

Sapienza Università di Roma

Facoltà di Ingegneria civile e industriale

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere Junior

Settore civile e ambientale - Sezione B

I^a sessione giugno 2015 – IV^a Prova

TRACCIA n.1

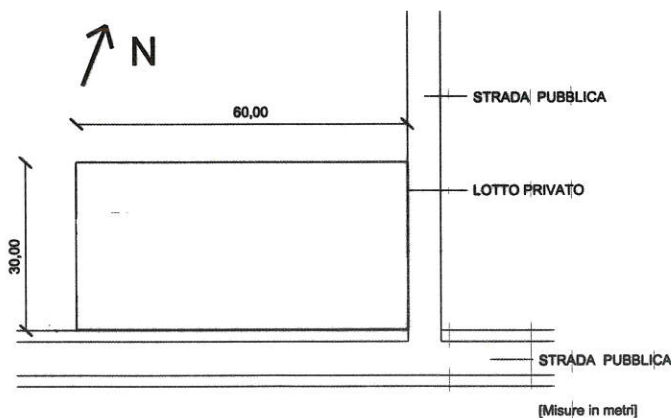
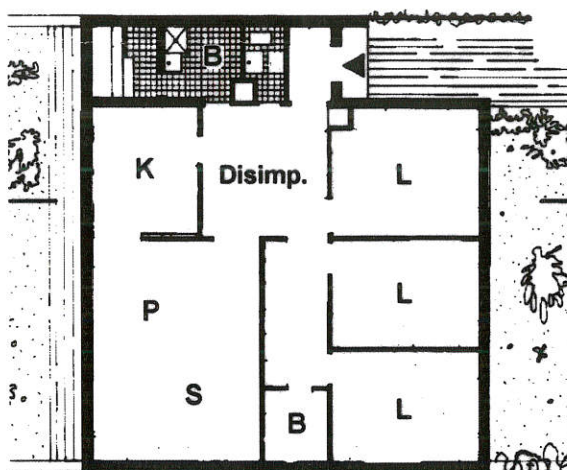
Lo schema planimetrico allegato è relativo a un villino unifamiliare, con camere per 5 posti letto.

Sulla base dello schema si richiedono:

- Planimetria quotata in scala 1:100 del villino, indicante le dimensioni di tutti gli ambienti, la disposizione di aperture finestrate di dimensione opportuna, la collocazione dei pilastri per una struttura portante in c.c.a., la disposizione di massima degli arredi;
- Planimetria quotata in scala 1:20 del gruppo cucina – servizi igienici, comprendente le relative tamponature interne ed esterne, con collocazione planimetrica arredi fissi e mobili;
- Sezione in scala 1:20 su una tamponatura esterna, comprendente una finestra, e con esplicitati i nodi della tamponatura con copertura e solaio;
- Computo delle superfici utili complessive e delle singole stanze.

Dato inoltre lo schema allegato relativo a un lotto urbano, del quale si debba operare il frazionamento in lotti edificatori uguali e adiacenti per l'edificazione di villini unifamiliari identici a quello dato, si richiede:

- Planimetria in scala 1:500 o 1:200 del lotto urbano e dei limitrofi spazi stradali, evidenziante un'ipotesi di frazionamento in lotti edificatori, le sagome dei villini unifamiliari disposte all'interno dei lotti, i giardini privati con relative sistemazioni, le aree per parcheggi privati, gli accessi pedonali e carrabili su strada.



Handwritten signatures and initials, including a large 'Gr' and a blue signature.

TRACCIA n.2

Si progetti e verifichi il solaio di copertura (Cat. H1) di una costruzione (Fig. 1) sita in Roma (50 m s.l.m.). Tipologia della struttura e materiali a scelta del candidato. Si richiedono gli elaborati grafici.

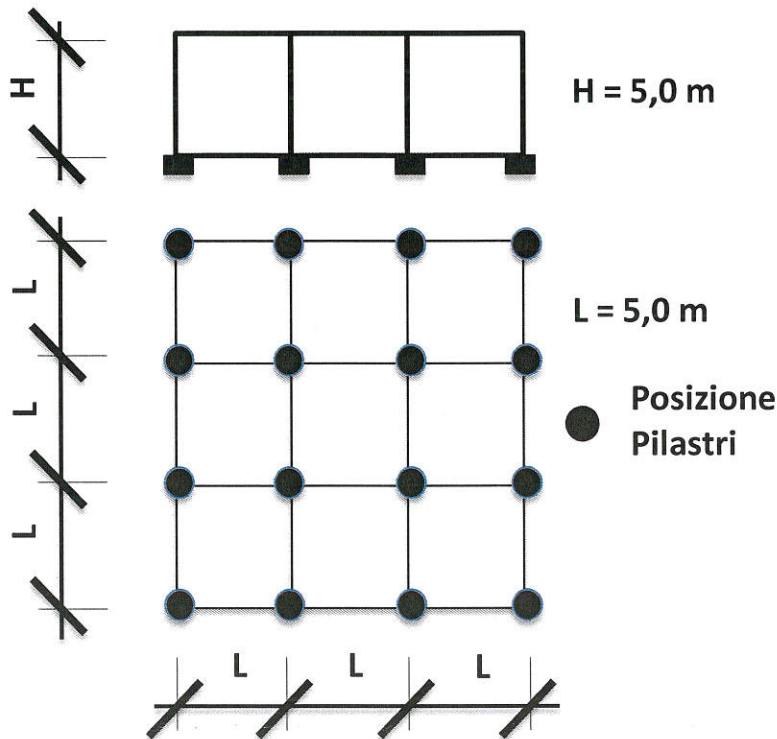


Fig. 1: Geometria schematica della costruzione

TRACCIA n.3

Si consideri un impianto per il trattamento di reflui civili raccolti mediante fognatura separata. Il candidato dimensiona le seguenti unità:

- Unità di grigliatura;
- Dissabbiatore aerato;
- Sedimentatore primario;
- Unità a fanghi attivi.

Il Candidato determini altresì la portata di aria da fornire nel dissabbiatore aerato e la produzione di fanghi nel sedimentatore primario.

Si assumano i seguenti dati a base della progettazione:

- $Q_{media} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$;
- $Q_{punta} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$;
- S_0 = concentrazione di BOD_5 in ingresso = $250 \text{ mg } BOD_5/\text{L}$;
- SST_0 = concentrazione di SST in ingresso = 300 mg SST/L ;
- S_{eff} = concentrazione di BOD_5 nell'effluente (conforme ai limiti normativi);
- Y = rendimento di crescita della biomassa = $0,5 \text{ mg SSV/mg } BOD_5$;
- k_d = costante di decadimento endogeno della biomassa = $0,06 \text{ d}^{-1}$;
- θ_c = età del fango = 8 d

Il candidato assuma, giustificando le scelte, valori opportuni per i dati non forniti nel testo e necessari all'elaborazione del tema proposto.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature] 2 *[Handwritten signature]*

TRACCIA n.4

Su 3 materiali lapidei diversi, caratterizzati dalla stessa distribuzione granulometrica (Alimentazione) sono state condotte in laboratorio prove di comminuzione, con un frantoio a mascelle. I risultati di tali test sono riportati in Tabella.

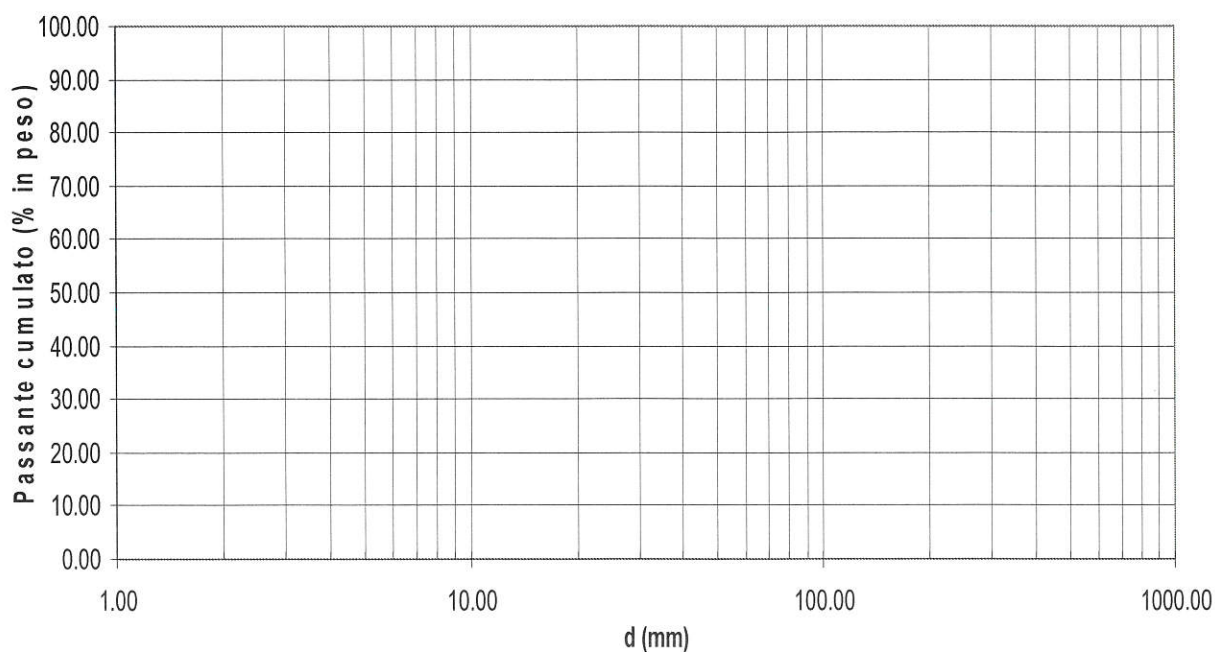
Si richiede:

- di commentare le caratteristiche delle curve granulometriche,
- di valutare l'efficacia dell'azione di comminuzione e di commentare i risultati ottenuti in relazione alle possibili caratteristiche meccaniche dei 3 materiali lapidei,
- di suggerire, se necessario, ulteriori caratterizzazioni granulometriche dei prodotti.

Si chiede inoltre di valutare il rapporto di riduzione delle tre prove con riferimento al prodotto indicato in tabella come alimentazione.

Classe granulometrica (mm)		Prodotto Trattenuto (kg)			
		Alimentazione	Materiale 1	Materiale 2	Materiale 3
	+300	23.0	12.0		
-300	+150	32.0	15.0	0.0	0.0
-150	+100	40.0	28.0	8.0	0.0
-100	+80	60.0	40.0	9.0	0.0
-80	+40	50.0	64.0	40.0	10.0
-40	+20	39.0	58.0	41.0	19.0
-20	+10	0 23	43.0	45.0	51.0
-10	+5	0 13	22.0	73.0	70.0
-5		8.0	16.0	84.0	130.9

Curva granulometrica



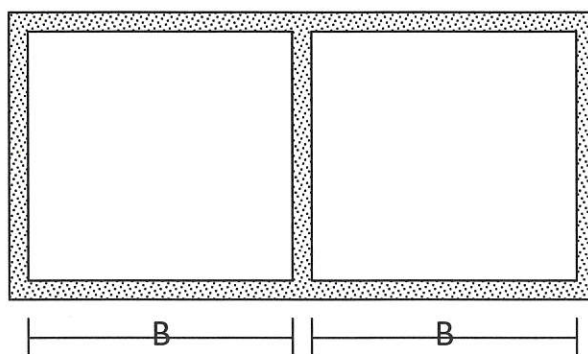
Handwritten signatures and a blue stamp with the number 3.

TRACCIA n.5

Si deve realizzare un collettore di drenaggio delle acque meteoriche utilizzando elementi prefabbricati in calcestruzzo di sezione quadrata doppia (vedi figura) con lato B variabile da un minimo di 1m ad un massimo di 2m con multipli di 25cm, e scabrezza di Gauckler-Strickler $k=72m^{1/3}/s$. Si dimensiona la sezione per la portata relativa al tempo di ritorno $Tr=20$ anni nel rispetto dei vincoli sulla velocità ($V_{min}=0.35m/s$ e $V_{max}=6m/s$) e sul riempimento massimo (75% dell'altezza della sezione). È nota la pendenza del tratto pari a $i = 0,7\%$. Il coefficiente di afflusso del bacino è $f_i = 0,40$, l'area del bacino $S=10km^2$ ed il tempo di corrivazione $T_c=1,5h$.

Per il calcolo della portata di progetto si utilizzi il metodo cinematico nell'ipotesi di curva aree-tempi del bacino lineare. Sono disponibili i dati di pioggia intensa relativi a 45 anni di osservazione (vedi tabella) per i quali si ipotizza la validità della distribuzione di Gumbel relativamente a ciascuna durata. Da questi dati è già stato ricavato l'esponente della curva di possibilità pluviometrica $n=0.247$.

Si assumano condizioni di moto uniforme. Qualora il singolo elemento non risulti sufficiente al transito della portata di progetto nel rispetto dei vincoli predetti si possono affiancare al primo elemento altri elementi prefabbricati di identiche caratteristiche e dimensioni.



1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
31.6	31.6	31.6	37	53.6	32.2	39	50	67.4	81.8
27	33.2	37.4	49.2	49.4	21	32.6	35	61	84
25.4	29.5	44.8	44.8	44.8	32	43.2	43.4	43.4	61
36	49	56.7	57.8	68.8	75.7	79.2	79.2	79.2	109.6
36.4	49.2	49.8	50	51.8	23	44	45.6	45.8	47
15.2	22.4	27.4	31.8	36	34.8	43	43	43	52.8
25	50.8	52.4	72.6	92.8	49.4	53	53	53	68
21.4	35	50	68.8	108.6	49.4	66.2	68	90.2	98.2
32	33.6	33.6	39.8	48.8	32	41.2	42.4	44.8	44.8
16.2	26.4	27	40.6	42	33	36.5	36.5	36.5	52
24.8	35.4	45	61.4	61.8	30	30.2	46	46	51.4
31.4	34.8	45	45	45	54	65.2	65.6	84.6	92.4
15.2	26	37.8	59.4	79.4	70.4	84.2	84.2	84.2	84.2
24.4	38.6	68.6	96	117.6	55.4	74.8	81.6	81.6	81.6
28.6	34	35.8	66.4	67	34.8	37.4	38	48.4	50
32	52.4	57	57	75.4	36	50	59.6	61.8	64.8
31.8	38	43.8	63	74	24.4	30.2	38.2	56.8	95.8
20	27.8	50.4	53.4	59	51.6	51.6	67.8	74.6	85.6
34.6	45	51	57.8	76	41	41.8	54.4	55.4	59
46	72.5	74.2	74.2	97.2	39.6	53.6	60.8	77	89.2
32.5	34.4	51.6	51.6	51.6	19.6	19.8	23.4	28	34.6
34.4	41.4	44	48.8	76.2	20.8	27.6	46.8	50	53.4
11.6	16	16.8	25.8	35.6					

Handwritten signature and initials in blue ink.

PM

SS

XX

SS

GIADA MICHELI 1327559
18-09-2015 Michel Prok

