



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2017

PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
22 giugno 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. Edile cl. 4 – L23)

TEMA N.1

La progettazione, realizzazione e manutenzione di un organismo edilizio è un processo complesso svolto in più fasi e nel quale intervengono diversi attori. Il candidato ne illustri i caratteri principali.

TEMA N.2

Il concetto di risparmio energetico applicato alle nuove costruzioni prevede l'adozione di strategie progettuali consolidate. Anche alla luce di esempi noti, il candidato illustri le proprie considerazioni in merito.

TEMA N.3

Criteri di scelta delle fondazioni per opere di ingegneria edile.



Politecnico
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2017*

*PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR
22 giugno 2017*

*SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. Civile cl. 8 – L7)*

TEMA N.1

Il candidato illustri il Metodo semiprobabilistico agli Stati Limite

TEMA N.2

Il candidato discuta la tematica della consolidazione dei terreni a grana fine

TEMA N.3

Il bilancio idrologico e le metodologie per la valutazione del ruscellamento superficiale



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2017

SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
22 giugno 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. Edile cl. 4 – L23)

TEMA N.1

Con riferimento alla progettazione delle chiusure orizzontali di copertura di un organismo edilizio a destinazione residenziale ubicato in clima mediterraneo, il candidato illustri i principali requisiti prestazionali e le tecnologie più idonee.

TEMA N.2

Il candidato illustri, commentandone l'importanza progettuale, i parametri significativi per la valutazione del comportamento termo-igrometrico dell'involucro edilizio.

TEMA N.3

Gli approcci per la determinazione del carico limite di fondazioni superficiali e profonde.



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2017

SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR
22 giugno 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. Civile cl. 8 – L7)

TEMA N.1

Verifiche agli Stati Limite Ultimi di sezioni in c.a. per tensioni normali

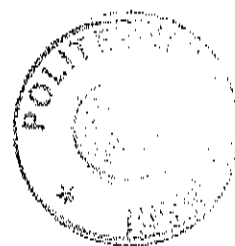
TEMA N.2

*Indagini geotecniche per la definizione del modello di sottosuolo nella progettazione delle opere di
ingegneria civile*

TEMA N.3

*Il candidato descriva i criteri di dimensionamento, la scelta del tracciato ed i materiali utilizzati per un
acquedotto a servizio di un centro abitato.*

Autore: Paolo





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA IUNIOR
3 ottobre 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. Edile cl. 4 – L23)

TEMA N.1

Nell'ambito di una lottizzazione di edilizia residenziale, viene individuato un lotto di dimensioni 20m x 20m. Il candidato progetti un'abitazione isolata su unico livello per quattro utenti, di cui uno diversamente abile. Si preveda nel lotto un posto auto di pertinenza e area esterna a servizio dell'abitazione. Il piano di calpestio è posto ad una quota di 60 cm dal terreno e il lotto ha un andamento orografico pianeggiante. Si produca:

- Una planimetria generale quotata in scala 1:200
- Pianta arredata in scala 1:50
- Pianta, una sezione significativa e prospetti quotati in scala 1:50
- Una breve relazione tecnico-descrittiva illustrante l'intervento

TEMA N.2

La stratigrafia della chiusura verticale opaca è la seguente, dall'esterno verso l'interno:

		Spessore s [m]	Densità ρ [kg/m ³]	Conducibilità termica λ [W/mK]	Calore specifico c [J/kgK]	Fattore di resistenza al vapore μ [-]
1	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0,015	1800,0	0,900	836,8	20,0
2	Laterizi alveolati sp.30 cm.rif.1.1.14	0,300	693,0	0,319	836,8	20,0
3	Calce, sabbia	0,015	1600,0	0,800	1000,0	6,0
4	Feltri resinati in fibre minerali di rocce feldspatiche	0,080	35,0	0,044	836,8	1,0
5	Calcestruzzo aerato autoclavato (500 kg/m ³)	0,100	500,0	0,120	1100,0	8,0
6	Intonaco di fondo per AAC	0,015	1200,0	0,330	1000,0	20,0

Considerare: resistenza liminare esterna $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$; resistenza liminare interna $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Le condizioni climatiche interne ed esterne medie mensili per la località in esame (Milano, zona climatica E) sono riportate nella tabella seguente.

Assumere:

$$p_{sat} = 610,5 \cdot e^{\frac{17,269 T}{237,3+T}} \quad \text{per } T \geq 0^\circ\text{C}$$





Politecnico
di Bari

Mese	Temperatura esterna T_e [°C]	Umidità relativa esterna UR_e [%]	Temperatura interna T_i [°C]	Umidità relativa interna UR_i [%]
ottobre	14,1	82,1	20,0	69,8
novembre	7,5	79,2	20,0	58,4
dicembre	3,5	80,6	20,0	56,4
gennaio	4,0	83,9	20,0	57,8
febbraio	7,1	75,9	20,0	56,6
marzo	10,6	63,6	20,0	53,3
aprile	13,4	68,1	20,0	59,1
maggio	19,4	67,8	19,4	73,2
giugno	22,8	55,7	22,8	59,3
luglio	24,5	57,8	24,5	61,1
agosto	24,3	61,5	24,3	64,8
settembre	19,8	54,8	19,8	59,4

Il candidato dovrà:

- 1) Verificare se la Trasmittanza termica U [W/m^2K] del componente opaco rientra nel limite previsto dalla legge ($U_{lim} \leq 0,26 W/m^2K$). Nell'ipotesi di voler ridurre il valore di Trasmittanza termica del 30% calcolare lo spessore dello strato 4.
- 2) Eseguire la verifica di formazione di condensa superficiale.
- 3) Eseguire la verifica di formazione di condensa interstiziale
- 4) In presenza di condensa ipotizzare una soluzione tecnica che elimini il problema, esplicitando la scelta eseguita anche con una ulteriore verifica termoigrometrica ed una opportuna relazione tecnica.

TEMA N.3

Su un terreno pianeggiante caratterizzato dalla seguente successione stratigrafica:

0 - 3 m	Sabbie addensate debolmente limose, con falda a - 1,5 m dal piano di campagna, ma pressoché sature per risalita capillare fino al piano di campagna ($\gamma = 18 kN/m^3$)
3 ~ 11 m	Argille limose pressoché normal-consolidate
Oltre 11 m	Sabbie e ghiaie addensate

si deve realizzare un rilevato alto 3 m ed avente una larghezza di base pari a 8 m ed una lunghezza di circa 500 m. Il rilevato sarà realizzato con un misto stabilizzato che una volta compattato in sito avrà un peso di volume di $19 kN/m^3$.

Al centro dello strato di argilla è stato prelevato un campione di terreno, che può ritenersi, in prima approssimazione rappresentativo dell'intero strato argilloso. Il campione è risultato saturo, con un peso di volume di $18,5 kN/m^3$ ed un indice dei vuoti di 0,993.

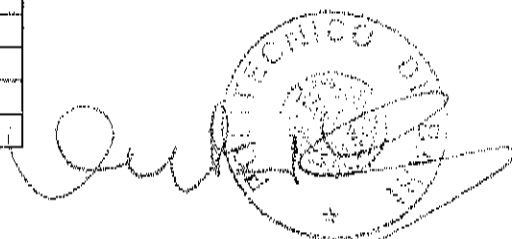
Assumendo il campione rappresentativo dell'intero strato il candidato valuti:

- a) l'indice di compressione C_c ;
- b) l'entità del cedimento di consolidazione primario che si verificherà sulla mezzeria del rilevato per effetto della realizzazione dello stesso suddividendo lo strato interessato in 4 strati di ugual spessore;
- c) il tempo necessario affinché si raggiunga il 70% ed il 90% del cedimento primario assumendo un coefficiente di consolidazione $c_v = 2 \times 10^{-4} cm^2/s$.

Il candidato indichi, infine, eventuali interventi che è possibile realizzare per velocizzare lo sviluppo dei cedimenti.

RISULTATO DELLA PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

σ'_n (kPa)	Δh (mm)	Δe
50	1.790	0.815
100	2.413	0.753
200	3.219	0.672
400	4.069	0.587





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA IUNIOR
3 ottobre 2017

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. Civile cl. 8 – L7)

TEMA N.1

Si consideri lo schema strutturale riportata in figura relativa ad un travetto di un solaio in latero cemento da realizzare in opera per un edificio residenziale (misure in cm). Dopo aver effettuato un predimensionamento dello spessore e della sezione trasversale ed un disegno qualitativo della sezione longitudinale del solaio (si ipotizzino le sezioni trasversali delle travi) si proceda a:



- 1- Progetto della durabilità (materiali e copriferri);
- 2- Analisi dei carichi;
- 3- Calcolo delle sollecitazioni flessionali e taglianti allo SLU;
- 4- Progetto delle armature a flessione;
- 5- Disegno della distinta armature;
- 6- Verifica a taglio delle sezioni in appoggio ed a filo.

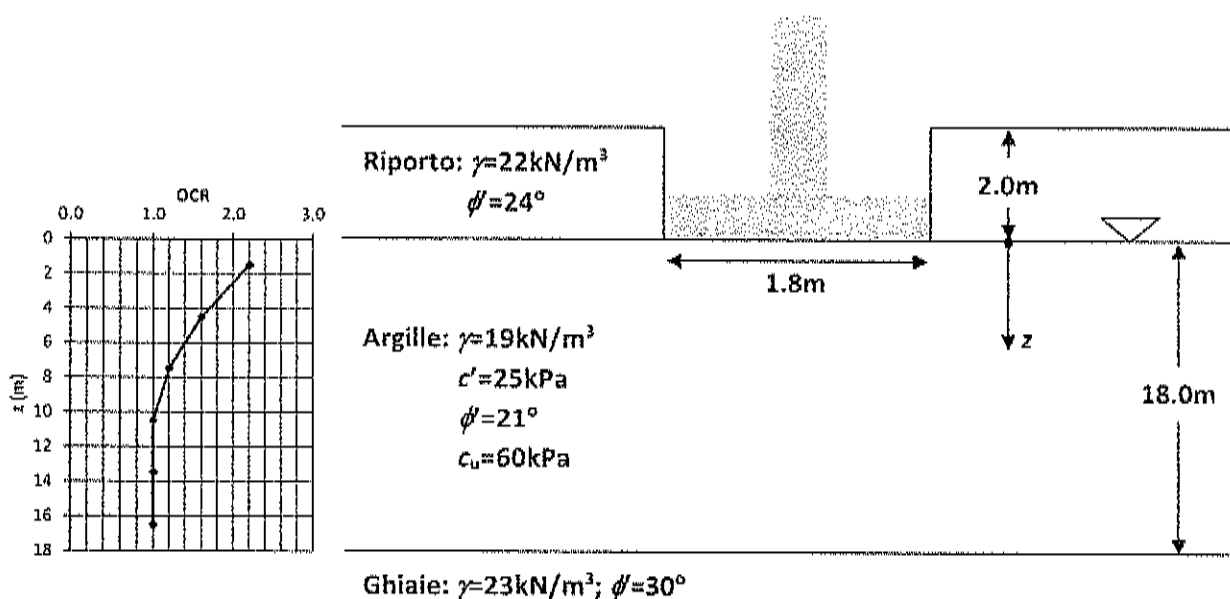
Tutti i dati necessari possono essere autonomamente fissati a patto di essere giustificati.



Politecnico
di Bari

TEMA N.2

Su un deposito di terreno pianeggiante, costituito da 2m di materiale di riporto e 18m di argille sovraconsolidate poggianti su uno strato di ghiaie sabbiose, si deve realizzare una trave di fondazione per un edificio residenziale in calcestruzzo armato che colleghi una fila di pilastri, distanziati con interasse di 4m. Ciascun pilastro porta un carico verticale centrato di 800kN. La trave di fondazione ha una base di 1.8m ed uno spessore pari a 0.75m. Si assuma il piano di fondazione al contatto tra il materiale di riporto e le argille e la falda coincidente con il piano di fondazione, come riportato in figura (non in scala). Il peso dell'unità di volume del calcestruzzo armato sia assunto pari a 25kN/m³.



All'interno del banco argilloso alla profondità di 11m dal piano campagna è stato prelevato un campione di terreno sul quale è stata eseguita una prova di compressione edometrica i cui risultati sono: $e_0 = 0.73$, $C_c = 0.22$ e $C_s = 0.11$. Si assuma il campione rappresentativo dell'intero strato. Il profilo del grado di sovraconsolidazione all'interno del banco di argille è riportato in figura. Il candidato valuti l'entità del cedimento di consolidazione in asse alla fondazione ed il tempo necessario affinché si raggiunga il 90% del cedimento primario. Ai fini del calcolo del cedimento si trascuri il cedimento nella sabbia. Il candidato discuta, infine, eventuali interventi progettuali che è possibile mettere in atto per ridurre l'entità del cedimento.

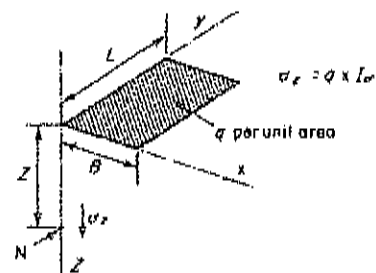


Politecnico
di Bari

ALLEGATO: Valori del fattore di influenza I_o per il calcolo dell'incremento di carico verticale allo spigolo di un'area di carico rettangolare

B/z	L/z														
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	
0.1	0.00470	0.00917	0.01323	0.01678	0.01978	0.02223	0.02420	0.02576	0.02698	0.02794	0.02926	0.03007	0.03058	0.03090	
0.2	0.00917	0.01790	0.02535	0.03280	0.03866	0.04348	0.04735	0.05042	0.05283	0.05471	0.05733	0.05894	0.05994	0.06058	
0.3	0.01323	0.02585	0.03735	0.04742	0.05593	0.06294	0.06858	0.07308	0.07661	0.07938	0.08323	0.08561	0.08709	0.08804	
0.4	0.01678	0.03280	0.04742	0.06024	0.07111	0.08009	0.08734	0.09314	0.09770	0.10129	0.10631	0.10941	0.11135	0.11260	
0.5	0.01978	0.03866	0.05593	0.07111	0.08403	0.09473	0.10340	0.11035	0.11584	0.12018	0.12626	0.13003	0.13241	0.13395	
0.6	0.02223	0.04348	0.06294	0.08009	0.09473	0.10688	0.11679	0.12474	0.13105	0.13605	0.14309	0.14749	0.15028	0.15207	
0.7	0.02420	0.04735	0.06858	0.08734	0.10340	0.11679	0.12772	0.13653	0.14356	0.14914	0.15703	0.16199	0.16515	0.16720	
0.8	0.02576	0.05042	0.07308	0.09314	0.11035	0.12474	0.13653	0.14607	0.15371	0.15978	0.16843	0.17389	0.17739	0.17967	
0.9	0.02698	0.05283	0.07661	0.09770	0.11584	0.13105	0.14356	0.15371	0.16185	0.16835	0.17766	0.18357	0.18737	0.18986	
1.0	0.02794	0.05471	0.07938	0.10129	0.12018	0.13605	0.14914	0.15978	0.16835	0.17522	0.18508	0.19139	0.19546	0.19814	
1.2	0.02926	0.05733	0.08323	0.10631	0.12626	0.14309	0.15703	0.16843	0.17766	0.18508	0.19584	0.20278	0.20731	0.21032	
1.4	0.03007	0.05894	0.08561	0.10941	0.13003	0.14749	0.16199	0.17389	0.18357	0.19139	0.20278	0.21020	0.21510	0.21836	
1.6	0.03058	0.05994	0.08709	0.11135	0.13241	0.15028	0.16515	0.17739	0.18737	0.19546	0.20731	0.21510	0.22025	0.22372	
1.8	0.03090	0.06058	0.08804	0.11260	0.13395	0.15207	0.16720	0.17967	0.18986	0.19814	0.21032	0.21836	0.22372	0.22736	
2.0	0.03111	0.06100	0.08867	0.11342	0.13496	0.15326	0.16856	0.18119	0.19152	0.19994	0.21235	0.22058	0.22610	0.22986	
2.5	0.03138	0.06155	0.08948	0.11450	0.13628	0.15483	0.17036	0.18321	0.19375	0.20236	0.21512	0.22364	0.22940	0.23334	
3.0	0.03150	0.06178	0.08982	0.11495	0.13684	0.15550	0.17113	0.18407	0.19470	0.20341	0.21633	0.22499	0.23088	0.23495	
4.0	0.03158	0.06194	0.09007	0.11527	0.13724	0.15598	0.17168	0.18469	0.19540	0.20417	0.21722	0.22600	0.23200	0.23688	
5.0	0.03160	0.06199	0.09014	0.11537	0.13737	0.15612	0.17185	0.18488	0.19561	0.20440	0.21749	0.22632	0.23236	0.23735	
6.0	0.03161	0.06201	0.09017	0.11541	0.13741	0.15617	0.17191	0.18496	0.19569	0.20449	0.21760	0.22644	0.23249	0.23671	
8.0	0.03162	0.06202	0.09018	0.11543	0.13744	0.15621	0.17195	0.18500	0.19574	0.20455	0.21767	0.22652	0.23258	0.23681	
10.0	0.03162	0.06202	0.09019	0.11544	0.13745	0.15622	0.17196	0.18502	0.19576	0.20457	0.21769	0.22654	0.23261	0.23684	
∞	0.03162	0.06202	0.09019	0.11544	0.13745	0.15623	0.17197	0.18502	0.19577	0.20458	0.21770	0.22656	0.23263	0.23686	

B/z	L/z								
	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	∞
0.1	0.03111	0.03138	0.03150	0.03158	0.03160	0.03161	0.03162	0.03162	0.03162
0.2	0.06100	0.06155	0.06178	0.06194	0.06199	0.06201	0.06202	0.06202	0.06202
0.3	0.08867	0.08948	0.08982	0.09007	0.09014	0.09017	0.09018	0.09019	0.09019
0.4	0.11342	0.11450	0.11495	0.11527	0.11537	0.11541	0.11543	0.11544	0.11544
0.5	0.13496	0.13628	0.13684	0.13724	0.13737	0.13741	0.13744	0.13745	0.13745
0.6	0.15326	0.15483	0.15550	0.15598	0.15612	0.15617	0.15621	0.15622	0.15623
0.7	0.16856	0.17036	0.17113	0.17168	0.17185	0.17191	0.17195	0.17196	0.17197
0.8	0.18119	0.18321	0.18407	0.18469	0.18488	0.18496	0.18500	0.18502	0.18502
0.9	0.19152	0.19375	0.19470	0.19540	0.19561	0.19569	0.19574	0.19576	0.19576
1.0	0.19994	0.20236	0.20341	0.20417	0.20440	0.20449	0.20455	0.20457	0.20458
1.2	0.21235	0.21512	0.21633	0.21722	0.21749	0.21760	0.21767	0.21769	0.21770
1.4	0.22058	0.22364	0.22499	0.22600	0.22632	0.22644	0.22652	0.22654	0.22656
1.6	0.22610	0.22940	0.23088	0.23200	0.23236	0.23249	0.23258	0.23261	0.23263
1.8	0.22986	0.23334	0.23495	0.23688	0.23935	0.23671	0.23681	0.23684	0.23686
2.0	0.23247	0.23614	0.23782	0.23912	0.23954	0.23970	0.23981	0.23985	0.23987
2.5	0.23614	0.24010	0.24196	0.24344	0.24392	0.24412	0.24425	0.24429	0.24432
3.0	0.23782	0.24196	0.24394	0.24554	0.24608	0.24630	0.24646	0.24650	0.24654
4.0	0.23912	0.24344	0.24554	0.24729	0.24791	0.24817	0.24836	0.24842	0.24846
5.0	0.23954	0.24392	0.24608	0.24791	0.24857	0.24885	0.24907	0.24914	0.24919
6.0	0.23970	0.24412	0.24630	0.24817	0.24885	0.24916	0.24939	0.24946	0.24952
8.0	0.23981	0.24425	0.24646	0.24836	0.24907	0.24939	0.24964	0.24973	0.24980
10.0	0.23985	0.24429	0.24650	0.24842	0.24914	0.24946	0.24973	0.24981	0.24989
∞	0.23987	0.24432	0.24654	0.24846	0.24919	0.24952	0.24980	0.24989	0.25000



Dech...



Politecnico
di Bari

TEMA N.3

Si dimensionino i collettori di un sistema di drenaggio urbano di un'area cittadina, il cui stralcio planimetrico è riportato nella planimetria allegata, ipotizzando tubazioni a sezione circolare in c.a. e utilizzando i dati riportati in tabella. Si rappresenti un'opera d'arte caratteristica di tale sistema di drenaggio e il profilo longitudinale dei tronchi 3 e 5, utilizzando un'opportuna scala di rappresentazione.

Per il dimensionamento dei collettori si considerino i seguenti diametri commerciali: 400mm, 500mm, 600mm, 700mm, 800mm, 1000mm, 1200mm, 1400mm, 1500mm, 1600mm, 1800mm, 2000mm.

$a = 43.00 \text{ (mmh}^{-n}\text{)}$
$n = 0.42$

Nodo iniziale	Nodo finale	Collettore	Collettori confluenti	Lunghezza collettore (m)	Pendenza terreno	Superficie sottobacino (ha)	coeff. Afflusso
1	2	1		45	0.004	1.01	0.55
3	2	2		78.7	0.005	0.64	0.45
2	4	3	(1-2)	54	0.004	0.92	0.58
5	4	4		103.5	0.005	1.22	0.63
4	6	5	(4-3)	114	0.005	1.27	0.49
7	6	6		110	0.005	1.51	0.5
8	6	7	(6-5)	26	0.003	0.61	0.52

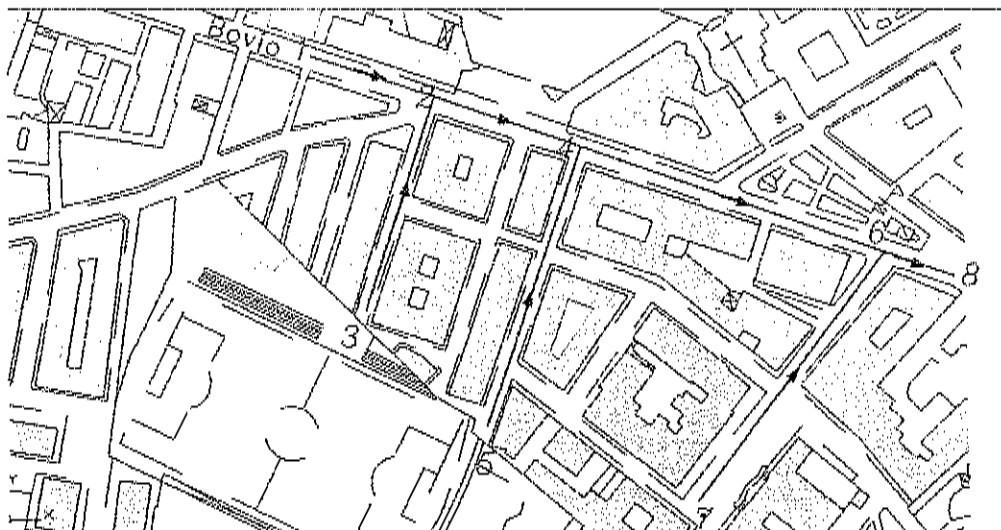


Fig. 1 Schema della rete

Autore



Politecnico
di Bari

a) Sezione circolare

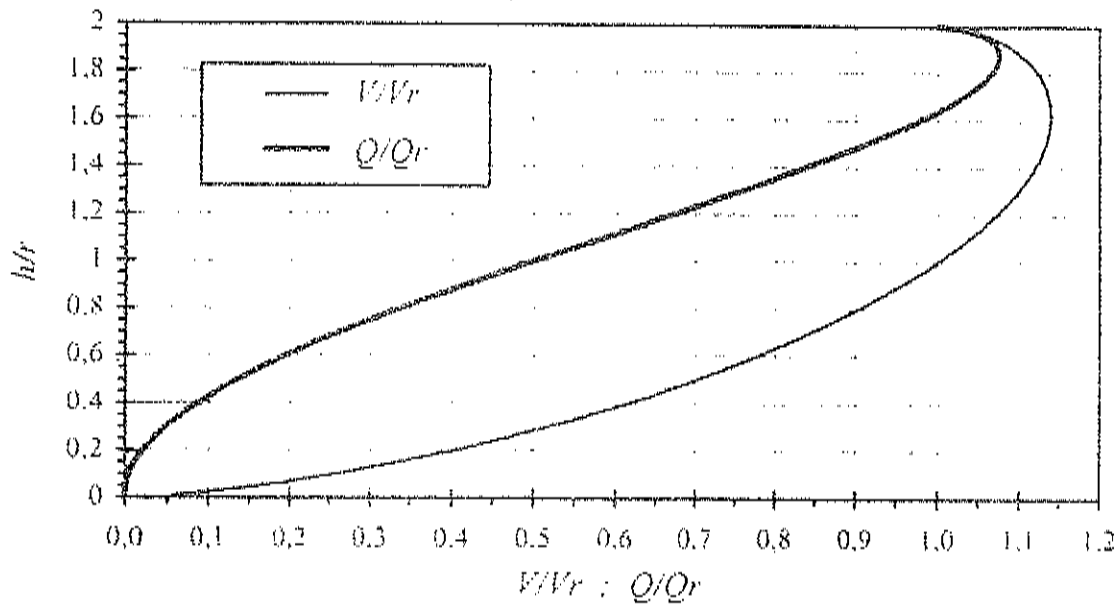


Fig. 2 Scale delle velocità e delle portate (V_r e Q_r sono, rispettivamente velocità e portata in sezione piena).

