore geotermico, con particolare attenzione alle problematiche ambientali.

TEMA N. 7 (Materiali)

Il candidato discuta del comportamento a fatica dei materiali. Inoltre si approfondisca la discussione facendo riferimento ad un esempio applicativo nel campo dell'Ingegneria Industriale



SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le metodologie per l'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii naturali.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Nell'ingegneria strutturale i criteri di resistenza sui materiali costituiscono un metodo semiempirico per costruire il dominio elastico degli stati tensionali ammissibili, ossia quell'intervallo di stati tensionali che diversi materiali possono sopportare senza andare incontro a condizioni limite di snervamento per i diversi materiali a comportamento duttile o di rottura per materiali a comportamento fragile. Il candidato ne illustri i criteri di formulazione e riporti alcuni esempi di impiego che ne mostrano l'applicabilità.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato individui uno specifico aspetto della protezione dei versanti o delle coste e approfondisca i criteri di progettazione di un intervento ritenuto idoneo ai fini della difesa idraulica

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri la procedura da seguire per la definizione della classificazione funzionale di un'infrastruttura viaria, ai sensi del D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"

TEMA N. 5 (Edile)

La normativa antisismica, nel caso di edifici esistenti in muratura ha adattato i propri criteri responsabilizzando il progettista che oggi ha l'onere di indagare lo stato di fatto al fine di individuare un modello dell'edificio da verificare in funzione delle caratteristiche del luogo, dei materiali, della geometria della struttura, delle tecniche costruttive utilizzate. Il candidato descriva come tale evoluzione della norma consenta oggi di operare con maggiore rispetto delle logiche costruttive originarie.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato discuta circa l'accumulo di grandi quantità di energia nel contesto della rete elettrica nazionale, evidenziando i vantaggi e gli svantaggi di tali sistemi.

TEMA N. 7 (Materiali)

Si discuta dell'importanza del trattamento termico in un processo produttivo di un manufatto in materiale a scelta del candidato.

I temi vengono siglati e sottoscritti da tutti i membri della Commissione e inseriti in tre buste controfirmate sui lembi di chiusura.

Administrator

Microsoft Word - Elenco Abilitati BIOLOGO II° Sessio
16/06/16 15:47

II	prosp
I	senior

BUSTA I

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le metodologie per gli interventi di miglioramento delle proprietà meccaniche dei terreni a grana fine.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Il candidato descriva come, nell'ingegneria sismica moderna, viene modellata l'azione sismica e quali sono gli strumenti della sua caratterizzazione ai fini del calcolo strutturale.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito dell'idrologia, il concetto di volume di laminazione, i metodi per la stima dello stesso e le caratteristiche e funzionalità delle diverse opere progettuali in cui trova applicazione.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri le problematiche riguardanti la quantificazione del movimento di terre all'interno di un cantiere stradale, la collocazione dei sotto-cantieri, la scelta dei diversi mezzi meccanici per lo svolgimento delle lavorazioni, valutandone anche l'impatto economico.

EMA N. 5 (Edile)
Il candidato descriva l'iter conoscitivo necessario (Rilievo, PND, progetto, esecuzione dei lavori) per la realizzazione di un intervento di recupero di una fabbrica dismessa in muratura di circa 700 mq da convertire in area polifunzionale a servizio del mare garantendo una conveniente resistenza all'azione sismica

ETTTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

EMA N. 6 (Industriale - Meccanica)
Il candidato illustri le principali tecnologie per la raccolta dell'energia eolica, evidenziando i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna tecnologia.

EMA N. 7 (Materiali)
Il candidato illustri in maniera esauriente le problematiche legate al danneggiamento per creep delle leghe metalliche negli impianti industriali.

USTA 2

ETTTORE: CIVILE E AMBIENTALE

EMA N. 1 (Geotecnica)
Il candidato descriva le metodologie per gli interventi di miglioramento delle proprietà meccaniche dei terreni a grana grossa.

EMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)
Le strutture reticolari sono una delle tipologie più ricorrenti per il superamento delle grandi luci e dei grandi spazi coperti. Il candidato illustri le peculiarità di detta tipologia.

EMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)
Il candidato illustri, nell'ambito dell'idrologia, il concetto di volume di laminazione, i metodi per la stima dello stesso e le caratteristiche e funzionalità delle diverse opere progettuali in cui trova applicazione.

EMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)
Il candidato descriva i principali controlli che occorre svolgere sui materiali costituenti i differenti strati di una pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.

EMA N. 5 (Edile)
Il candidato descriva, anche avvalendosi di disegni, schemi grafici e diagrammi, alcune PND ritenute opportune per sviluppare un progetto di recupero di un fabbricato in muratura di circa 600 mq da convertire, utilizzando tecniche non invasive con particolare riguardo alle coperture, alle murature ed alle fondazioni.

ETTTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

EMA N. 6 (Industriale - Meccanica)
Il candidato discuta circa i vantaggi e gli svantaggi dell'energia geotermica in un modello energetico nazionale.

EMA N. 7 (Materiali)
Il candidato illustri le problematiche connesse alla durabilità di una classe di materiali scelta nella gestione degli impianti industriali.

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato illustri l'effetto delle proprietà dinamiche dei depositi di terreno sull'entità delle azioni sismiche attese al sito da costruzione.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Soprattutto per i manufatti in muratura, si può dimostrare come l'adeguamento, miglioramento strutturale dell'esistente sia di gran lunga vantaggioso rispetto alla demolizione e ricostruzione. Il candidato illustri i metodi utilizzabili nella pratica costruttiva.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito dell'idrologia, il concetto di volume di laminazione, i metodi per la stima dello stesso e le caratteristiche e funzionalità delle diverse opere progettuali in cui trova applicazione.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri le problematiche inerenti la compattezza delle terre, ivi comprese le prove per la sua definizione e quantificazione. Dovranno essere trattate le modalità esecutive, nonché le tecniche ed i parametri per il controllo in cantiere.

TEMA N. 5 (Edile)

"La reversibilità nel restauro" e "restaurare i restauri" sono i titoli di due convegni internazionali (2003-2008) che hanno posto il problema della fallibilità di molte tecniche di intervento oggi considerate invasive. Il candidato sviluppi le proprie considerazioni in merito al miglioramento strutturale di un fabbricato in muratura di età medievale.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato illustri le principali configurazioni della propulsione ibrida terrestre.

TEMA N. 7 (Materiali)

Il candidato illustri alcune tecniche di controllo e procedure di ispezione in un contesto industriale a scelta.

BUSTA 1

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Il candidato descriva le metodologie per gli interventi di miglioramento delle proprietà meccaniche dei terreni a grana fine.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Il candidato descriva come, nell'ingegneria sismica moderna, viene modellata l'azione sismica e quali sono gli strumenti della sua caratterizzazione ai fini del calcolo strutturale.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Il candidato illustri, nell'ambito dell'idrologia, il concetto di volume di laminazione, i metodi per la stima dello stesso e le caratteristiche e funzionalità delle diverse opere progettuali in cui trova applicazione.

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato illustri le problematiche riguardanti la quantificazione del movimento di terre all'interno di un cantiere stradale, la collocazione dei sotto-cantieri, la scelta dei diversi mezzi meccanici per lo svolgimento delle lavorazioni, valutandone anche l'impatto economico.

The image shows several handwritten signatures and initials in black ink. On the left, there are two distinct signatures. In the center, there is a large, stylized signature that appears to be 'SMA'. To the right of this, there is another signature that looks like 'SMA' followed by a flourish. On the far right, there are two more signatures, one of which is a very stylized, almost abstract mark.

Handwritten signatures and initials at the top of the page.

considerazioni e valutazioni opportunamente giustificate.
statica. Ove necessario tali dati possono essere, integrati dal candidato con
dati descritti in figura che riporta anche alcuni risultati di una prova penetrometrica
I parametri meccanici dei terreni interagenti con l'opera possono essere desunti dai
può liberamente individuare.

- l'opera deve essere realizzata in provincia di Messina in un sito che il candidato
anni;
- l'opera sia inquadrabile come struttura sia di Tipo 2, con vita nominale $V_N = 75$

Nelle analisi si assuma che:
sismiche.

accordo con le prescrizioni del D.M. 17.01.2018 per le condizioni statiche e
considerazione anche gli eventuali sistemi di vincolo, ne esegua la progettazione in
Il candidato individui la tipologia di opera di sostegno più idonea e, prendendo in
uno scavo di altezza pari a 5.5 m e dimensioni in pianta pari a 5 x 5 m.

Nel deposito di terreni descritto schematicamente in figura è necessario realizzare

TEMA N. 1 (Geotecnica)

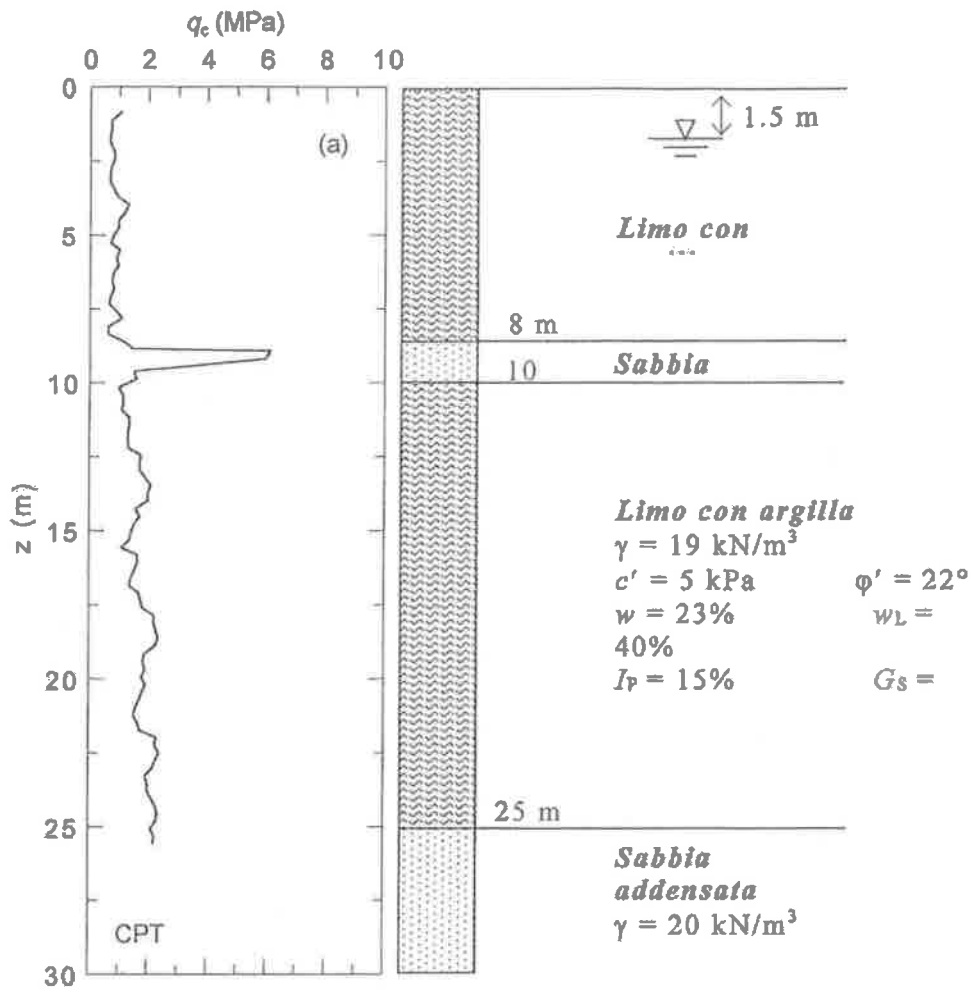
SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

BUSTA I

.....

Handwritten notes at the bottom of the page, including the word "Flora" and a vertical line.

Handwritten mark on the left side of the page.



H

A

↓

Handwritten signatures and notes.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Data la parete di un sistema controventante di un edificio metallico, calcolare solo le colonne portanti, nell'ipotesi di sola combinazione SLV. Assicurare che il collasso avvenga in modalità duttile.

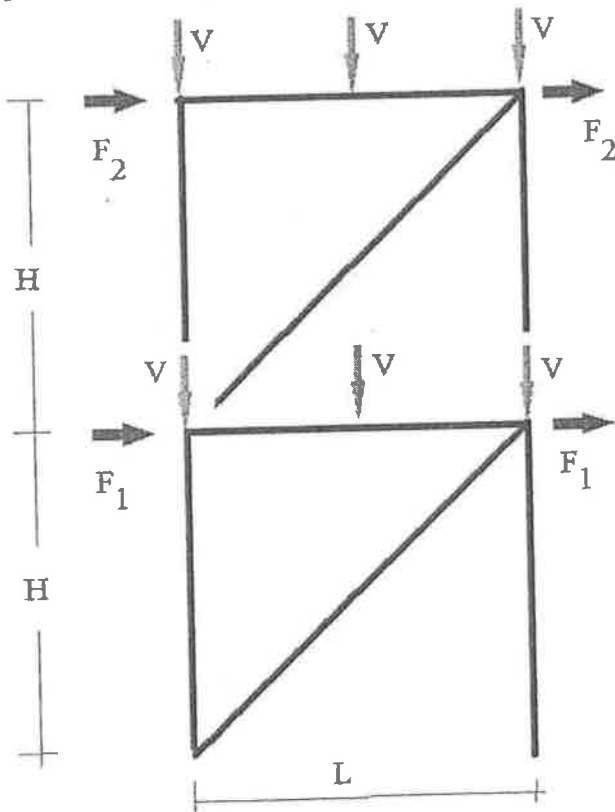
La geometria sia:

- $H = 320 \text{ cm}$
- $L = 500 \text{ cm}$

Le azioni da adottare siano:

- $V_{g,q} = 35 \text{ kN}$ (In combinazione sismica SLV)
- $F_2 = 180 \text{ kN}$
- $F_1 = 70 \text{ kN}$

Si produca un disegno esecutivo.



TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

Progettare il tratto terminale (collettore) della rete di drenaggio unitaria per la raccolta delle acque meteoriche nell'area urbana rappresentata in Figura. Il tratto terminale riceve in ingresso i deflussi meteorici solo nel nodo di monte (immissione da bacino) e li veicola sino al recapito finale costituito da un manufatto di scarico in mare (vedi figura). Il collettore va posato in trincea lungo una strada per la quale è stata rilevato l'andamento topografico tramite rilievo di dettaglio (vedi tabella).

Viene richiesto di:

1. Dimensionare il collettore principale individuando i diametri nei vari tratti stradali (vedi tabella)
2. Verificare le velocità massime e minime nel collettore in funzione del materiale scelto per la sua realizzazione
3. Verificare il massimo grado di riempimento compatibile con le sue dimensioni e forma

[Handwritten signatures and marks]

4. Rappresentare il profilo longitudinale del collettore
5. Individuare il volume della vasca volano da inserire nella parte terminale del collettore assumendo una portata massima in uscita pari a 20 l/s per ogni ettaro di superficie impermeabile drenata.

Dati di progetto:

- Area del bacino urbano $S = 32.8$ ha
- Percentuale area impermeabile 80%
- Tempo di corrivazione del bacino $t_c = 25$ min
- Curva di probabilità pluviometrica per $T=20$ anni:

$$h = 35.7 t^{0.375} \text{ per } t \leq 1 \text{ ora}$$

$$h = 34.5 t^{0.321} \text{ per } t > 1 \text{ ora}$$

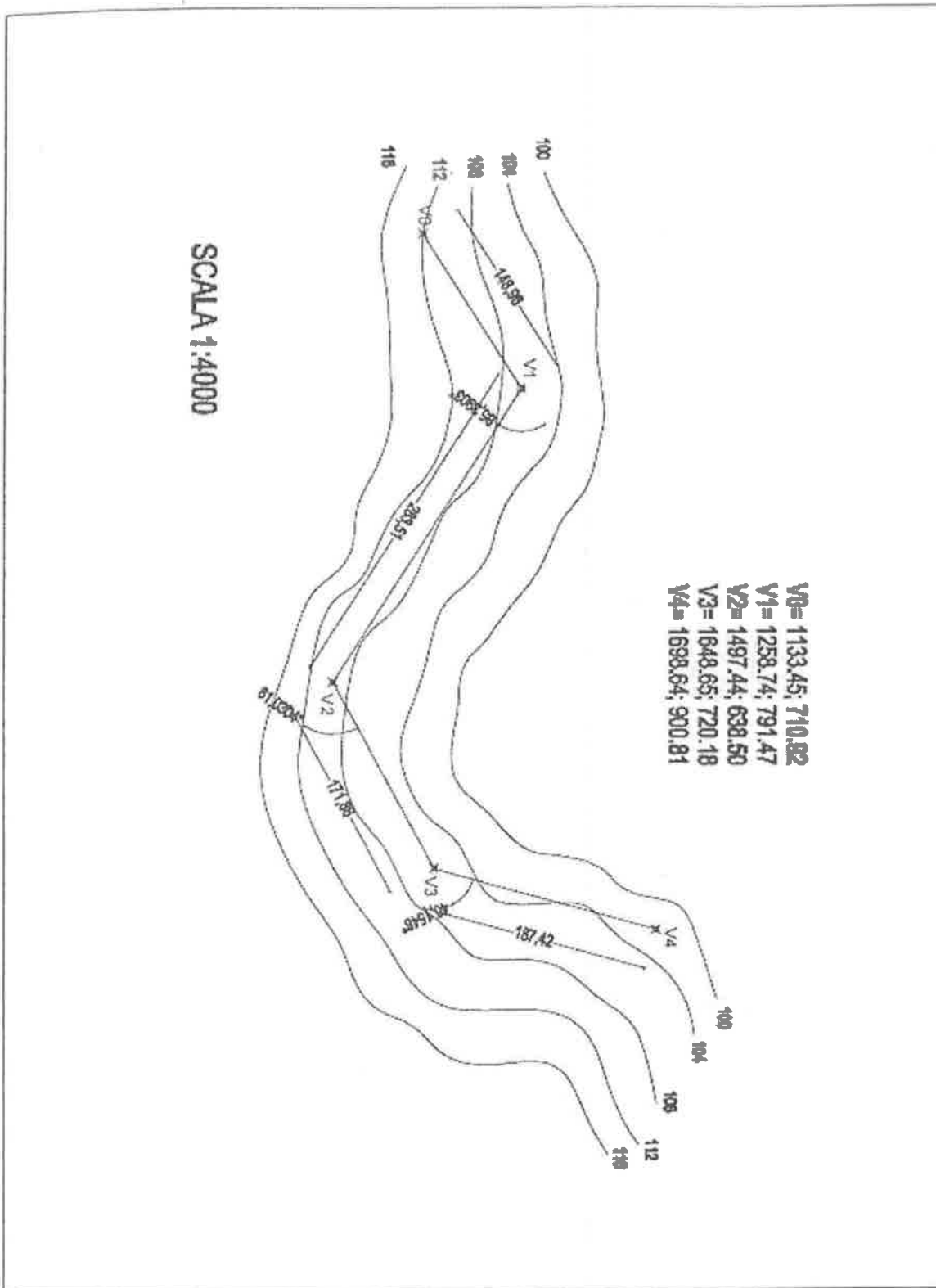
con h altezza di pioggia in mm e t durata in ore.

- Topografia tratto stradale

Stazione	Quota (m.s.m)	Progressiva (m)
Immissione	10.82	0
2	10.17	29.4
3	9.57	66.7
4	8.9	105.7
5	8.17	147
6	7.51	190.3
7	6.47	253.6
8	5.62	312.5
9	4.94	365.2
10	4.08	427.3
11	3.88	471.2
12	3.79	507.6
Manufatto scarico	3.78	519.5

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato definisca la composizione planimetrica ed altimetrica di una strada di tipo F partendo dalla conoscenza dei vertici e delle isoipse riportati in allegato. In particolare, si richiede la definizione della planimetria di tracciamento, del profilo longitudinale e del profilo dei fossi di guardia.



11

[Handwritten signature]

TEMA N. 5 (Edile)

Dato un terreno di forma rettangolare -(24x36)m- ricadente in zona B del PRG, con indice di fabbricabilità di 2,0 mc/mq, h max=7,50m e rapporto di copertura max=50%, il candidato progetti cinque villette a schiera. È richiesta una breve descrizione del progetto, la pianta tipo, i prospetti e le sezioni ritenute significative in scala 1:50.

[Handwritten signatures]

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

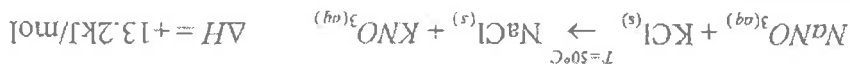
Il candidato effettui il dimensionamento dei triangoli delle velocità e della velocità assoluta allo sbocco di una turbina di Kaplan che presenta, nelle condizioni di progetto, i seguenti parametri operativi:

n	63,88 r/min	Velocità di rotazione
n _c	860 r/min	Numero di giri caratteristico
η _v	0,85	Rendimento idraulico
η _t	0,83	Rendimento della turbina
η _v	1	Rendimento idraulico
n _{sc}	186 r/min	Numero di giri specifico al diametro esterno
D _e	7,8 m	Diametro esterno della girante
l/D _e	0,32	Rapporto altezza delle pale / diametro esterno della ruota
Pale svergolate a vortice libero		
Componente assiale della velocità costante lungo la girante		
Velocità allo sbocco puramente assiale		
Perdite di carico nella condotta forzata trascurabili		
φ	0,98	Coefficiente di perdita nel distributore
ψ	0,99	Coefficiente di perdita nella girante
η _{dir}	0,935	Rendimento del diffusore

TEMA N. 7 (Materiali)

Il nitrato di potassio, una volta in grande richiesta come costituente della polvere nera, è oggi usato più prosaicamente come fertilizzante, nelle miscele pirotecniche, come mezzo di trasferimento di calore, per il trattamento a caldo degli acciai e nei cibi.

Si ottiene per reazione tra una soluzione di nitrato di sodio e cloruro di potassio, a caldo:



La reazione è endotermica.

Dati:

La soluzione acquosa di nitrato di sodio calda disponibile per il processo è al 69% in peso. La soluzione di nitrato di potassio che si ottiene dalla reazione principale deve essere concentrata al 98% in peso.

Per eventuali riscaldamenti si dispone di vapore saturo a 120°C (calore latente di condensazione: 526 kcal/kg).

Per eventuali raffreddamenti si dispone di acqua di torre a 18°C. I calori specifici dei reagenti e dei prodotti sono: cp(NaNO₃)= 1,06 kJ/(kg°C), cp(KCl)= 0,68 kJ/(kg°C), cp(NaCl)= 0,87 kJ/(kg°C), cp(KNO₃)= 0,99 kJ/(kg°C), cp(H₂O(l))= 4,186 kJ/(kg°C).

In base allo schema di reazione ed ai dati disponibili si progetti un impianto capace di produrre 75 t/giorno di acido fluoridrico.

Preparare lo schema a blocchi del processo e calcolare i bilanci materiali ed i bilanci energetici; indicare uno schema di controllo del processo.

BUSTA 2

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

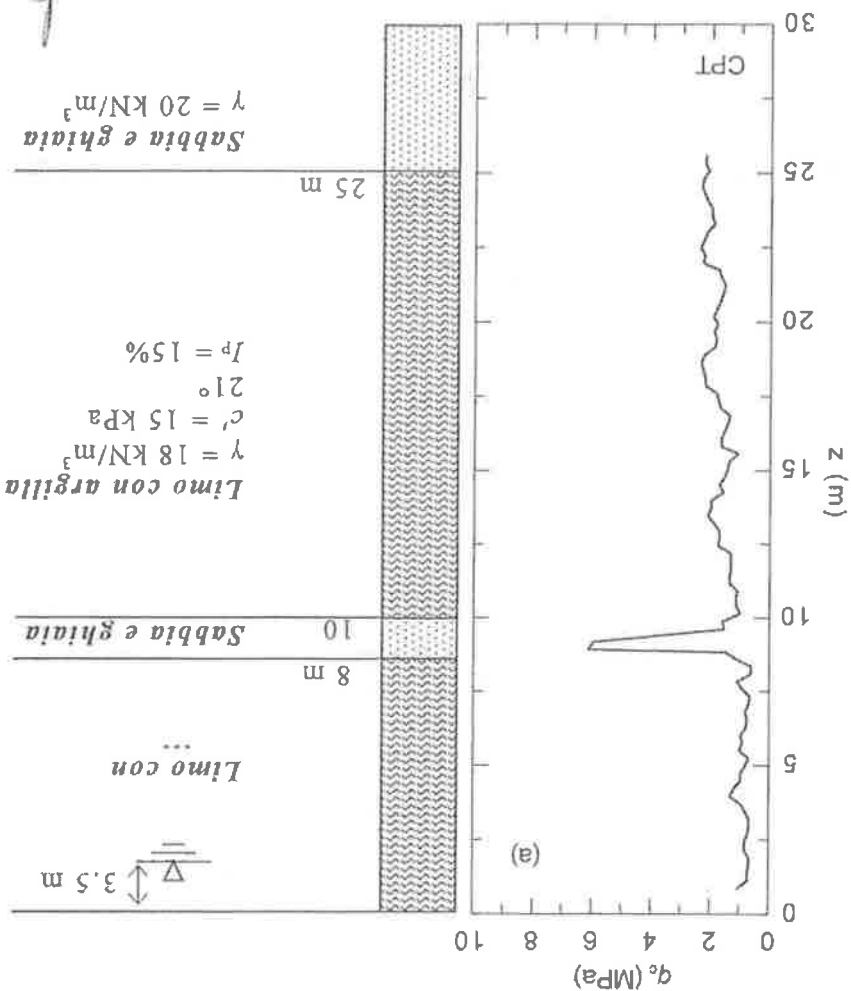
[Handwritten signatures and scribbles]

Nel deposito di terreni descritto schematicamente in figura è necessario realizzare uno scavo di altezza pari a 7.5 m e dimensioni in pianta pari a 15 x 15 m. Il candidato individui la tipologia di opera di sostegno più idonea e, prendendo in considerazione anche gli eventuali sistemi di vincolo, ne esegua la progettazione e le relative verifiche di sicurezza in accordo con le prescrizioni del D.M. 17.01.2018 (per le condizioni statiche e sismiche).

Nelle analisi si assuma che:

- l'opera sia inquadrabile come struttura sia di Tipo 2, con vita nominale $V_N = 50$ anni;
- l'opera deve essere realizzata in provincia di Messina in un sito che il candidato può liberamente individuare.

I parametri meccanici dei terreni interagenti con l'opera possono essere desunti dai dati descritti in figura che riporta anche alcuni risultati di una prova penetrometrica statica. Ove necessario tali dati possono essere, integrati dal candidato con considerazioni e valutazioni opportunamente giustificate.



Handwritten signatures and notes are present at the top of the page, including a large signature and several smaller ones.

TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Data la parete di un sistema controventante di un edificio metallico, calcolare solo le travi, nell'ipotesi di sola combinazione SLV. Assicurare che il collasso avvenga in modalità duttile.

La geometria sia:

- $H = 350$ cm

- $L = 450$ cm

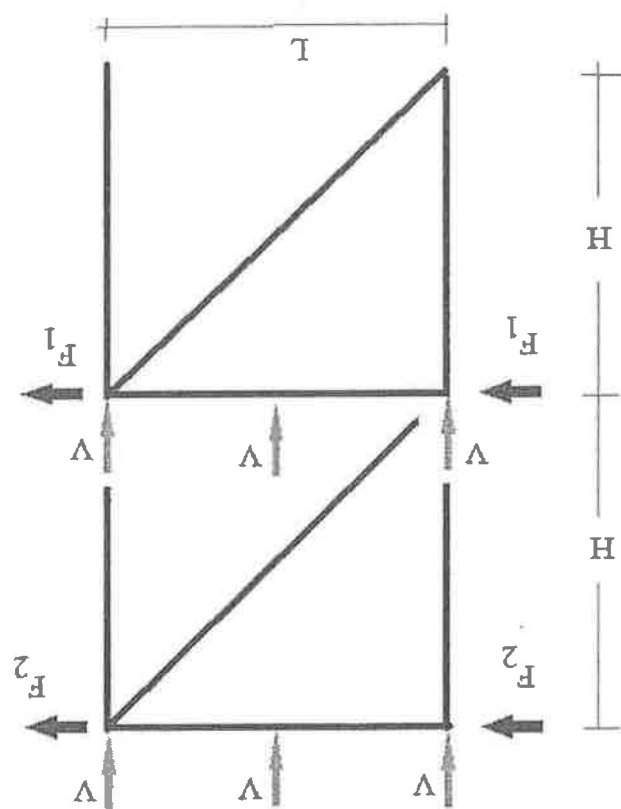
Le azioni da adottare siano:

- $V_{g,q} = 55$ kN (In combinazione sismica SLV)

- $F_2 = 180$ kN

- $F_1 = 70$ kN

Si produca un disegno esecutivo.



TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)

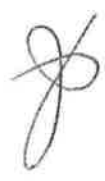
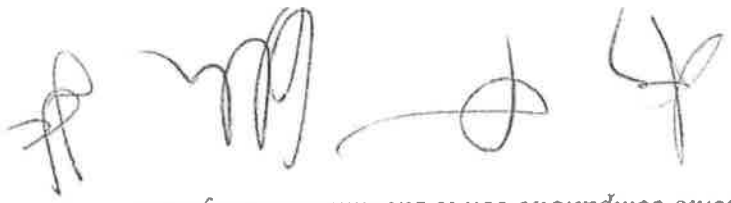
Progettare il tratto terminale (collettore) della rete di drenaggio unitaria per la raccolta delle acque meteoriche nell'area urbana rappresentata in Figura. Il tratto terminale riceve in ingresso i deflussi meteorici solo nel nodo di monte (immissione da bacino) e la vettura sino al recapito finale costituito da un manufatto di scarico in mare (vedi figura). Il collettore va posato in trincea lungo una strada per la quale è stata rilevato l'andamento topografico tramite rilievo di dettaglio (vedi tabella).

Viene richiesto di:

6. Dimensionare il collettore principale individuando i diametri nei vari tratti stradali (vedi tabella)

7. Verificare le velocità massime e minime nel collettore in funzione del materiale scelto per la sua realizzazione

8. Verificare il massimo grado di riempimento compatibile con le sue dimensioni e forma



9. Rappresentare il profilo longitudinale del collettore assumendo una portata massima in uscita pari a 20 l/s per ogni ettaro di superficie impermeabile drenata.
10. Individuare il volume della vasca volano da inserire nella parte terminale del collettore

Dati di progetto:

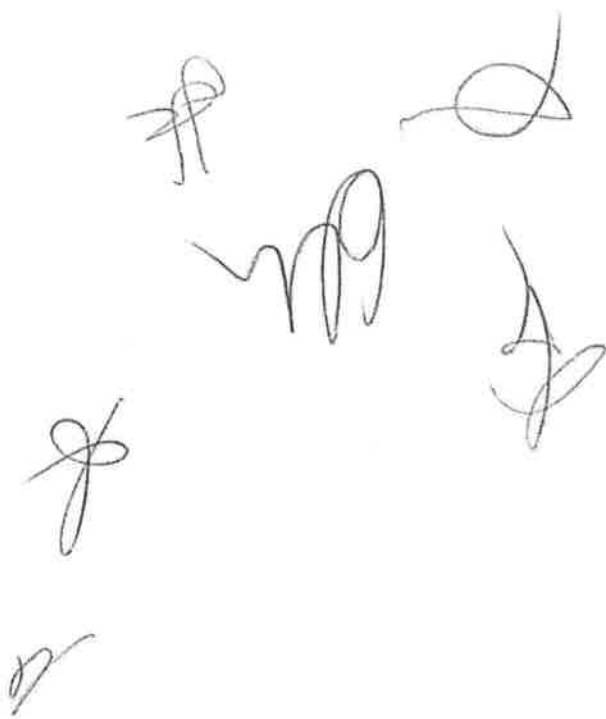
- Area del bacino urbano $S = 32.8$ ha
- Percentuale area impermeabile 80%
- Tempo di corrivazione del bacino $t_c = 25$ min
- Curva di probabilità pluviometrica per $T=20$ anni:
 $h = 35.7 t^{0.375}$ per $t \leq 1$ ora
 $h = 34.5 t^{0.321}$ per $t > 1$ ora
- con h altezza di pioggia in mm e t durata in ore.

- Topografia tratto stradale

Stazione	Quota (m.s.m)	Progressiva (m)
Immissione	10.82	0
2	10.17	29.4
3	9.57	66.7
4	8.9	105.7
5	8.17	147
6	7.51	190.3
7	6.47	253.6
8	5.62	312.5
9	4.94	365.2
10	4.08	427.3
11	3.88	471.2
12	3.79	507.6
Manufatto scarico	3.78	519.5

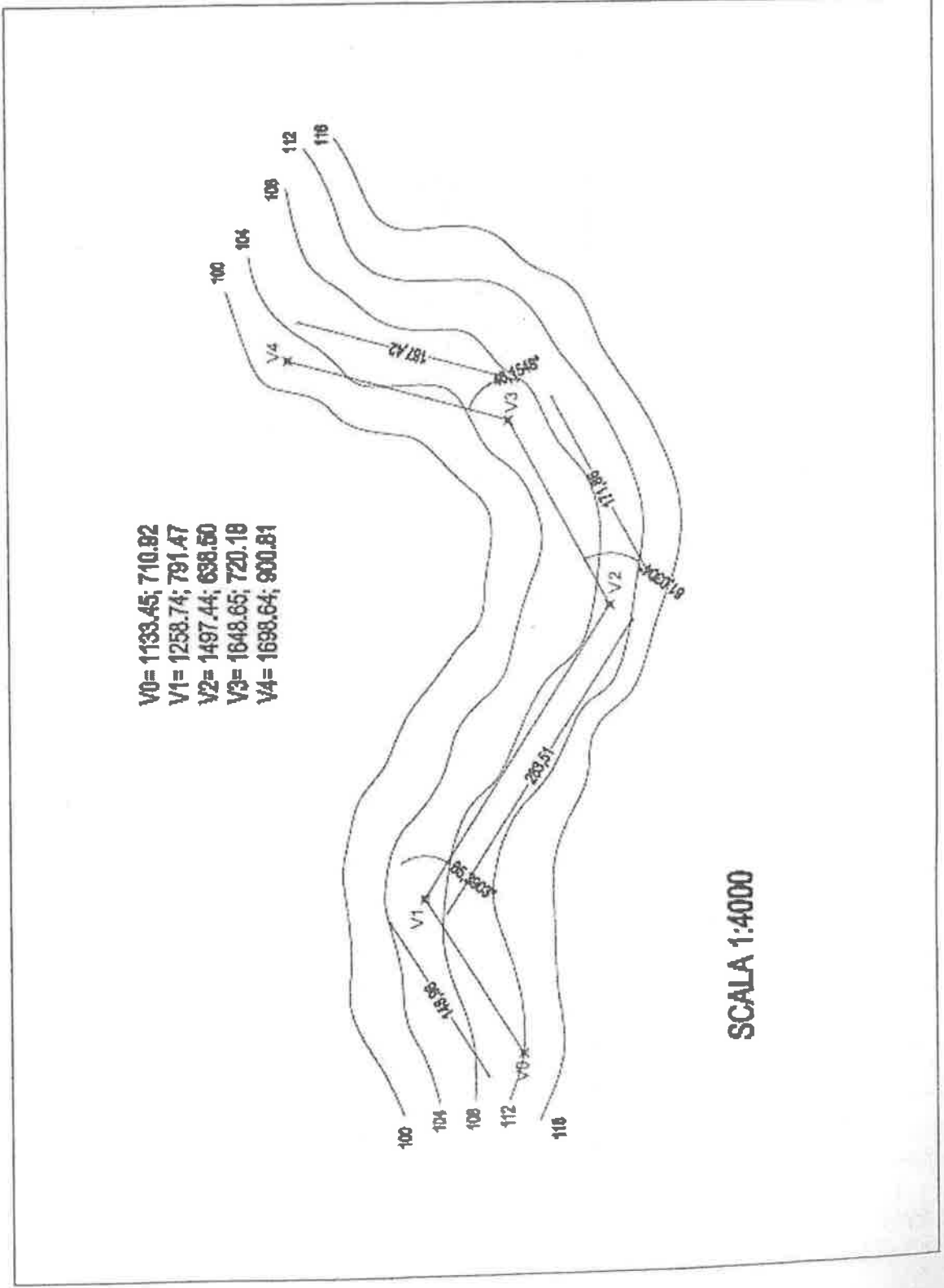
TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato definisca la composizione planimetrica ed altimetrica di una strada di tipo F partendo dalla conoscenza dei vertici e delle isopse riportati in allegato. In particolare, si richiede la definizione della planimetria di tracciamento, del profilo longitudinale e del diagramma di velocità di progetto.



TEMA N. 5 (Edile)
 Dato un terreno di forma rettangolare $(20 \times 30)m$ -ricadente in zona B del PRG, con indice di fabbricabilità di $3,0 m^2/mq$, $h_{max}=9,00m$ e rapporto di copertura $max=34\%$, il candidato progetti un edificio in linea con sei appartamenti. Si richiede una breve descrizione del progetto, la pianta del piano tipo, i prospetti e le sezioni ritenute significative in scala 1:50.

- V0= 1133,45; 710,82
- V1= 1258,74; 791,47
- V2= 1497,44; 638,50
- V3= 1648,65; 720,18
- V4= 1698,64; 900,81



SCALA 1:4000

Handwritten signature and initials.

Handwritten signature and initials.

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)
 Il candidato, utilizzando i dati riportati nella tabella, effettui il progetto di massima relativo al funzionamento a regime di una turbopompa che elabori acqua come fluido di lavoro.

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità
Portata minima nominale	V	25	m^3/h
Diametro tubazione di aspirazione	ϕ_a	0,065	m
Lunghezza condotta di aspirazione	L_a	8	m
Diametro tubazione di mandata	ϕ_m	0,05	m
Lunghezza condotta di mandata	L_m	40	m
Dislivello tra il pelo libero del serbatoio di aspirazione ed il serbatoio pressurizzato	z	$6+0,1*15$	m
Coefficiente di perdita concentrata all'aspirazione	ξ_a	0,6	
Coefficiente di perdita concentrata alla mandata	ξ_m	1	
Coefficiente di perdita distribuita all'aspirazione ed alla mandata	ξ	0,02	
Pressione di esercizio all'aspirazione	p_a	101.325	Pa
Pressione in mandata	p_m	$p_a+(15/2)*25.000$	Pa

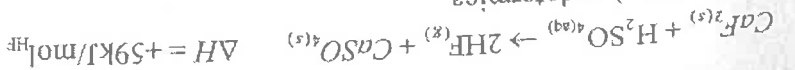
Tabella I

Gli scambi di energia meccanica fra la macchina operatrice e il motore di azionamento avvengono attraverso la flangia di accoppiamento.

Il candidato dovrà ricercare le velocità di rotazione n_1 e le portate volumetriche V_1 di matching ottimo derivanti dall'accoppiamento della macchina operatrice con ciascuno dei due motori di azionamento.
 Si consideri che tra motore e pompa è posto un riduttore con rapporto di trasmissione τ_r variabile. Si consideri inizialmente tale rapporto di trasmissione pari ad 1 e lo si ponga successivamente pari a 0,5. Si assuma un valore del rendimento di trasmissione $\eta_{tr} = 0,96$.

Valutare, motivandolo, se l'accoppiamento tra la macchina motrice e quella operatrice è stabile o instabile.

TEMA N. 7 (Materiali)
 L'acido fluoridrico è un prodotto chiave nella manifattura delle sostanze a base di fluoro. La capacità mondiale nel 1994 è stata maggiore a 10^6 t/a.
 Si ottiene per reazione tra una soluzione di acido solforico e fluorite, a $200^\circ C$:



La reazione è endotermica.

Dati:

La soluzione acquosa di acido solforico disponibile per il processo è al 96% in peso.

L'acido fluoridrico che si ottiene dalla reazione deve essere condensato.

Per eventuali riscaldamenti si dispone di vapore surriscaldato a 210°C (calore latente di

condensazione: 453 kcal/kg).

Per eventuali raffreddamenti si dispone di acqua di torre a 18°C.

I calori specifici dei reagenti e dei prodotti sono: $cp_{CaF_2} = 0.89 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, $cp_{H_2SO_4} = 1.38 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, $cp_{HF(g)} = 1.45 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, $cp_{HF(l)} = 2.32 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, $cp_{CaSO_4} = 0.57 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, $cp_{H_2O(l)} = 4.186$

$\text{kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, $cp_{H_2O(v)} = 1.88 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$.

In base allo schema di reazione e ai dati disponibili si progetti un impianto capace di produrre 55

t/giorno di acido fluoridrico.

- Calcolare la concentrazione di acido fluoridrico ottenuto;

- Preparare lo schema a blocchi del processo e calcolare i bilanci materiali ed i bilanci energetici;

- indicare uno schema di controllo del processo;

BUSTA 3

SETTORE: CIVILE E AMBIENTALE

TEMA N. 1 (Geotecnica)

Nel deposito di terreni descritto schematicamente in figura è necessario realizzare

uno scavo di altezza pari a 4.5 m sostenuto da un muro di sostegno in c.a..

Il candidato esegua la progettazione dell'opera e le relative verifiche di sicurezza in

accordo con le prescrizioni del D.M. 17.01.2018 per le condizioni statiche e

sismiche.

Nelle analisi si assuma che:

- l'opera sia inquadrabile come struttura sia di Tipo 2, con vita nominale $V_n = 50$

anni

- l'opera deve essere realizzata in provincia di Messina in un sito che il candidato può liberamente individuare.

I parametri meccanici dei terreni interagenti con l'opera possono essere desunti dai

dati descritti in figura che riporta anche alcuni risultati di una prova penetrometrica

statica. Ove necessario tali dati possono essere, integrati dal candidato con

considerazioni e valutazioni opportunamente giustificate.

[Handwritten signature]

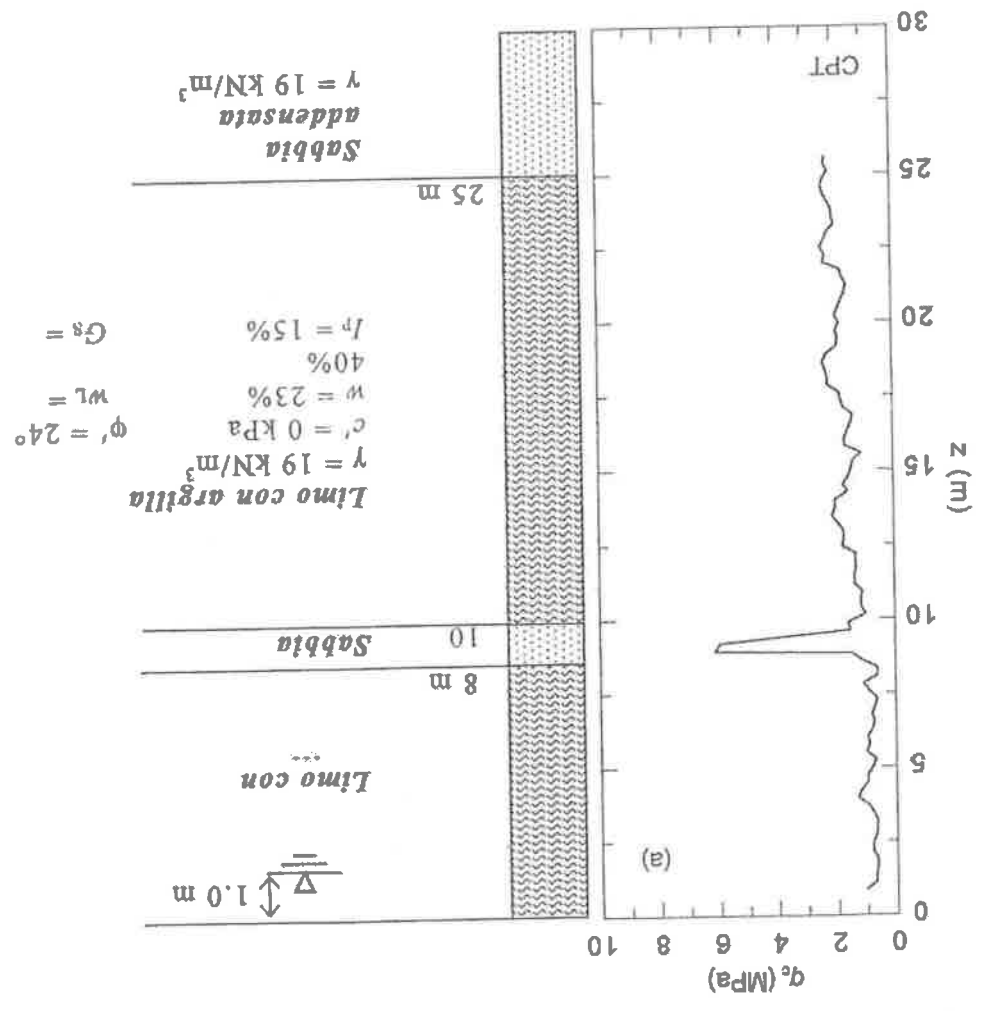
[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

σ_1
 σ_2

σ_3
 σ_4
 σ_5



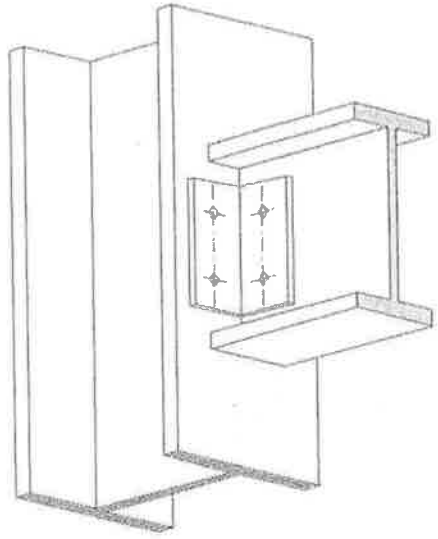
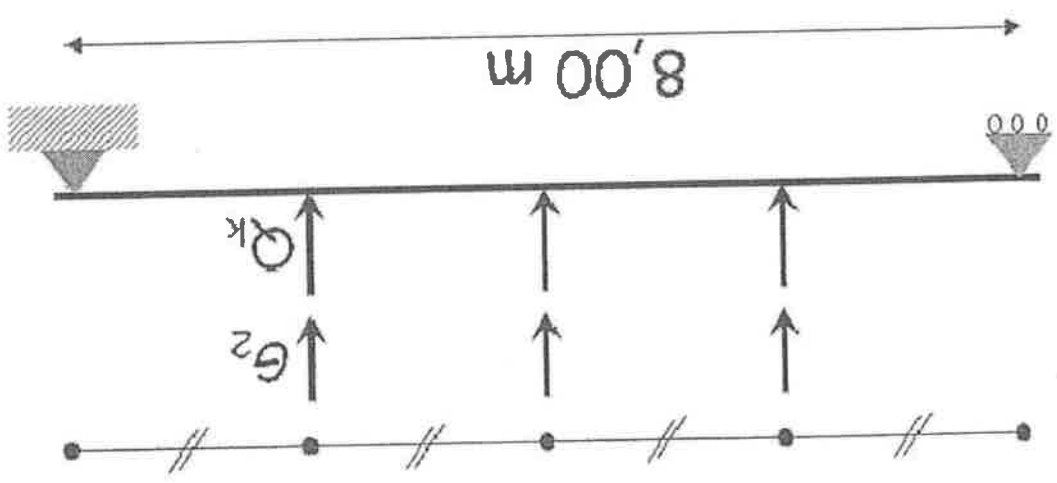
TEMA N. 2 (Scienza e Tecnica delle Costruzioni)

Data la trave principale di un edificio metallico, calcolare le dimensioni della stessa ed il collegamento a squadratura con le colonne.

Le azioni da adottare siano:

- $G_k = 55 \text{ kN}$
- $Q_k = 45 \text{ kN}$

La presenza della soletta impedisca l'instabilità flessione-torsionale. Si produca un disegno esecutivo.



Handwritten marks: a checkmark and a signature.

TEMA N. 3 (Idraulica e Costruzioni idrauliche)
 Progettare il tratto terminale (collettore) della rete di drenaggio unitaria per la raccolta delle acque meteoriche nell'area urbana rappresentata in Figura. Il tratto terminale riceve in ingresso i deflussi meteorici solo nel nodo di monte (immissione da bacino) e il veicolo sino al recapito finale costituito da un manufatto di scarico in mare (vedi figura). Il collettore va posato in trincea lungo una strada per la quale è stata rilevato l'andamento topografico tramite rilievo di dettaglio (vedi tabella).

Viene richiesto di:

Handwritten marks: a checkmark, a signature, and a scribble.

11. Dimensionare il collettore principale individuando i diametri nei vari tratti stradali (vedi tabella)
12. Verificare le velocità massime e minime nel collettore in funzione del materiale scelto per la sua realizzazione
13. Verificare il massimo grado di riempimento compatibile con le sue dimensioni e forma
14. Rappresentare il profilo longitudinale del collettore
15. Individuare il volume della vasca volano da inserire nella parte terminale del collettore assumendo una portata massima in uscita pari a 20 l/s per ogni ettaro di superficie impermeabile drenata.

Dati di progetto:

- Area del bacino urbano $S = 32.8$ ha
- Percentuale area impermeabile 80%
- Tempo di corruzione del bacino $t_c = 25$ min
- Curva di probabilità pluviometrica per $T=20$ anni:
 - $h = 35.7 t^{0.375}$ per $t \leq 1$ ora
 - $h = 34.5 t^{0.321}$ per $t > 1$ ora
- con h altezza di pioggia in mm e t durata in ore.

Stazione	Quota (m.s.m)	Progressiva (m)
Immissione	10.82	0
2	10.17	29.4
3	9.57	66.7
4	8.9	105.7
5	8.17	147
6	7.51	190.3
7	6.47	253.6
8	5.62	312.5
9	4.94	365.2
10	4.08	427.3
11	3.88	471.2
12	3.79	507.6
Manufatto scarico	3.78	519.5

TEMA N. 4 (Costruzioni stradali e Trasporti)

Il candidato definisca la composizione planimetrica ed altimetrica di una strada di tipo F partendo dalla conoscenza dei vertici e delle isopse riportati in allegato. In particolare, si richiede la definizione della planimetria di tracciamento, del profilo longitudinale e delle sezioni trasversali tipo.

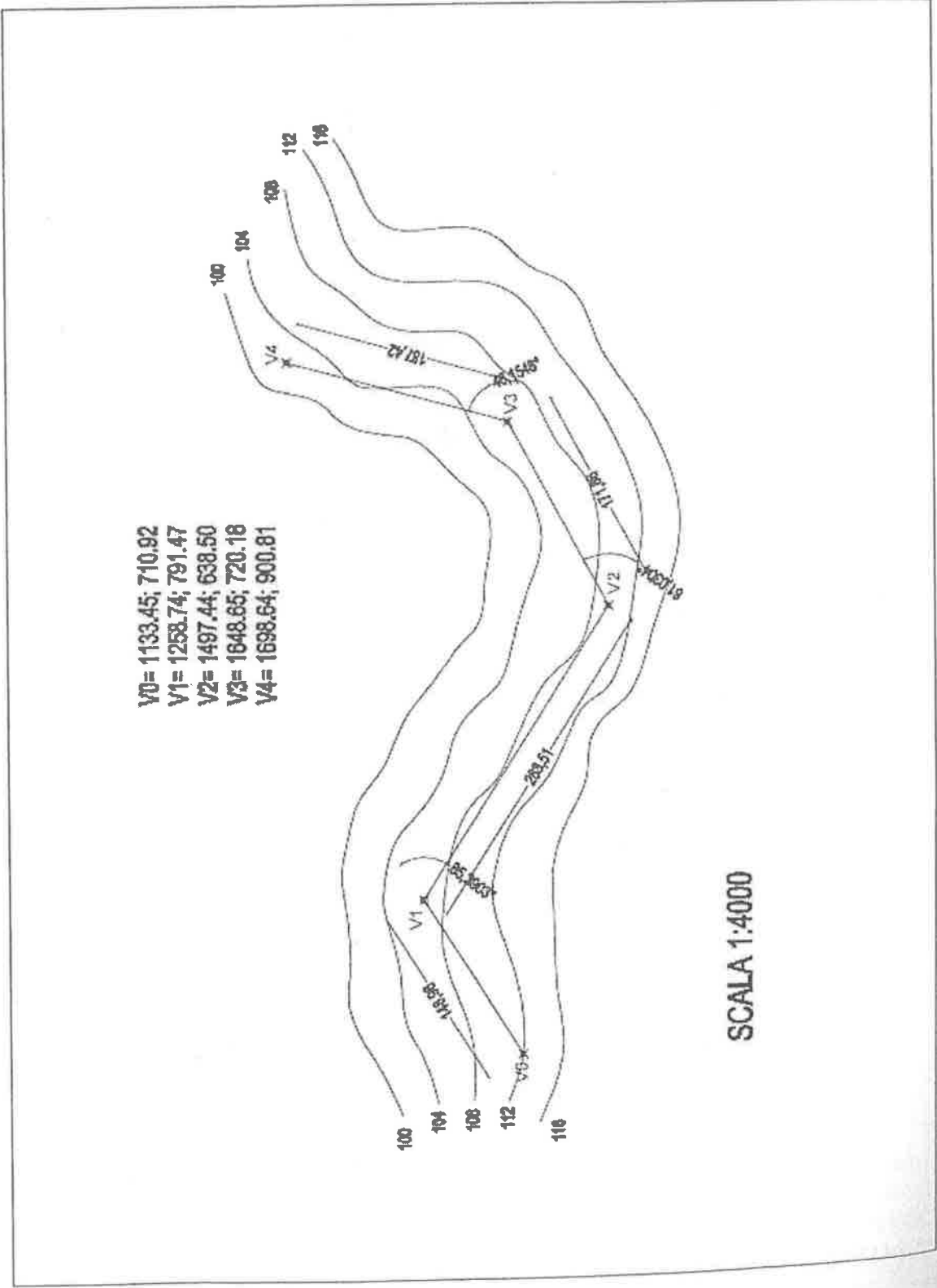


Handwritten initials or marks on the left side of the page.

TEMA N. 5 (Edile)

Il candidato progetti una villetta per civile abitazione con annesso studio medico, da localizzarsi in un lotto ricadente in zona B del PRG delle dimensioni (24x36)m con If=0,85 mc/mq; H max=6,00m, rapp. di copertura max=15%. Si richiede una breve descrizione del progetto, la pianta del piano tipo, i prospetti e le sezioni ritenute significative.

[Handwritten signatures]



- V0= 1133.45; 710.92
- V1= 1258.74; 791.47
- V2= 1497.44; 638.50
- V3= 1648.65; 720.18
- V4= 1698.64; 900.81

SCALA 1:4000

[Handwritten signature]

SETTORE: MECCANICA - INDUSTRIALE - MATERIALI

TEMA N. 6 (Industriale - Meccanica)

Il candidato effettui il progetto di massima relativo al matching di compressore volumetrico alternativo monostadio a valvole comandate che comprime aria ed è caratterizzato dai seguenti dati:

Cilindrata	$V_c = 1.000 \text{ cm}^3$
Coefficiente di spazio nocivo	$\mu = 0,05$
Pressione assoluta	$p_1 = 1 \text{ bar}$
all'aspirazione	
Temperatura all'aspirazione	$T_1 = 300 \text{ K}$
Rendimento meccanico	$\eta_m = 0,97$
Esponente della trasf. politropica	$m = 1,35$
in fase di compressione	
Esponente della trasf. politropica	$m' = 1,38$
in fase d'espansione	

Determinata la caratteristica interna del CVA per $n=1.000, 2.000$ e 3.000 r/min , valutare i possibili punti di funzionamento, allorché il CVA venga inserito all'interno di un circuito la cui caratteristica esterna sia caratterizzata dalla seguente relazione:

$$\beta = 3 + 1.000 m^2$$

Per i suddetti punti valutare λ_v , il lavoro al ciclo e la potenza assorbita dalla macchina operatrice.

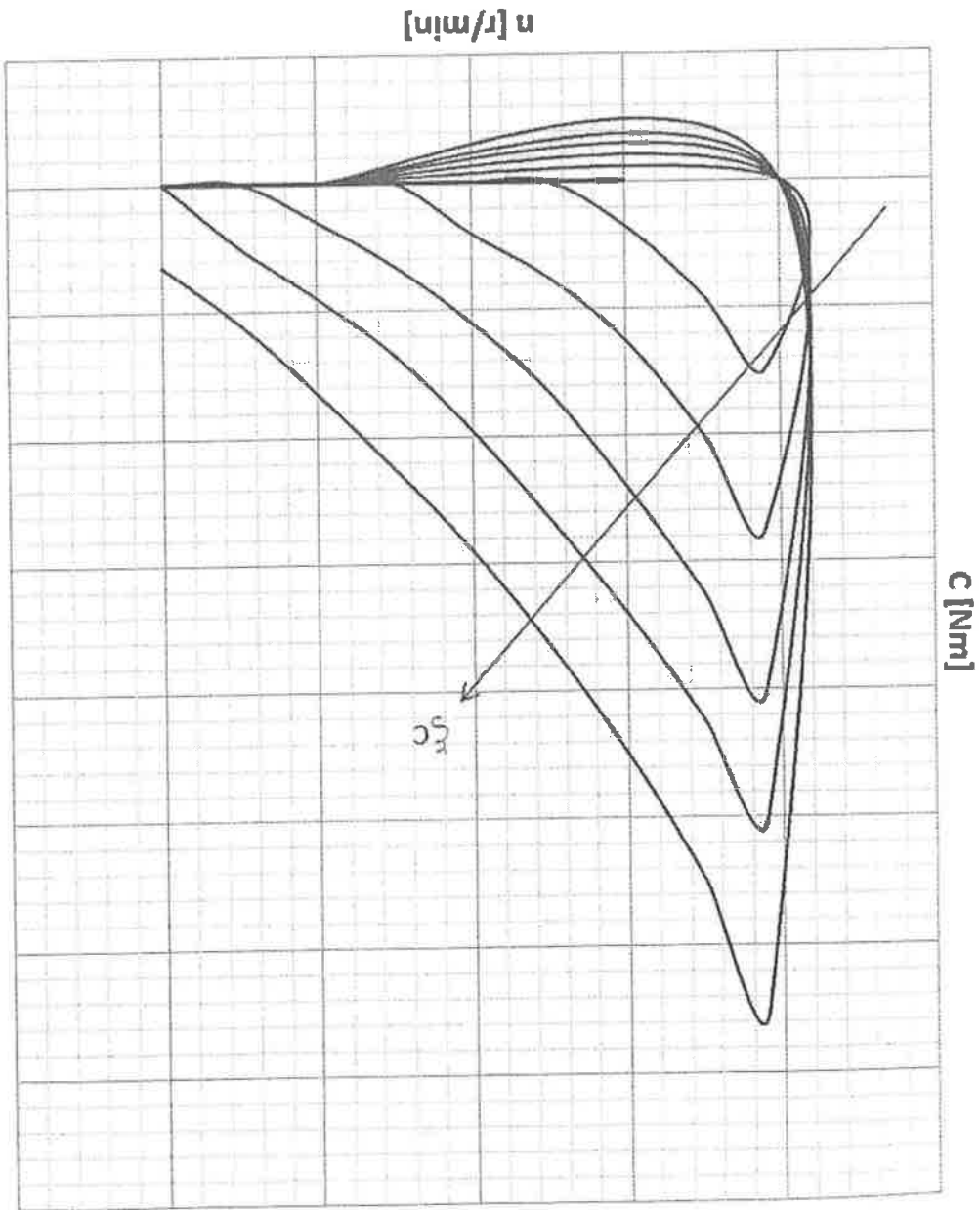
Infine, prendendo in considerazione la caratteristica meccanica della macchina motrice, fornita in allegato al testo, determinare il punto di Matching ottimo, affinché la portata elaborata dal CVA sia pari a 108 kg/h .

Valutare, motivandolo, se l'accoppiamento tra la macchina motrice e quella operatrice è stabile o instabile.

[Handwritten scribbles and signatures]

[Handwritten scribbles]

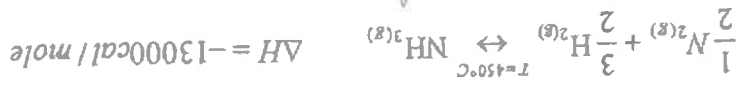
Caratteristica meccanica macchina motrice



TEMA N. 7 (Materiali)

L'ammoniaca è un prodotto di enorme interesse essendo la materia prima di base per la preparazione della quasi totalità dei fertilizzanti azotati sintetici.

Si ottiene per reazione tra N_2 e H_2 :



Handwritten signatures and scribbles at the top of the page.

Handwritten scribbles on the left side of the page.

La reazione è esotermica.

Dati:

La resa della reazione condotta a 450°C e 200 atm è del 38%.
 La reazione viene catalizzata da un catalizzatore ternario ($\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O}$).
 Prima di effettuare il riciclo dei gas uscenti dai reattori, si esegue la separazione dell'ammoniaca allo stato liquido mediante raffreddamento della miscela a 100 atm e -15°C.
 Per eventuali riscaldamenti si dispone di vapore surriscaldato.
 Per eventuali raffreddamenti si dispone di acqua di torre a 18°C.
 I calori specifici dei reagenti e dei prodotti vengono di seguito riportati:

Composto	Temperatura [°C]	C_p [kJ/kg K]
N_2	25	1,306
	250	1,134
	350	1,129
	450	1,139
H_2	110	1,188
	25	14,310
	250	14,520
	350	14,540
H_2O	110	14,630
	110	14,460
	450	2,162
	251	4,373
NH_3	110	5,655
	180	4,328

In base allo schema di reazione e ai dati disponibili si progettò un impianto capace di produrre 100 t/giorno di ammoniaca.
 - Preparare lo schema a blocchi del processo e calcolare i bilanci materiali ed i bilanci energetici;
 - indicare uno schema di controllo del processo.

I temi vengono siglati e sottoscritti da tutti i membri della Commissione e inseriti in tre buste contrfirmate sui lembi di chiusura.

La Commissione si reca nell'aula 101 dello stesso plesso, in cui hanno preso posto adeguatamente i candidati e procede alla loro identificazione, come risulta dall'allegato I (elenco consegnato dall'UFF. esami di stato), si consegnano a ciascun candidato: n. 2 fogli a righe protocollo, una busta grande, una busta piccola con relativo cartoncino per l'iscrizione delle generalità. A richiesta vengono consegnati anche fogli di carta millimetrata, lucidi e fogli da disegno 50x70. Risultano presenti n. 22 candidati, assenti n. 0.

Il Presidente richiama l'attenzione sulle norme che regolano lo svolgimento delle prove degli esami di stato, ponendo in particolare l'accento su alcuni divieti: di utilizzare carta diversa da quella fornita dalla Commissione; di consultare libri; di comunicare con i vicini candidati; di utilizzare matite e/o penne colorate e di usare apparecchi di telefonia mobile, che devono essere consegnati, anche se chiusi, alla Commissione. Il Presidente ricorda inoltre, di scrivere il nome e cognome sul cartoncino, di inserirlo nella busta piccola e chiuderla, quest'ultima con i fogli avuti deve essere inserita nella busta grande.

Il Presidente chiama un candidato scelto a sorte ad estrarre una busta contenente le tracce.

Il candidato Gugliotta Giancarlo estrae la busta contenente le tracce n. 1.
 Alle ore 9:30 il Presidente dà lettura delle tracce. Alla fine di detta operazione il Presidente informa i candidati che il tempo a disposizione per lo svolgimento della prova è di 8 ore e pertanto la consegna

[Handwritten signatures and marks at the top of the page]

La reazione è esotermica.

Dati:

La resa della reazione condotta a 450°C e 200 atm è del 38%.
 La reazione viene catalizzata da un catalizzatore ternario ($\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O}$).
 Prima di effettuare il riciclo dei gas uscenti dai reattori, si esegue la separazione dell'ammoniaca allo stato liquido mediante raffreddamento della miscela a 100 atm e -15°C.
 Per eventuali riscaldamenti si dispone di vapore surriscaldato.
 Per eventuali raffreddamenti si dispone di acqua di torre a 18°C.
 I calori specifici dei reagenti e dei prodotti vengono di seguito riportati:

Composto	Temperatura [°C]	C_p [kJ/kg K]
N ₂	25	1,306
	250	1,134
	350	1,129
H ₂	110	1,188
	25	14,310
	250	14,520
H ₂	350	14,540
	450	14,630
	110	14,460
NH ₃	450	2,162
	251	4,373
	110	5,655
H ₂ O	180	4,328

In base allo schema di reazione e ai dati disponibili si progetti un impianto capace di produrre 100 t/giorno di ammoniaca.
 - Preparare lo schema a blocchi del processo e calcolare i bilanci materiali ed i bilanci energetici;
 - indicare uno schema di controllo del processo.