

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"
FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE
ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE 2016 – IV PROVA – SEZIONE B

TEMA 1

Occorre effettuare una ricalibrazione idraulica di un tratto di alveo a sezione trapezoidale e con rivestimento in pietrame. Per la stima della portata di progetto, sono disponibili una serie di misure di portata massima annuale in una vicina stazione idrografica, e riportate in tabella I.

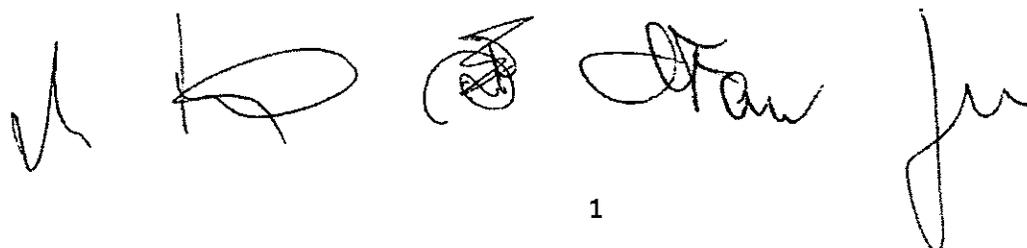
Si assuma una pendenza longitudinale $i = 0.025 \text{ m/m}$.

Si chiede:

1. l'elaborazione statistica del campione di portate, al fine di determinare la relazione portata-tempo di ritorno;
2. la determinazione della portata avente periodo di ritorno pari a 100 anni, e quindi il calcolo del tirante idrico e della profondità della sezione che, con un adeguato franco, è necessaria per far convogliare detta portata;
3. se il canale dimensionato è in grado di far defluire, senza esondazioni, la portata avente un tempo di ritorno di 200 anni;

Per la soluzione dei quesiti 2. e 3. il candidato assuma ragionevoli valori geometrici e idraulici per le caratteristiche del canale, nonché completi i dati forniti con tutti quelli che ritiene opportuni motivandone brevemente la necessità e la scelta dei valori corrispondenti.

Anno	$Q \text{ (m}^3\text{/s)}$						
1980	34,0	1974	51,8	1968	66,542	1962	83,7
1979	37,8	1973	49,4	1967	152,689	1961	22,936
1978	64,6	1972	47,5	1966	55,29	1960	39,87
1977	87,9	1971	32,9	1965	81,64	1959	60,352
1976	91,5	1970	64,6	1964	85,33	1958	74,796
1975	53,0	1969	122,2	1963	45,881	1957	51,072
1980	30,6	1974	54,6	1968	69,258	1962	91,14
1979	36,7	1973	53,9	1967	138,419	1961	50,82



TEMA 2

Il fango prodotto da un reattore biologico a fanghi attivi dotato di sedimentatore secondario, risulta caratterizzato dalla velocità di sedimentazione a zona (v_{sz}) in funzione della concentrazione (X) riportata nella tabella seguente:

X (gMLSST/m ³)	v_{sz} (m/h)
2000	4,47
3000	3,7
4000	2,6
5000	2,4
6000	1,3
7000	1,2
8000	0,9
9000	0,6
10000	0,5
15000	0,3
20000	0,1
30000	0,05

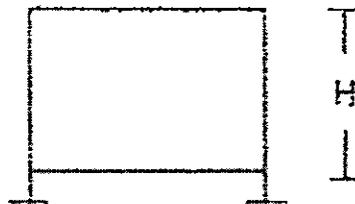
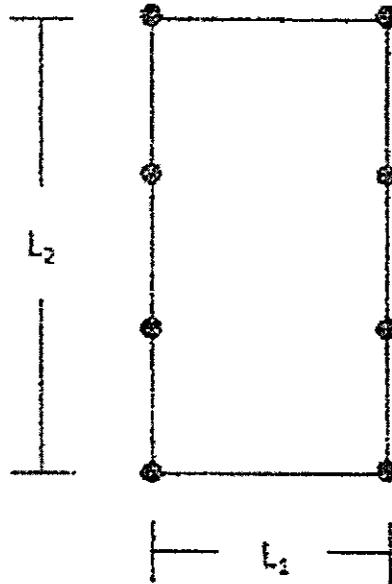
Dopo aver schematizzato le unità di trattamento, il Candidato determini, spiegandone il significato e le implicazioni:

- la massima concentrazione della miscela aerata (X) e la rispettiva concentrazione di ricircolo (X_R) compatibili con un carico idraulico superficiale ($CIS=(Q+Q_r)/A$) applicato al sedimentatore di 20 m³/(m²*d) e con un rapporto di ricircolo, $r = Q_r/Q = 0,4$, dove Q e Q_r rappresentano rispettivamente la portata influente e di ricircolo e A la superficie orizzontale del sedimentatore;
- le condizioni operative ottimali (r e X_R) per un impianto a fanghi attivi caratterizzato da una portata influente $Q = 5000$ m³/d e da una concentrazione di biomassa nel reattore biologico $X = 5500$ g MLSST/m³ e dotato di sedimentatore avente una superficie orizzontale $A = 350$ m².



TEMA 3

Si progetti e verifichi il solaio di copertura illustrato nella figura sottostante.
Scelga il candidato località di ubicazione, tipologia e materiali della struttura.



$$H = 7,50 \text{ m} \quad L_1 = 9,00 \text{ m} \quad L_2 = 12,00 \text{ m}$$

I pilastri vanno previsti come sopra indicato

[Handwritten signatures and marks]