

Esami di Stato
Prima Sessione Giugno 2018
PROVA PRATICA SCRITTA
(Caratterizzante la classe)
CLASSE 28/S – LM-23 Ing. CIVILE
CLASSE – LM-35 Ing. per l'AMBIENTE e il TERRITORIO
24 Settembre 2018
Sez. A - Ingegneria CIVILE e AMBIENTALE

Tema n. 1

Sia dato il sistema di condotte e serbatoi riportato schematicamente in figura. In tale sistema, i serbatoi 1 e 2 adducono acqua alla condotta 3 per mezzo delle condotte 1 e 2, rispettivamente. La condotta 3, a sua volta, rifornisce una maglia chiusa (costituita dalle condotte 4, 5, 6, 7 e 8) a servizio di una porzione di un centro urbano, che eroga in corrispondenza dei nodi C, D ed F le portate Q_C , Q_D e Q_F , rispettivamente. Inoltre, al nodo E della suddetta maglia è connessa la condotta 9 che adduce la portata $Q_E = Q_9$ al serbatoio 3. I valori delle portate erogate ai nodi della maglia chiusa siano quelli specificati in Tabella 1. Rispetto ad un piano orizzontale di riferimento, posto a quota 0.0 m slm, le quote della superficie libera dei serbatoi 1 e 2, assunte costanti nel tempo, siano quelle specificate in Tabella 2. Si assumano, inoltre, quali caratteristiche delle condotte del sistema (diametri interni D_i , lunghezze L_i e coefficienti di attrito f_i , in cui il pedice i indica il numero della condotta) quelle specificate in Tabella 3. Nelle ipotesi che i nodi A, B, C, D, E ed F del sistema siano posti, per semplicità, a quota 0.0 m slm, che le perdite concentrate siano trascurabili, che il livello del serbatoio 3 resti anch'esso costante nel tempo e che la quota della piezometrica nel nodo A sia $H_A = 84.38$ m slm, si calcolino:

- 1) le portate Q_i defluenti in ciascuna condotta del sistema, eccetto per la condotta 9 per la quale Q_9 è evidentemente già nota ed uguale a $Q_E = 283.73$ l/s;
- 2) le quote della piezometrica rispetto al piano di riferimento nei nodi B, C, D, E ed F;
- 3) il diametro D_1 della condotta 1;
- 4) la quota H_3 del pelo libero del serbatoio 3 rispetto al piano di riferimento.

Infine, con l'ausilio di opportuni esempi, si discutano:

- 5) le problematiche connesse alla presenza d'aria nelle condotte e gli accorgimenti tecnici mirati alla sua eliminazione e alla riduzione delle cause di ingresso.

Per il calcolo delle perdite distribuite ΔH_d si utilizzi la nota relazione di Darcy-Weisbach di seguito riportata:

$$\Delta H_d = \frac{f L V^2}{D \cdot 2g}$$

Dove f [-] è il coefficiente di attrito, L [m] la lunghezza della condotta, D [m] il diametro della condotta, V [m/s] la velocità in condotta e $g=9.81 \text{ m/s}^2$ l'accelerazione di gravità.

Tabella 1. Portate erogate dai nodi della maglia

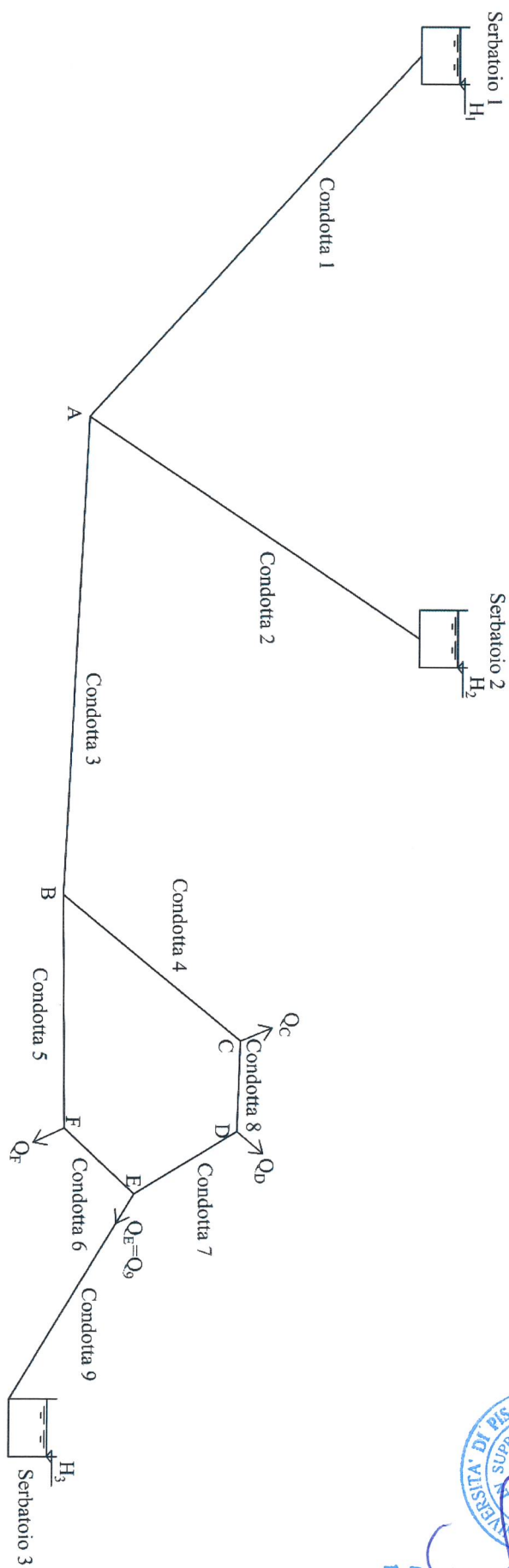
Nodo	Q [l/s]	Simbolo
C	20	Q_C
D	15	Q_D
E	283.73	Q_E
F	25	Q_F

Tabella 2. Quote della superficie libera dei serbatoi rispetto al piano di riferimento

Serbatoi	H [m slm]	Simbolo
1	100	H_1
2	100	H_2
3	?	H_3

Tabella 3. Caratteristiche delle condotte costituenti il sistema

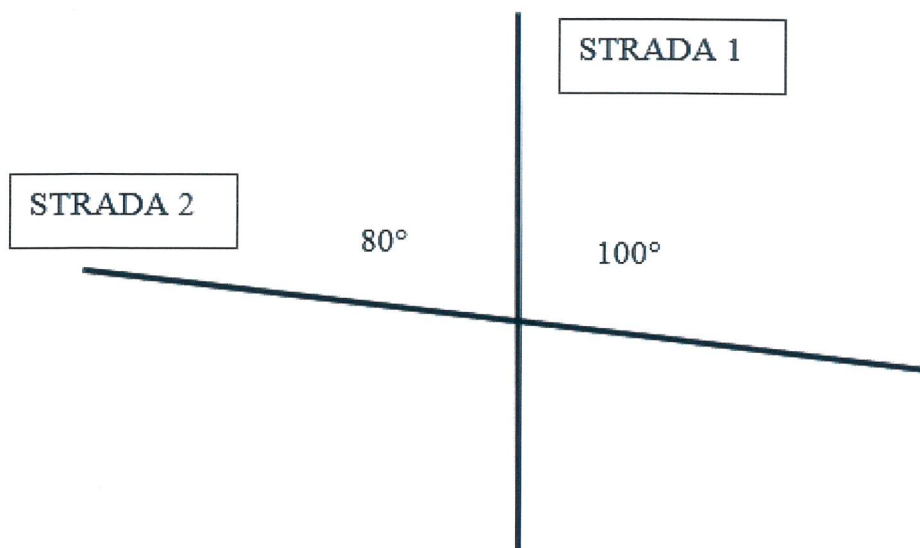
Condotta	D [mm]	L [m]	f [-]	Simboli
1	?	1000	0.018	D_1, L_1, f_1
2	300	800	0.017	D_2, L_2, f_2
3	400	1000	0.016	D_3, L_3, f_3
4	250	500	0.017	D_4, L_4, f_4
5	300	700	0.017	D_5, L_5, f_5
6	200	200	0.017	D_6, L_6, f_6
7	250	250	0.018	D_7, L_7, f_7
8	200	200	0.017	D_8, L_8, f_8
9	350	500	0.017	D_9, L_9, f_9



Il Presidente della Commissione

Tema n. 2

Nell'ambito dei lavori di ammodernamento di un'area commerciale è prevista la realizzazione di una rotatoria avente l'obiettivo di regolare l'intersezione di strade di categoria C1 che si intersecano secondo gli angoli riportati nella figura seguente:



Entrambe le strade sono interessate dallo stesso tipo di traffico per entità e tipologia. In particolare, dalle valutazioni condotte in fase di Progetto Preliminare è stato rilevato un totale di 12,000 passaggi di veicoli al giorno. Di questi, circa il 8% sono di tipo commerciale ovvero di massa superiore a 3t (CNR BU n°178). Al fine di consentire il dimensionamento della pavimentazione è stato inoltre prelevato un campione di terreno al di sotto della zona dove insisterà l'anello della rotatoria avente le seguenti caratteristiche:

- Terreno classificato come A7-6;
- Umidità naturale pari a 13%;
- Indici di plasticità pari al 15%.

Si richiede che il Candidato sviluppi il presente quesito a livello di Progetto Definitivo, adottando particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- Caratteristiche geometriche di massima dell'intersezione con riferimento al presente ambito di impiego;
- Dimensionamento della pavimentazione stradale in rotatoria.

Nello svolgimento del presente elaborato il Candidato assuma, a proprio giudizio, ogni ulteriore informazione rispetto a quanto elencato in precedenza.



Tema n. 3

Il candidato progetti la struttura dell'impalcato di una passerella, destinata ad uso esclusivamente pedonale, da realizzarsi nel comune di Pisa per il superamento della S.S. 1 "Via Aurelia".

La passerella dovrà avere una luce netta pari a 25 metri ed un impalcato di larghezza complessiva non inferiore a 2,50 metri.

La struttura sarà vincolata alle estremità a due manufatti in c.a. non oggetto del presente studio.

Il candidato potrà scegliere sia lo schema statico sia il materiale da utilizzare, giustificando opportunamente le scelte effettuate.

Al fine della valutazione, il candidato dovrà produrre i seguenti elaborati progettuali:

- una relazione tecnica che illustri in modo sintetico ma esaustivo le scelte progettuali effettuate, gli schemi statici utilizzati nell'analisi, i metodi di calcolo e i criteri di verifica, i risultati del predimensionamento e delle verifiche di sicurezza;
- i disegni esecutivi della passerella nel suo insieme e dei principali dettagli costruttivi, il tutto in scala opportuna;
- il computo metrico.

Esami di Stato
Prima Sessione Giugno 2018
PROVA PRATICA SCRITTA
(Caratterizzante la classe)
CLASSE 4/S
CLASSE LM-4 Arch. e Ing. edile-architettura
CLASSE LM-24 Ing. dei sistemi edilizi
24 Settembre 2018
Sez. A - Ingegneria CIVILE e AMBIENTALE

Tema n. 1

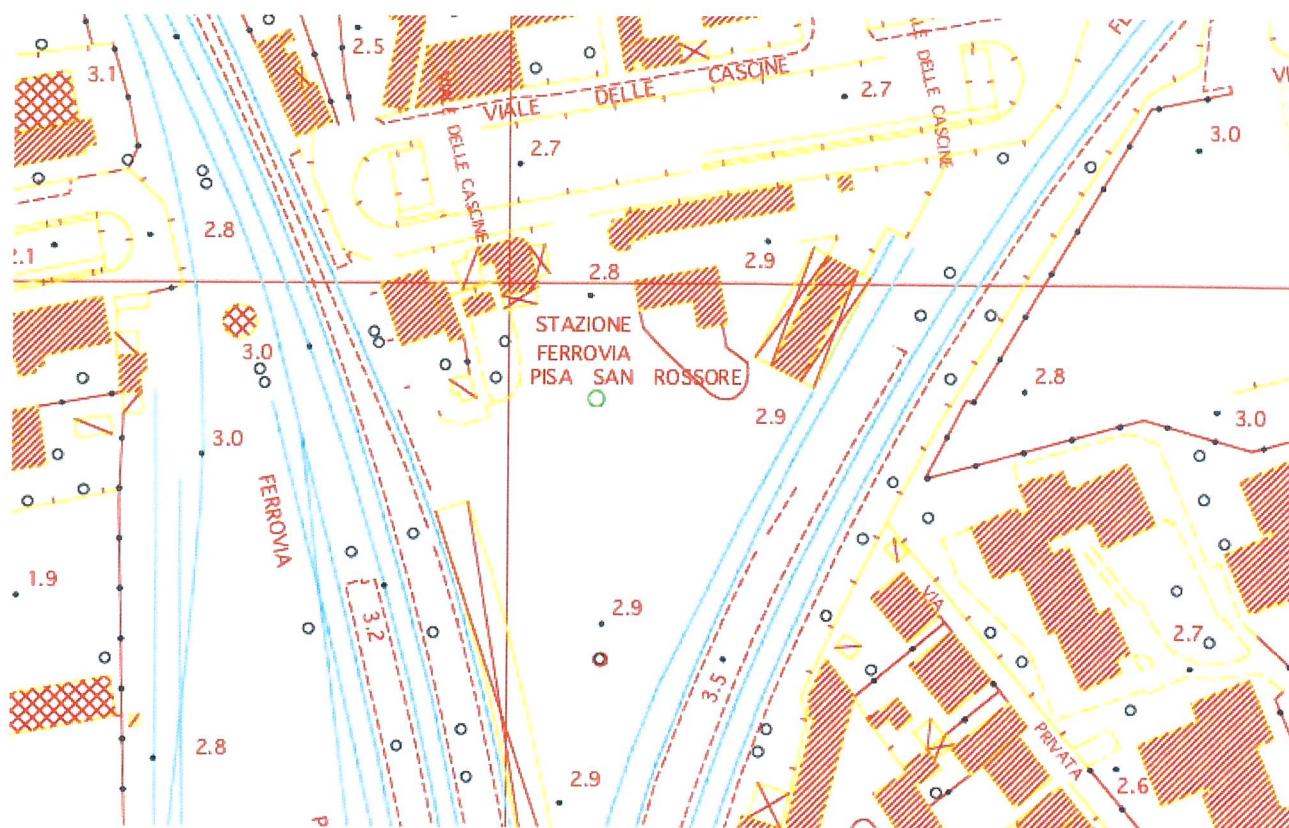
Progettare nell'area assegnata una piccola stazione ferroviaria, ad uso metropolitano e regionale, tenendo conto delle seguenti esigenze di una mobilità anche di corto raggio, e legata alla fruizione turistica.

Nella stazione dovranno potersi svolgere le seguenti attività:

- attività relative all'utilizzo dei mezzi su rotaia, quali la salita, la discesa, l'eventuale carico di biciclette e di merci;
- attività direttamente correlate alla attività principale, quali acquisto biglietti, consultazione orari, attesa;
- attività di supporto ai passeggeri, prendendo in considerazione anche la componente turistica, quali acquisto di generi vari, rifocillamento utilizzo di servizi igienici ;
- attività di controllo della stazione e delle porzioni di ferrovia contigui, per il personale delle ferrovie
- attività accessorie svolte dal personale delle ferrovie;
- attesa e stazionamento all'aperto in prossimità dei binari.

Le suddette attività potranno svolgersi sia in spazi fisicamente separati, che in zone di locali polifunzionali. Alcune attività potranno svolgersi in luoghi comuni accorpando alcune funzioni (esempio spazio per la biglietteria e spazi per la consultazione di orari e percorsi). Si aggiunge la necessaria presenza di uno spazio all'aperto di relazione che possa facilmente permettere la fruibilità di tutto il complesso, l'ingresso alla stazione e una necessaria separazione fra la zona binari e lo spazio esterno.

Si faccia particolare attenzione agli aspetti esigenziali di sicurezza e di fruibilità elementi particolarmente delicati nel tema in esame.



Linee guida dimensionali

Spazio esterno con una zona parcheggio sia di sosta che per fermate per le auto e mezzi a due ruote, con alcuni posti anche separati per il personale. Zona ingresso integrata con il verde e con l'atrio principale di interrelazione. Spazi e percorsi per la connessione pedonale con la città e con il contesto.

La zona occupata dal fabbricato è pensata compresa fra 500 e 800 mq.

Elaborazioni:

Planimetria in scala 1:500 o similare

Pianta in scala 1:100 o similare

Prospetti e sezioni

Particolari costruttivi



Il Presidente della Commissione

Esami di Stato
Prima Sessione Giugno 2018
PROVA PRATICA SCRITTA
(Caratterizzante la classe)

CLASSE 4/S

CLASSE LM-4 Arch. e Ing. edile-architettura

CLASSE LM-24 Ing. dei sistemi edilizi

24 Settembre 2018

Sez. A - Ingegneria CIVILE e AMBIENTALE



Tema n. 2

E' assegnato il fabbricato di tipo rurale, ubicato in una località di campagna del comune di Pisa e rappresentato graficamente nel proseguo.

Il manufatto ha struttura costituita da muratura portante ordinaria mista in pietrame e mattoni in laterizio con fondazioni continue superficiali "a sacco"; allo stato attuale versa in stato di forte degrado ed abbandono e risultano crollati sia la copertura che il solaio di calpestio del primo piano.

Il candidato proponga un progetto per la completa ristrutturazione e la trasformazione in civile abitazione prevedendo i necessari spazi funzionali tenendo conto inoltre che gli strumenti urbanistici vigenti consentono:

- ☐ la ristrutturazione senza modifica della sagoma (pareti perimetrali esistenti e copertura).
- ☐ la modifica dei prospetti con l'apertura di porte e/o finestre e con la modifica di quelle esistenti.
- ☐ la realizzazione di eventuali opere di protezione igrotermica dei vani posti a piano terreno.

Il candidato preveda il completo rifacimento dei solai e della copertura, scegliendone la tipologia costruttiva, motivando in relazione tecnica le scelte anche in relazione alla tipologia strutturale del fabbricato.

Esamini infine le soluzioni progettuali e tecnologiche atte a migliorare le caratteristiche di benessere termo-igrometrico.

Il candidato, analizzando i disegni forniti, e libero di integrare con logicità a quanto proposto eventuali dati mancanti, sviluppi i seguenti elaborati:

- 1- Piante, Prospetti ed almeno una sezione ritenuta significativa in scala 1:100.
- 2- Schema delle strutture portanti verticali in scala 1:100.
- 3- Predimensionamento analitico delle strutture portanti orizzontali.
- 3- Carpenterie dei solai e della copertura in scala 1:100.
- 4- Almeno due dettagli tecnici costruttivi ritenuti significativi in scala 1:20 o 1:10.
- 5- Una **breve e sintetica** relazione tecnica, eventualmente accompagnata da schemi grafici illustrativi, che contenga:
 - descrizione delle scelte progettuali, funzionali ed architettoniche.
 - descrizione delle scelte strutturali, tecnologiche e costruttive.

Tutti i disegni architettonici dovranno riportare:

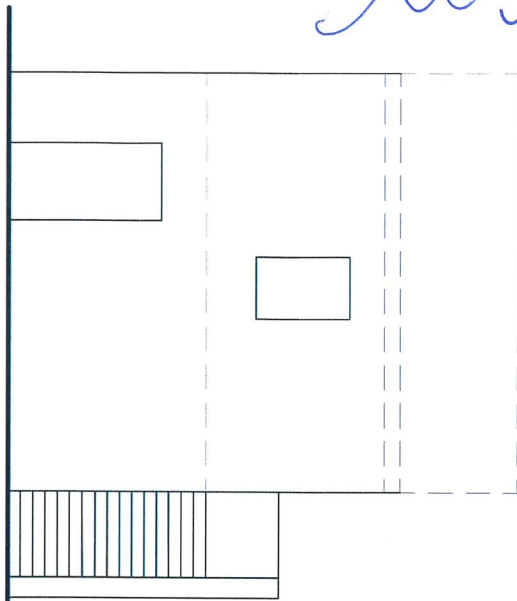
- ☐ destinazione d'uso di ogni ambiente con verifica dei rapporti aereo-illuminanti.
- ☐ quote dettagliate ed esaustive.



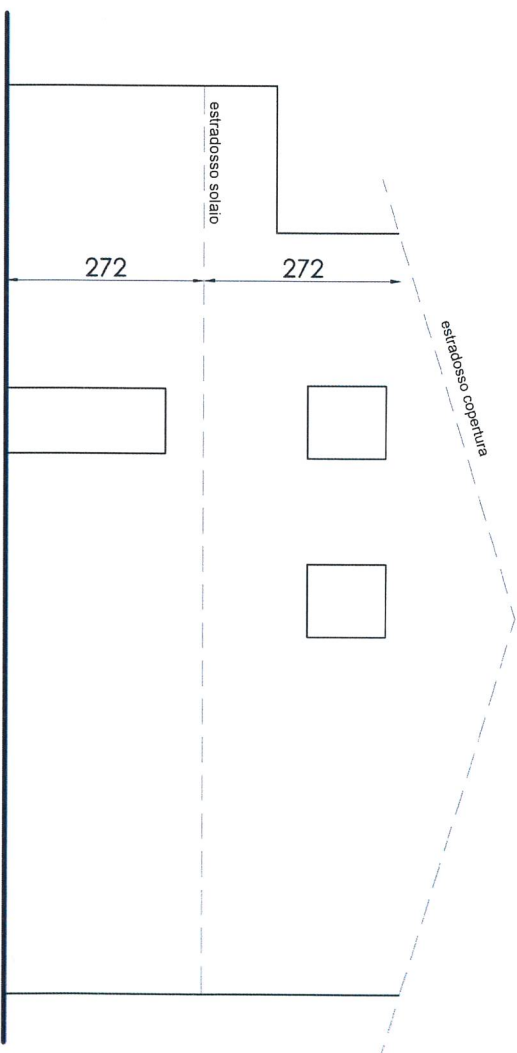
Il Presidente della Commissione

PROSPETTI - Scala 1:100

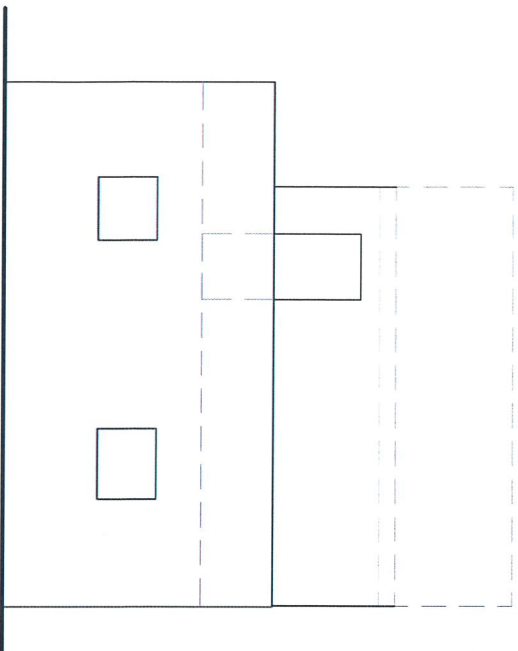
PROSPETTO SUD



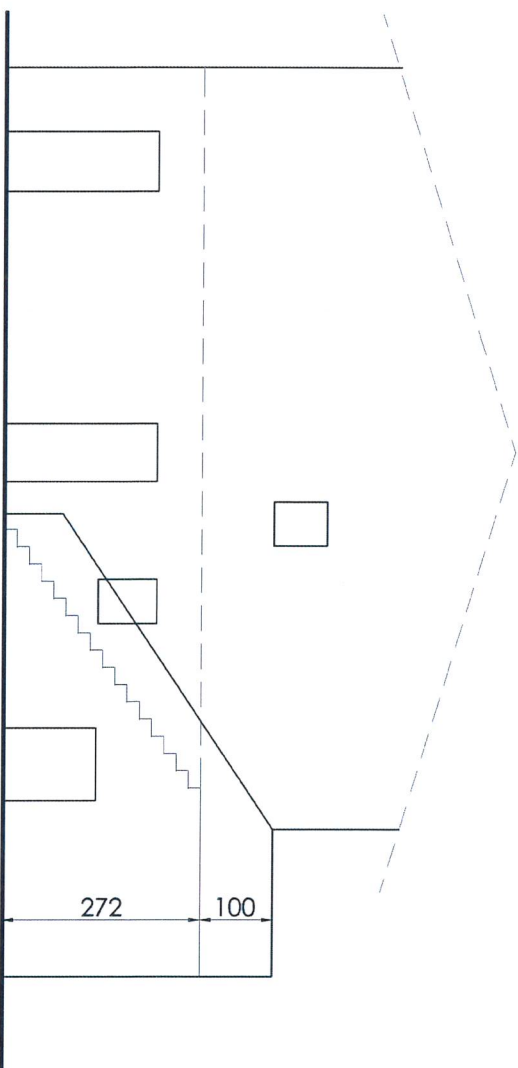
PROSPETTO OVEST



PROSPETTO NORD



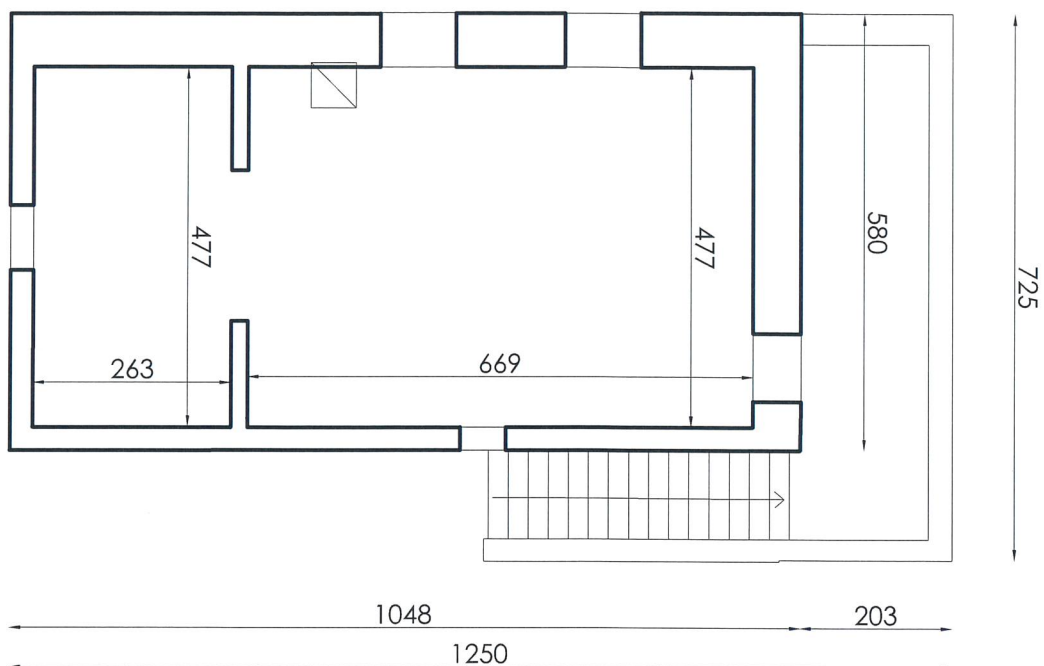
PROSPETTO SUD



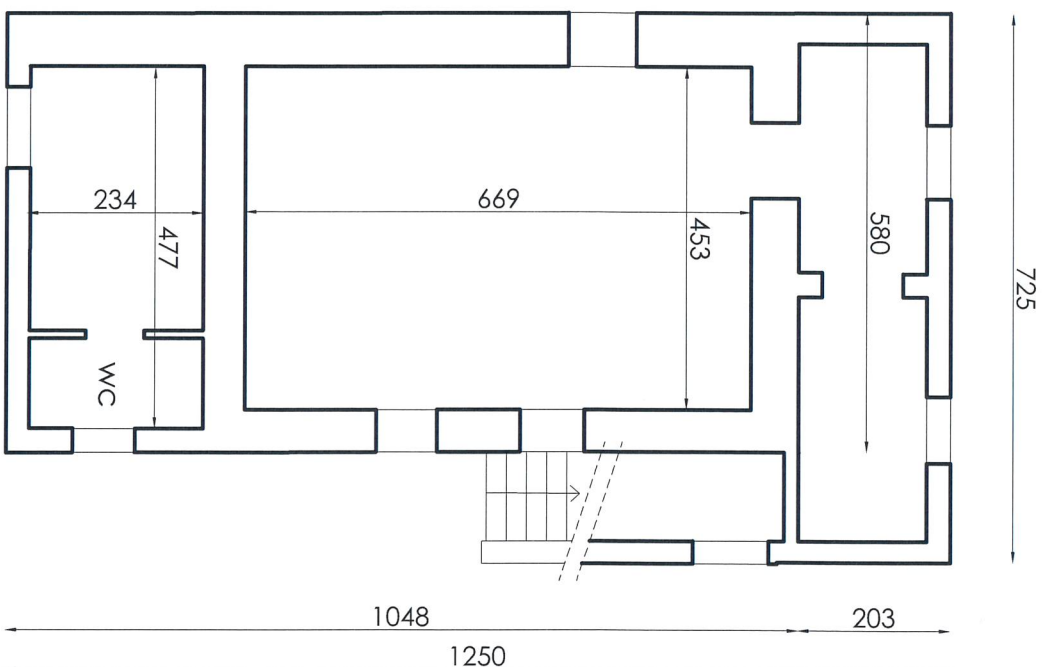


Il Presidente della Commissione

SCHEMA PIANTA - Scala 1:100



PIANO PRIMO



PIANO TERRA

N