

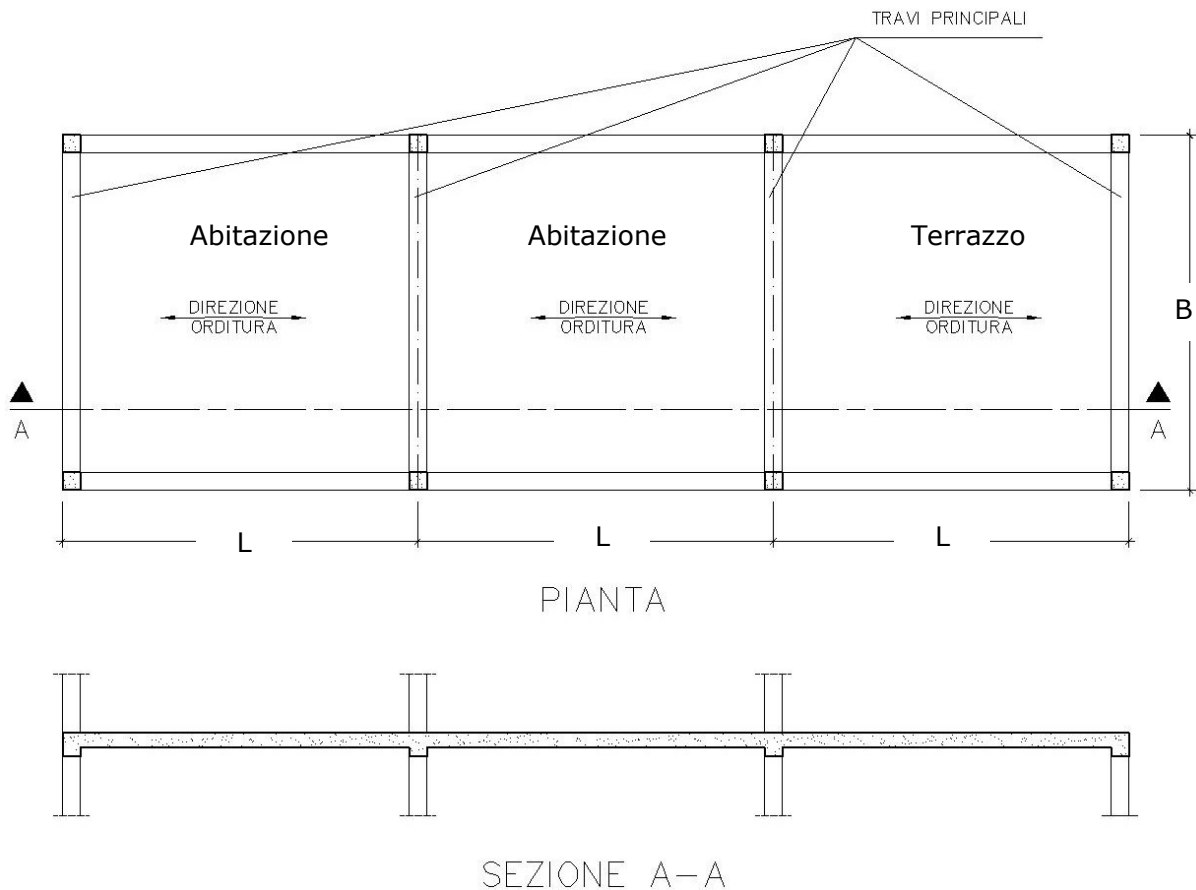
# Tema 1

Progettare il solaio e le travi principali in calcestruzzo armato del piano generico dell'edificio indicato in figura con le relative destinazioni d'uso. L'edificio deve essere realizzato a Perugia, alla altitudine di 400 m sul livello del mare.

I dati di progetto sono i seguenti:

luce solaio  $L = 5.5 + 5.5 + 5.5 \text{ m}$   
larghezza solaio  $B = 6.0 \text{ m}$

Per le travi principali il candidato tenga conto della solidarietà con i pilastri, ad esempio considerando una condizione di semi-incastro.



Si richiede la rappresentazione esecutiva degli elementi principali della struttura con i relativi particolari costruttivi dei collegamenti.

## Tema 2

Progettare e verificare gli elementi strutturali in c.a. del telaio piano proposto in figura ed i dispositivi di isolamento sismico di tipo elastomerico, posti alla base. La determinazione delle sollecitazioni sul telaio dovrà riferirsi alle sole azioni nel piano ed il criterio di progettazione degli elementi strutturali dovrà essere in accordo con le Norme Tecniche 2018. Gli impalcati sono costituiti da solette piene. La copertura è adibita a parcheggio con carico di servizio di  $5 \text{ kN/m}^2$  e carico di neve  $1,5 \text{ kN/m}^2$ . Il piano terra è adibito ad uso commerciale con carico di servizio di  $5 \text{ kN/m}^2$ . Gli impalcati hanno orditura ortogonale al piano del telaio: al telaio corrisponde una luce di influenza delle solette pari ad un interasse di  $7,0 \text{ m}$ . Gli impalcati possono essere considerati rigidi nel piano. Il comportamento del telaio può essere assunto di tipo "shear-type". Si trascurano le combinazioni statiche con vento e/o temperatura dominante. Non sono richieste verifiche riguardanti la capacità resistente del terreno.

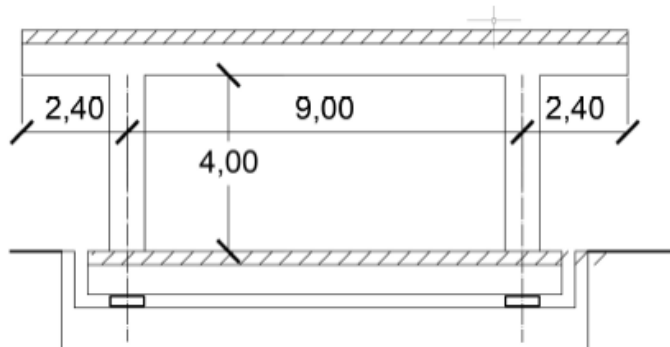
Nel dettaglio al candidato si richiede:

- Determinazione della risposta, progettazione e verifica del sistema di isolamento sismico con isolatori di tipo elastomerico, anche adottando schemi di calcolo semplificati, in accordo con NTC2018 e Circolare n.7 del 21/1/2019.
- Determinazione delle sollecitazioni negli elementi strutturali in condizioni statiche e sismiche, anche adottando schemi di calcolo semplificati.
- Progettazione e verifica degli elementi strutturali (pilastri e travi in c.a.) secondo NTC2018.
- Stesura di una breve relazione di calcolo contenente la sintesi dei criteri progettuali adottati, dei calcoli svolti e delle verifiche effettuate.
- Stesura di elaborati grafici esecutivi degli elementi strutturali in c.a. e del dettaglio delle connessioni degli isolatori.

Dati di progetto :

Materiali e dati generali		Parametri azione sismica				
Calcestruzzo	C28/35	STATO LIMITE	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_C^*$
Acciaio per c.a.	B450C		[anni]	[g]	[-]	[s]
Modulo G elastomero isolatori	$0,4 < G < 1,4 \text{ MPa}$	SLD	75	0,094	2,426	0,284
Vita nominale	50 anni	SLV	712	0,216	2,436	0,313
Classe d'uso	III	SLC	1462	0,269	2,462	0,322
Resistenza $R_d$ terreno	$0,5 \text{ MPa}$	Tipo Suolo		B		
Assunzioni		Categoria Topografica		T2 quota sito= 1/3 altezza pendio		
	$\text{kN/m}^2$					
Travi	$0,80 \times 1,10 \text{ m}$					
Pilastri	$0,80 \times 0,80 \text{ m}$					
Solette di piano	$H = 0,30 \text{ m}$					
Pavimentazione impalcati	$1,5 \text{ kN/m}^2$					

SCHEMA DEL TELAIO



### Tema 3

Dovendo realizzare un'opera idraulica in corrispondenza della sezione di chiusura di un bacino idrografico, è richiesta la determinazione della portata di progetto con tempo di ritorno pari a 100 anni.

Siano note le seguenti informazioni relative al bacino idrografico:

- gli spessori di pioggia massimi, relativi a diverse durate e associati ai tempi di ritorno 10, 50 e 100 anni, riferiti all'unico pluviometro contenuto all'interno del bacino sono riportati in Tab. 1;
- le caratteristiche idrauliche del suolo omogeneo costituente il bacino sono le seguenti:  $K_s = 1 \text{ mm/h}$ ,  $S=1,042 \text{ cm/h}^{1/2}$ ;
- la curva aree-tempi relativa al bacino è riassunta in Tab. 2;
- la lunghezza dell'asta fluviale principale è pari a 9,83 km.

**Tab. 1.** Spessori di pioggia massimi relativi al pluviometro contenuto all'interno del bacino idrografico di interesse (in mm).

Tr (anni)	Durata (ore)				
	1	3	6	12	24
10	47,83	69,12	79,00	91,67	112,34
50	64,95	96,63	109,16	125,28	154,94
100	72,19	108,26	121,91	139,48	172,95

**Tab. 2.** Dati fisiografici del bacino idrografico di interesse.

Quota (m s.l.m.)	Area contribuyente (km <sup>2</sup> )
250	0
275	5
310	15
350	30
380	45
410	55