



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE

Prima sessione 2025 Sez. A – PROVA PRATICA del 1° agosto 2025

IL/LA CANDIDATO/A SCELGA E SVOLGA UNO DEI TEMI PROPOSTI

TEMA 1

Con riferimento alla planimetria allegata (scala 1:5000), si prevede l'inserimento di una nuova infrastruttura stradale che sia in grado di allontanare quota parte del traffico veicolare (soprattutto di tipo commerciale) dal centro abitato raffigurato.

Il Candidato rediga il progetto della nuova bretella stradale, nell'ipotesi che sia collegata alla rete esistente nei punti P-I e P-F. La strada dovrà essere progettata in conformità con quanto stabilito dal D.M. 6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". La strada esistente che attraversa il centro abitato può essere assimilata ad una strada extraurbana secondaria (piattaforma di tipo C, ai sensi del suddetto D.M.). È richiesta la formulazione di tutte le ipotesi al fine di definire il tracciato plano-altimetrico della nuova infrastruttura, eseguendo opportune considerazioni circa il tipo di piattaforma della nuova strada. Il terreno può essere verosimilmente considerato pianeggiante, pertanto il piano campagna (P.C.) può essere assunto localmente orizzontale; la quota di falda è posta a -1.80 m rispetto al P.C.

Si richiede la specifica redazione dei seguenti elaborati:

- relazione tecnico-illustrativa dell'opera;
- planimetria (quotata) della strada.

La relazione tecnica dovrà contenere specifici approfondimenti relativamente a:

- l'analisi dell'efficacia funzionale del by-pass in progetto (in termini di riduzione del traffico nel centro abitato e di capacità di smaltimento della nuova arteria rispetto ai flussi previsti);
- i dettagli costruttivi della/e curva/e di transizione (clotoide)
- il progetto e la verifica della pavimentazione stradale;
- la descrizione dei materiali impiegati nella realizzazione della pavimentazione;
- la descrizione delle fasi di realizzazione della sovrastruttura, con particolare riferimento agli aspetti di portanza del terreno in sito e alle operazioni di costruzione della pavimentazione.

Il Candidato potrà produrre gli ulteriori elaborati che riterrà utili a fornire una rappresentazione esaustiva dell'infrastruttura. Ogni dato necessario alla redazione del progetto, che non sia stato fornito in consegna, dovrà essere ragionevolmente assunto e motivato.

Allegato 1: planimetria (scala 1:5000)

TEMA 2

Il/la candidato/a elabori, ai sensi del D.M. 3/8/2015 il progetto di prevenzione incendi di un'attività produttiva (laboratorio di confezionamento abiti conto terzi) all'interno di un edificio industriale di superficie utile di 400 mq per 30 dipendenti, dopo averne definito il layout dell'attività produttiva. Questa rientra tra quelle previste dall'allegato del D.P.R. 151/2011 come attività 39.1.0 (Stabilimento per la produzione di abbigliamento con oltre 25 addetti) ed è costituita dai seguenti ambienti:

- reparto produzione: 200 m² circa (cucito, stiro e confezionamento)
- sala taglio: 100 m² circa
- deposito: 20 m² circa (è possibile suddividere la superficie in più depositi)
- servizi igienici: 10 m² (maschi e femmine)
- ufficio: 10 m² circa
- locale pausa: 10 m² circa

Dopo un'attenta valutazione del rischio il/la candidato/a deve elaborare sulla base del materiale consegnato (all.1 descrizione dell'attività; all.2 pianta e sezione dell'edificio), le planimetrie e due sezioni significative in scala 1:100 dell'attività, approfondendo le misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi della sicurezza ai sensi del paragrafo G.2.5 del DM 3/8/2015. Il/la candidato/a deve affrontare almeno le misure S.1, S.2, S.3, S.4 e S.5, ed eventualmente impostare le misure S.6, S.7, S.8, S.9 e S.10.

Allegato 2A: Descrizione delle attività.

Allegato 2B: Planimetria e sezione (non in scala).

TEMA 3

Un serbatoio pensile è sostenuto da una pila tubolare con diametro esterno $D_e=7.00$ m e diametro interno $D_i=5.00$ m. Globalmente la struttura scarica in fondazione i seguenti valori massimi di sollecitazione: $V_d=35$ MN, $H_d=8$ MN, $M_d=25$ MNm.

Sulla base dell'interpretazione dei risultati di un sondaggio ed una prova penetrometrica statica condotti nel sito, si è ricostruito il profilo stratigrafico come da Tabella 1.

La falda si trova a circa 0,50 m da piano campagna. Il manufatto si trova in zona sismica 4.

I parametri geotecnici dei terreni, determinati da prove in posto e di laboratorio, sono riportati sempre in tabella 1. I dati non specificati devono essere ragionevolmente individuati ed assunti in coerenza con quelli noti.

Il candidato scelga la tipologia dell'opera di fondazione, esegua le verifiche di tipo geotecnico e il dimensionamento strutturale della fondazione nel rispetto delle normative vigenti. Illustri, inoltre, le modalità e le fasi di realizzazione dell'opera ed i relativi particolari costruttivi.

L'elaborato dovrà essere corredato da:

- relazione illustrativa
- relazione di calcolo
- disegni progettuali, con particolari costruttivi, della struttura adottata.

✓ Tabella 1: proprietà geotecniche dei terreni

Terreno		Profondità		Parametri geotecnici			
Strato	Descrizione	Da	a	γ_{sat} o γ_{nat}	Cu	c'	ϕ

		[m]	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]	[°]
1	Terreno di riporto	0,00	0,50	18,0	20,0	0,0	25,0
2	Limo argilloso	0,50	5,00	19,0	35,0	0,0	27,0
3	Sabbia	5,00	6,00	19,0	0,0	0,0	33,0
4	Argilla limosa	6,00	12,00	19,0	18,0	0,0	24,0
5	Sabbia densa	12,00	35,00	19,0	0,0	0,0	38,0

Terreno		Parametri di compressibilità e consolidazione					
Strato	Descrizione	OCR	M	C _c	C _s	C _v	C _α
			[MPa]			[m ² /s]	
1	Terreno di riporto	1,0	7,5	0,35	0,03	1,6x10 ⁻⁷	0,0011
2	Limo argilloso	1,0	8,0	0,15	0,02	5,0x10 ⁻⁷	0,0007
3	Sabbia	-	18,0	-	-	-	-
4	Argilla limosa	1,2	2,8	0,42	0,04	5,0x10 ⁻⁸	0,0017
5	Sabbia densa	-	38,0	-	-	-	-

γ = peso di volume naturale o saturo,

c_u = resistenza al taglio non drenata,

c' = coesione,

φ' = angolo di attrito,

M = modulo edometrico, nel campo delle tensioni di interesse,

C_c = indice di compressione,

C_s = indice di scarico,

C_v = coefficiente di compressione primaria, nel campo delle tensioni di interesse,

C_α = coefficiente di compressione secondaria, nel campo delle tensioni di interesse,

TEMA 4

Un acquifero, confinato tra due strati impermeabili posti a profondità -12 m s.p.c. (sul piano campagna) e -26 m s.p.c., è stato scelto per alimentare la rete di distribuzione di due piccoli centri urbani collocati lungo lo sviluppo di un'unica strada.

Devono essere realizzati un'opera di presa da pozzi, un impianto di potabilizzazione, un'adduzione ed un numero adeguato di serbatoi.

Vengono specificate di seguito le quote del terreno (esprese in metri sul medio mare m s.m.m.), le distanze progressive dal punto di prelievo (dove devono essere realizzati i pozzi) di alcuni di punti significativi, ed il numero di abitanti che popolano i centri abitati.

		DISTANZA PROGRESSIVA [km]	QUOTA DEL TERRENO [m s.m.m.]	NUMERO DI ABITANTI
1	opera di presa	0	240	
2		12	245	
3		15	253	
4		19	254	
5		32	260	
6		39	262	
7		42	294	
8	primo centro abitato	56	295	2000
9		65	320	
10		70	330	
11		94	380	
12		110	384	
13		120	368	
14		144	250	
15	secondo centro abitato	168	248	3200

Dimensionare:

- La rete di adduzione;
- i serbatoi previsti;
- l'opera di presa.

Tutti i dati non specificati devono essere ragionevolmente assunti.

TEMA 5

Si sviluppi il progetto di un edificio ad uso commerciale con struttura in acciaio o in c.a. avente:

- Dimensioni in pianta 23×55m;
- Numero di piani 3;
- Terreno sabbioso uniforme, mediamente addensato, con angolo di resistenza al taglio pari a 30°;
- Zona sismica corrispondente al Comune di Schio (200 m s.l.m.).

Parametri dello spettro di risposta:

TR=30	TR=50	TR=72	TR=101	TR=140	TR=201	TR=475	TR=975	TR=2475
a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*	a_z F_o T_C^*
0,432 2,46 0,24	0,575 2,51 0,25	0,697 2,47 0,26	0,818 2,45 0,27	0,967 2,39 0,27	1,138 2,39 0,28	1,602 2,42 0,28	2,067 2,46 0,29	2,882 2,38 0,29

L'accelerazione al sito a_g è espressa in $g/10$; F_0 è adimensionale, T_c^* è espresso in secondi.

Eventuali dati mancanti sono a scelta del candidato e vanno indicati e motivati nell'elaborato.

Si richiedono:

1. Relazione di calcolo con: analisi dei carichi nell'ipotesi di destinazione d'uso e località assunti; dimensionamento e verifica degli elementi e nodi principali.
2. Grafici in scala adeguata delle carpenterie e armature degli elementi strutturali principali o particolari dei nodi principali della struttura.

Il progetto deve essere eseguito in conformità alle normative vigenti, in particolare al DM 17.01.2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" e relativa Circolare n. 7, 21.01.2019 "Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018."

TEMA 6

Il candidato predisponga una progettazione preliminare degli elementi principali di un sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani conforme con la normativa di settore per un bacino di utenza di un capoluogo di provincia situato in un ambito territoriale urbano del Centro Italia di circa 280.000 abitanti a forte vocazione agricola. In particolare, il candidato:

- stimi la produzione totale e la composizione tipica di RSU prodotti nel bacino in esame;
- stimi la composizione di RSU raccolti dal sistema di raccolta differenziata, ipotizzando un'efficienza di raccolta realistica;
- fornisca un dimensionamento preliminare degli impianti di trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, considerando le unità di trattamento e stimando quantità e qualità dei flussi previsti in uscita (biogas, digestato e compost, ad esempio), motivandone la scelta in accordo agli obiettivi comunitari di economia circolare in termini di recupero energetico e di materiale;
- stimi i volumi necessari per smaltire in modo controllato e sostenibile i rifiuti residuati dal trattamento delle frazioni raccolte, in un periodo di tempo limitato (e.g., 20 anni);
- assumendo di trovarsi in un'area pianeggiante, fornisca una progettazione preliminare dei settori di discarica, riportando in forma grafica e in scala opportuna almeno la planimetria dei settori e due sezioni, rappresentative dei dettagli costruttivi dei sistemi di raccolta e drenaggio del percolato e captazione del biogas.

L'elaborato dovrà essere opportunamente corredato di descrizione dei procedimenti di calcolo adottati e di discussione dei risultati ottenuti. I dati necessari allo svolgimento della prova dovranno essere assunti e motivati dal candidato.

TEMA 7

Un tracciato stradale attraversa una zona pianeggiante in cui il terreno di fondazione è costituito da un deposito di argilla-limosa e limo-argilloso saturi, con profondità fino a 6 m dal piano campagna. La geometria e le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni che caratterizzano il sottosuolo sono riportate in tabella.

Terreno		Profondità		Parametri geotecnici			
Strato	Descrizione	Da [m]	a [m]	γ_{sat} o γ_{nat} [kN/m ³]	Cu [kPa]	c' [kPa]	ϕ [°]
1	Terreno di riporto	0,00	0,50	18,0	20,0	0,0	25,0
2	Argilla limosa/limo argilloso	0,50	6,00	19,0	18,0	5,0	24,0
3	Sabbia mediamente addensate	6,00	30,00	19,0	0,0	0,0	37,0

Terreno		Parametri di compressibilità e consolidazione					
Strato	Descrizione	OCR	M	Cc	Cs	Cv	C _{α}
			[MPa]			[m ² /s]	
1	Terreno di riporto	1,0	7,5	0,35	0,03	3,5x10 ⁻⁶	0,0011
2	Argilla limosa/limo argilloso	1,2	2,8	0,42	0,04	4,0x10 ⁻⁷	0,0017
3	Sabbie mediamente addensate	-	30,0	-	-	-	-

Si prevede per questo tratto la realizzazione di un rilevato in terra stabilizzata con altezza massima pari a 4.5 m e larghezza del corpo stradale in cresta di 12 m, da realizzare entro tempi contenuti per esigenze di cantiere. Si deve prevedere pertanto il raggiungimento del 90% dei cedimenti di consolidazione in 90 giorni.

Il candidato, facendo riferimento alle attuali normative tecniche e utilizzando schemi progettuali opportuni, effettui:

1. L'analisi dei cedimenti attesi (immediati, di consolidazione, e secondari) e loro evoluzione temporale, utilizzando i modelli che ritiene più opportuni e giustificando le scelte. Stimare l'entità e la tempistica dei cedimenti primari e secondari in un orizzonte di 50 anni, discutendo brevemente le implicazioni per la funzionalità dell'opera.
2. Una proposta progettuale di miglioramento del terreno e/o di accelerazione della dissipazione dei sovraccarichi interstiziali presentando una o più soluzioni tecniche per migliorare la risposta del terreno (esempio: dreni verticali, pre-carico, colonne di ghiaia, trattamenti calce-cemento, consolidamento con vuoto. Discuta inoltre vantaggi, limiti e tempi di attuazione.
3. Una proposta di monitoraggio geotecnico dell'opera in fase di costruzione e in esercizio indicando gli strumenti, la frequenza di lettura, le soglie di allerta.

Il candidato fornisca una ragionevole scelta dei terreni del rilevato, dei parametri geotecnici incogniti, dei carichi e delle geometrie da adottare.

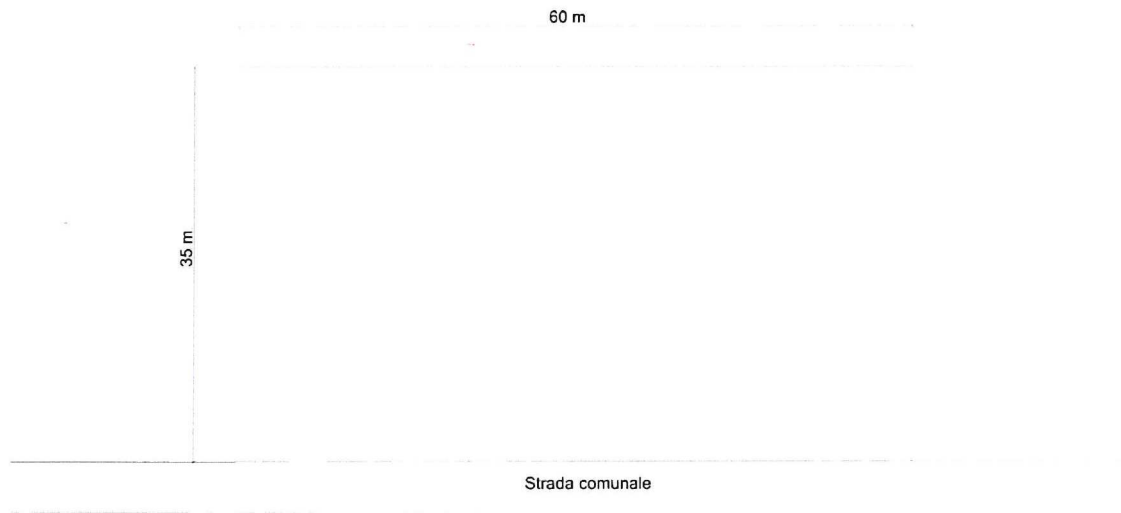
Il progetto, che deve soddisfare la normativa vigente per le opere di nuova costruzione, dovrà essere costituito di una relazione, corredata dei calcoli e dei disegni progettuali con i particolari costruttivi.

TEMA 8

Si richiede la progettazione di uno studentato, ubicato in un'area periferica di una città veneta di medie dimensioni. L'edificio sarà posizionato all'interno di un lotto a forma rettangolare. Un lato lungo del lotto si affaccia su una strada carrabile comunale, mentre gli altri lati confinano con aree verdi pubbliche (si veda la planimetria allegata). L'orientamento potrà essere scelto dal/la candidato/a.

Dotazioni principali richieste:

8 camere singole con bagno in comune ogni due camere, una cucina e sala da pranzo comuni, uno spazio comune di svago, atrio di ingresso per l'accoglienza. Il/La candidato/a potrà aggiungere altri servizi utili al perfetto funzionamento dell'organismo.



Specifiche del lotto e dell'edificio:

Lotto: 2100 m².

Altezza massima: due piani fuori terra.

Elaborati progettuali richiesti in scala adeguata:

- Planimetria del lotto;
- Piante, prospetti e sezione significative;
- Dettagli significativi delle scelte costruttive dei seguenti nodi: parete-copertura, parete-solaio comprensivo di serramento, fondazione.

Candidato/a: Cognome..... Nome..... Tema scelto: N.

Allegato 2A: Descrizione dell'attività

Il fabbricato che ospita il laboratorio oggetto è ubicato nel centro urbano, prospiciente la pubblica via a Nord-Est, mentre a Sud-Ovest confina con un cortile scoperto e a Nord-Ovest e Sud-Est con immobili per civile abitazione. Tale fabbricato ha una superficie coperta di circa 445 m² ed è costituito da due piani fuori terra e un piano interrato. Il laboratorio è ubicato al piano terra, mentre il piano primo è destinato a civile abitazione e il piano interrato, accessibile da un vano scala all'interno del laboratorio a piano terra, è inutilizzato.

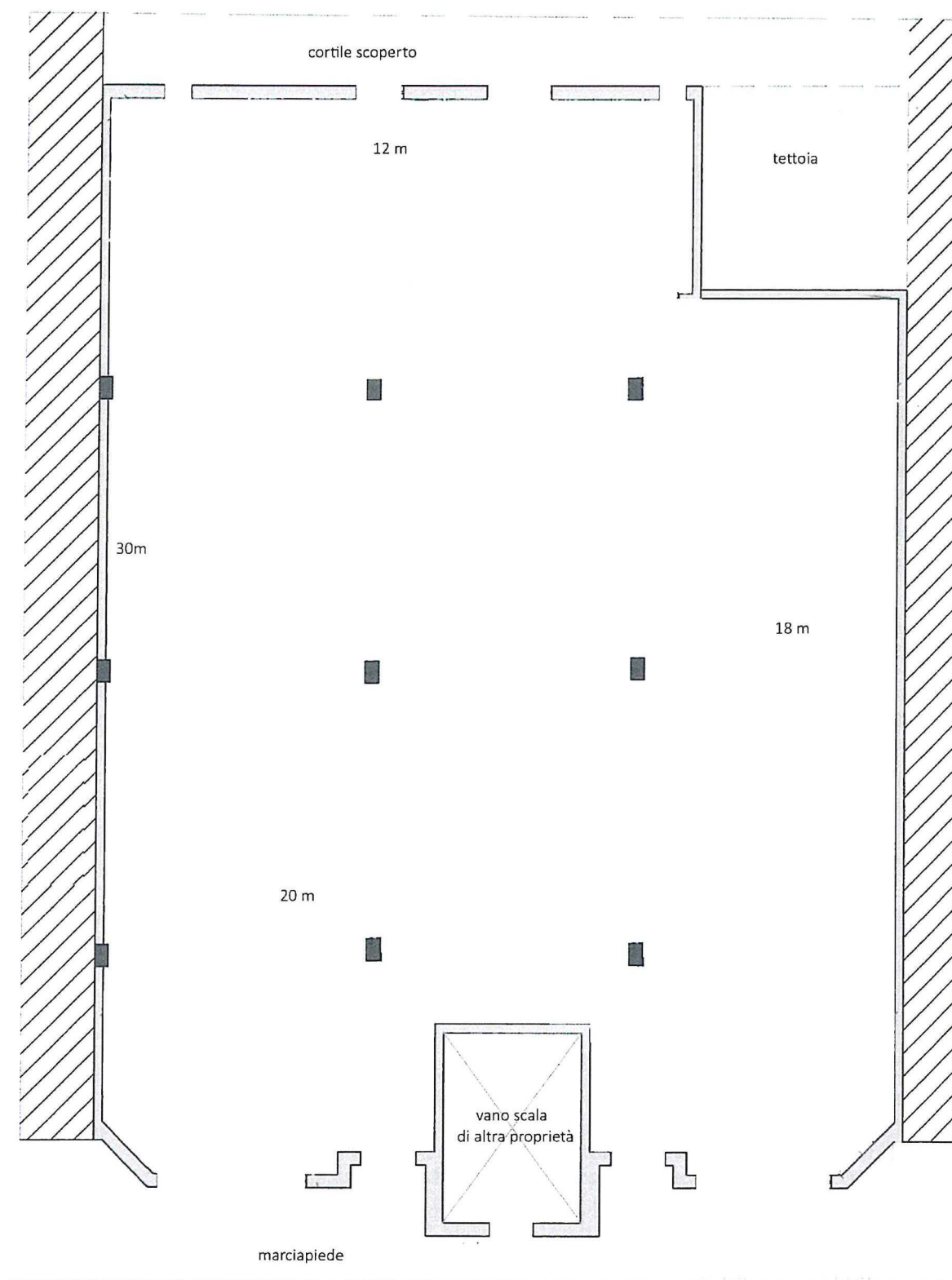
Le principali fasi di fabbricazione degli abiti sono:

- creazione: comprende il disegno e la modellistica del capo sulla base dei modelli inviati dalle case di moda per le quali il laboratorio produce
- operazioni antecedenti la confezione (taglio): i modelli vengono stampati con l'ausilio di un plotter collegato ad un computer, quindi si procede con la formazione del cliché di taglio (piazzamento). Si posizionano le varie parti componenti il modello su di un foglio di carta (eliche!) delle dimensioni del tessuto da tagliare che verrà posto su di esso per effettuare il taglio. Le parti componenti del modello vengono posizionate in modo da ottenere il minor spreco di tessuto possibile. Il taglio del tessuto viene eseguito con l'impiego di una taglierina elettrica a lama verticale. Sono anche presenti due presse per realizzare i capi che sono poi assemblati nel
- confezione: si procede con il confezionamento dei capi, congiungendo tra loro le diverse parti del capo mediante cucitura. Sono presenti 30 postazioni con macchine da cucire e 8 postazioni con tavolo dotato di caldaia a vapore per ferro da stiro;
- finitura: il prodotto viene sottoposto alle operazioni che lo rendono idoneo alla vendita in termini di presentazione, ovvero stiratura, piegatura ed imballaggio

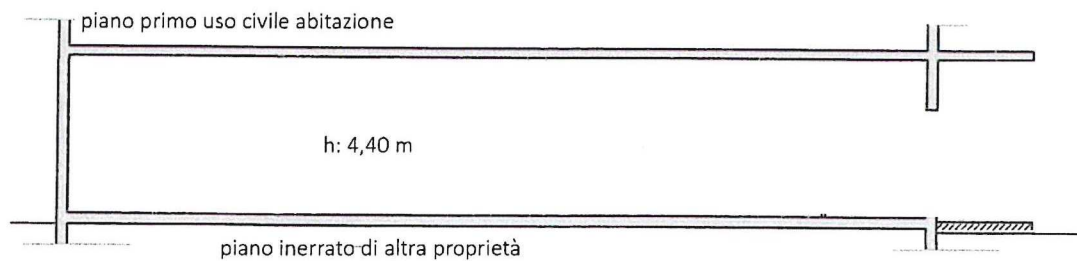
Per il carico d'incendio si impieghino come riferimento i valori medi del data base ClarRaF 3.0 del Corpo nazionale dei VVF (vedi tabella seguente).

VALORI ORIENTATIVI DEI CARICHI D'INCENDIO IN FUNZIONE DELLA DESTINAZIONE DEI LOCALI	
Destinazione dei locali	Mj/mq;
ABITI, manifattura per	510
- magazzini di vendita	590
CAPPELLI, fabbrica di	510
- vendita di	510
CUOIO trattamento del	420
- fabbrica di articoli in	510
- vendita di articoli in	670
CUOIO SINTETICO, fabbrica di	1.000
- lavorazioni del	380
- taglio del	260
FIBRE ARTIFICIALI, produzione	340
IMBALLAGGIO, merce incombustibile	420
- prodotti alimentari	840
- materiale stampato	1.700
- di tessuti	630
- materiale vario combustibile	630
MACCHINE PER CUCIRE, fabbrica di	260
- vendita di	260
MAGLIERIA, fabbrica di prodotti a maglia	60
laboratori	170
SCATOLE DI CARTONE, fabbrica	900
TENDAGGI e DRAPPI, fabbrica di	260
TENDE - COPERTONI, fabbrica di	340-600
TESSILI, appretto dei	340
TESSUTI; spedizioniere di	630
UFFICI di commercio	760
- tecnici	590
- trasporto	340

Allegato 2B: Planimetria e sezione (non in scala)



Disegno non in scala



Disegno non in scala



Tema 1 - Sez. A - Allegato 1: (scala 1:5000)

