



**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 – I SESSIONE – N.O. SEZ. A**

PRIMA PROVA

TEMA

Il candidato, con riferimento ad un esempio concreto, descriva i livelli della progettazione di un lavoro o di un servizio pubblico, come previsti nel Codice dei contratti pubblici.

Per la prova possono essere utilizzati esclusivamente i testi di legge non commentati.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019- I SESSIONE**

II PROVA SCRITTA -INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. A

Titolo. Il percorso della conoscenza negli interventi sugli edifici esistenti: dall'analisi storico-critica, alle operazioni di rilievo e di indagine sui materiali. Il candidato illustri con delle esemplificazioni l'approccio previsto nel Cap.8 delle NTC e relativa Circolare.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE

III PROVA PRATICA -INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. A

Il candidato dimensioni e progetti la vasca interrata in c.a. schematizzata in figura, facendo debito riferimento alla spinta delle terre e a quella del liquido contenuto nella vasca, che si ipotizza un olio combustibile altamente inquinante.

In particolare il candidato è tenuto a dimensionare ed armare le pareti verticali della vasca e la sua chiusura orizzontale sotto l'ipotesi che sia semplicemente appoggiata alle sottostanti pareti.

Dovranno essere presi in considerazione gli scenari di carico più sfavorevoli, escluso quello sismico, nonché il sovraccarico agente sulla chiusura orizzontale.

Il candidato dovrà fare riferimento ai seguenti dati:

- Sovraccarico sulla piastra di chiusura: $Q_{var} = 2.00 \text{ KN/m}^2$;
- Terreno granulare con $\phi = 30^\circ$, peso specifico $\gamma = 19.00 \text{ KN/m}^3$, coefficiente di spinta $k_a = 0.33$;
- olio combustibile nel serbatoio con $\gamma = 9.50 \text{ KN/m}^3$.

Il candidato dovrà quindi, entro il tempo assegnato:

- illustrare la scelta della tecnologia e dei materiali utilizzati;
- individuare lo/gli scenari di carico significativi e più penalizzanti;
- dimensionare le pareti e la chiusura orizzontale;
- effettuare le necessarie verifiche agli Stati Limite Ultimi;
- effettuare le verifiche allo Stato Limite di Fessurazione;
- produrre schemi esecutivi in scala adeguata con attenzione ai dettagli costruttivi;

NOTA: la consegna degli esecutivi sarà condizione necessaria per il superamento della prova.

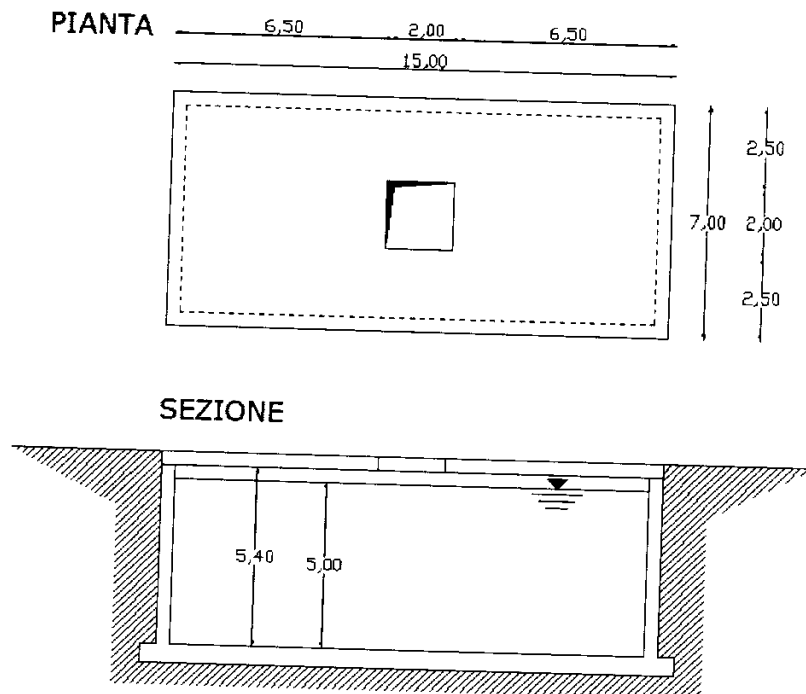


Fig.1. Schema edificio: telaio tipo e planimetria.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE -INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI**

Nuovo Ordinamento Sez. A

Seconda prova

Tema

Nel campo della produzione dei servizi di trasporto, il candidato descriva compiutamente le caratteristiche principali delle catene logistiche.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE -
INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI
PROVA PRATICA N.O. SEZ. A

Tema

In un'intersezione isolata a raso, disomogenea a quattro bracci, localizzata nella rete stradale di un'area urbana, è stato deciso di sostituire una regolazione a precedenza con un impianto semaforico a ciclo e tempi di fase fissi. I risultati dei rilievi di traffico effettuati durante l'ora di punta e dei rilievi planoaltimetrici di routine sono riportati di seguito. Il candidato determini, in modo da raggiungere almeno il livello di servizio "C":

1. l'organizzazione delle corsie di ciascun accesso (manovre consentite, dimensioni delle corsie, gruppi di corsie, ecc.) corredando la scelta di progetto con una rappresentazione grafica esplicativa;
2. il piano di fasatura con gli schemi grafici relativi;
3. la durata del ciclo semaforico di valore minimo;
4. la durata del ciclo semaforico di minimo perditempo globale medio;
5. la durata dei verdi, dei gialli e dei rossi (veicolari e pedonali) di ogni fase;
6. il diagramma di temporizzazione;
7. La probabilità che, in assenza di regolazione semaforica, un veicolo della corrente diretta E→W riesca ad attraversare la corrente N→S;

Si precisa che:

- Il FhP (medio per tutta l'intersezione) è pari a 0,92.
- L'intersezione è situata in un'area urbana centrale.
- La sosta è consentita solo in prossimità dell'accesso Sud (19 man/h), e Nord (18 man/h).
- Il numero medio di pedoni in attraversamento è pari a 55 ped/h attraverso entrambi gli assi.
- Sono presenti due fermate di bus in corrispondenza all'intersezione (Accesso W, 12 manovre/h, Accesso E, 14 manovre/h).

La pendenza media di ogni accesso è la seguente:

ramo Nord:	+0,6 %	ramo Est:	-2,1 %
ramo Sud:	-3,1 %	ramo West:	0 %

La percentuale di mezzi pesanti rilevata in corrispondenza degli accessi è la seguente:

ramo Nord:	N → W	1% (dx)	ramo Est:	E → N	0% (dx)
	N → S	6% (d)		E → W	0% (d)
	N → E	0% (sx)		E → S	0% (sx)
ramo Sud:	S → E	0% (dx)	ramo West:	W → S	1,70% (dx)
	S → N	4,96% (d)		W → E	1,80% (d)
	S → W	2,00% (sx)		W → N	0% (sx)

I flussi, espressi in vei/h, sono i seguenti:

ramo Nord:	N → W	52 (dx)	ramo Est:	E → N	62 (dx)
	N → S	193 (d)		E → W	186 (d)
	N → E	42 (sx)		E → S	53 (sx)
ramo Sud:	S → E	55 (dx)	ramo West:	W → S	50 (dx)
	S → N	198 (d)		W → E	160 (d)
	S → W	60 (sx)		W → N	57 (sx)

Le dimensioni geometriche dell'intersezione sono le seguenti:

- carreggiata accesso N 17,00 m;
- carreggiata accesso E 15,00 m;
- carreggiata accesso S 18,50 m;
- carreggiata accesso W 15,00 m

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZ. A
Ingegneria Edile – Ingegneria Edile Architettura
(afferenza Architettura)

2^a Prova scritta del 13 Giugno 2019

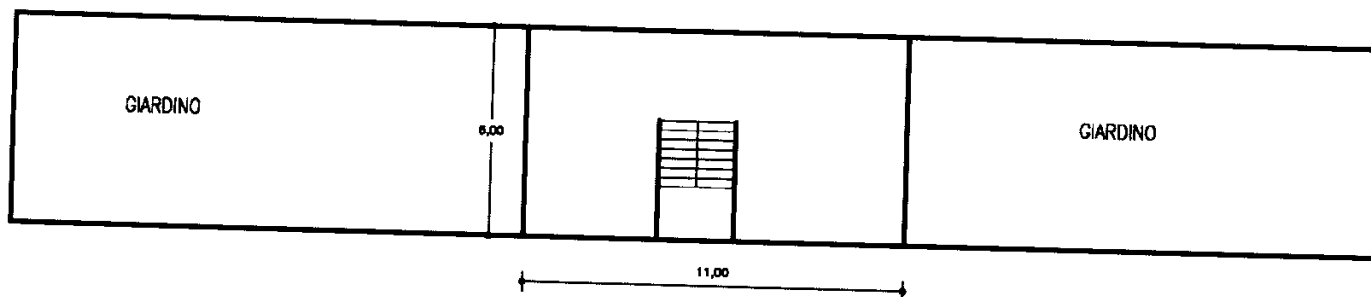
Il candidato illustri, anche con schemi grafici, criteri, requisiti e caratteristiche che deve possedere un sistema di smaltimento delle acque meteoriche da una copertura piana praticabile anche con riferimenti ai materiali e alle tecniche costruttive poste alla base della loro progettazione.

SEZ. A

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

3^a Prova (pratica) del 26 Giugno 2019

Studiare una residenza unifamiliare, inserita in una sequenza di schiere.
Ciascuna unità dovrà rispettare il seguente schema (non in scala) e ingombro:



Tipo edilizio: a schiera.

Dimensioni lotto: 40,00x6,00 m con accesso carrabile da uno dei due lati minori.

Distacchi minimi dai fronti strada: 10,00 m.

L'intero edificio dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Altezza netta dei vani 2,70 m, quota pavimento primo livello +0,50 m.

La residenza è destinata ad una famiglia di cinque/sei persone e orientativamente dovrà avere i seguenti ambienti minimi:

Al primo livello soggiorno - pranzo, cucina abitabile, servizio;

Al secondo livello due camere da letto, due bagni.

Al terzo livello una camera da letto, due bagni, zona relax e/o tempo libero.

Non sono ammessi balconi in aggetto.

Tipologia della copertura: a due falde con pendenza 35%.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

1. Planimetria generale del lotto con pianta della copertura e sistemazioni esterne (1:200);
2. Piante dei tre livelli con quote di massima e schema di arredo (1:100);
3. Due sezioni (una longitudinale ed una trasversale) di cui una passante nel vano scala del fabbricato e con piano di sezione parallelo alla linea di percorrenza delle rampe, l'altra perpendicolare alla precedente (1:100);
4. 2 Prospetti trasversali (1:100);
5. Schema orditura travetti di un solaio intermedio e di quello di copertura (1:100).

Il dimensionamento e la distribuzione degli spazi dovrà rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 13/89.
Sistema strutturale a muratura portante in laterizio alveolare, solai latero-cementizi, scale in cls armato.

NB: Le modalità di rappresentazione sono a scelta del candidato ma gli elaborati relativi alle piante ed alle sezioni dovranno in qualunque caso distinguere e identificare chiaramente le porzioni di edificio sezionate da quelle in vista mediante apposite campiture o ispessimenti dei tratti.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. A

Il candidato descriva i principi fondamentali nella progettazione di un collettore fognario. Si discutano le problematiche relative al calcolo delle portate bianche e nere, al dimensionamento e alla verifica idraulica.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE

III PROVA Pratica- INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. A

Progetto di una rete di distribuzione a maglie aperte

Si progetti la rete di distribuzione di un centro turistico che deve servire quattro utenze localizzate e schematizzata in Figura 1. Le caratteristiche geometriche ed i dati di dimensionamento sono riportati nelle Tabelle 1, 2 e 3. La dotazione idrica è fissata in 300 l/ab giorno.

La quota del serbatoio si riferisce al pelo libero in condizione di minimo invaso, le quote dei nodi all'asse della condotta.

Sarà cura del candidato stabilire gli altri elementi progettuali necessari alla completa definizione del problema.

In particolare si richiede:

- il dimensionamento idraulico di tutti i tratti al fine di garantire sulle utenze un carico di almeno 25m e la velocità in condotta, nel momento di massimo consumo, inferiore a 2m/s.
- Con riferimento al tratto S-N1-N2-N3-C: il tracciamento del profilo del terreno; della piezometrica di massimo consumo a tubi usati e a tubi nuovi; e la piezometrica di minimo consumo.
- L'esposizione dei **criteri per la determinazione dei costi.**
- **Il dimensionamento del volume del serbatoio.**

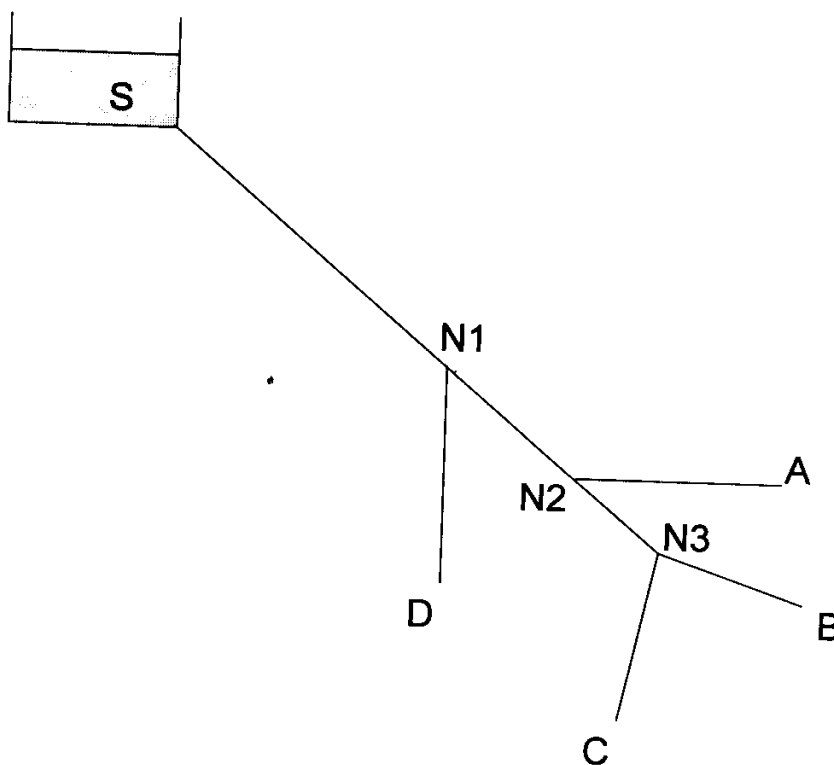


Figura 1.

Tabella 1

Utenza	Popolazione
A	5000
B	2200
C	3000
D	3000

Tabella 2

Nodo	Quota [mslm]
S	112
N1	50
N2	50
N3	50
A	60
B	60
C	60
D	60

Tabella 3

TRATTO	Lunghezza [m]
S-N1	4000
N1-D	1200
N1-N2	2000
N2-A	1800
N2-N3	2000
N3-B	2500
N3-C	500



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2019 – I SESSIONE

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. A

Ambiente

Il Candidato ipotizzi e descriva, brevemente e facendo riferimento alla legislazione esistente, il processo di progettazione o di adeguamento di un impianto di compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani. La trattazione del Candidato deve comprendere soprattutto la descrizione della tecnologia di trattamento più idonea al caso ipotizzato e le motivazioni che hanno portato a tale scelta.

Geoingegneria

Il Candidato illustri le principali problematiche tipiche dei lavori di realizzazione di una grande opera di scavo, in sotterraneo o a cielo aperto, e proponga un piano di indagine finalizzato all'acquisizione della base dei dati di progetto.

Difesa del suolo

Il Candidato descriva sulla base delle normative vigenti e delle proprie conoscenze quale processo adottare per l'individuazione e caratterizzazione dei Corpi Idrici Sotterranei.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2019 – I SESSIONE

PROVA PRATICA – Ingegneria Ambientale – afferenza AMBIENTE - SEZ. A

L'Amministrazione Comunale di XXX, a seguito di gara pubblica, ha affidato alla società Ambiente associati a r.l., l'incarico per la redazione della **progettazione preliminare** degli interventi relativi all'ammodernamento (revamping) del vecchio impianto di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti urbani in un "Impianto di compostaggio a biocelle della frazione umida proveniente dalla raccolta differenziata".

Il candidato rediga una relazione tecnica descrittiva in cui:

- 1) illustri e descriva le sezioni funzionali secondo le quali è articolato il vecchio impianto e si intende modificare l'impianto, fornendo un elaborato grafico di massima;
- 2) sulla base di opportune ipotesi, definisca il numero ed il volume delle biocelle necessarie per la fase ACT, nonché le superfici di massima necessarie per le sezioni ACT e di maturazione, sempre considerando l'impianto esistente
- 3) stimi la portata oraria massima di aria necessaria alla fase ACT ipotizzando un fabbisogno di 2,3 kg O₂/kg BVS;
- 4) effettui un bilancio di massa di massima tra quantità di rifiuto in ingresso e quantità di compost prodotto, considerando le opportune perdite di processo;
- 5) illustri le soluzioni tecnologiche adottate per la mitigazione ambientale degli impatti derivanti dall'esercizio dell'impianto di compostaggio e dimensioni i biofiltri che trattano la portata di aria estratta dalle biocelle.

Il candidato ipotizzi la **potenzialità massima annua dell'impianto** sulla base della produzione media dei rifiuti e delle percentuali di raccolta differenziata nonché il **tipo e la quantità di strutturante** per migliorare la qualità del processo.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019

III PROVA SCRITTA

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO – GEOINGEGNERIA

Il candidato proponga e dimensiona le opere di sostegno di una galleria di 1.5 km, con copertura massima di 500 metri, realizzata con tecnica tradizionale; descriva il ciclo di scavo e i tempi di realizzazione di ciascuna fase e quelli totali, assumendo valori appropriati dei dati necessari (lunghezza di perforazione, quantità di esplosivo, tipologia delle macchine di perforazione, carico e trasporto ecc.).

La sezione di scavo è assimilabile ad una semicirconferenza, di raggio 3,0 metri, sovrapposta ad un rettangolo di altezza 3,0 metri. L'asse della galleria ha direzione NW-SE e inclinazione 0.5% verso NW (la quota aumenta da SE verso NW). Lo scavo interessa una massa rocciosa calcarea con indice di qualità RMR = 50. In corrispondenza degli imbocchi, per un tratto di 80 metri di lunghezza, la massa rocciosa ha RMR=30, per cui devono essere previste opere speciali di imbocco.

Le discontinuità principali presenti nella massa rocciosa sono raggruppabili in due famiglie, aventi le seguenti giaciture e spaziature:

KK1: 090/80 s=0,5 m

KK2: 140/80 s=1,0 m

Completare i calcoli eseguiti con una relazione descrittiva che metta in evidenza, in particolare, i problemi relativi alla sicurezza del cantiere.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE**

I PROVA SCRITTA - SEZ. B

Titolo. Descriva il candidato con riferimento a un caso concreto, il ruolo e le funzioni del responsabile del procedimento nella fase di esecuzione di un servizio o di un lavoro pubblico.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE**

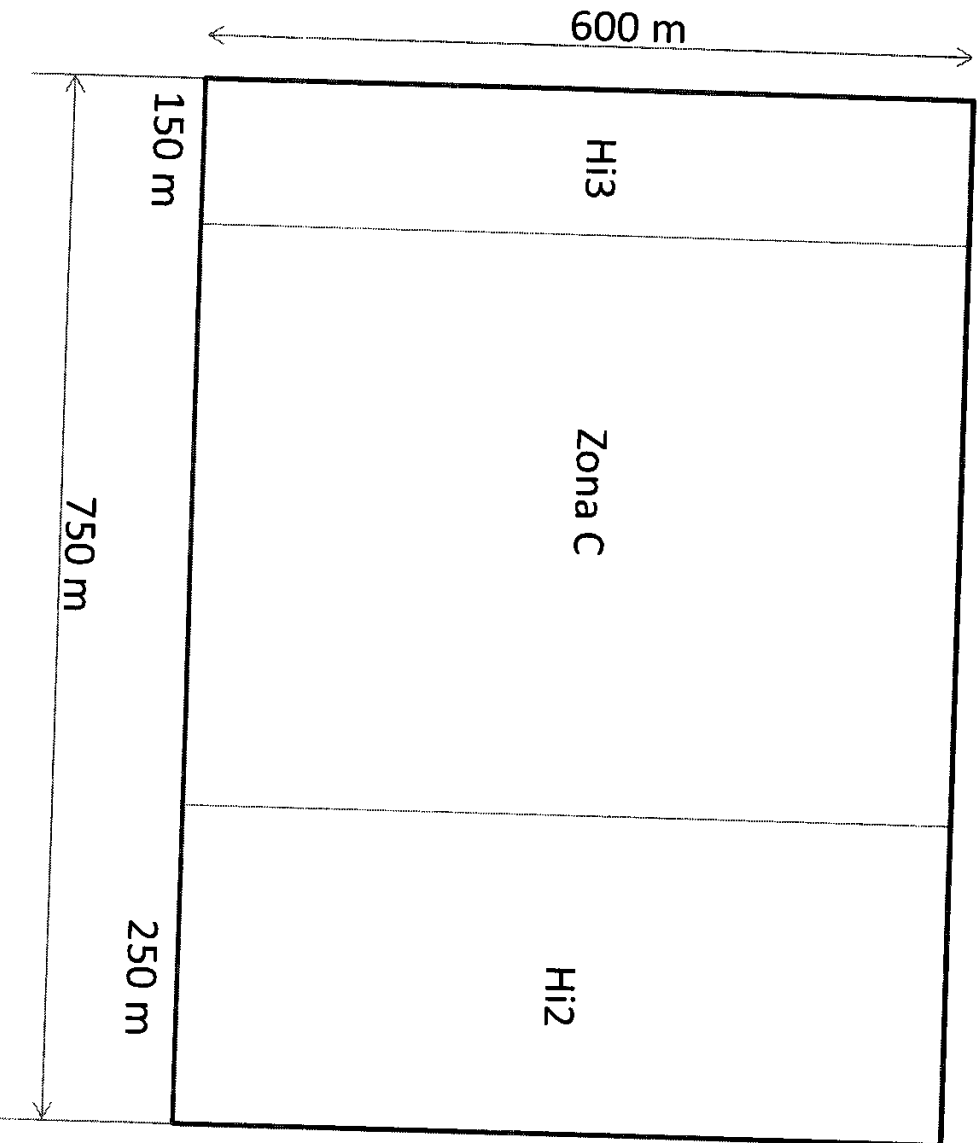
II PROVA SCRITTA – URBANISTICA E PIANIFICAZIONE - SEZ. B

Descrivere criticamente un piano urbanistico comunale attuativo.

Condizione necessaria per la valutazione positiva dell'elaborato è che contenga la discussione di almeno un esempio concreto di processo della pianificazione territoriale riferito ad un comune della Sardegna o ad un altro contesto territoriale regionale italiano.

SESSIONE ESAMI DI STATO – giugno 2019
Prova pratica di TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA
Dato il seguente comparto la/ri candidata/o definisca una proposta di Piano di lottizzazione, prestando particolare attenzione alla progettazione urbanistica

Viabilità pubblica



Zona C: 600*750
INDICE TERRITORIALE
1,2 mc/mq

ALTEZZA MASSIMA EDIFICABILE 15,50
m
CESSIONI ZONA C
25 mq/ab

Pertinenze di zona C:
Parcheggi ai sensi della Legge 24 marzo
1989, n. 122 (Legge Tognoli)

HI2- pericolosità idraulica media
sono consentite (ai sensi dal PAI
Sardegna):
- nuove realizzazioni di insediamenti
produttivi, commerciali e servizi
- la realizzazione di parcheggi
pertinenziali a raso ai sensi dell'articolo
9 del 24.3.1989, n. 122

HI3- pericolosità idraulica elevata
non sono consentite nuove realizzazioni
edilizie. E' consentita la sistemazione a
verde

SESSIONE ESAMI DI STATO – giugno 2019

Prova pratica di TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Dato il seguente comparto, la/i candidato/a definisca una proposta di Piano di Lottizzazione, prestando particolare attenzione alla progettazione urbanistica in relazione alla pericolosità idraulica Hi2 ed Hi3

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA (distinta per sez. A e B):

• **Sez. A e B :** Planimetria della zona (scala 1:1000) con le seguenti indicazioni

1. Volumetria prevista dal Piano di Lottizzazione;
2. Indicazione delle aree destinate a parcheggi;
3. Localizzazione delle aree cedute.

• **Sez. A:** Abaco delle tipologie

2.1 tipologie residenziali;

2.2 sezione volumetriche con l'indicazione dei volumi di tipo C;

2.3 sezioni stradali tipo.

3. **Sez. A e B:** Planimetria delle reti tecnologiche

3.1 Idrica, fognaria ed illuminazione pubblica.

4. **sez. A e B** - Planovolumetrico del Piano di Lottizzazione

5. **sez. A e B** - Relazione tecnica

6 **Sez A** - Assonometrie o prospettive delle parti considerate più significative del Piano di Lottizzazione



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. B

Titolo. Il candidato illustri dal punto di vista strutturale l'evoluzione tecnica e tecnologica delle strutture di copertura dalla tradizione ai giorni nostri.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE

III PROVA PRATICA – INGEGNERIA CIVILE STRUTTURE - SEZ. B

Sia assegnato l'edificio di cui alla Fig.1, per ipotesi un capannone industriale:

Il candidato dovrà entro il tempo assegnato sviluppare l'analisi dei carichi per **vento e neve** sul fabbricato per entrambe le due collocazioni A e B, illustrando anche con opportuni grafici la distribuzione delle azioni sulle superfici dello stesso per tutte le combinazioni necessarie ad una corretta progettazione strutturale.

Collocazione A:

- Comune: Cagliari;
- Collocazione: lungo il litorale;
- Altezza sopra il l.m. = 0 m;

Collocazione B:

- Comune: Bressanone (BZ);
- Collocazione: zona industriale;
- Altezza sopra il l.m. = 600 m;

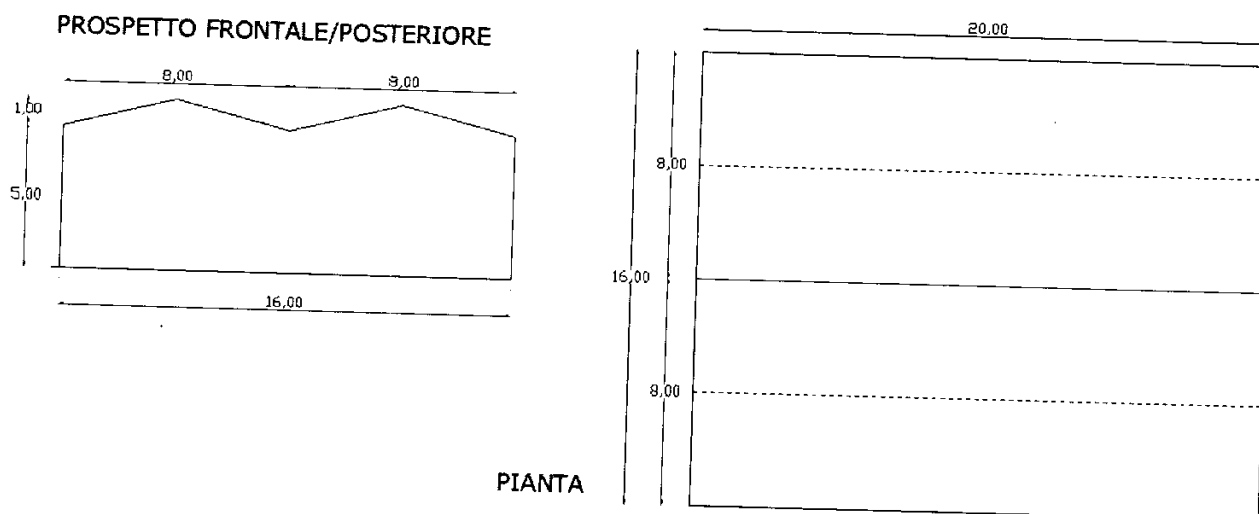


Fig.1. Schema dell'edificio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTÀ DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE -INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI

Nuovo Ordinamento Sez. B

Seconda prova

Tema

Il candidato descriva compiutamente il concetto di Pianificazione dei trasporti e le fasi principali che lo caratterizzano.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI –
ESAME DI STATO
PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE - N.O. SEZ. B
INGEGNERIA CIVILE-TRASPORTI

PROVA PRATICA

TEMA

Nell'ambito di un intervento di realizzazione di un lotto di metropolitana di superficie che interessa un itinerario centrale urbano, sono state definite due differenti soluzioni progettuali. Descrivere, in generale, i costi ed i benefici che devono essere considerati nelle analisi economiche (B/C interni, diretti ed indiretti, ed esterni diretti ed indiretti) ed il valore residuo dell'opera, e spiegare le espressioni analitiche degli indicatori VAN e SRI, la loro funzione ed i parametri da cui dipendono. Supponendo un intervento in finanza di progetto spiegare altresì l'obbligatorietà delle analisi finanziarie e la differenza con l'analisi economica B/C. Dati i valori indicati nelle tabelle seguenti, relativi ai benefici e ai costi delle due soluzioni progettuali, determinare il Valore Attuale Netto (VAN) per valori del tasso di sconto (r_0) pari al 3% e al 6%. Tracciare il grafico del VAN in funzione dei due tassi di sconto indicati e valutare la convenienza economica di ciascun progetto rispetto all'altro. Se esistente, determinare per via grafica il Saggio di Rendimento Interno (SRI) e fornirne il valore approssimato. Ripetere la stessa analisi, considerando un differente scenario economico dove i costi di tutti i progetti hanno un incremento del 6% e tutti i benefici subiscono una diminuzione del 2%. Commentare i risultati economici delle due ipotesi di scenario.

Soluzione 1.

Costo di realizzazione dell'opera € 4.800.000

Tempo di realizzazione: 4 anni

	anno	costi	benefici
	0	€ 500.000	
	1 2020	€ 1.500.000	
	2 2021	€ 1.000.000	
	3 2022	€ 1.800.000	
1	4 2023	€ 250.000	€ 700.000
2	5 2024	€ 200.000	€ 800.000
3	6 2025	€ 150.000	€ 850.000
4	7 2026	€ 200.000	€ 850.000
5	8 2027	€ 200.000	€ 850.000
6	9 2028	€ 200.000	€ 850.000
7	10 2029	€ 600.000	€ 900.000
8	11 2030	€ 200.000	€ 900.000
9	12 2031	€ 150.000	€ 900.000
10	13 2032	€ 200.000	€ 850.000
11	14 2033	€ 250.000	€ 850.000
12	15 2034	€ 250.000	€ 800.000
13	16 2035	€ 250.000	€ 750.000
14	17 2036	€ 700.000	€ 900.000
15	18 2037	€ 200.000	€ 800.000
16	19 2038	€ 200.000	€ 800.000
17	20 2039	€ 250.000	€ 750.000
18	21 2040	€ 250.000	€ 750.000
19	22 2041	€ 300.000	€ 750.000
20	23 2042	€ 300.000	€ 750.000
21	24 2043	€ 300.000	€ 1.200.000

Soluzione 2.

Costo di realizzazione dell'opera € 5.600.000

Tempo di realizzazione: 3 anni

	anno	costi	benefici
0		€ 1.000.000	
1	2020	€ 2.300.000	
2	2021	€ 2.300.000	
3	2022	€ 50.000	€ 400.000
4	2023	€ 200.000	€ 670.000
5	2024	€ 150.000	€ 780.000
6	2025	€ 150.000	€ 800.000
7	2026	€ 150.000	€ 800.000
8	2027	€ 150.000	€ 800.000
9	2028	€ 150.000	€ 800.000
10	2029	€ 520.000	€ 840.000
11	2030	€ 150.000	€ 850.000
12	2031	€ 120.000	€ 850.000
13	2032	€ 150.000	€ 800.000
14	2033	€ 190.000	€ 800.000
15	2034	€ 190.000	€ 750.000
16	2035	€ 190.000	€ 700.000
17	2036	€ 500.000	€ 800.000
18	2037	€ 150.000	€ 800.000
19	2038	€ 150.000	€ 800.000
20	2039	€ 180.000	€ 750.000
21	2040	€ 200.000	€ 750.000
22	2041	€ 250.000	€ 750.000
23	2042	€ 220.000	€ 1.250.000

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZ. B
Ingegneria Edile – Ingegneria Civile
(afferenza Architettura)

2^a Prova scritta del 20 Giugno 2019

Scelti 2 (due) sistemi di finitura degli involucri edilizi tra:

- rivestimenti ceramici;
- rivestimenti lapidei;
- facciate ventilate;
- intonaci tradizionali;
- intonaci plastici;
- intonaci termoisolanti,

il candidato ne illustri le principali caratteristiche e ne indichi punti di forza e di debolezza.

SEZ. B

INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA CIVILE (Afferenza Architettura)

3^a Prova (pratica) del 26 Giugno 2019

In un lotto intercluso 20,00x30,00 m si deve realizzare un edificio residenziale costituito da un blocco in linea sviluppato su un livello pilotis e due residenziali rispettando le seguenti indicazioni:

Sviluppo frontale di 20,00 m. e profondità di 10,00 m.

L'intero edificio dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Altezza netta del piano pilotis 2,40 m;

Altezza dei vani residenziali 2,70 m;

Unico corpo scala a servizio dei due alloggi per piano.

Sistema strutturale a scheletro portante in cls armato e involucro esterno in laterizi alveolari, solai latero-cementizi, scale in cls armato.

I due alloggi ubicati allo stesso piano dovranno essere uguali e dimensionati in modo da poter ospitare una famiglia composta da tre persone e, orientativamente, dovrà prevedere la distinzione tra zona giorno e zona notte ed avere i seguenti ambienti minimi: soggiorno-pranzo, cucina abitabile, due camere da letto, servizi. Non sono consentiti balconi in aggetto.

Per le caratteristiche ambientali della zona di intervento. si dovranno prevedere coperture a falde inclinate.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

1. Planimetria generale del lotto con pianta della copertura e sistemazioni esterne (1:200);
2. Pianta piano pilotis con quote di massima;
3. Pianta di un livello tipo con quote di massima e schema di arredo (1:100);
4. Due sezioni (una longitudinale ed una trasversale) di cui una passante nel vano scala del fabbricato e con piano di sezione parallelo alla linea di percorrenza delle rampe, l'altra in direzione perpendicolare alla precedente (1:100);
5. Prospetti (1:100);
6. Schema orditura travetti del primo solaio e di quello di copertura (1:100).

Il dimensionamento e la distribuzione degli spazi dovrà rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 13/89.

NB: Le modalità di rappresentazione sono a scelta del candidato ma gli elaborati relativi alle piante ed alle sezioni dovranno in qualunque caso distinguere e identificare chiaramente le porzioni di edificio sezionate da quelle in vista mediante apposite campiture o ispessimenti dei tratti.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE**

II PROVA SCRITTA – INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. B

Il candidato descriva i principi fondamentali nella progettazione di un collettore fognario nel sistema separato. Si discutano le problematiche relative al calcolo delle portate nere, al dimensionamento e alla verifica idraulica.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
ANNO 2019 - I SESSIONE

III PROVA Pratica- INGEGNERIA CIVILE IDRAULICA - SEZ. B

Progetto di una rete di distribuzione a maglie aperte

Si progetti la rete di distribuzione di un centro turistico che deve servire quattro utenze localizzate e schematizzata in Figura 1. Le caratteristiche geometriche ed i dati di dimensionamento sono riportati nelle Tabelle 1, 2 e 3. La dotazione idrica è fissata in 300 l/ab giorno.

La quota del serbatoio si riferisce al pelo libero in condizione di minimo invaso, le quote dei nodi all'asse della condotta.

Sarà cura del candidato stabilire gli altri elementi progettuali necessari alla completa definizione del problema.

In particolare si richiede:

- il dimensionamento idraulico di tutti i tratti al fine di garantire sulle utenze un carico di almeno 25m e la velocità in condotta, nel momento di massimo consumo, inferiore a 2m/s.
- Con riferimento al tratto S-N1-N2-N3-C: il tracciamento del profilo del terreno; della piezometrica di massimo consumo a tubi usati e a tubi nuovi; e la piezometrica di minimo consumo.

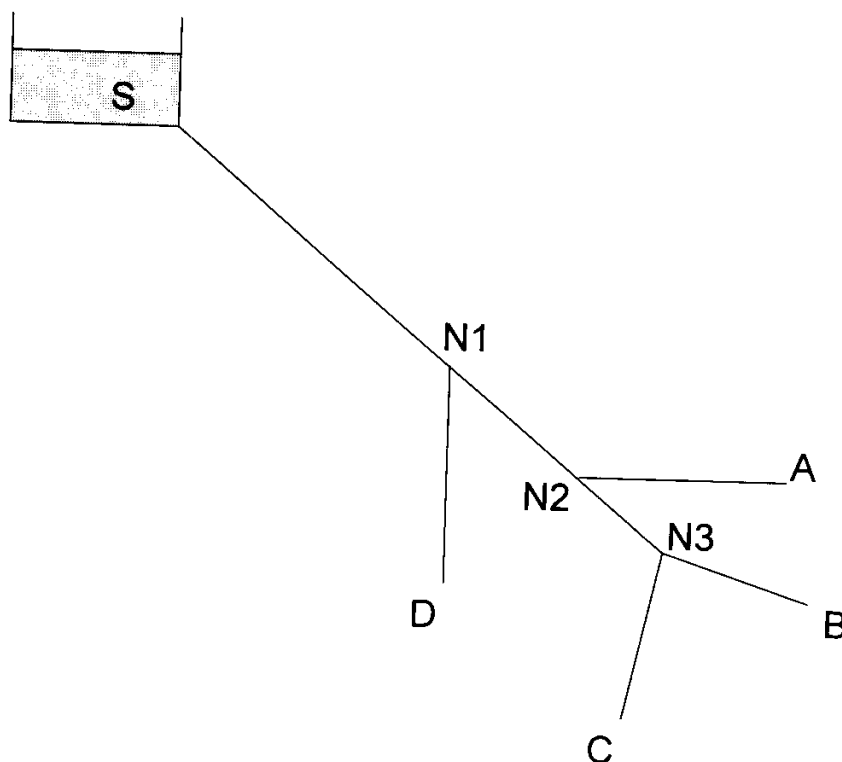


Figura 1.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

ANNO 2019 – I SESSIONE

II PROVA SCRITTA – Ambientali - SEZ. B

Traccia AMBIENTE

Il candidato descriva in modo teorico e con eventuali esempi applicativi il problema della rimozione della sostanza organica in un refluo civile.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

ANNO 2019 – I SESSIONE

PROVA PRATICA – Ingegneria Ambientale – afferenza AMBIENTE - SEZ. B

Uno zuccherificio produce uno scarico caratterizzato dai seguenti parametri chimico fisici:

Portata	7200 m ³ /h
Temperatura media	30 °C
pH	4,5
BOD _{tot}	850 mg/l
O ₂ disciolto	0 mg/l
Fosforo totale	15 mg/l

Il candidato esponga e discuta in una **relazione tecnica** gli effetti ambientali che potrebbero derivare dallo scarico incontrollato del liquame industriale nel Fiume XXX che scorre nelle vicinanze dell'industria e che si immette nel Lago YYY, anche attraverso l'applicazione del modello di Streeter & Phelps e del metodo OECD.

Il Fiume XXX ha le seguenti caratteristiche:

- velocità media $v_F = 1,5$ km/h;
- portata $Q_F = 20$ m³/s;
- temperatura $T_F = 10$ °C;
- BOD₅ = 5 mg/l;
- O₂ disciolto = 10 mg/l;
- P_{tot} = 0 mg/l;

Il Lago YYY ha un volume V di $4 \cdot 10^9$ m³ ed una profondità media z di 15 m.

Alla luce di quanto ottenuto con il modello Streeter & Phelps e con l'applicazione del metodo OECD, il candidato discuta e ipotizzi le soluzioni progettuali più idonee al trattamento del liquame industriale.

Si assumano inoltre i seguenti parametri:

Costante di deossigenazione k_{deo} (a 20°C) = 0,3 d⁻¹ (su base e);

Coefficiente di temperatura per k_{deo} : $\Theta = 1,135$;

Costante di ossigenazione (a 20°C): $k_a = 0,7$ d⁻¹ (su base e);

Coefficiente di temperatura per k_a : $\Theta = 1,024$;

O₂ disciolto alla saturazione a 10°C $C_S = 11,3$ mg/l;

O₂ disciolto alla saturazione a 15°C $C_S = 10,2$ mg/l;

Metodo OECD

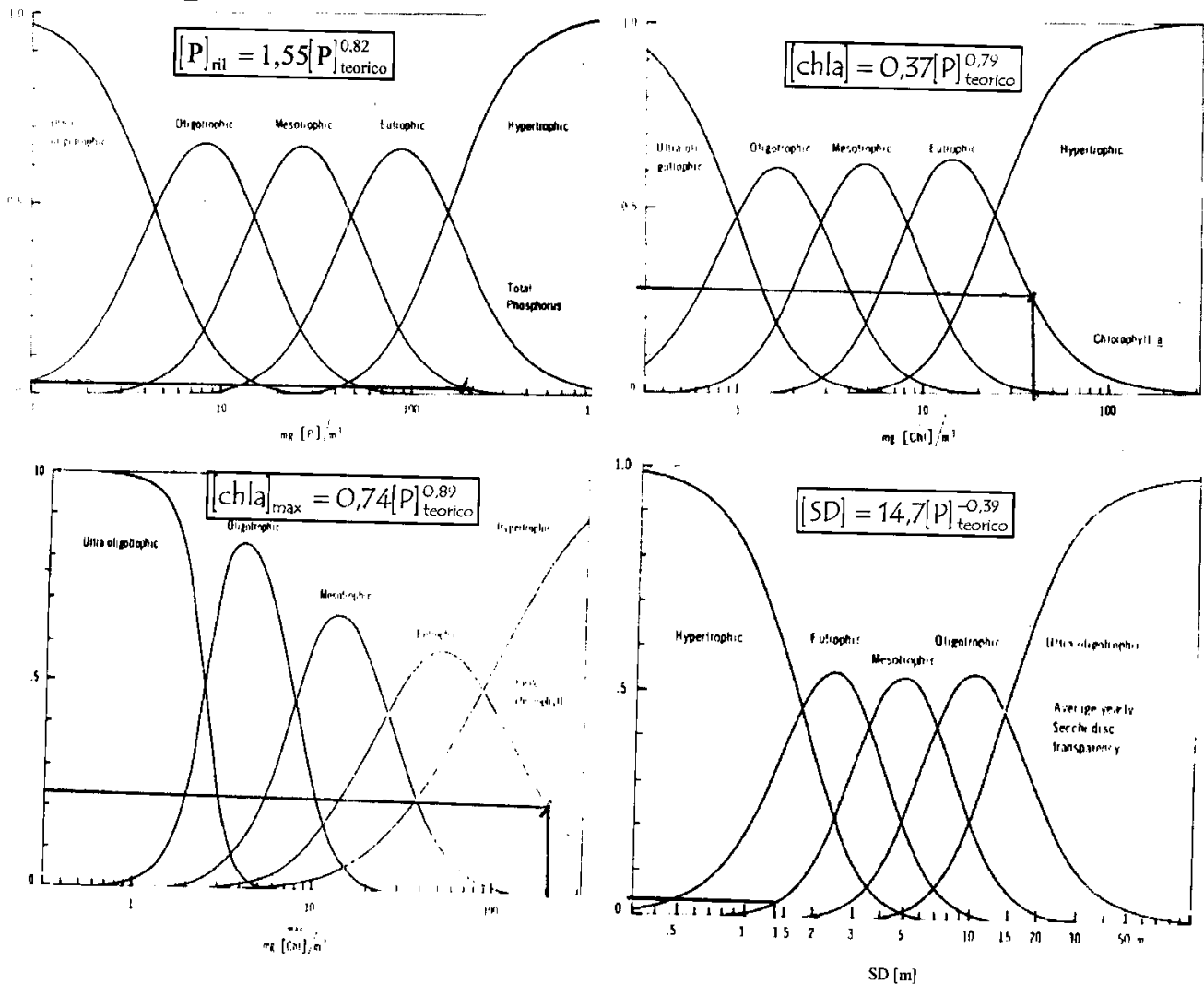


Figura 1: Distribuzione di probabilità per le diverse categorie trofiche